

O uso sustentável das várzeas na Amazônia constitui um desafio em virtude das mudanças impostas pelo modo de **exploração dos recursos naturais pelas populações**, o que vem continuamente provocando importantes mudanças nesses ambientes. Esse tema é abordado na presente obra focando as **várzeas estuarinas do Baixo Rio Tocantins** a partir dos dados resultantes de um projeto de pesquisa que foram materializados em diversos trabalhos de formação de **estudantes de graduação** do Curso de Agronomia do Campus de Cametá e de estudantes de **pós-graduação** do curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas (PPGAA) da Universidade Federal do Pará. Trabalho desenvolvido no âmbito do NEA GEDAF: Teias de Inovação Agroecológica e Desenvolvimento de Sistemas Agroalimentares, com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e dos órgãos financiadores do Chamado CNPq 21 /2016, o saber: MAPA, MCTIC, MEC e SEAD - Casa Civil.



VÁRZEAS ESTUARINAS DO BAIXO RIO TOCANTINS: Uso sustentável por ribeirinhos e agricultores

Várzeas estuarinas do Baixo Rio Tocantins:

USO SUSTENTÁVEL POR RIBEIRINHOS E AGRICULTORES

Paulo Fernando da Silva Martins
Aquiles Simões
Francinei Bentes Tavares
Daniel Sombra
[Organizadores]

**VÁRZEAS ESTUARINAS DO
BAIXO RIO TOCANTINS:
USO SUSTENTÁVEL POR RIBEIRINHOS E AGRICULTORES**

**Belém
2024**

**VÁRZEAS ESTUARINAS DO
BAIXO RIO TOCANTINS:**
USO SUSTENTÁVEL POR RIBEIRINHOS E AGRICULTORES

Organizadores:

PAULO FERNANDO DA SILVA MARTINS / AQUILES SIMÕES /
FRANCINEI BENTES TAVARES / DANIEL SOMBRA

**Belém
2024**

Universidade Federal do Pará

Organizadores

Paulo Fernando da Silva Martins / Aquiles Simões / Francinei Bentes Tavares / Daniel Sombra
Universidade Federal do Pará

Reitor

Prof. Dr. Emmanuel Zagury Tourinho

Vice-Reitor

Prof. Dr. Gilmar Pereira da Silva

Pró-Reitoria de Desenvolvimento e Gestão de Pessoal

Prof. Dr. Ícaro Duarte Pastana

Pró-Reitoria de Relações Internacionais

Prof. Dr. Edmar Tavares da Costa

Pró-Reitoria de Extensão

Prof. Dr. Nelson José de Souza Júnior

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Profa. Dra. Maria Iracilda da Cunha Sampaio

Pró-Reitoria do Ensino de Graduação

Profa. Dra. Loiane Prado Verbicaro

Pró-Reitoria de Administração

Prof. Dr. Raimundo da Costa Almeida

Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento Institucional

Profa. Dra. Cristina Kazumi Nakata Yoshino

Núcleo de Meio Ambiente

Diretor Geral

Gilberto de Miranda Rocha

Diretor Adjunto

Maria do Socorro Almeida Flores

Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares

Diretor Geral

Luis Mauro Santos Silva

Diretor Adjunto

Soraya Abreu de Carvalho

Grupo de Estudos Diversidade Socioagroambiental na Amazônia

Coordenador

Aquiles Simões

Vice-coordenador

Daniel Sombra

Várzeas estuarinas do Baixo Rio Tocantins: uso sustentável por ribeirinhos e agricultores familiares © 2024 – Grupo de Estudos Diversidade Socioambiental na Amazônia, Universidade Federal do Pará

Todos os direitos reservados aos autores/organizadores. Nenhum parágrafo desta edição, contendo ideias do autor, pode ser reproduzido em outras obras, nem usado em trabalhos diversos, sem a indicação do autor como fonte.

Fotos da capa: Kelly Gaia

Projeto gráfico e Edição eletrônica: Hamilton Braga

AQUARELA GRÁFICA E EDITORA

Travessa Pirajá, 1187-A - Marco
66.095-63, Belém – Pará – Brasil
Telefone: (91) 4006-9898

E-mail: vendas@graficaaquareleditora.com.br

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) Biblioteca do Núcleo de Meio Ambiente/UFPA - Belém - PA	
V984v	<p>Várzeas estuarinas do Baixo Rio Tocantins: uso sustentável por ribeirinhos e agricultores familiares / Organizadores, Paulo Fernando da Silva Martins, Aquiles Simões, Francinei Bentes Tavares, Daniel Sombra. — Belém: NUMA/UFPA: GEDAF, 2024.</p> <p>368 p. : il. (algumas color.) ; 21 cm.</p> <p>Inclui referências</p> <p>ISBN 978-65-88151-18-1.</p> <p>1. Ecologia de várzeas - Baixo Tocantins, Região (PA). 2. Vida ribeirinha - Baixo Tocantins, Região (PA). 3. Açaí - Cultivo. 4. Peixes - Criação. 5. Diversidade de plantas - Conservação. I. Martins, Paulo Fernando da Silva, Org. II. Simões, Aquiles, Org. III. Tavares, Francinei Bentes, Org. IV. Sombra, Daniel, Org. V. Grupo de Estudos Diversidade Socioambiental na Amazônia.</p> <p style="text-align: right;">CDD: 22. ed.: 577.6609811</p>
Elaborado por Olizete Nunes Pereira - CRB-2 1057	

Dedicatória

Dedicamos esta obra a todos aqueles que de alguma forma aplicam sua energia na busca da sustentabilidade socioambiental nos territórios das Amazônias.

Agradecimentos

Agradecemos aos agricultores que participaram das pesquisas, aos revisores, pela importante contribuição com suas sugestões e pareceres, e ao Grupo de Pesquisa GEDAF pelo apoio dado por meio de seus projetos de pesquisa e extensão.

Sumário

Prefácio	15
PARTE 1	
Várzeas estuarinas e meio biofísico no Baixo Tocantins	19
O Baixo Rio Tocantins e as várzeas estuarinas Paulo Fernando da Silva MARTINS	21
Composição hierárquica da microbacia do Rio Aricurá, Cametá-PA Wellington Rodrigues CARNEIRO	33
Relações entre topografia e a variação do solo na transição terra firme e várzea na microbacia do Rio Aricurá, Cametá-PA Willian Vulcão de SOUSA; Paulo Fernando da Silva MARTINS	49
Procedimentos metodológicos do projeto uso sustentável de várzeas por agricultores familiares no Baixo Rio Tocantins Paulo Fernando da Silva MARTINS	75
PARTE 2	
Manejo, diversidade vegetal e produção do açaizeiro na várzea em Cametá-PA	99
Métodos de diagnóstico da produção e da composição vegetal no manejo do açaizeiro em várzea estuarina Amália Gabriela Rocha AGUIAR; Paulo Fernando da Silva MARTINS; Carlos Pinto ROJAS; Aquiles SIMÕES	101

Manejo da vegetação nativa e elaboração da produção do açazeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) em várzea estuarina na comunidade Manoel Raimundo, Cametá-PA 125
Carlos Pinto ROJAS; Paulo Fernando da Silva MARTINS; Amália Gabriela Rocha AGUIAR

População vegetal e intensidade de manejo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em estabelecimentos rurais de ribeirinhos em comunidades de distritos do norte do município de Cametá-PA 143
Jaiane Pinheiro LOPES; Paulo Fernando da Silva MARTINS; Amália Gabriela Rocha AGUIAR

Práticas de manejo de açazais adotadas por ribeirinhos da localidade Várzea São José, no município de Cametá-PA 179
Alice Rodrigues CHAVES; Francinei Bentes TAVARES; Lúcia Daiane COPETTI

PARTE 3

A criação de peixes em viveiros escavados em várzeas estuarinas 201

Hierarquia dos rios e a piscicultura em várzea da bacia do Aricurá, afluente da margem esquerda do Baixo Rio Tocantins, Pará 203
Walmiro Amador da SILVA-JUNIOR; Paulo Fernando da Silva MARTINS

Criação de peixes nas várzeas do Rio Aricurá, Cametá-PA 229
Walmiro Amador da SILVA-JUNIOR; Paulo Fernando da Silva MARTINS; Jean Louchard Ferreira SOARES

Qualidade da água em viveiros de criação de tambaqui (*Colossoma macroponum*) na bacia do Rio Aricurá, Cametá-PA 253
Feliciano CALDAS-NETO; Walmiro Amador da SILVA-JUNIOR; Paulo Fernando da Silva MARTINS

PARTE 4

Trabalho e produção na várzea estuarina de Cametá-PA	269
Manejo do açaizeiro (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.) em terrenos de várzea de estabelecimentos familiares em comunidades rurais, no município de Cametá-PA Camila Franco dos SANTOS; Paulo Fernando da Silva MARTINS; Amália Gabriela Rocha AGUIAR	271
Várzea ou terra firme? A (re) produção do sistema família-estabelecimento na microbacia do Aricurá - Cametá-PA Ana Julia Mourão Salheb do AMARAL; Sônia Maria Simões Barbosa MAGALHÃES Santos; Paulo Fernando da Silva MARTINS	295
Piscicultura como complementação da pesca e associação com a produção de açaí nas várzeas da microbacia do Aricurá, Baixo Rio Tocantins, Pará Walmiro Amador da SILVA-JUNIOR; Paulo Fernando da Silva MARTINS; Ana Julia Mourão Salheb AMARAL; Sônia Maria Simões Barbosa MAGALHÃES Santos	317
Manejo, produção do açaizeiro em várzea e trabalho em estabelecimentos rurais no Município de Cametá-PA Ana Paula NUNES; Paulo Fernando da Silva MARTINS	337
Autores	364
Revisores	366

Prefácio

De um livro sobre as várzeas da paz e do bem viver

Escrever um prefácio não basta apenas ler a obra prefaciada. Conhecer a realidade apresentada confere ao prefácio um tipo de autenticação do produto; no caso em tela, pesquisas, resultados e conclusões sobre um dos mais emblemáticos ecossistemas amazônicos, as várzeas fluviais e fluviomarinhas.

Minha origem beiradeira do rio Madeira – exatamente o rio que, conjoindo as suas águas com o rio Solimões, contribui com 70% dos sedimentos formadores da natureza das várzeas do rio Amazonas e do baixo curso dos seus afluentes, assim como do Rio Tocantins – é sempre grata a convites para contribuir com iniciativas que procuram trazer à superfície das águas barrentas o valor das várzeas ao desenvolvimento humano-sustentável amazônico. E, quando as iniciativas saem do ventre das academias como parideiras de crentes que apostam “num outro mundo possível, a gratidão é maior.

Exagero na métrica histórica, mas feliz da Amazônia se as várzeas não tivessem sido vistas pelos navegadores europeus. Tivessem ficado adormecidas e acarinhas pelos nativos das nações incaicas e tupinambás. A simbiose foi quebrada inicialmente pelo mercantilismo colonial das “drogas do sertão”. Iniciava-se a fase dos “territórios roubados”, da escravidão e da expropriação do conhecimento indígena a favor da acumulação capitalista.

Ainda assim, as várzeas tiveram papel substancial no desenvolvimento do vale amazônico, até o início dos anos 1960, quando a construção e operação da rodovia Belém-Brasília pôs fim à fase da “Amazônia dos rios” e dá início à fase da “Amazônia das rodovias”. A transição rio-estradas trouxe uma outra transição: na pesquisa agrônômica com a transição várzea-terra firme. Desde 1939 enfatizada, a partir de 1960 a pesquisa agrônômica torna-se refém dos postulados de produção nas terras altas da Amazônia e gradualmente se direciona aos novos desafios das imposições institucionais, mas sem completar as agendas das pesquisas nas várzeas.

Corroborando com a observação acima, em recente livro (2022) sobre várzea, Décio de Alencar Guzmán, professor e pesquisador na Faculdade de História da Universidade Federal do Pará (Belém) e na Université Sorbonne (Paris, França), toma exemplos das atividades de extensão, fomento, pesquisa e ensino conduzidos naquele ecossistema para descrever uma história relacional da ciência na Amazônia brasileira (1945- 2019). O autor professor-pesquisador se manifesta, logo de início, surpreso com a incompletude do tema:

A história relacional que pretendemos contar nesse livro é produto de uma perplexidade: sendo natural da região amazônica, nós percebemos a aparente riqueza

(inesgotável?) dos recursos varzeiros e a grande diversidade social e econômica das comunidades que habitam nas áreas inundáveis do rio Amazonas e de seus principais afluentes. Essa perplexidade foi duplicada pela angústia de saber tão pouco sobre ela e por não encontrar, em nossa formação escolar e acadêmica, uma estrutura curricular na qual fosse possível traduzi-la em observação dos fenômenos físicos desse ecossistema, como também descrevê-los e formular um entendimento elaborado sobre eles sob o ângulo espacial e temporal.

Costumo afirmar que quando a história não tem assento, o presente é o futuro. O atual padrão a-histórico de ocupação da Amazônia demonstra um desequilíbrio notável; manifestações negativas irreversíveis; “esboramento que dito para o mundo, aqui também se aproxima dum ponto de ruptura”. Louva-se então a iniciativa do grupo de colegas alunos, pesquisadores e professores da UFPA na condução de pesquisas agrônômicas, ambientais e socioculturais aferradas em metodologias que não fogem aos falseamentos ou às aferições dos modelos de produção econômicos.

O uso sustentável das várzeas por ribeirinhos e agricultores familiares no baixo Rio Tocantins é possível, como demonstram os estudos conduzidos, abordando temas relevantes à sustentabilidade, como as especificidades do meio biofísico derivado do fato do Tocantins ter nascentes no planalto brasileiro, onde as atividades de uso da terra têm índices de forte emprego de pacotes de produção densos em mecanização e químicos, ambos redutores dos bons serviços que a fertilidade natural, proveniente da matéria orgânica, pode prestar às várzeas rio abaixo. As especificidades biofísicas são ainda afetadas negativamente pelo efeito “barragem de UHE Tucuruí”, devido ao impacto dela na sedimentação causada pelas inundações regulares. A fertilidade do solo de várzea é dependente das inundações naturais. O que vai acontecer com as qualidades biofísicoquímica das várzeas com a remoção mecânica do pedral do Lourenço é inimaginável ao nível das relações sistêmicas conhecidas até agora. Mas se pode avançar nesse conhecimento com a finalidade de evitar constrangimentos na produção e na produtividade do uso da várzea, inclusive na migração acelerada dos moradores ribeirinhos.

O manejo da diversidade vegetal, inclusive das plantas de amplas possibilidades de comércio, como o açaí e o cacau, é tratado no livro. De enorme importância, porque a várzea, pelos estudos anteriores, depende da cobertura vegetal para trabalhar os seus mecanismos de formação, resiliência e sustentabilidade final. A várzea não resiste à “pelação” prática empregada no cultivo de grãos em solos pobres da Amazônia e que consiste na derruba rasa da mata. As pesquisas que deram vida a essa obra acadêmica revelam as melhores combinações interativas entre o açaí e espécies florestais existentes na mata de várzea, permitindo ao ribeirinho manejar a plantação visando mais ao

mercado do açaí, ao mercado de carbono ou a ambos. Preliminarmente, o mercado é favorecido pelo uso de um manejo mais técnico, que adiciona cerca de 150 kg/ha na oferta do produtor ribeirinho. Entretanto, é admissível e possível práticas de manejo com total DNA ribeirinho quando a preservação dos recursos naturais é notável em detrimento da produtividade, além de garantir a segurança alimentar familiar e a gestão direta dos aspectos econômicos, sociais e culturais ligados à produção. Vale destacar que manejos culturais podem ofertar produções advindas de interações com cerca de 48 outros indivíduos de 8 espécies diferentes; sem dúvida, constituindo valor ecossistêmico diferenciado.

Os autores apresentam a piscicultura como a outra possibilidade de garantir a sustentabilidade. Embora pareça paradoxal escavar o solo da várzea para “fabricar” viveiros de peixe, tendo o imenso rio Tocantins à sua frente. Mas o que parecia paradoxal se transforma em válida contribuição, porque a piscicultura deixa o seu formato clássico para trazer conceitos novos implicados na definição de bacia hidrográfica e na sistematização da hierarquia dos rios, no caso em tela, a bacia do Rio Aricurá, onde os tanques-viveiro foram escavados. Justificativa maior estaria nas mudanças físico-químicas e biológicas acontecidas nas águas do rio a jusante da barragem e suas consequências na reprodução da fauna aquática. Os estudos atuais e anteriores evidenciam alterações qualitativas nas águas rio abaixo decorrente de alterações na condutividade elétrica, no teor de cloreto, pH e na carga de sedimentos, entre outros fatores. É interessante dizer que a piscicultura varzeira em tanques escavados com aproveitamento das águas de marés para renovação quimiobiológica é uma apropriação das próprias comunidades ribeirinhas, complementando a subsistência alimentar, além do aumento da receita do extrativismo açaí-cacau.

Por fim, os resultados produzidos pelos professores e alunos do GEDAF/UFPA evidenciam que as atividades dos beiradeiros em usar com sabedoria as terras mareadas das várzeas do baixo Rio Tocantins, mais que desesperança e passividade, constituem peças fundamentais à paz e ao bem viver e que, à medida que os encantamentos dos pesquisadores com aquele ecossistema forem sendo pautados para novas descobertas, elos da ciência das várzeas serão restabelecidos para ajudar o beiradão amazônico a ser palco da agricultura limpa e sustentável.

Manoel Tourinho

Agrônomo e Sociólogo, professor titular aposentado da
Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

Parte 1

Várzeas estuarinas e meio biofísico no Baixo Tocantins



Ambiente de terra firme modificado pela retirada de material para construções, Oeiras do Pará
(novembro de 2017)

Fonte: Acervo Paulo Martins

Capítulo 1

O Baixo Rio Tocantins e as várzeas estuarinas

PAULO FERNANDO DA SILVA MARTINS

1 Introdução

O estuário dos rios que desembocam no Atlântico na Amazônia Oriental se faz mediante a drenagem de rios que se situam no domínio geomorfológico dos “Tabuleiros da Zona Bragantina”. Estes, que já foram denominados de Planalto Rebaixado da Amazônia (BARBOSA; NOVAES ROJAS, 1973), estendem-se por grande parte do nordeste do estado do Pará

Como destacam Martins e Amaral (2019), a partir do trabalho de Dantas e Teixeira (2013), o domínio dos tabuleiros da Zona Bragantina possui unidades de relevo que englobam aqueles com pequena variação próximo à foz dos rios embasados pelo Grupo Barreiras, com menos de 30 m de altitude, comuns nas proximidades de canais de rios com várzeas estuarinas como o Baixo Rio Tocantins; e tabuleiros dissecados em colinas amplas e suaves, de altitude que pode chegar a 50m, mais comuns nas partes mais internas do continente, relativamente distantes da costa, de sedimentação predominantemente mais argilosas.

As várzeas em geral e especialmente as estuarinas são reconhecidas como detentoras de solos com elevada fertilidade devido à sua formação estar ligada à deposição de sedimentos (LIMA, 1956; LIMA *et al.*, 2000) contendo nutrientes que, sob condições de alagamento, tornam-se favoráveis ao desenvolvimento das plantas, especialmente pela condição de redução do ferro, proporcionando o aumento do pH para valores próximos da neutralidade e, conseqüentemente, aumentando a disponibilidade de fósforo e deslocamento de bases trocáveis para a solução do solo (SILVA; VIEIRA; FERREIRA, 1996).

No Baixo Tocantins, as várzeas estuarinas são utilizadas por agricultores e ribeirinhos (MARTINS; AMARAL, 2019), e as alternativas de aumento do manejo do açaí nativo (HOMMA *et al.*, 2006) em virtude da sua valorização comercial sem precedentes nas duas últimas décadas (CIALDELLA; NAVEGANTES-ALVES, 2014), bem como o incentivo à produção de peixes por ONGs e órgãos de fomento, são exemplos que certamente resultam em modificações do meio e na sustentabilidade dos sistemas de produção que, portanto, precisam ser avaliadas.

Considerando a escassez da literatura sobre as características biofísicas do baixo curso do Rio Tocantins e das várzeas estuarinas que lhes são inerentes, o presente

capítulo constitui uma revisão da literatura para apresentar aspectos que permitam ressaltar a sua importância, na perspectiva do uso sustentável, como forma de introdução ao presente livro.

2 O Baixo Rio Tocantins

O Rio Tocantins faz parte de um complexo chamado Araguaia-Tocantins, e seu baixo curso se inicia ao passar a cidade de Carolina – MA (NATURAE 2009, *apud* NOVAIS, 2014, p. 10), antes de iniciar sua trajetória pelo território do estado do Pará, tendo como referência a Cachoeira de Itaboca. O baixo curso do Rio Tocantins possui uma extensão aproximada de 350 km, desde a UHE de Tucuruí, até a sua foz na Baía do Marajó (onde se encontra com os rios Pará, Guamá, entre outros). Em linha reta, de Tucuruí à foz (passando por Cametá), são 170 km, com características fisiográficas distintas, cujas margens correspondem, em sua maior parte, a planícies aluvionares, as quais sofrem influência das marés (SANTOS; JÉGU, 1989, p. 161).

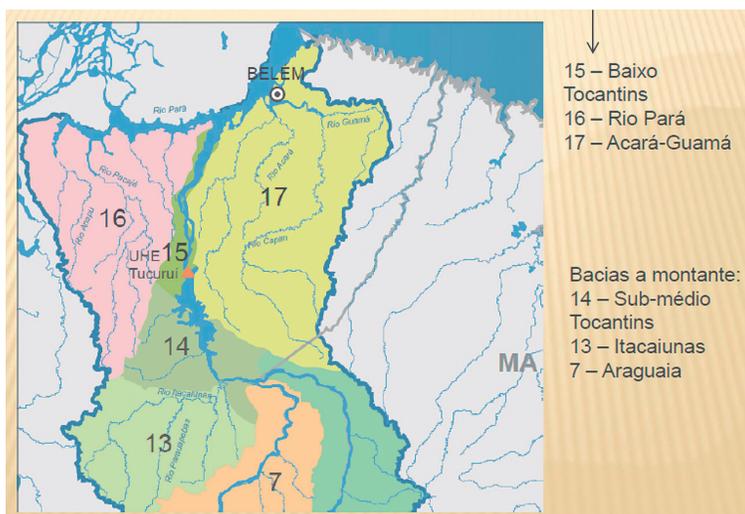
A foz do Rio Tocantins constitui importante fator da vida na dinâmica estuarina em torno do Arquipélago Marajoara. Por estar associado geologicamente ao escudo brasileiro, o Rio Tocantins é um rio de águas claras que, por esta razão, tem influência nas características químicas dos sedimentos, considerado de média fertilidade e diferindo dos associados aos rios de água branca, com sedimentos oriundos dos Andes, de elevada fertilidade (MORAN, 1990), muito embora no período das chuvas possa apresentar coloração barrenta devido aos sedimentos erodidos a montante pelas chuvas (MERONA, 1987). Então difere dos rios de água preta, onde ocorrem solos podzóis hidromórficos, atualmente classificados como Espodosolos (SANTOS *et al.*, 2018), como acontece na bacia do Rio Negro, cuja coloração se deve à presença de colóides organominerais de cor escura (ALLARD *et al.*, 2002), produzidos durante a pedogênese controlada pela variação do lençol freático (DUBROEUCQ *et al.*, 1999) e cuja presença desde algum tempo tem sido associada aos rios de água preta (KLINGE, 1965).

Por algum tempo o Rio Tocantins foi considerado como dependente do Rio Amazonas, através do Rio Pará, mas, na realidade, este constitui um braço que separou a ilha do Marajó do continente, conforme apresentado por Callède (2010), que defende a independência do Rio Tocantins.

A parte da bacia correspondente ao Baixo Rio Tocantins constitui a unidade de planejamento (UP) denominada Baixo Tocantins, pertencente à Região Hidrográfica do Araguaia-Tocantins (ANA, 2009). Essa unidade possui 5.752 Km² de extensão e constitui uma rede de drenagem que deságua na parte oriental da Amazônia. Ela se insere a jusante da Hidrelétrica de Tucuruí, ladeada pela bacia do Rio Pará e a bacia do Acará-Guamá (Fig. 1). São banhados territórios dos municípios de Abaetetuba, Limoeiro do Ajuru, Barcarena, Baião, Cametá, Igarapé-Miri e Mocajuba.

As unidades de planejamento do Baixo Tocantins (da UHE Tucuruí até a foz na Baía de Marajó) e do Rio Pará (e rios que neste deságuam pela margem direita) estão incluídas no Planalto Setentrional Pará-Maranhão, e geologicamente se assentam sobre sedimentos da Bacia do Parnaíba (ANA, 2009). Na borda dos rios, o contato com a terra firme do continente, que corresponde ao tabuleiro de formação terciária (MARTINS; AMARAL, 2019), apresenta uma fisiografia constituída por áreas de várzea. Os terrenos de terra firme desse tabuleiro possuem uma altitude máxima de 100 metros, e as várzeas possuem poucos metros de altitude e diferenças de nível em torno de 1 metro entre os diques e a planície de inundação. A intercalação entre áreas de terra firme e rios de largura variável propiciam uma formação importante de ilhas.

Figura 1 - Unidades de planejamento do Sistema de Drenagem Tocantins-Araguaia que deságuam no Oceano Atlântico, na Amazônia Oriental



Fonte: Plano estratégico de recursos hídricos da bacia hidrográfica dos rios Tocantins e Araguaia: relatório-síntese, ANA (2009)

A navegação no trecho do Baixo Tocantins é possível, especialmente em época de cheias, de Belém até Lajeado, no estado do Tocantins. Contudo, a construção da barragem da Usina Hidroelétrica de Tucuruí resultou em forte modificação do funcionamento original do Rio Tocantins, afetando especialmente o trecho a jusante dessa cidade (MAGALHÃES, 2005; MÉRONA *et al.*, 2010; DA SILVA HOLANDA *et al.*, 2021), na parte final, cuja planície de inundação lhe corresponde, bem como aos seus

tributários, mantendo várzeas adjacentes às terras firmes do continente ou várzeas das inúmeras ilhas presentes nessa parte do seu curso.

Dos rios de maior porte que possuem ligações com o Baixo Tocantins, os mais conhecidos são o Rio Meruú-Açu e o Rio Moju. Os rios relacionados ao trecho baixo do Rio Tocantins e que atravessam o município de Cametá, importante município por esse rio envolvido, são, pela margem direita: o Cagi, no limite com o município de Igarapé-Miri; na margem esquerda, o rio Mupi, ao norte do município de Cametá, e os rios Cupijó e Anuerá, este constituindo limite natural a oeste com o município de Oeiras do Pará (FAPESPA, 2022, p. 14).

Com base em dados do Blog Cametaoara (CAMETAOARA, 2010), estão presentes no município de Cametá, mesmo que nem todos os mananciais que levam a denominação de rio sejam afluentes do Tocantins¹, por distrito: a) Distrito Sede - Aricurá, Bacurituba, Contramaré, Cupijó, Jacareuá, Mapirai, Mupi, Parajuba, Paruru, Paruruzinho, Trombone; b) Distrito Areião - Moiraba, Tambaí-Miri; c) Distrito Carapajó - Bom Jardim, Ajará, Guajará, Guajará do Porto Grande; d) Distrito Curuçabambá - Caji, Jacaré Xingu, Japiim, Maú, Pindobal, Pindobal-Miri, Sofista; e) Distrito Janua Coeli - Acajuí, Ameixeira, Aricaquara, Arupi, Badalo, Biribatuba, Carola, Cipotuba, Costela, Cupijó, Jabuti-Apepu, Jacarandeuá, Jacuraru, Jaituba, Jenipapo, Joroca Grande, Jorocazinho, Jutuba, Mupi, Ovídeo, Pacajá, Paruru de Joane Coeli, Tabacal, Tangará, Tijicaquara; Acari, Ajará, Ariramanha, Brum, Furtadinho, Furtados, Itapocu, Juba, Jubinha, Juremanha, Jurubatuba, Mendaruçu de baixo, Mendaruçu de cima, Mendaruçu médio, Mutuacá, Mutuacá de baixo, Mutuacá de cima, Mutuacazinho, Pacovatuba, Panité, Santana, Santaninha, Tabatinga, Tamanduá, Tamanduazinho, Tentenzinho, Turema, Zinho; f) Distrito Moraiba: Marinteuá.

A drenagem do Baixo Rio Tocantins é bastante intrincada, existindo diversos canais de rios, igarapés e furos ainda não bem inventariados. Nas localidades, diversas denominações para rios presentes não correspondem à de rios verdadeiros, aqueles que nascem na terra, mediante uma ordem hierárquica de bacias e redes de canais (STRAHLER, 1964). As cotas do relevo, que diminuem progressivamente com a proximidade do Atlântico, levam à hipótese de que o baixo curso desse rio constitui uma gigantesca baía que se formou quando o canal do rio foi escavado durante o último período glacial (ÁGUAS AMAZÔNICAS, s. d.), daí a forte presença de ilhas separadas por furos ou canais de ligação. Assim ocorrem rios independentes e paralelos ao Rio Tocantins, tais como os rios Mupi, Cupijó e Anuerá (FAPESPA, 2022). De qualquer modo as bacias de rios tributários do Baixo Tocantins são pouco referidas na literatura. A microbacia do Aricurá é uma que se encontra bem próximo da cidade de Cametá (MARTINS;

1 Os rios encontrados nos limites do município de Cametá deságuam conforme a divisão de água, para o lado direito no Rio Tocantins e do lado esquerdo no Rio Pará, braço do Rio Amazonas que contorna a ilha do Marajó ao sul, como é o caso do Rio Cupijó (AB'SABER, 2006) e o Rio Anuerá, depois de encontrar o Rio Oeiras-Aratucu às proximidades da cidade de Oeiras do Pará.

AMARAL, 2019), logo ao sul. É uma bacia assimétrica, mas cujo rio, embora de tamanho reduzido, possui nascente na terra firme, assim como diversos dos seus tributários, conforme apresenta Carneiro no capítulo 2 a seguir, neste volume.

3 As várzeas estuarinas

As várzeas estuarinas se diferenciam daquelas várzeas situadas mais internamente, no continente, como as do Solimões, do médio Amazonas e de seus afluentes, por estes possuírem um regime de inundação de sazonalidade anual (ADAMS, 2002). As várzeas que se encontram mais próximas da costa têm a influência do Atlântico, como ocorre nos baixos cursos dos rios Amazonas (incluindo o Rio Pará), Tocantins, Moju, Acará e Guamá, dentre outros que obedecem ao regime de enchente e vazante das marés (LIMA, 1956; SIOLI, 1984). As marés sobrepujam o movimento de vazante dos rios, fazendo com que as águas invadam as várzeas diariamente, por duas vezes, conforme a proximidade que o Sol e a Lua guardam do globo terrestre, de acordo com as estações do ano, e cuja intensidade acarreta diferentes graus de sedimentação. A sedimentação influi na cota do relevo produzindo variações que permitem a sua classificação em várzea alta, várzea baixa e igapó. Essas várzeas têm sido denominadas várzeas de maré (PRANCE, 1979; ALMEIDA; AMARAL; SILVA, 2004), fluviomarinhas (LIMA *et al.*, 2000) ou várzeas estuarinas (ADAMS, 2002). O modelo elaborado por Lima (1956) para a interação entre o rio e o continente, pelo que ocorre nos rios Pará e Guamá, aponta situações em que a várzea estuarina aparece separando o canal do rio da terra firme (MARTINS; AMARAL, 2019).

A separação de partes da várzea com base em Lima (1956) em várzea alta, várzea baixa e igapó é consequência do processo de sedimentação ligado ao movimento das marés e as cotas alcançadas pela deposição diferenciada dos sedimentos transportados na coluna d'água durante o fluxo de enchente e vazante em que os sedimentos mais grossos se depositam próximo ao canal do rio, criando um dique, enquanto os menores se depositam mais para o interior, em direção à terra firme, originado uma cota mais baixa, formando assim, a várzea baixa seguida do Igapó. Esse processo resulta em diferenças nas cotas do terreno e de textura do solo que é menos argilo-siltoso na várzea alta que na várzea baixa.

A várzea alta, conforme destaca Lima (1956, p. 36), só é inundada durante a preamar das marés de sizígia e equinócio², quando elas são mais fortes, mas não permanecendo

2 Esses dois termos estão relacionados às marés. Sizígia se refere ao alinhamento Sol-Lua-Terra quando a atração desses astros sobre a Terra ocasiona a maré alta na parte da terra voltada para a Lua, sendo ainda mais altas nas fases de luas nova e cheia. Equinócio é a época do ano em que o Sol, em seu movimento próprio aparente na eclíptica, corta o equador celeste, correspondendo à igualdade de duração dos dias e das noites sendo o período em que a atração do Sol é maior sobre a Terra e seus oceanos. Há dois equinócios por ano: em 21 ou 22 de março e em 22 ou 23 de setembro.

mais que duas horas alagada, período em que se depositam as partículas em suspensão na água dos rios. Essa parte alta da várzea, conforme anunciaram Ranzani *et al.* (1986), corresponde ao dique da planície de inundação. Já na várzea baixa, a inundação se exerce por mais tempo, pois, sendo a sua cota inferior à da alta, parte da água das marés de equinócio não retorna aos rios, ficando represada. Contudo, ela é invadida frequentemente pelas marés durante as luas cheia e nova, que não chegam a encobrir a várzea alta, mas invadem os igarapés e transbordam para a várzea baixa (LIMA, 1956, p. 37). No igapó, presente quando o final da várzea tem um contato abrupto com a falésia, conforme o modelo de Lima *et al.* (2000), a cota é tão baixa que o terreno fica constantemente alagado e pantanoso devido ao acúmulo de água da chuva e da que escoou da terra firme.

Contudo, o abaixamento progressivo da cota do relevo conforme o curso do Baixo Rio Tocantins se aproxima do oceano, também influencia na diferenciação entre várzea alta e várzea baixa (BATISTA, 2013). Temos a impressão de que, à medida que o rio desce, pelo menos tomando como referência o município de Cametá, esse padrão de diferenciação entre várzea alta, várzea baixa e igapó parece se desvanecer com o desaparecimento do dique de contenção que normalmente se forma à beira do canal e também do igapó que se formava próximo ao platô da terra firme.

4 Considerações finais

O conhecimento do meio biofísico é fundamental para se efetuar uma exploração sustentável, contudo no que se refere ao Baixo Rio Tocantins e às várzeas que lhes são inerentes, a literatura ainda é escassa. Em virtude da sua localização e condições ecológicas decorrentes do abaixamento do relevo e da proximidade do Oceano Atlântico, o Baixo Rio Tocantins apresenta características próprias, mas que também são comuns aos outros rios sob condições idênticas, como os rios Pará e Guamá.

A configuração da rede de drenagem na Amazônia Oriental, comandada pela bacia do grande rio e talvez pelas impressões visuais da variação do relevo em interação com as massas oceânicas, levou a se considerar o Rio Tocantins, equivocadamente, como afluente do Rio Amazonas, o que hoje está resgatado.

No Baixo Rio Tocantins, a influência das marés, que repercute claramente desde a foz, com alcance variável em função da sazonalidade, até além do município de Cametá, resulta na conformação de várzeas que possuem funcionamento diferente de outras várzeas da Amazônia, como as do interior do continente, cujo regime de inundação é anual.

O efeito das marés no processo de enchente e vazante dessas várzeas, por isso chamadas de estuarinas, constitui um desafio em virtude das mudanças impostas pelo modo de exploração dos recursos naturais que se faz não apenas pelas populações locais,

mas também pelo efeito da urbanização e do transporte fluvial que tendem a provocar importantes mudanças nesses ambientes, assim como pelo poder do Estado, por meio da criação de projetos que modificam drasticamente o meio biofísico.

Nas várzeas estuarinas, como as do Baixo Rio Tocantins, essas mudanças se expressam na vegetação, pressionada pela eliminação de espécies nativas, e nos estoques pesqueiros, cuja diminuição decorre da demanda do mercado, da sobrepesca e de mudanças provocadas pela Usina Hidrelétrica de Tucuruí.

Partindo do princípio de que a sustentabilidade reprodutiva de um ecossistema é conjuntural e que as condições dos atores locais, como agricultores e ribeirinhos, não vão melhorar, independentemente das suas condições socioeconômicas, é necessário partir das situações reais, identificar as relações entre as formas de manejo praticadas e seus efeitos sobre a sustentabilidade das unidades de produção e, conseqüentemente, das comunidades envolvidas. Para isso é fundamental o conhecimento do funcionamento do meio biofísico concernido.

5 Referências

AB'SÁBER, A. N. **Brasil, paisagens de exceção**. São Paulo: Ateliê Editorial. 2006. 89 p.

ADAMS, C. **Estratégias adaptativas de duas populações caboclas (Pará) aos ecossistemas de várzea estuarina e estacional: uma análise comparativa**. 2002. 373f. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ÁGUAS AMAZONICAS. **Tocantins**. s.d. Disponível em: < <https://pt.agua-samazonicas.org/bacia/bacias-principais/tocantins>>

ALLARD, T.; PONTHEIU, M.; WEBER, T.; FILIZOLA, N.; GUVOT, J-L; BENEDETTI, M. Nature and properties of suspended solids in the Amazon Basin. **Bulletin de la Société Géologique de France**, v. 173, n. 1, p. 67–75. 2002.

ALMEIDA, S.S.; AMARAL, D.D.; da SILVA, A.S.L. Análise florística e estrutura de florestas de várzea no estuário amazônico. **Acta Amazônica**, v.34, n.4, p. 513-524. 2004.

ANA. AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Plano estratégico de recursos hídricos da bacia hidrográfica dos rios Tocantins e Araguaia: relatório síntese**. Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA. SPR, 2009. 256 p. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/asp/download.asp?codigo=20589&tipo_midia=2&iIndexSrv=1&iUsuario=0&obra=3357&tipo=1&iBanner=0&iIdioma=0. Acesso em: 31 mar. 2024.

BARBOSA, G.V.; NOVAES PINTO, M. Geomorfologia. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.23- São Luís e parte da folha SA.24-Fortaleza**. Rio de Janeiro: DNPM, 1973. p. 1-26. (Levantamento dos Recursos Naturais, 3).

BATISTA, K. T. **Avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas familiares agroextrativistas de açazeiros na região das ilhas do município de Cametá, Pará**. 2013. 155f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) - Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA-Amazônia Oriental. Belém. 2013.

CALLÈDE, J.; COCHONNEAU, G.; RONCHAIL, J.; ALVES, F. V.; GUYOT, J-L; GUIMARÃES, V.S.; OLIVEIRA, E. de. Les apports en eau de l'Amazone à l'Océan Atlantique. **Revue des sciences de l'eau**. v.23. n.3, 2010. p. 247-273.

CAMETAOARA. O blog da micro região de Cametá. **Cametá - Seus Distritos, Rios, Ilhas, Vilas, Igarapés, Ramais, Fazendas, Furos, Povoados, Lugares e Fazendas**. 2010, Disponível em: <https://cametaoara.blogspot.com/2010/12/cameta-localidades_3955.html>

CIALDELLA, N; NAVEGANTES, L. de F. A. O ouro negro “açai” irá beneficiar a agricultura familiar na Amazônia Oriental? Reflexões sobre mudanças recentes nas práticas de produção de açai. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Sistema de Produção, 10, 2014. Foz do Iguaçu, **Anais [...]** Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Sistema de Produção.

DA SILVA HOLANDA, B.; BARBOSA MAGALHÃES, S; DA SILVA MARTINS, P. F.; VASCONCELOS SIMÕES, A. Conflictos socioambientales en la pesca del mapará (*Hypophthalmus marginatus*): efectos de la represa Tucuruí. **Revista de Estudios Brasileños**, v. 7, p. 179-193, 2021. Disponível em: Conflictos socioambientales en la pesca del mapará (*Hypophthalmus marginatus*): efectos de la represa Tucuruí (researchgate.net). Acesso em: nov. 2021.

DUBROEUCQ, D.; VOLKOFF, B.; FAURE, P. Les couvertures pedologiques à podzols du bassin du haut rio Negro (Amazonie). **Etude et Gestion des Sols**, v. 6, n.2, p. 131-135. 1999.

FAPESPA. Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas. **Estatísticas Municipais: Cametá**. Belém: Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão da Informação. 2022.

HOMMA, A. K. O. *et al.* Açai: novos desafios e tendências. **Amazônia: ciência & desenvolvimento**. 2006, v. 1, n. 2, p. 7-23. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/578153>. Acesso em: 31 mar. 2024.

KLINGE, H. Podzol soils in the Amazon Basin. **J. Soil Sci.** v.16, p. 95-103. 1965.

LIMA, R. R. **A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas.** Belém: Instituto Agronômico do Norte – IAN (atual EMBRAPA-Amazônia Oriental), 1956, 164p. (boletim técnico, 33). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/386337/1/AGRICULTURANAS-VARZEAS.pdf>. Acesso 21 mar. 2024.

LIMA, R. R.; TOURINHO, M. M.; COSTA, J. P. C. **Várzeas flúvio-marinhas da Amazônia brasileira: características e possibilidades agropecuárias.** Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 2000. 342 p.

MAGALHÃES, S. B. Política e Sociedade na construção de efeitos das grandes barragens: o caso Tucuruí. In: SEWÁ FILHO (Org.). **Tenotã – Mõ: alertas sobre as conseqüências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu.** São Paulo: International Rivers Network, p. 245-254, 2005.

MARTINS, P. F. S.; AMARAL, A. J. M. S. Revendo as várzeas estuarinas: fisiografia e uso agrícola no Território do Baixo Tocantins. In: SIMÕES, A.; RODRIGUES, E. T.; ROCHA, G. M.; GRANCHAMP, L. (Org.). **Reinvenções territoriais: diversidade e aprendizagens sociais.** 1ªed. Belém: NUMA/UFPA, 2019, v. 1, p. 140-185.

MÉRONA, B. de. Aspectos ecológicos da ictiofauna no Baixo Tocantins. **Acta Amazônica**, v. 16;17. p 109-124. 1987. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/qJyRGxRmLZVBX959L9YQ56G/?lang=pt&format=pdf> Acesso em: set. 2021.

MÉRONA, B. de; JURAS, A. A; SANTOS, G. M. dos; CINTRA, I. H. A. **Os peixes e a pesca no Baixo Rio Tocantins: vinte anos depois da UHE Tucuruí.** Eletrotrobas: Rio de Janeiro. 2010. 208p.

MORAN, E. F. **A ecologia humana das populações da Amazônia.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1990, 367 p.

NATURAE. Programa de Monitoramento da Fauna - **Complementação do levantamento Faunístico nas áreas dos Ribeirões Mosquito, João Aires, Curicaca, Córrego Jatobá e Rio Feio.** Relatório Técnico. Goiânia, Brasil, 2009. 196p.

NOVAIS, V. G. **Diversidade de anfíbios em segmentos do Baixo Rio Tocantins sob o impacto ambiental da Usina Hidroelétrica de Estreito (Tocantins-Maranhão)**. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Programa de Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde, 2014.

PRANCE, G. T. Notes on the vegetation of Amazonia III. The terminology of Amazonian forest types subject to inundation. **Brittonia**, v.31, p. 26-38. 1979.

RANZANI, G.; SILVA, B. N. R. da; MOLLER, M. R. F.; SILVA, L. G. T. **Solos da Ilha Urua - Baixo Tocantins**. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1986. 46p. (Boletim de Pesquisa, 72).

SANTOS G. M dos; JÉGU, M. Inventário taxonômico e redescrição das espécies de anostomídeos (*Chaeaciformes anostomidae*) do Baixo Rio Tocantins, PA, Brasil. **Acta Amazônica**, v.19. p. 159 - 213. 1989. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/9fGXvkhcpGjpWVz9zwwg8qcg/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 31 mar. 2024.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T. *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 590 p.

SILVA, S. B.; VIEIRA, L. S.; FERREIRA, W. de A. (1996). **Avaliação da disponibilidade de nutrientes em várzea inundada do Rio Guamá**. FCAP: Belém. 19 p. Informe Técnico 18. Disponível em: <http://www.repositorio.ufra.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/602/1/INFORME%20T%C3%89CNICO%20-%20N%C2%BA%2018.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2024.

SIOLI, H. The amazon and its main effluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types. In: SIOLI, H. (Ed.). **The Amazon: Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin**. Dordrecht: Dr. W. Junk. Publishers. 1984. p.127-165.

STRAHLER, A. Quantitative Geomorphology of Drainage Basins and Channel Networks. In: Chow, V., Ed. **Handbook of Applied Hydrology**. New York. McGraw Hill. 1964. p. 439-476.

Capítulo 2

Composição hierárquica da microbacia do Rio Aricurá, Cametá-PA¹

WELLINGTON RODRIGUES CARNEIRO

1 Introdução

O conhecimento da fisiografia fluvial, particularmente das várzeas formadas pelos rios, pode contribuir para a adequação dos sistemas de uso da terra nelas praticados e facilitar a tarefa de planejamento e gestão de seus recursos naturais e do meio ambiente (SILVA; SILVA; RODRIGUES, 2002).

O município de Cametá é formado por ilhas, existindo diversos canais de rios, igarapés e furos, alguns dos quais correspondentes a afluentes do Baixo Rio Tocantins, como os rios Mupi e Aricurá².

Sobre o conceito de bacia hidrográfica, Barrella (2001) *apud* Santos e Behling (2014) traz a rede de drenagem como um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formadas nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas da chuva ou escoam superficialmente formando os riachos e rios ou se infiltram no solo para a formação de nascentes ou do lençol freático.

O conceito de bacia hidrográfica como tal não contempla inteiramente a região amazônica do modo que ocorre na parte baixa próxima ao estuário do Baixo Rio Tocantins pelo fato do forte rebaixamento do platô continental. Essa situação ocasiona a ocorrência de furos, cursos d'água sem nascente e foz claramente definidos, que conectam cursos d'água clássicos (com nascente e foz claramente definidas). Os furos “furam” os divisores de águas clássicos das bacias hidrográficas. É o caso da microbacia do Aricurá, aqui abordada, em que só há terra firme e nascem rios no seu lado esquerdo.

A microbacia hidrográfica do Rio Aricurá é formada por canais (igarapés) que são utilizados pelos ribeirinhos para a pesca e o transporte fluvial. Nessa microbacia se encontram duas comunidades, Ajó e Aricurá, com aproximadamente 125 famílias sobrevivendo basicamente da produção agrícola, da pesca, do extrativismo vegetal e com alguns trabalhadores assalariados. O ritmo de vida dessas comunidades está diretamente ligado ao regime de enchente e vazante dos rios que, nesses rios, varia diária, mensal e anualmente.

1 Este trabalho é derivado do Trabalho de Conclusão de Curso do autor, apresentado no âmbito do Curso de Agronomia do Campus de Cametá da Universidade Federal do Pará no ano de 2018.

2 Ver Capítulo O Baixo Rio Tocantins e as várzeas estuarinas, neste volume.

Segundo Diegues (2007), uma das características básicas das populações que vivem em áreas ribeirinhas é a elevada dependência do meio biofísico, de seus ciclos e de seus produtos para a produção e reprodução de seu modo de vida. Uma grande parte delas vive à beira dos rios, lagos, igarapés e à beira-mar. Esse é o caso das famílias que vivem na microbacia do Aricurá. O estudo da organização espacial é de suma importância, pois permite avaliar os processos de modificação antrópica, sendo que no auxílio dessa avaliação se faz o uso de ferramentas cartográficas (PIRAUX; SOARES; SIMÕES, 2017).

As representações cartográficas auxiliam no reconhecimento do território, uma vez que esses espaços têm sua importância na vida social dos ribeirinhos. Sendo assim, é impossível estudar a cartografia do povo ribeirinho sem levar em consideração a importância dos rios, pois estes influenciam na sua dinâmica de vida. Para Loureiro (1995, p. 121), “o rio é um fator dominante [...]. Dele dependem a vida e a morte, a fertilidade e a carência, a formação e a destruição de terras, a inundação e a seca, a circulação humana e de bens simbólicos, a política e a economia, o comércio e a sociabilidade”.

Os objetivos deste trabalho é identificar e representar a composição hierárquica da microbacia do Rio Aricurá como tributário do Tocantins, incluindo a localização dos canais correspondentes aos afluentes e furos, bem como seus respectivos nomes, conforme o uso pelos habitantes locais para constituir um mapa da rede de drenagem e produzir um registro desse patrimônio natural dos ribeirinhos cametaenses.

2 Área de estudo e coleta de dados

O Rio Aricurá se localiza próximo ao perímetro urbano da cidade de Cameté, mais precisamente ao sul. A sua microbacia é constituída de várzea, a partir da margem direita, dirigindo-se, na direção leste, ao rio Tocantins, e na direção oeste, partindo da sua margem esquerda, na direção da terra firme. O acesso ao local de estudo se dá por embarcações e via terrestre. Neste último caso, em locais específicos, apenas no período de estiagem, que vai de julho a dezembro, e, mesmo assim, com o uso de embarcação.

A várzea nas margens dos rios recebe os sedimentos que enriquecem os solos de minerais e húmus após a drenagem natural pelas enchentes periódicas. A formação geomorfológica aponta que as várzeas são originárias de terrenos sedimentares, hidromórficos e geralmente argilo-arenosos. Segundo levantamento de dados obtidos em enquetes informais com os moradores, a base da economia local se dá pelo extrativismo florestal - como o de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl) e ucuuba (*Virola surinamensis*) - e da pesca, pelo manejo agroextrativista do açaí, pela criação de pequenos animais e com algumas pessoas trabalhando no serviço público.

Inicialmente foi feito o primeiro contato com os líderes da comunidade, tendo sido apresentado o plano de estudo sobre a microbacia do Rio Aricurá para, em seguida, serem realizados os levantamentos de dados por meio de entrevista informal, a fim de inventariar os nomes dos furos e igarapés. Foi utilizado o método participativo no levantamento das

denominações e na indicação do traçado dos canais quando havia obstáculos temporários intransponíveis no percurso, como o da queda de árvores, casos em que um morador indicou o restante do traçado no mapa (Fig. 1) elaborado com o auxílio do *software* QGIS. O acesso ao rio se dá por via fluvial em embarcações a motor ou a remo. Já os furos e igarapés dependem da influência das marés, uma vez que não é possível utilizá-los no período de maré baixa (baixa-mar), e em muitos locais não é possível adentrar em embarcações motorizadas.

O critério de escolha do morador para contribuir na elaboração dos levantamentos de dados se deu pelo fato de ser natural da localidade, conhecedor do ambiente local, além de ser uma das lideranças do lugar, o que possibilitou livre acesso aos igarapés e maior aceitação da pesquisa e o estudo do local. Em alguns casos, o percurso foi concluído a pé pela margem próximo à borda da mata (Fig. 2 e Fig.3). Também foi feito o georreferenciamento por GPS, utilizado para registrar as coordenadas da foz ou ponto de conexão dos igarapés afluentes com canal imediatamente superior, bem como registrar a extensão pelo percurso efetuado em uma embarcação não motorizada.

Figura 1 - Fotografia mostrando um morador local indicando o traçado do igarapé no mapa exibido na tela do computador



Fonte: Autor, 2018

A elaboração do mapa de localização foi efetuada com o auxílio do *software* Google Earth Pro, e os mapas indicando a hierarquia fluvial pelo georreferenciamento com auxílio do *software* QGIS, utilizando o *Datum* Sirgas 2000, zona 22-sul, dados do IBGE (2015) e Imagem SPOT 4 do banco de dados do INPE, TOPODATA, que, por sua vez, teve como base uma imagem SRTM³ de 15 metros (INPE, c2011). Considerando que o conceito de bacia hidrográfica como

3 A SRTM consistiu em um sistema de radar especialmente modificado que voou a bordo do ônibus espacial Endeavour durante os 11 dias da missão STS-99, em fevereiro de 2000. Para obter os dados de altimetria estereoscópica, a SRTM contou com dois refletores de antenas de radar. Um refletor-antena estava separado do outro 60 m graças a um extensor que ampliava a envergadura do Shuttle no espaço. A técnica utilizada conjuga *software* interferométrico com radares de abertura sintética (SAR). Os modelos

tal não contempla inteiramente o caso dessa bacia, pois o lado direito da bacia não corresponde a limites de divisores de água com a presença de furos que conectam o Rio Aricurá direto ao Rio Tocantins, foi efetuada uma proposição de modo a delimitar a área de influência direta do curso principal (Rio Aricurá), mantendo a essência do conceito de bacia hidrográfica.

Figura 2 - Fotografia mostrando os galhos dificultando a passagem nos igarapés do Rio Aricurá



Fonte: Autor, 2018

Figura 3 - Fotografia indicando os obstáculos ao se caminhar nas matas ciliares

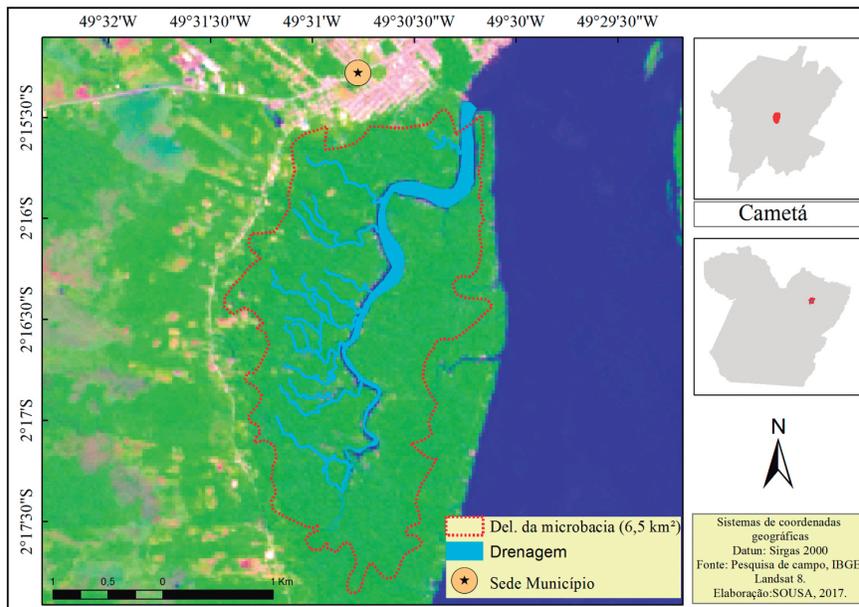


Fonte: Autor, 2018

altimétricos estão divididos por zonas de 1° de latitude por 1° de longitude, denominados de acordo com os seus cantos sudoeste (SOARES *et al.*, 2018).

O polígono da delimitação da microbacia obtido (Fig. 4) foi elaborado por Souza (2017) e ajustado, levando em consideração as curvas de nível e as localizações das nascentes levantadas neste trabalho. Vale ressaltar que o Igarapé Galha não pôde ser percorrido por falta de autorização do proprietário das terras que dão acesso ao igarapé.

Figura 4 - Delimitação da microbacia do Rio Aricurá, Cametá-PA



Fonte: Souza, 2017

3 Resultados e discussão

Para Santos e Behling (2014), quando se conhece as características naturais de uma determinada bacia hidrográfica, consegue-se gerenciar, por exemplo, atividades de uso e de conservação dos recursos naturais, principalmente nas situações de grande pressão sobre o meio ambiente em função do crescimento populacional e do desenvolvimento. Nesse contexto, a cartografia se constitui em uma ferramenta essencial para auxiliar estudos posteriores e para se ter uma noção mais precisa das características do ambiente de estudo em relação à sua fisiografia fluvial.

O rio, devido à proximidade com a cidade de Cametá (Fig. 5), encontra-se em estado de vulnerabilidade socioambiental, pois sofre diariamente com problemas relacionado ao crescimento urbano e, conseqüentemente, à poluição da água e do solo, problemas que podem ser causados pelo despejo de esgoto irregular e de lixo no rio Tocantins, que, devido ao fluxo das marés, principalmente na preamar, a água escoar para a sua foz. Estudos realizados por pesquisadores na cidade de Manaus mostram que o despejo irregular de resíduos urbanos é evidente, considerando que em todos os cinco pontos avaliados foi constatada a presença de microrganismos capazes de prejudicar a saúde humana e animal (DIB *et al.* 2022).

Sabe-se que em certas partes a vazão do rio Tocantins é controlada pelo regime de marés, estando o município de Cametá, incluindo o Rio Aricurá, sob essa influência em que, na baixa mar, o fluxo de água corre em direção ao norte, onde o rio deságua no mar, enquanto na preamar o fluxo corre na direção sul, rumo à nascente. É justamente no momento da preamar que pode ocorrer a contaminação da água com dejetos despejados pelos habitantes da cidade, arrastados em direção à calha do Rio Aricurá pelo movimento da maré, favorecido pelo fato de a cidade de Cametá situar-se às margens do Rio Tocantins e a foz do Rio Aricurá se situar a montante da cidade.

Figura 5 - Fluxo de maré no rio Tocantins as proximidades da cidade de Cametá



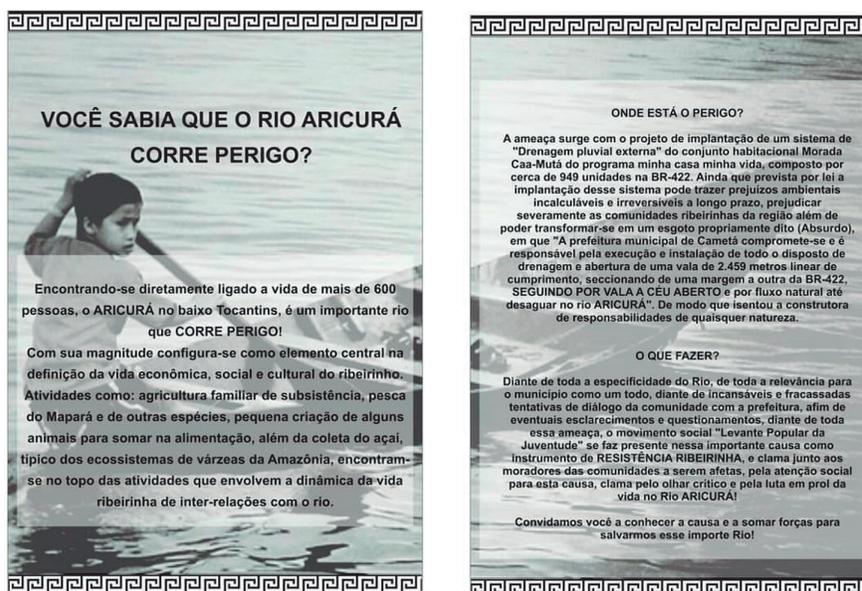
Fonte: Elaborado pelo autor, a partir da imagem Google Earth, imagem CNES / Airbus e Mixer Technologies, 2022

A possível contaminação do Rio Aricurá levou, no ano de 2018, a uma manifestação dos moradores, organizada pelas lideranças cristãs locais, juntamente com o Movimento

Popular da Juventude de Cametá, que reivindicavam a adequação das obras de drenagem de águas pluviais advindas de empreendimentos habitacionais públicos e privados que estavam sendo implantados (Fig. 6). Os moradores alegavam que esses empreendimentos, pela sua localização (Fig. 7), acentuariam os problemas já existentes. Um desses programas habitacionais previa em seu plano de construção a abertura de uma vala a céu aberto que se estenderia do conjunto habitacional Caamutá, localizado na Rodovia BR-422, km 2, até a foz do Igarapé Ajó, afluente do Rio Aricurá.

O outro empreendimento fica localizado no perímetro urbano chamado de Conjunto Imperial, que despeja as águas pluviais no Igarapé Aricurá, também afluente do Rio Aricurá. Os moradores dos referidos igarapés dizem ser perceptível a mudança na turbidez da água e no odor. Tais fatos levaram ao descontentamento da população da localidade, que resolveu marchar pelas principais ruas da cidade em direção à prefeitura, à sede dos órgãos de fiscalização ambiental e até o prédio do Ministério Público do Município, entoando palavras de ordem e pedindo providências das autoridades.

Figura 6 - Folder usado chamando a atenção do público para os possíveis problemas causados pelo empreendimento



Fonte: Página do facebook do movimento Popular da Juventude, 2017. Disponível em: <https://www.facebook.com/cabanosdotocantins>. Acesso em: 23 fev. 2022

Figura 7. Locais dos empreendimentos, trajetos de drenagem e desague nos igarapés



Fonte: Figura elaborada pela autora a partir do Google Earth Pro. 2018

3.1 Identificação dos canais e hierarquia da microbacia

Em uma avaliação preliminar, por meio das imagens orbitais e suborbitais disponibilizadas pelo *software* Google Earth, destacavam-se, na microbacia, oito canais na margem esquerda, e três na margem direita (Fig. 8). Neste estudo, apenas os canais da margem esquerda, com nascente identificadas, foram considerados como tributários, pois os da margem direita são furos que se interligam diretamente com o rio Tocantins, sendo eles o Furo Maloca, o Furo Sumaumeira e o Furo Sem Nome. Os tributários da margem esquerda são Santa Maria, Galha, Engenho, Igarapé Aricurá, Castanhal, Ajó, Morajuba e Tapera. Estes possuem pequenas nascentes que os mantêm com vazão mínima durante a baixa mar e, assim, pode-se afirmar que se trata de tributários perenes. Vale ressaltar que o Igarapé Galha não pôde ser percorrido por falta de autorização do proprietário das terras que lhe dão acesso, mas aparece na figura por sua potencial relevância.

Em relação aos nomes dos canais, alguns moradores atuais não souberam dizer o porquê deles, porém, outros entrevistados dizem que foram seus antepassados que denominaram esses furos e igarapés, e que, devido a algum fato ocorrido, ou supersticiosidade, acabaram por adotar esses nomes. Alguns são de denominação devida ao local ter sido abandonado pela ocorrência de fenômenos tidos como sobrenaturais pelos moradores, como é o caso do Igarapé Tapera. Outros, devido à característica do local, como é o caso do Igarapé Castanhal, que, em sua extensão, havia inúmeros indivíduos

da espécie castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl). Essas informações foram passadas as gerações atuais e perduram até o momento.

Figura 8 - Localização dos canais na bacia do Aricurá



Fonte: Elaboração do autor a partir de Imagem obtida do Google Earth Pro, imagem CNES / Airbus 2016

No que diz respeito à rede de drenagem, seguindo os critérios de ordenamento proposto por Horton e modificado por Strahler (1964) *apud* Christofolleti (1982), temos que: “Os cursos primários recebem o número um; a união de dois cursos de mesma ordem dá origem a um curso de ordem superior. A união de dois cursos de ordens diferentes faz com que prevaleça a ordem do maior”, ou seja, onde os menores canais sem tributários são considerados de primeira ordem; os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem, e só recebem afluentes de primeira ordem; os canais de terceira ordem surgem da confluência de dois canais de segunda ordem, podendo receber afluentes de segunda e primeira ordens; os canais de quarta ordem surgem da confluência de canais de terceira ordem, podendo receber tributários de ordens inferiores, assim sucessivamente.

Seguindo os critérios estabelecidos por Strahler (1964) e tendo sido verificado que o Rio Aricurá recebe a contribuições de rios até 2ª ordem (Fig. 9), postula-se que ele seja um rio que deve ser classificado como de 3ª ordem, sendo também um rio perene (CHRISTOFOLLETI, 1982), pois seu contribuído, o Tocantins, drena água durante

o ano todo, além de também formar uma rede bastante complexa (SILVA; SILVA; RODRIGUES, 2002).

Com os resultados do levantamento, foi constatado que o Rio Aricurá constitui um rio de 3ª ordem, possuindo uma área de aproximadamente 6,5 km². Na margem esquerda foram identificados e percorridos um total de sete igarapés (Tabela 1), dos quais três são de 1ª ordem (Santa Maria, Engenho, Castanhal) e quatro de 2ª ordem (Igarapé Aricurá, Ajó, Merajuba, Tapera), estes foram considerados de segunda ordem por possuírem confluência de outros pequenos canais em sua área de abrangência ou como são chamados localmente de ‘braços’. O mais extenso dentre os de 1ª ordem é o Santa Maria, com 1.326 m, e dentre os de 2ª ordem, o Merajuba, com 1224 m.

Tabela 1 - Coordenadas e extensão dos canais de igarapés e respectivas ordens em relação ao canal principal na margem esquerda do Rio Aricurá

IGARAPÉS	COORDENADAS DA FOZ	EXTENSÃO (M)	ORDEM
Santa Maria	S 02°15'39.9" W 049°30'15.7"	1.326	1°
Engenho	S 02° 15'50.8" W 049°30'36.7"	634	1°
Igarapé Aricurá	S 2°15'54.7" W 49°30'39.3"	556	2°
Castanhal	S02°16'30.4" W049°30'46.2"	937	1°
Ajó	S 02°16'03.8" W 049°30'39.8"	993	2°
Merajuba	S02°16'37.6" W049°30'50.4"	1.224	2°
Tapera	S02°16'49.2" W049°30'45.4"	965	2°
Canal principal		5.500	3°

Fonte: Autor, 2017

Na margem direita, apenas foram identificados três furos (Tabela 2), que, por não possuírem nascentes, não foram percorridos, não lhes tendo sido atribuída maior atenção. Contudo, sabe-se que há outros canais localizados nessa margem, que são ligações com o rio Tocantins, mas que não possuem nascentes e que se denominam como “furos”. Estes contribuem com a mudança de sentido do fluxo da água no confronto entre a vazão do rio e a entrada das marés (SILVA; SILVA; RODRIGUES, 2002, p.15).

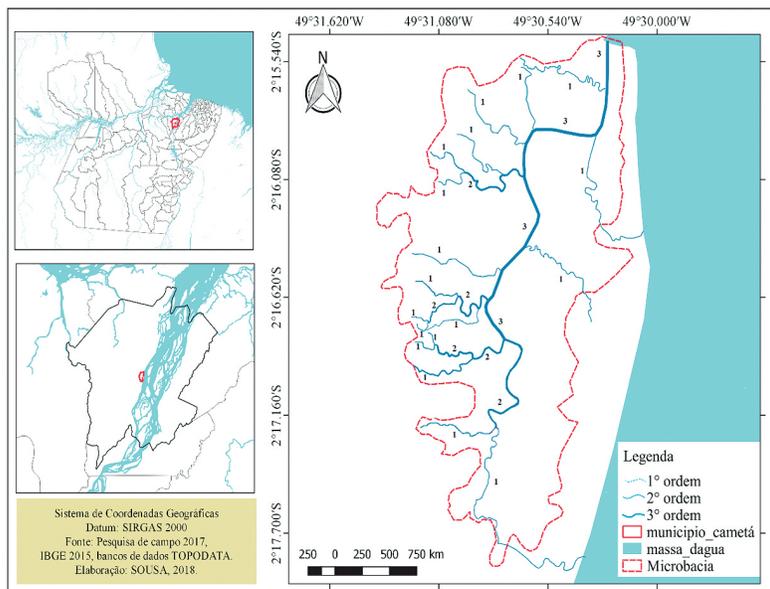
Tabela 2 - Coordenadas dos canis de furos na margem direita do Rio Aricurá

IGARAPÉS	COORDENADAS DO PONTO DE CONEXÃO NA REDE
Malocas	S02°15'56.8 W049°30'19.1''
Sem topônimo	S02°17'15.44'' W049°30'47.44''
Sumaumeira	S 02°16'23.3''W 049°30'40.1''

Fonte: Autor, 2017

A figura 10 indica, na margem esquerda do Rio Aricurá, a posição dos afluentes dos igarapés Santa Maria, Engenho, Igarapé Aricurá, Ajó, Merajuba, Castanhal e Tapera. Já no lado direito, sob a influência direta do fluxo do Rio Tocantins, os canais Maloca, Sumaumeira e um terceiro sem topônimo. Na atribuição das ordens, foram identificados como sendo de primeira ordem um total de 6 canais fluviais (igarapés), os de segunda ordem foram identificados quatro canais.

Figura 9 - Representação da hierarquização dos canais na microbacia do Rio Aricurá



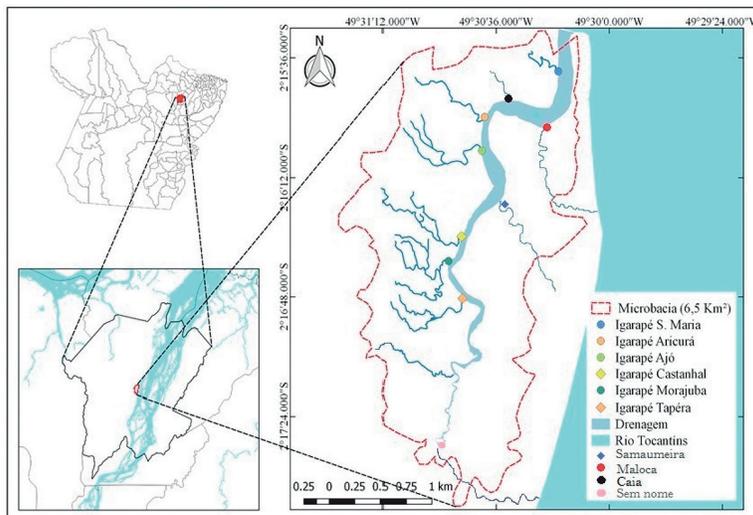
Fonte: Modificado de SOUSA, 2017

3.2 Os limites da microbacia

A microbacia hidrográfica do Rio Aricurá é fonte de estudo para vários pesquisadores, tanto em termos sociais como ambientais e culturais, pela proximidade com o centro urbano do município de Cametá. O Rio Aricurá é um tributário que contribui para a rede hidrográfica do Rio Tocantins. Como já dito, não se trata de uma bacia hidrográfica completa na acepção conceitual, devido à presença, na margem direita, de furos que conectam o Rio Aricurá ao Rio Tocantins antes da foz. A proposição do limite da bacia, na margem direita, leva em conta, portanto, a influência do Aricurá (duração constante do fluxo da água dos furos), na ausência de divisores de águas propriamente ditos.

É uma microbacia formada por um terreno com pouca declividade, em sua maioria por várzea. A falésia (barranco onde se tem a transição entre a terra firme e a várzea) é localizada próximo das nascentes dos igarapés, sendo que nesta microbacia não é evidente o conceito de várzea alta ou várzea baixa e não há presença de igapó, conforme descreveu Lima (1956) quando pesquisou sobre as várzeas estuarinas nos rios Pará e Guamá. Dados de altimetria mostram que o terreno da referida microbacia varia entre cinco e doze metros de altitude em relação ao nível do rio e a delimitação dela corresponde a 6,5 km². (SOUSA, 2017).

Figura 10 - Localização da inserção dos tributários na calha do Rio Aricurá



Fonte: Modificado de SOUSA, 2017

4 Conclusão

A microbacia do Rio Aricurá constitui uma bacia que possui rios verdadeiros apenas na parte esquerda que é adjacente à terra firme, pois, no seu lado direito, só existe várzea, que se coalesce com a várzea do Rio Tocantins, motivo pelo qual a configuração dos limites dessa microbacia na parte oriental foi traçado artificialmente.

Com base nos dados de campo associando a interpretação das imagens observadas se verificou que o Rio Aricurá é de 3º ordem, e sua microbacia abrange uma área de aproximadamente 6,5 km². Estando bem próxima a cidade de Cametá, é vulnerável à poluição da água e do solo causada pelo despejo de esgoto irregular e de lixo.

A cartografia constitui uma ferramenta de suma importância para realização de estudos que dizem respeito à rede de drenagem dos rios. Considerando que há poucos trabalhos nessa área voltados para o estudo de rios e bacias no município de Cametá, este trabalho e seus dados poderão constituir fontes de informação e contribuir para pesquisas futuras.

5 Referências

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Baixo Tocantins**. [S. l.: s. n.], S.d. Disponível em: <https://docplayer.com.br/2723498-Plano-territorial-de-desenvolvimento-rural-sustentavel-do-baixo-tocantins.html>. Acesso em: 11 mar. 2023.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2^a. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

DIB, B da S.; CANHOTO, O. M. F.; MORAES, R. de P. G.; DA SILVA, I. R. Impactos ambientais causados pelo despejo de esgoto no Rio Negro (Amazonas-Brasil). **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, 2022.

DIEGUES, A. C. Água e cultura nas populações tradicionais brasileiras. In: ENCONTRO INTERNACIONAL: GOVERNANÇA DA ÁGUA, I., 2007, São Paulo. **Anais** [... S. l.]. Disponível em: <https://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/simbolagua.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2023.

INPE, Instituto Nacional de Ciências Espaciais. Banco de dados geomorfo-métricos do Brasil. In: **TOPODATA**. São José dos Campos, c2011. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>. Acesso em: 11 mar. 2023.

LIMA, R. R. **A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas**. Belém: Instituto Agrônômico do Norte – IAN (atual EMBRAPA-Amazônia Oriental), 1956, 164p. (boletim técnico, 33). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/386337/1/AGRICULTURANAS-VARZEAS.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2024.

LOUREIRO, J. J. P. **Cultura Amazônica: uma poética do imaginário**. Belém: CEJUP, 1995. 448 p.

PIRAUX, M.; SOARES, D. S.; SIMÕES, A. A diversidade socioespacial no Território Baixo Tocantins e impactos na agricultura familiar. In: SIMÕES, A.; BENASSULY, M. **Na várzea e na terra firme: transformações socioambientais e reinvenções camponesas**. 1. ed. Belém: NUMA/UFGPA, 2017. cap. 2, p. 77-114. ISBN 978-85-88998-67-4.

SANTOS, V. S.; BEHLING, A. A. Hierarquização da Rede de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí, localizada no oeste do estado do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, XXVI, 2014, Gramado (RS). **Anais** [...S./], 2014. Disponível em: <https://silo.tips/download/hierarquizaao-da-rede-de-drenagem-da-bacia-hidrografica-do-rio-ibicui-localizada>. Acesso em: 11 mar. 2023.

SILVA, L. G. T.; SILVA, B. N. R.; RODRIGUES, T. E. **Análise fisiográfica das várzeas do Baixo Tocantins**: uma contribuição ao manejo e desenvolvimento dos sistemas de uso da terra. 1. ed. Belém: EMBRAPA-Amazônia Oriental, 2002. 34 p. ISBN 1517-2201. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63563/1/Oriental-Doc149.PDF>. Acesso em: 11 mar. 2023.

SOARES, D. A. S.; VILLACÍS TACO, L. H.; CASTRO, C. J. N.; OLIVEIRA, R. R. S.; MORAES, S. C. Desenvolvimento da cartografia como linguagem geográfica: um processo de aprendizagem territorial. **Revista Atlante**: Cuadernos de Educación y Desarrollo, Málaga, v. 7, ed. 1, 1 jul. 2018. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/07/desenvolvimento-cartografia.html>. Acesso em: 11 mar. 2023

SOUSA, W. V. **Transição topográfica terra firme – várzea na bacia do Rio Aricurá, Cametá – Pará**. 2017. 18f. Relatório Final de Iniciação Científica (Graduação em Agronomia) - Campus Universitário de Cametá, Universidade Federal do Pará, Cametá, 2017.

STRAHLER, A. Quantitative Geomorphology of Drainage Basins and Channel Networks. In: Chow, V., Ed. **Handbook of Applied Hydrology**. New York. McGraw Hill. 1964. p. 439-476.

Capítulo 3

Relações entre topografia e a variação do solo na transição terra firme e várzea na microbacia do Rio Aricurá, Cametá-PA

WILLIAN VULÇÃO DE SOUSA
PAULO FERNANDO DA SILVA MARTINS

1 Introdução

O relevo tem sido usado como referência para uma classificação do ecossistema que define a Amazônia como primordialmente coberta por formações florestais de terra firme e de várzeas inundáveis (PIRES; PRANCE, 1985; GAMA *et al.*, 2005), além de outras formações, como as de campos naturais presentes na região do Baixo Rio Tocantins, em que grande parte é constituída de terras baixas de solos de origem sedimentar que podem ser separadas entre terras sobre embasamento geológico do Período Terciário – as terras firmes – e aquelas de deposição mais recentes, que correspondem ao limite das planícies aluviais – as várzeas (VIEIRA; SANTOS, 1987).

Outros autores utilizam essa divisão entre as terras ao estudar a parte mais Oriental da Amazônia, próxima aos estuários que se ligam ao Oceano Atlântico (LIMA, 1956; RANZANI *et al.* 1986; HIRAOKA; RODRIGUES, 1997; LIMA *et al.*, 2001), identificando que as várzeas são marcadas pelas enchentes das marés que variam durante o ano e durante o dia, sendo o meio natural um importante condicionador das possibilidades de uso pelas populações. O contato entre terra firme e várzea é feito por uma transição no terreno, com evidente variação do relevo, mas cujas características e extensão ainda foram pouco estudadas.

O solo na paisagem não ocorre de forma aleatória ou apenas como uma coleção de pedons. Sua variação decorre da influência conjugada dos fatores de formação (VIEIRA; SANATOS, 1987), mas constitui um corpo contínuo que pode ser denominado de cobertura pedológica, utilizado na literatura pedológica francesa para evocar o aspecto espacial e contínuo do ambiente terrestre. A atenção dada a esse caráter de cobertura contínua é consequência de décadas de trabalho dos pedólogos nas regiões intertropicais (DOSSO; RUELAN, 1993). A formação dessa cobertura se traduz pela ocorrência de frentes de transformação que atuam no interior dela por meio de diversos fenômenos físicos, químicos e biológicos criados pela variação dos processos pedogenéticos em função dos fatores de formação (BOULET, 1988a).

Assim, o solo forma um contínuo organizado na paisagem (RUELLAN; DOSSO, 1993) que pode ser cartografado e utilizado na experimentação agrônômica (BOULET, 1988a; 1988b). Esse conceito tem sido utilizado no Brasil como é o caso do trabalho de Queiróz Neto (1988) e sua aplicação, que considera haver uma organização da cobertura pedológica de forma contínua na paisagem, ao invés de em coleções separadas de solo, permite a utilização prática em topossequências¹ representativas e reproduzidas em escala local. Esse tipo de informação, mais ligada às condições locais, contribui para a realização de diagnósticos e serve como ponte de diálogo entre pesquisadores, agentes de extensão e grupos de agricultores instalados em estabelecimentos de pequeno tamanho em localidades, comunidades, assentamentos rurais e reservas agroextrativistas, entre outras.

O Rio Aricurá é um afluente da margem esquerda (ocidental) do baixo curso do rio Tocantins, localizado ao sul da cidade de Cametá. Sua bacia, ou melhor, microbacia, possui uma conformação especial por ter no seu lado direito (oriental) apenas terrenos de várzea, enquanto no lado esquerdo (ocidental), terrenos de terra firme e de várzea. Do lado direito dessa microbacia, as várzeas se limitam diretamente a várzeas do próprio Tocantins, enquanto do lado esquerdo, ocorrem diversos afluentes com nascente na terra firme, criando uma fisiografia com ocorrência de contatos entre terrenos de terra firme e de várzea (MARTINS; AMARAL, 2019).

O Rio Aricurá possui uma área de aproximadamente 6,5 km² (SOUSA, 2017) e onde diversos agricultores e ribeirinhos estão estabelecidos. Consideramos que a caracterização da sua microbacia constitui um importante elemento para a definição de formas agroecológicas de base sustentável do ambiente de várzea dos rios com estuários ligados ao Oceano Atlântico.

O presente trabalho tem o objetivo de contribuir com o estudo da organização do solo na transição topográfica entre a terra firme e a várzea. O estudo incluiu o levantamento de dados topográficos de setores da microbacia hidrográfica do Rio Aricurá no lado esquerdo, onde ocorre o contato entre terrenos de terra firme do tabuleiro terciário e terrenos de várzea visando a identificar a relação com a diversidade da cobertura pedológica em função variação do relevo que ocorre à curta distância.

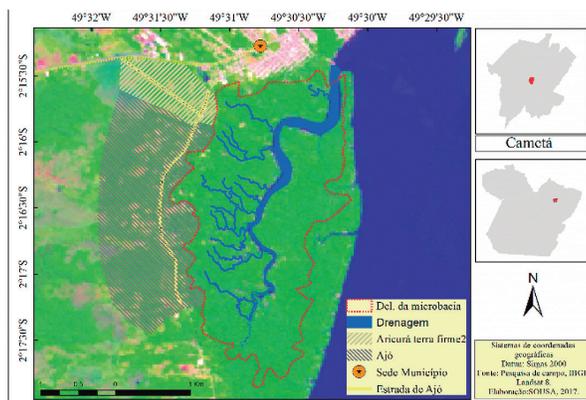
2 Procedimentos metodológicos

O estudo foi efetuado no município de Cametá, pertencente à Região de Integração Tocantins, distante 180 km da capital paraense. A região é banhada por inúmeros igarapés, furos e paranás que se conectam com o principal rio da região, o Rio Tocantins. O município tem uma área de 3.081 km², composta por 17,1% de terra firme, 20,3% de

¹ Topossequência ou catena é o nome que se dá à sequência de solos que pode ser observada ao longo de uma encosta ou vertente.

rios e baías, 36,4% de campos naturais e 26,2% de várzea. A área do estudo corresponde à parte de terra firme adjacente à várzea, na microbacia hidrográfica do Rio Aricurá, margem esquerda do Baixo Rio Tocantins, ao sul da cidade de Cametá (Fig. 1), envolvendo a parte das comunidades de Ajó e Aricurá. Em destaque na figura, a estrada de Ajó em linha amarela à borda da bacia delimitada em linha vermelha

Figura 1 - Limites da microbacia do rio Aricurá



Fonte: SOUSA (2018)

A delimitação da microbacia foi elaborada a partir de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto usando o *software* livre QGIS 2.12.0, imagens orbitais e dados de altimetria e modelagem SRTM² de 15 metros disponíveis no banco de dados TOPO-DATA do INPE (c2011).

O levantamento altimétrico no campo envolveu seis transectos³ da área da microbacia (T1, T2, T3, T4, T5 e T6), alocados com distâncias de 500 metros entre si e, na direção ortogonal ao Rio Aricurá, perpassando setores das cabeceiras de alguns de seus afluentes (Fig. 1) com hierarquias diferentes (CHRISTOFOLETTI, 1980).

2 A SRTM consistiu em um sistema de radar especialmente modificado que voou a bordo do ônibus espacial *Endeavour* durante os 11 dias da missão STS-99, em fevereiro de 2000. Para adquirir os dados de altimetria estereoscópica, a SRTM contou com dois refletores de antenas de radar. Um refletor-antena estava separado do outro 60 m graças a um extensor que ampliava a envergadura do *Shuttle* no espaço. A técnica utilizada conjuga *software* interferométrico com radares de abertura sintética (SAR). Os modelos altimétricos estão divididos por zonas de 1° de latitude por 1° de longitude, denominados de acordo com os seus cantos sudoeste (SOARES *et al.*, 2018).

3 Transecto é o eixo longitudinal, no caso, de uma parte de vertente, tomado para indicar a sinuosidade do relevo.

As medições do terreno foram efetuadas com o auxílio do teodolito digital, a partir de T1 até T6 ao longo de estrada de Ajó. O trapézio com nível de água (Fig. 2a), com dimensão de 2 metros de comprimento, foi utilizado nas medições da topografia dos transectos a exceção da T4 que foi efetuada com o Teodolito digital marca FOIF DT (Fig. 2c). Na identificação das coordenadas geográficas foi utilizado o GPS da marca Garmin (Fig. 2b). Para alocar o traçado dos transectos, suas partes, extensões e alinhamentos foi utilizada uma bússola magnética simples.

Figuras 2 - Equipamentos utilizados para medições, na sequência: a) Trapézio com nível, b) GPS Garmim e c) Teodolito Digital



Fonte: SOUZA (2017)

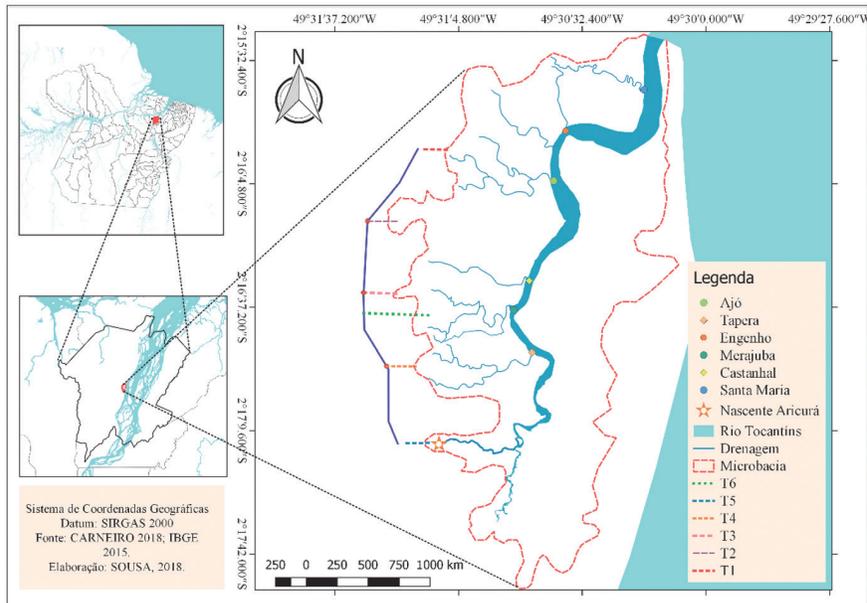
Os transectos foram situados em posição ortogonal ao leito do rio, partindo do início do declive da terra firme até chegar ao início da várzea, cujos pontos iniciais foram localizados mediante uma linha imaginária de cabeceira de 2.400 m traçada seguindo aproximadamente o mesmo traçado da estrada de Ajó. Ao todo foram seis transectos (T1 a T6) sendo que o T4 é mais extenso que os demais. O comprimento total dos transectos chegou a 1.094 m. Esses transectos abrangeram o relevo da cabeceira dos rios Ajó, Merajuba, Tapera e da provável nascente do Rio Aricurá (Fig. 3).

No levantamento topográfico, as curvas de elevação do terreno foram feitas na distância de 100 por 100 metros utilizando dados e técnicas de georreferenciamento e sensoriamento remoto a partir de imagens SRTM disponibilizados por órgãos públicos.

O ponto de partida dos transectos, localizados na linha de cabeceira seguindo o da estrada de Ajó, inicia-se ao norte, no começo da comunidade Ajó (T1), e termina na comunidade Vacaria (T6). Os dados de declividade foram tratados com o auxílio do *software* Microsoft Excel, tendo sido desenhados os respectivos perfis topográficos que podem ser visualizados a partir da figura 5, tendo eles sido elaborados a partir do mapa de Carneiro (2017), com a inclusão de dados levantados neste estudo, para avaliar a relação entre o relevo e a rede de drenagem. Todos os transectos partem da estrada do Ajó, que tem um traçado que acompanha o final da terra firme em direção à calha do Rio Aricurá, desenvolvendo-se de forma tortuosa, mas relativamente paralela à margem do rio Tocantins

A identificação dos solos utilizou o princípio da cobertura pedológica para detectar as variações intermediárias contínuas na paisagem (RUELLAN; DOSSO, 1993) e parte da análise da sua estrutura em topossequências (BOULET, 1988a). Pelo referido princípio, os solos se organizam em um nível abrangente, que se denomina sistemas pedológicos, os quais se inserem na paisagem e se expressam nas vertentes que exibem sua variação interna por meio dos perfis. Estes, por sua vez, apresentam três níveis de organização: o da associação dos constituintes, o do conjunto de diferentes associações de constituintes presentes e o dos horizontes. A análise da estrutura consiste em observar, descrever e analisar a composição do solo nesses três níveis. Uma das vantagens dessa abordagem é de mostrar variações em áreas pequenas, compatíveis com o tamanho dos estabelecimentos dos agricultores familiares.

Figura 3 - Rede de drenagem com a alocação dos transectos avaliados no lado esquerdo da microbacia do Rio Aricurá



Fonte: Modificada de CARNEIRO (2017)

Foi efetuada a descrição morfológica dos horizontes incluindo a profundidade, a cor principal, a presença de mosqueados e a estrutura dos perfis dos solos (SANTOS *et al.*, 2005), ao longo da cobertura pedológica, identificados nas topossequências dos

transectos T1 e T4, respectivamente, de uma parte mais curta e da parte mais longa da transição, correspondendo, também, respectivamente, ao meio e ao fim da borda do lado esquerdo da microbacia. Por falta de tempo, foi efetuado somente o levantamento dos solos nesses dois transectos. A descrição dos solos do transecto T4, Latossolo Amarelo franco arenoso (LAD1) e Cambissolo háplico com caráter plíntico (CAMB2), não foi efetuada, também por limitação de tempo, o mesmo ocorrendo com a textura do solo Gleisolo em T1 e na maior parte dos horizontes em T4.

Foi elaborada uma tentativa de classificação em níveis abaixo de ordem quando os dados disponíveis permitiram, utilizando como base o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS *et al.*, 2018). Chegou-se no nível de subordem em alguns casos e na indicação de elementos de subgrupo em outros. Não foram efetuadas análises químicas das amostras, o que levou a uma classificação incompleta, mas que não impediu a localização da diferenciação da variação lateral nas toposequências dos transectos T1 e T4.

3 Resultados e discussão

3.1 Topografia dos transectos

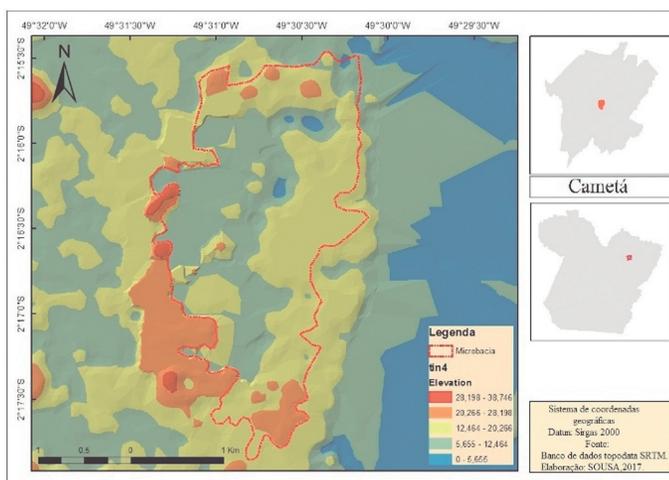
A figura 4 permite visualizar a variação do relevo no interior da bacia. Verifica-se que a borda da microbacia corresponde às partes mais elevadas (nas cores vermelho e laranja na figura), na terra firme, especialmente no lado esquerdo da bacia, remanescente do platô terciário, onde a altitude raramente atinge a classe de 28 a 38 m. A maior parte do relevo na borda da bacia está na classe de 20 a 28 m. No lado esquerdo da microbacia, da borda até o meio da bacia a altitude, está na classe de 6 a 12 m, enquanto o lado direito, mais próxima ao Rio Tocantins, na classe de 12 a 20 m.

Os transectos traçados na borda da bacia permitem se avaliar a transição terra firme-várzea, local onde ocorre a maior variação do solo em virtude da maior variação das cotas do relevo.

O primeiro transecto se localizou na direção da nascente do Igarapé Ajó, medindo 192 m e possuindo uma declividade média de 2,6 %. O traçado possui um ponto de inflexão acentuado a cerca de 100 metros da estrada quando se inicia uma acentuada descida em direção à várzea, tornando evidente a transição do relevo terra firme-várzea (Fig. 5).

O perfil topográfico do transecto T2 se alinhou na direção da nascente do Igarapé Castanhal, no terço inferior da microbacia, com extensão de 232 m e uma declividade média 3,1 %. (Fig. 3). O traçado é irregular, seguindo progressivamente com cotas mais baixas sem pontos acentuados de inflexão (Fig. 6).

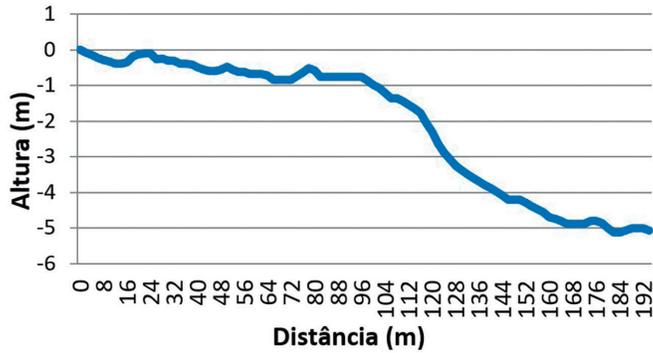
Figura 4 - Elevação das áreas da microbacia do Rio Aricurá



Fonte: SOUZA (2017)

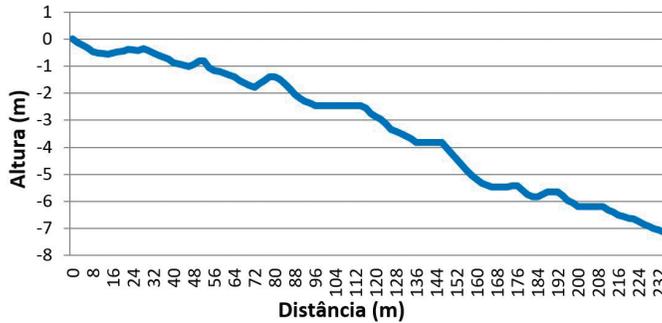
O perfil topográfico da T3 segue na direção do igarapé Merajuba, tem uma extensão de 234 metros e uma declividade média de 3,4%. Esse transecto, assim como a T2, não apresenta no seu traçado uma transição abrupta do relevo terra firme - várzea (Fig. 7).

Figura 5 - Perfil topográfico do transectoT1



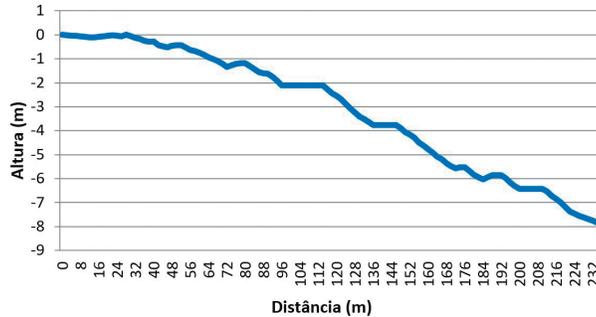
Fonte: SOUZA (2017)

Figura 6 - Perfil topográfico do transectoT2



Fonte: SOUZA (2017)

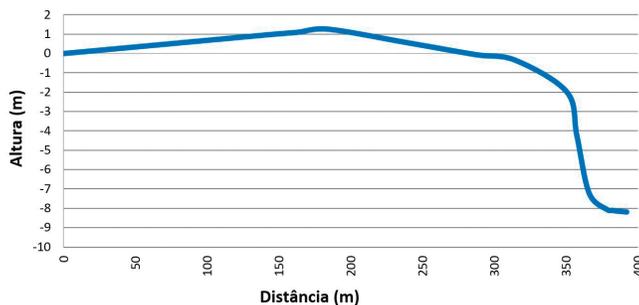
Figura 7 - Perfil topográfico do transecto T3



Fonte: SOUZA (2017)

O perfil da seção T4 (Fig. 8) é o de maior extensão do ponto de partida (estrada) até o início da várzea, medindo aproximadamente 392 metros – extensão maior que as outras - e se situando aproximadamente na direção correspondente à parte central ou média da bacia. Esse perfil apresenta uma configuração diferente das anteriores, contendo um platô que se estende por cerca de 350 m seguido de uma transição terra firme-várzea muito abrupta. Como para efetuar a sua medição foi utilizado teodolito e não o trapézio, como nas demais, é provável que haja distorções que influenciaram para esse resultado.

Figura 8 - Perfil topográfico do transecto T4

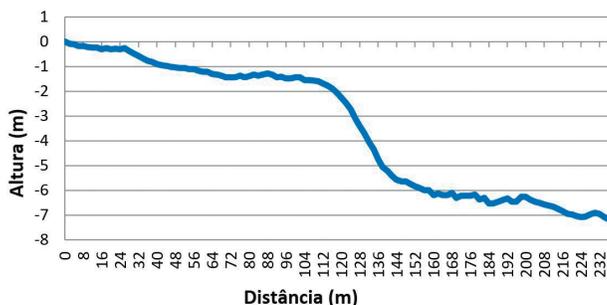


Fonte: SOUZA (2017)

O perfil topográfico da T5, que se localizou no terço superior da microbacia, possui 232 m de comprimento e uma declividade média de 2,10%. O traçado possui dois pontos de inflexão sendo uma convexa a aproximadamente 110 metros da estrada de

Ajó e uma cônica a cerca de 140 metros formando uma deflexão de mais ou menos 30 metros e um decaimento acumulado de cota entre os pontos da deflexão de aproximadamente 4 metros, o que corresponde a uma declividade de 13%, bem maior que a declividade média do transecto, causando uma transição abrupta do relevo terra firme - várzea (Fig. 9).

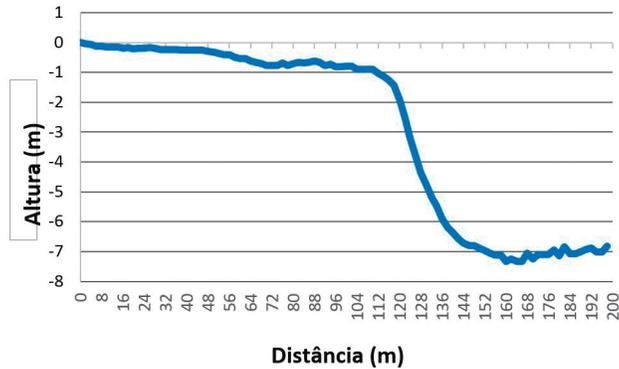
Figura 9 - Perfil topográfico do transectoT5



Fonte: SOUZA (2017)

O perfil topográfico da T6, que está localizado mais próximo da nascente do Rio Aricurá, tem uma extensão de 200 metros e uma declividade média de 2,5% (Fig. 10). Esse transecto apresenta uma inflexão forte no seu terço médio, possuindo, assim como T5, dois pontos de inflexão, sendo que a convexa, a aproximadamente 110 metros da estrada de Ajó, e a cônica a cerca de 140 metros, formando uma deflexão de apenas 30 metros e um decaimento acumulado de cota entre os pontos de deflexão de aproximadamente 6 metros, o que corresponde a uma declividade de 20%, o que torna a transição do relevo terra firme-várzea ainda mais abrupta que a da T5 (Fig. 9).

Figura 10 - Perfil topográfico do transecto T6



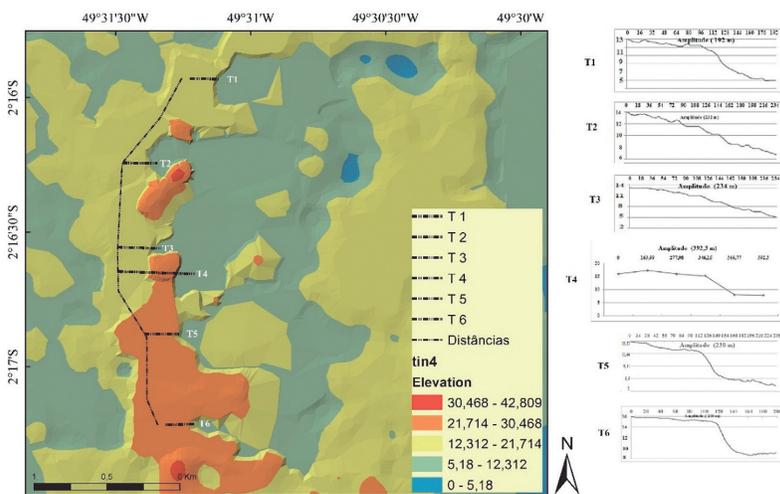
Fonte: SOUZA (2017)

Os perfis topográficos, embora possuam desníveis entre o início e o fim, resultando em declives de classes semelhantes, possuem traçados diferentes, o que pode influir de forma diferenciada na circulação da água e nas características do solo e da vegetação de acordo com a proximidade dos rios mediante a rede de drenagem (Fig. 3), localização e elevações do terreno (Fig. 4). A figura 11 indica a posição dos transectos em relação às elevações do terreno. Note-se a presença de elevações no lado superior direito da bacia (parte inferior esquerda da figura, pois a bacia possui orientação S-N, enquanto a figura está orientada na direção N-S).

É possível verificar que os transectos T5 e T6, mais próximos à nascente do Rio Aricurá, apresentam uma declividade um pouco mais acentuada que as demais e que ela vai ficando mais suave à medida que se aproximam da foz (T2 e T3). O transecto T4 apresenta um traçado que interrompe essa tendência. Mas, ressalte-se, pode haver distorções no seu resultado. Como os rios têm suas nascentes nas partes de maior altitude, à medida que o Rio Aricurá vai descendo da sua nascente ao sul até a sua foz ao norte, já nas proximidades da sede do município, é de se esperar que suas águas, pelo regime e refluxo das marés, passem a ter maior influência do rio Tocantins.

Próximo da foz, o transecto T1 exibe um perfil com acentuada declividade, o que se deve à presença de terras mais elevadas que correspondem ao local onde foi fundada a cidade de Cametá, justamente onde não existe várzea, havendo o contato direto do rio com a terra firme, conforme a situação apresentada por Martins e Amaral (2019), situação favorável como local escolhido para fundação da cidade.

Figura 11 - Elevação do terreno a partir de imagem SRTM (15 metros de resolução) e perfis topográficos dos transectos



Fonte: SOUZA (2018)

Os dados sobre a topografia da transição terra firme–várzea na Amazônia são escassos, muito embora ela seja de grande importância, pois influencia na drenagem da água nos solos. As diferenças entre os perfis dos seis transectos alocados na margem esquerda da microbacia hidrográfica do Rio Aricurá permite verificar que existem variações importantes do relevo, exibindo padrões por vezes mais curtos, e em outras vezes mais extensos. Essas variações estão relacionadas à presença das várzeas entre o rio e o continente e variam conforme a evolução geomorfológica local. Próximo da nascente, a variação do relevo é mais abrupta e a vertente mais curta (T6), e o relevo tende a atenuar conforme o rio consolida seu leito (T5), até chegar a formar variações suaves com vertentes menos declivosas (T2 e T3).

No caso da microbacia do Rio Aricurá, as condições específicas do seu estabelecimento, pelo fato de o rio, em algum período do seu trajeto, haver encontrado no caminho, paralelamente ao Rio Tocantins, certa resistência pela presença do platô terciário da terra firme, provavelmente tenha desviado o seu leito para a direita, em direção a esse

rio, como mostram as figuras 4 e 11, antes de desembocar no Tocantins⁴. Esse desvio, devido à maior proximidade do leito do rio ao continente, corresponde à presença de vertentes mais curtas e de menor extensão (T1).

Por influenciar na drenagem da água, a variação do relevo também acarreta variações na formação e nas características do solo (VIEIRA, 1967). As variações laterais do solo estão diretamente ligadas à topografia, principal fator de variação local (BOULET, 1988a), o que pode ser estudado por meio de topossequências em encostas e vertentes (DOSSO; RUELLAN, 1993; RUELLAN; DOSSO, 1993).

3.2 Características dos solos encontrados

A seguir são apresentadas as descrições dos perfis em cada uma das três transeções cujas topossequências foram estudadas. No transecto T1, que possui perfil semelhante ao do T5 e se aproxima daquele do T6, o mais abrupto dos seis, foram encontradas quatro unidades de solos, cujas características principais constam na tabela 1 e que correspondem à sequência: Latossolo amarelo franco arenoso – provavelmente distrófico psamítico (Figura 12), Cambissolo háplico - provavelmente Tb distrófico - (Figura 13), Cambissolo háplico com caráter plântico (Figura 14) e Gleissolo - provavelmente Tb distrófico.

4 A elevação encontrada na borda superior direita (parte inferior direita da Figura 11) da microbacia do Rio Aricurá, pode indicar que o lado direito da bacia, bem mais próximo da calha do Rio Tocantins, foi erodido coalescendo as várzeas dos dois rios.

Tabela 1 - Principais características das unidades de solos identificadas no transecto T1:

(a) Cor, mosqueados e textura ao tato; (b) Estrutura / transição do horizonte.

(1a) Cor, mosqueados e textura ao tato

Unidade de Solo	Horizontes (cm)	Cor principal	Mosqueados	Textura ao tato
LATOSSOLO Amarelo (Provavelmente distrófico psamítico) franco arenoso)	H1: 0 - 20	Cinza escuro	-	Areia franca
	H2: 20 - 34	Bruno acinzentado	Abundante cinza e preto	Areia franca
	H3: 34 - 70	Bruno amarelado	Pouco cinza e preto	Franco arenosa
	H5: 70 - 100 ⁺	Amarelo brunado	Pouco preto e cinza	Franco arenosa
	H1: 0 - 16	Cinza brunado escuro	-	Areia franca
CAMBISSOLO háplico (provavelmente Tb distrófico)	H2: 16 - 33	Bruno amarelado	Abundante cinza	Areia franca
	H3: 33 - 47	Bruno amarelado	Pouco cinza e preto	Franco arenosa
	H4: 47 - 64	Bruno amarelado claro	-	Franca
	H5: 64 - 100 ⁺	Bruno amarelado claro	Raro cinza e preto	Franca
	H1: 0 - 10	Bruno acinzentado escuro	-	Franco arenosa
CAMBISSOLO (háplico com caráter plíntico)	H2: 10 - 41	Bruno acinzentado claro	-	Franco arenosa
	H3: 41 - 63	Amarelo brunado	Comum amarelo avermelhado, pouco cinza	Franca
	H4: 63 - 93 ⁺	Coloração variegada	Amarelo claro, vermelho e cinza	Franca
	H1: 0 - 16	Cinza amarelado	Pouco amarelo	n.d.
	H2: 16 - 26	Coloração variegada	Abundantes amarelo claro e amarelo alaranjado, pouco cinza, raro vermelho alaranjados e cinza escuro	n.d.
GLEISSOLO háplico (Provavelmente Tb distrófico)	H3: 26 - 52	Amarelo acinzentado	Comum amarelo avermelhado	n.d.
	H4: 52 - 66	Cinza	Abundante amarelo avermelhado	n.d.
	H5: 66 80 ⁺	Cinza	Pouco a comum vermelho amarelado e vermelho	n.d.

(1b) Estrutura / transição do horizonte

Unidade de Solo	Horizontes (cm)	Estrutura / transição
LATOSSOLO Amarelo (Provavelmente distrófico psamítico) franco arenoso)	H1: 0 - 20	Moderada, pequenos a grandes blocos sub angulares e angulares / plana e clara
	H2: 20 - 34	Moderada, pequenos a grandes blocos sub angulares e angulares / plana e difusa
	H3: 34 - 70	Fraca, pequenos a grandes blocos sub angulares grandes / plana e difusa
	H5: 70 - 100 +	Maciça
		H1: 0 - 16
CAMBISSOLO háplico (provavelmente Tb distrófico)	H2: 16 - 33	Fraca a moderada, pequena a média blocos subangulares / clara e plana
	H3: 33 - 47	Fraca, grandes blocos subangulares / difusa e plana
	H4: 47 - 64	Maciça com poucos blocos angulares pequenos (bastante fiável e com intensa atividade microbiológica) / plana e difusa
	H5: 64 - 100 +	Maciça com poucos blocos angulares pequenos (bastante fiável e com intensa atividade microbiológica)
		H1: 0 - 10
CAMBISSOLO (háplico com caráter plintico)	H2: 10 - 41	Moderada média a grandes blocos subangulares / difusa e plana
	H3: 41 - 63	Moderada, blocos médios a grandes angulares / clara e ondulada
	H4: 63 - 93 +	Maciça (com abundantes poros de atividade biológica)
		H1: 0 - 16
GLEISSOLO háplico (Provavelmente Tb distrófico)	H2: 16 - 26	Fraca, blocos pequenos a médio angulares / transição clara
	H3: 26 - 52	Fraca média a grandes angulares / transição clara
	H4: 52 - 66	Fraca média a grandes angulares
	H5: 66 80 +	Fraca a maciça, blocos angulares pequenos
		O topo do horizonte corresponde a presença de concreções de natureza plintossólica

Figura 12. Latossolo Amarelo franco-arenoso encontrado no transecto T1



Figura 14. Cambissolo háplico com caráter plíntico encontrado no transecto T1.



Figura 13 - Cambissolo háplico (provavelmente Tb distrófico) encontrado no transecto T1

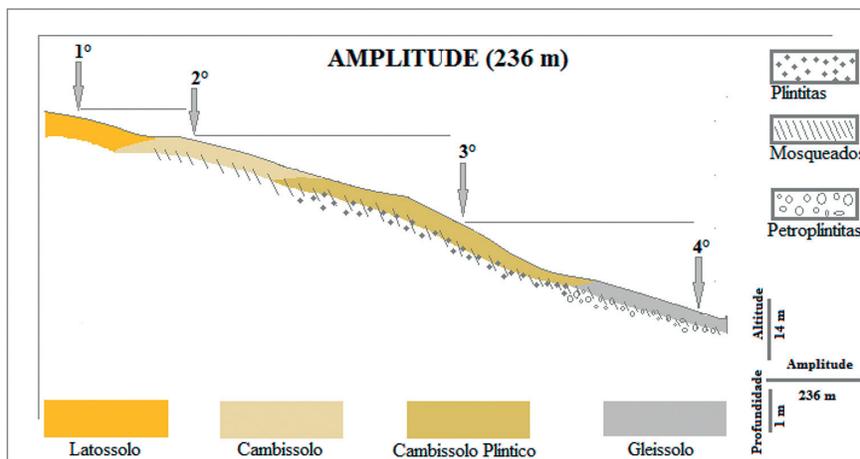


Figura 15 - Gleissolo háplico provavelmente Tb distrófico encontrado no transecto T1



Verifica-se na figura 16 a distribuição dos solos na topossequência da transecção T1 e que o solo de maior participação nesta parte da transição é o Cambissolo com caráter plíntico.

Figura 16 - Topossequência da transecção T1 com a localização das trincheiras



Fonte: SOUZA (2018)

No transecto T4, referente à transição na parte da lateral esquerda da microbacia, que corresponde à latitude do terço médio do canal do Rio Aricurá, encontra-se uma sequência semelhante a de T1 com a presença do Latossolo Amarelo distrófico textura franco arenosa (LAD1), mas intercalada com o aparecimento do Latossolo Amarelo distrófico textura franco argilosa (LAD2, Figura 17), seguindo-se o Cambissolo Háptico (CAMB 1, Figura 18), o Cambissolo com caráter plíntico (CAMB 2) e depois o aparecimento do Plintossolo (PLINT) – que não apareceu no transecto T1 - antes do Gleissolo háptico (GLEI) cujas características constam na tabela 2. Verifica-se que esse transecto é a de maior extensão e possui uma grande extensão sem grande variação do relevo, seguido de extensão menor com declive mais acentuado.

A figura 19 apresenta a topossequência de solos encontrada no transecto T4. Verifica-se que em seguida ao Cambissolo Plíntico aparece o Plintossolo, que ocorre em maior extensão, antes de chegar no Gleissolo, na várzea. Em alguns dos perfis, as classificações, como a do Gleissolo e do Cambissolo, foram efetuadas apenas por características perceptíveis em campo, não se encontrando alusão no 2º e nem nos 3º e 4º níveis categóricos de classificação de solos.

Figura 17 - Latossolo Amarelo franco argiloso encontrado no transecto T4



Figura 18 - Cambissolo háplico (provavelmente Tb distrófico) encontrado no transecto T4



Obs.: As varas colocadas horizontalmente nos perfis foram utilizadas na tentativa inicial de delimitação dos horizontes

Tabela 2 - Principais características das unidades de solos identificadas no transecto T4:
(a) Cor, mosqueados e textura ao tato; (b) Estrutura / transição do horizonte

(2a) Cor, mosqueados e textura ao tato

Unidade de Solo *	Horizontes (cm)	Cor principal	Mosqueados	Textura ao tato
Latossolo Amarelo (provavelmente distrófico argilístico) franco argiloso (LAD2)	H1: 0 - 20	Bruno acinzentado	Abundante amarelo	n.d
	H2: 20 - 38	Cinza escuro	-	n.d
	H3: 38 - 50	Bruno acinzentado	Amarelo brunado	n.d
	H4: 50 - 68	Bruno acinzentado	Bruno amarelo avermelhado	n.d
	H5: 68 - 75	Bruno amarelado	Comum bruno alaranjado, bruno acinzentado	n.d
	H6: 75 - 90 ⁺	Bruno vermelho amarelado	-	n.d
Cambissolo (provavelmente háplico Tb distrófico) (CAMB1)	H1: 0 - 17	Bruno acinzentado	-	n.d
	H2: 17 - 28	Bruno acinzentado	-	n.d
	H3: 28 - 44	Bruno amarelado	Comum amarelo brunado	n.d
	H4: 44 - 50	Bruno amarelado	-	n.d
	H5: 50 - 78 ⁺	Amarelo brunado	Comum cinza e amarelo avermelhado	n.d

Continua

Unidade de Solo *	Horizontes (cm)	Cor principal	Mosqueados	Textura ao tato
Plintossolo (PLINT)	H1: 0 - 20	Bruno acinzentado	-	n.d.
	H2: 20 - 38	Bruno acinzentado	Comum amarelo avermelhado e cinza	n.d.
	H3: 38 - 47	Bruno acinzentado	Pouco vermelho amarelado	Argilosa
	H4: 47 - 60	Coloração variegada	Comum bruno amarelado, bruno amarelo avermelhado, bruno acinzentado	Argilosa
	H5: 60 - 80 ⁺	Bruno acinzentado	Comum bruno e amarelo avermelhado	Argilosa
Gleissolo háplico (Provavelmente Tb distrófico) (GLEI)	H1: 0 - 16	Bruno acinzentado	-	n.d.
	H2: 16 - 36	Bruno acinzentado	Pouco amarelo avermelhado	n.d.
	H3: 36 - 50	Bruno acinzentado	Pouco amarelo avermelhado	Argilosa
	H4: 50 - 80 ⁺	Amarelo brunado	n.d.	Arenosa

Conclusão

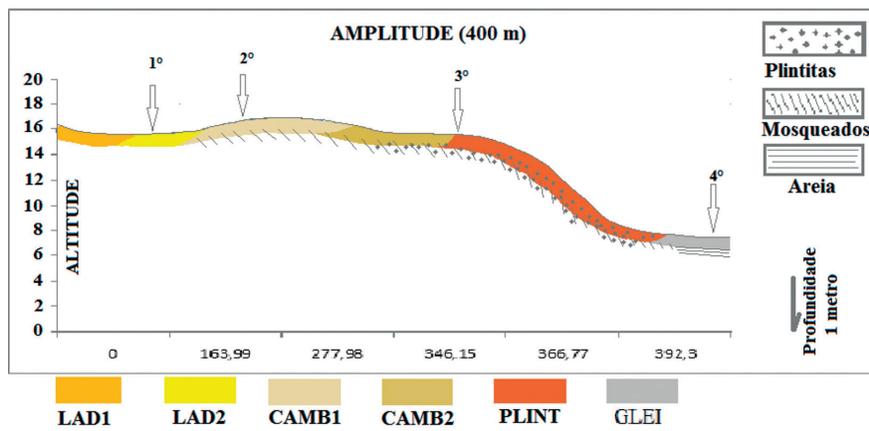
* A descrição da unidade Latossolo Amarelo franco arenoso (LAD1) e da unidade Cambissolo háplico com caráter plintico (CAMB2) também presentes em T4, não foram feitas por limitações de tempo.

(2b) Estrutura / transição do horizonte.

Unidade de Solo *	Horizontes (cm)	Estrutura / transição
Latossolo Amarelo (provavelmente distrófico argilissólico) franco argiloso (LAD2)	H1: 0 - 20	Fraca, pequenos a médios blocos subangulares / transição gradual
	H2: 20 - 38	Fraca, pequenos blocos sub angulares e angulares / transição gradual
	H3: 38 - 50	Fraca, pequenos blocos angulares e subangulares / transição clara
	H4: 50 -68	Fraca, pequenos blocos angulares e subangulares / transição gradual
	H5: 68 - 75	Moderada, pequenos a médios blocos angulares e subangulares / transição gradual
	H6: 75 - 90 ⁺	Moderada, pequena a média blocos subangulares
Cambissolo (provavelmente háptico Tb distrófico (CAMB1)	H1: 0 - 17	Fraca, pequenas blocos subangulares / transição clara
	H2: 17 - 28	Fraca, pequenas blocos subangulares / transição clara
	H3: 28 - 44	Moderada, grandes blocos subangulares / difusa e plana
	H4: 44 - 50	Fraca a maciça, pequenas blocos subangulares / difusa e plana
	H5: 50 - 78 ⁺	Maciça a fraca pequenos blocos subangulares
Plintossolo (PLINT)	H1: 0 - 20	Moderada, blocos subangulares / transição abrupta
	H2: 20 - 38	Moderada, blocos subangulares / transição clara
	H3: 38 - 47	Moderada, blocos angulares / transição gradual
	H4: 47 - 60	Moderada, blocos angulares / transição gradual
	H5: 60 - 80 ⁺	Moderada, blocos angulares
Gleissolo háptico (Provavelmente Tb distrófico) (GLEI)	H1: 0 - 16	Fraca a moderada, blocos angulares / transição abrupta
	H2: 16 - 36	Moderada, blocos angulares / transição gradual
	H3: 36 - 50	Moderada, blocos angulares / transição gradual
	H4: 50 - 80 ⁺	n.d.

* A descrição da unidade Latossolo Amarelo franco arenoso (LAD1) e da unidade Cambissolo háptico com caráter plíntico (CAMB2) também presentes em T4, não foram feitas por limitações de tempo.

Figura 19. Topossequência do transecto T4 com a localização das trincheiras de descrição dos perfis



Fonte: Souza (2018)

A figura 16, referente ao transecto T1, mais curta (192m) que a da figura 19, apresenta a sequência em transição da terra firme para várzea de 4 unidades de solos, Latossolo Amarelo Franco Arenoso, Cambissolo háplico (provavelmente Tb distrófico), Cambissolo háplico com caráter plíntico e Gleissolo. O mapa do levantamento efetuado por Santos *et al.* (1999) no município de Cametá indica, para a área correspondente ao lado esquerdo da microbacia do Rio Aricurá, a presença da unidade de associação de solos LAD2. Essa associação inclui as unidades Latossolo Amarelo Distrófico típico, textura média, mais o Cambissolo Háplico típico, o que condiz com o encontrado no transecto T1. Contudo, como o levantamento referido (SANTOS *et al.*, 1999) possui uma escala de 1:100.000, relativamente pequena, não lhe seria possível identificar ou representar variações de curta extensão, como é possível fazer utilizando-se o método da cobertura pedológica (DOSSO; RUELAN, 1993) e princípios da análise estrutural de toposequências de solo (BOULET, 1988a).

Além das 2 unidades de solos incluídas no levantamento de solos do município de Cametá (SANTOS *et al.*, 1999) verificou-se no transecto T1, a presença de uma terceira unidade, o Cambissolo Háplico com caráter plíntico (Tabela 1 e Figuras 14 e 16).

A figura 19, referente ao transecto T4, mais longo, apresenta uma sequência de transição de 6 unidades de solos, sendo os mesmos do transecto T1 e mais 2 novas unidades. Entre o Latossolo Amarelo franco arenoso (LAD1) e o Cambissolo Háplico típico aparece uma unidade que foi classificada como Latossolo Amarelo franco argiloso

(LAD2) e entre o Cambissolo Háplico plíntico e o Gleissolo (que tem o caráter pétrico) aparece a unidade que foi classificada como Plintossolo (PLINT).

Na presença de declives, passando de um transecto mais curto para outro transecto mais longo, verifica-se que a diversidade de ocorrência de unidades de solos aumenta, ou seja, o mais longo, por sua extensão, corresponde a um maior espaço e volume de variação dos horizontes resultando na formação de volumes pedológicas que podem se diferenciar uns dos outros e serem representados por unidades diferentes de solos. Sabe-se que essa diferenciação ocorre devido às implicações que o relevo tem com o intemperismo e a influência da água, tanto verticalmente, pela infiltração, quanto lateralmente, pelo escoamento, quer seja internamente ou pela superfície, causando modificações físicas e químicas no material de origem do solo. De qualquer modo, essas diferenciações se expressam na topossequência e podem ser identificados conforme o preceito da análise estrutural da cobertura pedológica (BOULET *et al.*, 1988a).

4 Conclusão

A partir da nascente do Rio Aricurá, na borda da microbacia, a transição entre terra firme e várzea é abrupta e se atenua conforme avança paralelamente ao Rio Tocantins. Contudo, ao se aproximar da foz, nas proximidades da área urbana de Cametá, onde a terra firme faz contato direto com este rio, essa transição volta a ficar abrupta. A declividade média do relevo dos transectos está um pouco acima de 2%, contudo existem partes onde a transição é abrupta que ultrapassa 10% e chega até 45%.

É evidente a relação entre a variação do relevo e a organização dos solos. As unidades encontradas foram, na terra firme, Latossolo amarelo, Cambissolo e Plintossolo; na várzea, o Gleissolo, conforme a variação do relevo e a consequente modificação dos horizontes devido às implicações que o relevo tem com o intemperismo e a influência da água nas modificações do material de origem do solo. Isso evidencia que a variação do relevo gera uma diversidade pedológica em curta distância com o aparecimento, na topossequência, de solos menos evoluídos e menos intemperizados que o Latossolo e que possuem maiores possibilidades de uso agrícola como são os casos do Cambissolo Háplico e do Cambissolo Plíntico, cuja plíntita só aparece em profundidade (SANTOS *et al.*, 2018). Esses solos, além de apresentarem maior potencial de fertilidade do ponto de vista químico, devido à textura menos arenosa, possuem maior capacidade de retenção de água, o que é importante para o cultivo no período menos chuvoso.

Nos transectos com declividade mais variada se verifica maior diversidade de solos na topossequência, enquanto em vertente mais curta e com variação mais abruptas do relevo, as expressões nas topossequências suprimem algumas das unidades de solos que são encontradas nos transectos com vertente mais longa.

5 Referências

BOULET, R. Análise estrutural da cobertura pedológica e cartografia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 21, 1987, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: SBCS, 1988a. p. 79-90.

BOULET, R. Análise estrutural da cobertura pedológica e a experimentação agronômica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 21, 1987, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: SBCS, 1988b. p.431-446.

CARNEIRO, W. R. **Organização Hierárquica da Bacia do Rio Aricurá, Cametá- Pará**. Relatório Final de Iniciação Científica. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2^a. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

DOSSO, M.; RUELAN, A. La couverture pédologique: Histoire de sa découverte; Actualité de son exploitation. **Bulletin de l'Association de Géographes Français**, v. 70, n. 2, p. 77-85, 1993.

GAMA, João Ricardo Vasconcellos; DE SOUZA, Agostinho Lopes; MARTINS, Sebastião Venâncio; DE SOUZA, Ricardo de Souza. **Comparação entre florestas de várzea e de terra firme do Estado do Pará**. **R. Árvore**, v.29. n.4. p.607-616. 2005.

HIRAOKA, M.; RODRIGUES, D. L. Porcos, Palmeiras e Ribeirinhos na várzea do estuário do Amazonas. In: FURTADO, L. G (Org.). **Amazônia: desenvolvimento, sociodiversidade e qualidade de vida**. Organizado por. Belém, UFPA, NUMA, 1997, p. 70-101.

INPE, Instituto Nacional de Ciências Espaciais. Banco de dados geomorfológicos do Brasil. In: **TOPODATA**. São José dos Campos, c2011. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>. Acesso em: 11 mar. 2023

LIMA, R. R. **A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas**. Belém: Instituto Agronômico do Norte – IAN (atual EMBRAPA-Amazônia Oriental), 1956, 164p. (boletim técnico, 33). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/386337/1/AGRICULTURANAS->

VARZEAS.pdf. Acesso em: 21 mar. 2024.

LIMA, R. R.; TOURINHO, M. M.; COSTA, J. P. C. **Várzeas flúvio-marinhas da Amazônia brasileira**: características e possibilidades agropecuárias. 2ª. Ed. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 2001. 342 p.

MARTINS, P. F. S.; AMARAL, A. J. M. S. Revendo as várzeas estuarinas: fisiografia e uso agrícola no Território do Baixo Tocantins. In: SIMÕES, A.; RODRIGUES, E. T.; ROCHA, G. M.; GRANCHAMP, L. (Org.). **Reinvenções territoriais**: diversidade e aprendizagem sociais. Belém: NUMA/UFPB, 2019. p. 143-186. ISBN 978-85-88998-76-6.

PIRES, J. M.; PRANCE G. T. The vegetation types of the Brazilian Amazon. In: PRANCE G. T.; LOVEJOY, T. E. (Org.). **Key environments**: Amazonia. Oxford: Pergamon Press, 1985. 442 p.

QUEIRÓZ NETO, J. P. Análise estrutural da cobertura pedológica no Brasil. In: MONIZ, A. C. *et al.* (Org.). A responsabilidade social da ciência do solo. Campinas. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 21, 1987, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: SBCS, 1988. p. 415-429.

RANZANI, G.; SILVA, B. N. R.; MOLLER, M. R. F.; SILVA, L. G. T. **Solos da Ilha Uruá - Baixo Tocantins**. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1986. 46p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/380952/solos-da-ilha-urua---baixo-tocantins>. Acesso em: 11 mar. 2023.

RUELLAN, A.; DOSSO, M. **Regards sur le sol**. Paris: Foucher. 1993. 192 p.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. rev. atual. ampl. Brasília: EMBRAPA, 2018. 356 p. ISBN 978-85-7035-800-4. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos>. Acesso em: 11 mar. 2023.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5ª. Ed. Viscosa: Sociada-

de Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 100 p.

SANTOS, P. L.; RODRIGUES, T. E.; OLIVEIRA JR., R. C.; SILVA, J. M. L.; VALENTE, M. A.; CARDOSO JR., E. Q. **Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos do município de Cametá, Estado do Pará.** Belém: EMBRAPA-Amazônia Oriental, 1999. 41 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65218/1/Oriental-Doc23.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2023.

SOARES, D. A. S.; VILLACÍS TACO, L. H.; CASTRO, C. J. N.; OLIVEIRA, R. R. S.; MORAES, S. C. Desenvolvimento da cartografia como linguagem geográfica: um processo de aprendizagem territorial. **Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo**, Málaga, v. 7, ed. 1, 1 jul. 2018. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/07/desenvolvimento-cartografia.html>. Acesso em: 11 mar. 2023

SOUSA, W. V. **Transição topográfica terra firme – várzea na bacia do Rio Aricurá**, Cametá – Pará. 2017. 18f. Relatório Final de Iniciação Científica (Graduação em Agronomia) – Campus Universitário de Cametá, Universidade Federal do Pará, Cametá, 2017.

SOUSA, W. V. **Organização da cobertura pedológica na transição terra firme e várzea na bacia do Rio Aricurá**, Cametá – Pará. 2018. 35f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Campus Universitário de Cametá, Universidade Federal do Pará, Cametá, 2018.

VIEIRA, L. S.; SANTOS, P. C. T. **Amazônia: seus solos e outros recursos naturais.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1987. 420 p.

Capítulo 4

Procedimentos metodológicos do projeto uso sustentável de várzeas por agricultores familiares¹ no Baixo Rio Tocantins

PAULO FERNANDO DA SILVA MARTINS

1 Introdução

O projeto intitulado “Uso sustentável de várzeas por agricultores familiares no Baixo Rio Tocantins”, cadastrado na Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESP) da Universidade Federal do Pará sob o código PRO1037-2017, foi fruto das atividades do Grupo Diversidade Socioagroambiental na Amazônia (GEDAF), por meio da linha de pesquisa “Relações sociedade e natureza, agro ecossistemas e sistemas de produção”. Esse projeto, apesar de não contar com financiamento voltado diretamente para pesquisa, de uma agência externa, contou com o apoio financeiro do GEDAF, da estrutura do INEAF, do Campus de Cametá da UFPA e de bolsas de iniciação científica e de pós-graduação da UFPA.

Os resultados desse projeto foram materializados em diversos trabalhos ligados à formação de sete estudantes de graduação do curso de Agronomia do Campus de Cametá e de quatro estudantes de pós-graduação do curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas (PPGAA). Os estudantes de graduação iniciaram como bolsistas ou voluntários do PIBIC (Programa de Bolsas de Iniciação Científica) e progrediram até a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), alguns deles ligados inicialmente a outros projetos, nos quais o coordenador deste projeto participou e que, em parte, deram seguimento ao aqui referido. Os TCC se encontram à disposição se forem solicitados e os das dissertações de mestrado podem ser obtidos na página web do programa de pós-graduação referente ao mestrado, alojada na página do Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares (INEAF) da UFPA.

O presente trabalho tem como finalidade apresentar a abordagem e os métodos adotados no citado projeto como contribuição à discussão do tema e elemento de sub-

1 Aqui utilizamos denominações ribeirinhos e agricultores para designar atores que desenvolvem atividades de populações tradicionais, mas em ambientes diferentes. Os ribeirinhos apenas na várzea realizando principalmente o manejo do açaí e da pesca e os agricultores que exploram a várzea e também a terra firme, onde a prática de cultivo, principalmente da mandioca, é bastante efetuada.

sídio direcionado à parte dos trabalhos dele decorrentes, os quais estão incluídos neste volume, visando a facilitar a compreensão da relação entre os seus diversos capítulos.

2 Procedimentos

2.1 Enquadramento metodológico

O projeto foi estruturado em três etapas. A etapa I se dedicou ao reconhecimento de campo e seleção de comunidades com produção de açaí e criação de peixes. Na etapa II foi efetuada a coleta de dados e, na etapa III, a interpretação dos resultados, restituição deles aos atores envolvidos e a redação final (Quadro 1).

Quadro 1 - Ações desenvolvidas nas etapas de estudo a diferentes escalas

ESCALA	ETAPA I – Seleção das unidades de produção	ETAPA II – Coleta de dados	ETAPA III – Interpretação dos resultados e redação final
Comunidade	Reconhecimento de campo e seleção de comunidades	Caracterização das comunidades	Proposição de mudanças técnicas na produção de açaí e de peixes para o uso sustentável do ambiente de várzea.
Unidade de produção	Seleção de unidades de produção familiar nas comunidades	Caracterização das unidades de produção	Formulação de indicadores quanto à produção de açaí e de peixes em viveiros escavados na várzea em unidades familiares
Parcela de produção vegetal e animal	Seleção de parcelas de produção de açaí e de viveiros de criação de peixes	Acompanhamento e coleta de dados nas parcelas de açaí e viveiros de peixes	Estabelecimento de relações entre o meio biofísico e as formas de manejo na produção de açaí e na produção de peixes

2.1.1 Etapa I – Seleção das unidades de produção

Nesta etapa foram visitadas e reconhecidas comunidades caracterizadas pela produção de açaí por meio do manejo das touceiras e estabelecimentos rurais com agricultores ou ribeirinhos que praticam a criação de tambaqui em viveiros escavados na várzea. Foram incluídas comunidades dos Distritos de Janua Coeli² (comunidades Mupi e Manoel Raimundo) e Curuçambaba (comunidade Felipecuara), situados na parte norte do município, cujos agricultores foram indicados pelo Sindicato de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Cametá (STTR), e mais agricultores das comunidades Ajó e Aricurá, indicados pela Associação de Apoio às Comunidades Carentes (APACC).

Algumas das comunidades e estabelecimentos rurais já vinham sendo estudadas em outros aspectos pelo grupo GEDAF mediante o referencial teórico da abordagem sistêmica, a qual permite reunir e organizar os conhecimentos visando a uma melhor eficácia nas ações (ROSNAY, 1975), apresentando-se na pesquisa como um procedimento metodológico transdisciplinar para melhor compreender e descrever a complexidade organizada (MORIN; LE MOIGNE, 2000; De REYNAL; MUCHAGATA; CARDOSO, 1997). Sob essa abordagem, foi utilizando o conceito de sistema agrário, que considera que um território tem uma dinâmica própria e circunstancial (MAZOYER, 1986), concebido mediante escalas que envolvem um agroecossistema, consubstanciado por um sistema social produtivo (MAZOYER; ROUDAR, 1999). Por este conceito, o agroecossistema (ou ecossistema rural) corresponde à forma como se organizam os constituintes físicos, químicos e biológicos, enquanto o sistema social produtivo corresponde a uma população com características que incluem aspectos técnicos, econômicos e sociais resultantes de um conjunto de unidades de produção mais ou menos semelhantes.

2.1.2 Etapa II – Coleta de dados

Nessa etapa, as comunidades foram caracterizadas em termos de localização e histórico espaço-temporal e as unidades de produção, quanto aos aspectos do meio físico e socioeconômico. Aqui se tomou como referência teórica o conhecimento sobre formas de uso e sustentabilidade de agroecossistemas utilizando, além de métodos de sistema agrário de acordo com a escala do território (MAZOYER; ROUDART, 1986), o funcionamento da unidade de produção (DE REYNAL; MUCHAGATA; CARDOSO, 1997); LIMA *et al.*, 2005), a experimentação em meio real (JOUVE, 1990), a elaboração do rendimento de plantas (FABRI; VEIGA-JUNIOR; OZIER-LAFONTAINE, 1992) e o diagnóstico agrônomo (SEBILLOTTE, 1974; SILVA, 2011), conforme indicado no Quadro 2.

2 Nome assumido pela Prefeitura de Cametá, enquanto o nome Joana Coeli é utilizado pelo IBGE.

A coleta de dados nas unidades de produção, visando à sua caracterização quanto aos aspectos do meio biofísico e socioeconômico, foi baseada em referenciais sobre uso agropecuário das várzeas sob a influência das marés, tanto no que diz respeito a plantas (LIMA, 1956; CARVALHO *et al.*, 1998; LIMA; TOURINHO; COSTA, 2000) como no que se refere à piscicultura (SOUZA *et al.*, 2000; SOUZA, 2004; SOUZA; RODRIGUES, 2004), utilizando métodos de avaliação do funcionamento da unidade de produção familiar a partir de entrevistas com os agricultores e ribeirinhos, com informantes-chaves e observação participante (HAGUETTE, 1997).

2.1.3 Etapa III – Interpretação dos resultados, restituição aos agricultores e ribeirinhos

Nessa etapa, com os resultados obtidos na escala das parcelas de produção tendo sido tratados, foram estabelecidas relações dos elementos do meio biofísico com as formas de manejo do açazeiro e de produção de peixes em viveiros escavados considerando a situação socioeconômica das unidades de produção.

Quadro 2 - Instrumentos de coleta de dados e método de avaliação a diferentes escalas de apreensão do estudo

ESCALA	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO
Comunidade	Mapas, documentos, arquivos das instituições locais e entrevistas com gestores e informantes-chave	Diagnóstico de sistemas agrários
Unidade de Produção	Entrevistas com gestores Observação participante	Funcionamento da unidade de produção
Parcela de produção vegetal e animal	Entrevistas com gestores e eventualmente seus familiares Coleta de dados em campo	Experimentação em meio real; Elaboração do rendimento; Diagnóstico agrônomico

Em relação às unidades de produção, foram buscados indicadores técnicos, econômicos, sociais e ambientais quanto à produção de açaí e de peixes em viveiro escavados, como forma de contribuir para a melhoria dos métodos de avaliação, considerando que esses indicadores devem cobrir uma gama variável de condições ambientais e socioeconômicas.

Em relação à comunidade, foram apresentados e discutidos com os gestores os resultados obtidos quanto às relações da produção do açaí e de peixes na perspectiva do uso

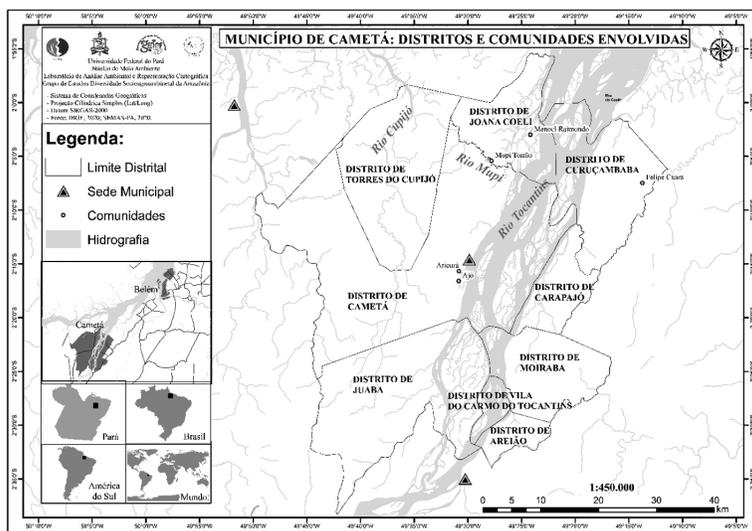
sustentável do ambiente de várzea em um evento na comunidade Aricurá (AMARAL; MARTINS; AGUIAR, 2020), que reuniu líderes de organizações locais e produtores que participaram da investigação.

2.2 Área de abrangência do estudo

A área de abrangência do estudo incluiu comunidades localizadas na parte norte e na parte central do município de Cametá. A parte norte incluiu as comunidades de Mupi e Manoel Raimundo, localizadas no Distrito Janua Coeli, e a comunidade Felipecuara no Distrito Curuçambaba (Fig. 1). As três comunidades se localizam ao norte do município, as duas primeiras, no Distrito Janua Coeli, à margem esquerda do Rio Tocantins, e a terceira, localizada à margem direita, no Distrito Curucambaba. A parte central do município incluiu as comunidades Ajó e Aricurá, situadas no Distrito Sede, logo ao sul da cidade de Cametá. A primeira, com moradores localizados na borda, e a segunda, situada bem no interior da bacia do Rio Aricurá, afluente da margem esquerda do Rio Tocantins.

O município de Cametá está localizado na margem esquerda do Rio Tocantins e pertence à Região Intermediária de Belém (formada pelas regiões imediatas de Belém, Cametá e Abaetetuba) e da região Imediata de Cametá, junto com os municípios com os quais faz limite; ao Norte, com Limoeiro do Ajuru; ao Sul, com Mocajuba; a Leste, com Igarapé-Miri; e a Oeste, com Oeiras do Pará (BATISTA, 2013). Sua sede municipal possui as coordenadas geográficas: latitude: 2° 15' 15" Sul; longitude: 49° 30' 44" Oeste de Greenwich. Atualmente possui uma população estimada no ano de 2020 de 140.814 habitantes, em uma superfície territorial de 3.081,367 km², com uma densidade demográfica de 39,23 hab/km² (IBGE, 2022).

Figura 1 - Localização das comunidades Mupi, Manoel Raimundo e Felipecuara, nos respectivos distritos em Cameté-PA



Fonte: Elaboração LARC/GEDAF (NUMA/UFPA, 2021)

As condições climáticas do município de Cameté estão enquadradas no tipo climático Ami, da classificação de Köppen, caracterizado por apresentar curto período com baixa precipitação pluviométrica e o restante do tempo com precipitação pluviométrica elevada, com média anual de 2.484 mm; temperaturas relativamente elevadas e constantes, com média anual de 26,5 °C (RODRIGUES *et al.*, 2000), e elevada umidade relativa do ar (RIBEIRO, 2002).

O estudo se refere a uma área em que a gestão de produtos é naturalmente empreendida em terrenos de várzeas, incluindo aquelas contíguas à terra firme, e as de ilhas, que têm a influência das marés e se constituem de solos alagadiços e vegetação de diversos portes, onde ocorrem abundantemente açazeiros (*Euterpe. Oleracea* Mart.) e buritizeiros (*Mauritia flexuosa* L.) (BATISTA, 2013).

2.3 Histórico das comunidades envolvidas

Nas comunidades envolvidas no estudo, situadas na parte norte do município, foram alvos os estabelecimentos que têm o açaí como produção principal, enquanto as da

parte central, os que se dedicam à produção do açaí e adicionalmente à produção de tambaqui em viveiros escavados na várzea.

2.3.1. Comunidades da parte central

As comunidades Ajó e Aricurá, referentes à parte central do município, estão localizadas no Distrito Sede, na bacia do Rio Aricurá, que é um afluente da margem esquerda do Rio Tocantins. A comunidade Ajó foi criada primeiro com pessoas ocupando as terras de acesso mais fácil pela estrada e, conforme foram se esgotando as terras mais próximas da estrada, começaram a ocupar as terras próximas à calha do rio, originando a comunidade Aricurá. O histórico dessas comunidades foi levantado por Amaral (2018).

2.3.1.1 Comunidade Ajó

Os principais fatos que marcam o início da história da comunidade foram a sua fundação em 1971, consolidada com o apoio da prelazia de Cametá, constituída pelo deslocamento de famílias originárias da própria região; a instalação da igreja católica em 1972; e a chegada da igreja evangélica em 1973. Depois correu a divisão da população por separação da comunidade Aricurá, em 1983, também incentivada pela igreja, como desdobramento da comunidade Ajó, provavelmente induzida pela falta de terrenos de terra firme, já ocupados.

Em 1987, foi aberta a estrada do Ajó, que permitiu o melhor deslocamento dos moradores, como também dos produtos para vender na sede do município. E, com isso, a chegada de alguns serviços públicos, da fundação da escola de ensino fundamental Amélia Marques, que possibilitou que as crianças estudassem na própria comunidade. Em 2001 houve a instalação da energia elétrica, que foi também um dos fatos mais importantes, pois melhorou em diversos aspectos a qualidade de vida dos moradores.

Em 2005, novas relações se iniciaram na comunidade, como a chegada da APACC (Associação Paraense de Apoio às Comunidades Carentes), uma Organização Não Governamental (ONG) sem fins lucrativos, criada em 1994 em Belém do Pará. As principais atividades desenvolvidas pela APACC na comunidade foram a realização de cursos de formação socioprofissional para jovens e adultos, de capacitação e articulação de agricultores familiares em agroecologia, comercialização e políticas públicas e assessoria técnica. Essas atividades eram desenvolvidas sob uma perspectiva agroecológica, no sentido de valorizar os conhecimentos locais; discutir a diversificação da produção como alternativa de sustentabilidade econômica e segurança alimentar; e provocar processos solidários, participativos e coletivos favorecendo a relação entre a agricultura familiar e a agroecologia (SCALABRIN; DA SILVA MARTINS, 2013).

Segundo declarado pelos informantes-chave e moradores, a atuação da APACC na comunidade melhorou a produção agrícola com a introdução de novas atividades, como o cultivo de hortaliças e o aprimoramento da piscicultura. Em 2009 ocorreu a criação da associação AMA (Associação dos Moradores do Ajó), incentivada pela APACC, elevando o nível de organização dos moradores associados e influenciando na produção de polpas de frutas que era vendida para o PAA (Programa de Aquisição de Alimentos). Contudo, depois de cinco anos, a associação se desfez. E, em 2016, a organização ressurgiu, mas agora com o nome Associação das Mulheres Agroextrativistas da Comunidade Ajó, desenvolvendo uma parceria com a CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento).

2.3.1.2 Comunidade Aricurá

A comunidade Aricurá surgiu em 1983 por meio da separação entre os moradores que habitavam as margens do Rio Aricurá e alguns de seus tributários e os que habitavam perto da terra firme, cuja comunidade manteve a denominação de Ajó. Essa separação contou com o auxílio da igreja católica, incentivando os moradores para que fundassem sua própria comunidade e para que tivessem sua própria paróquia. Dois anos antes, os moradores do Ajó e do Aricurá já haviam se reunido para a decidir a separação. Logo no início, os moradores da comunidade do Ajó não aceitavam a separação e argumentavam que isso dividiria a igreja católica na localidade. O que de fato aconteceu com a fundação de igrejas evangélicas na comunidade no ano de 1992.

Em 1994, foi feito o 1º acordo de pesca da comunidade, devido às formas desordenadas na atividade, que prejudicavam a reprodução dos peixes e, com isso, causava diminuição do estoque pesqueiro. Com o apoio do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e da colônia de pescadores Z-16 foram definidas as regras de pesca no Rio Aricurá.

No ano de 1997, iniciou-se o programa de bolsa família na comunidade, que permitiu que os moradores tivessem mais uma renda e, com isso, melhorasse a qualidade de vida. Em 2001, foi inaugurada a 2ª sede da comunidade, chamada de “Barracão”, onde são feitas as reuniões dos moradores. Ela permitiu aos moradores uma melhor organização das reuniões envolvendo os assuntos da comunidade.

No ano de 2004, com o não cumprimento das normas do 1º acordo de pesca da comunidade, foi necessário fazer outro, resultando no 2º acordo, que permitiu uma melhor reprodução dos peixes, garantindo assim que todos os pescadores pudessem continuar no Rio Aricurá a atividade de pesca.

Em 2007, outro fato muito importante para a comunidade foi a chegada da energia elétrica, que melhorou muito a qualidade de vida dos moradores. Ela permitiu o

uso de eletrodomésticos, como aparelho de televisão, refrigerador, fogão e máquina de lavar roupas.

Em 2010, um ano marcado pelo agravamento dos efeitos da Usina Hidrelétrica de Tucuruí no Rio Aricurá, ocorreu o desaparecimento de espécies de peixes como sardinha-de-água-doce (*Triportheus spp*), piabanha (*Bryconin signis*), matrinxã (*Brycon cephalus*) e aracu (*Leporinus freiderici*). Depois disso, estão presentes principalmente as espécies jacundá (*Crenicichla lenticulata*), tucunaré (*Cichla ocellaris*) e pescada-branca (*Plagioscion squamosissimus*). Esses fatos foram também apontados por Costa (2009), Santos (2014) e Reis (2015) como influência da UH Tucuruí na vida dos ribeirinhos nas ilhas do município de Cametá e na região do Baixo Rio Tocantins.

Em 2018, a comunidade passou a enfrentar a ação de um projeto de urbanização da Prefeitura de Cametá, com o despejo de águas pluviais canalizadas diretamente para o Rio Aricurá. Inicialmente, o projeto foi embargado na Câmara de vereadores pela ação dos moradores e da SEMMA (Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Cametá).

2.3.2 Comunidades da parte norte

Na parte norte, as comunidades de Mupi, Manoel Raimundo e Felipecuara tiveram seus históricos levantados por Nunes (2016).

2.3.2.1 Comunidade Mupi

A Vila de Mupi tem aproximadamente mil residências, fica a 18 quilômetros da cidade de Cametá, levando-se cerca de 1 hora de deslocamento de carro no verão. O rio que banha a frente da vila começa em uma localidade chamada Contramaré. A vila foi iniciada por volta de 1930, por negros remanescentes de quilombolas, com a família de uma senhora chamada Genoveva, que tinha uma filha chamada Gertrude. Com poucas famílias naquela época, eram efetuadas muitas festas e rituais, práticas que perduram até hoje, como a dança samba de cacete, o carimbó, o siriá e as festividades de São Benedito, São Sebastião e Nossa Senhora do Rosário.

Por volta de 1968, a comunidade já contava com três famílias numerosas, a família da Dona Genoveva, a de Manoel de Souza e a de João Furtado. Com o passar dos anos, as famílias cresceram, os filhos se casaram com pessoas dos povos vizinhos e, conseqüentemente, a vila se expandiu. A partir do ano 2000, começou a chegada de projetos para a região, com a entrada do FNO, da APACC e de alguns projetos como do Inajá, projeto de plantio de guaraná, mandioca e pimenta do reino. Mas esses projetos não deram certo, na opinião dos moradores, por falta de financiamento suficiente.

A principal fonte de renda dos moradores vem da coleta do açaí e da pesca. A natureza é bastante preservada, por conta do açaí, pois é dele que as famílias retiram

o sustento do dia a dia, enquanto na criação de peixe leva seis meses para gerar renda, sendo a produção programada para venda em datas como Semana Santa e Natal.

2.3.2.2 Comunidade Manoel Raimundo

A comunidade Manoel Raimundo foi criada em 1974, por Manoel Raimundo, Manoel de Freitas, Antônio Nunes do Carmo, João Gaia e José da Silva Louzada. Na época, a comunidade era composta por 90 famílias. Em 1993 houve um projeto, financiado por alemães, que criou a Associação de Criadores de Pequenos Animais (ASCRIAS), com a participação de 35 famílias, sendo as mulheres as principais envolvidas, com o objetivo de arrecadar fundos para comprar máquinas de costura. Em 1994, 12 famílias obtiveram financiamento do FNO para a produção rural. Em 2002, a Associação de Apoio a Comunidades Carentes (APACC), em convênio com o Sindicato, levou para a comunidade o projeto de hortas de plantas alimentícias e medicinais, ainda com a participação das mulheres. A APACC ficou atuando por pouco mais de 3 anos, mas os entrevistados declaram que os ensinamentos adquiridos são até hoje praticados na comunidade.

2.3.2.3 Comunidade Felipecuara

A vila de Felipecuara começou por volta de 1916, localizada na entrada do rio chamado Caji, na fronteira do município com Igarapé-Miri. No passado era comum os negros procurarem a entrada dos rios para se instalarem, dando origem a pequenos povoados. Em 1950, já havia 12 famílias, e os primeiros moradores foram Marciano Corrêa Miranda, Ana Oliveira e Severino, que eram descendentes de negros escravos. Com suas famílias, eles construíram um barracão para fazer a festividade da Santa Ana, a qual acontece até hoje, na primeira quinzena do mês de julho. Em 2015 a vila tinha aproximadamente 100 famílias e uma estimativa da existência de 700 pessoas, incluindo os moradores que ocupam a parte da área de várzea. Essas famílias já participaram de vários projetos, como Pronaf, seguido do FNO, com financiamento para a pimenta-do-reino, com incentivo da APACC para o cultivo de hortaliças, apicultura, Safs e piscicultura. Em Felipecuara, os moradores têm várias fontes de renda, como o cultivo da mandioca para produção de farinha, tucupi e tapioca, além de pimenta-do-reino, cacau, açaí, pupunha, cupuaçu, além da piscicultura em terra firme. Contudo, as produções que se destacam são as do açaí e da criação de peixes com o tambaqui e a tilápia.

2.4 Coleta e análise dos dados

Depois de identificadas e selecionadas as comunidades, o levantamento dos dados se concentraram em 39 estabelecimentos rurais das 5 comunidades já referidas, sendo que, na parte norte, o levantamento levou em conta principalmente o manejo do açaizeiro, e, na parte central, além do manejo do açaizeiro, foi estudada a piscicultura e a gestão do trabalho, considerando a disponibilidade de terrenos no estabelecimento envolvendo uma parte só com várzea (comunidade Aricurá) e parte com várzea mais terra firme (comunidade Ajó).

Os métodos utilizados na coleta de dados foram de natureza qualitativa e quantitativa. Os de natureza qualitativa incluíram, primeiro, entrevistas com perguntas abertas feitas ao agricultor e ribeirinho gestores e observação participante (HAGUETTE, 1997). Os quantitativos foram levantados por meio de perguntas fechadas, questionários estruturados aos gestores dos estabelecimentos rurais e medições efetuadas no interior deles, especialmente nas parcelas de manejo do açaizeiro e no interior e entorno dos viveiros de criação de peixes.

2.4.1 Manejo do açaizeiro e gestão do trabalho

No estudo referente ao manejo do açaizeiro, os dados envolveram 23 estabelecimentos rurais levantados nos distritos citados (Tabela 1), sendo 12 no período de 2015 a 2019 em distritos da parte norte e 11 nos anos 2018 e 2019, no distrito-sede localizado na parte central do município. Na parte norte, os dados incluíram levantamentos promovidos por mais de uma fonte, além das diretamente ligadas ao projeto, efetuados em estabelecimentos rurais envolvidos em outros projetos em que o coordenador tenha participado, incluindo: o projeto “Diversidade Social e Territorial na Amazônia: um estudo a partir do Baixo Tocantins”, com dados de Santos (2015) e Aguiar (2016); e o projeto “Núcleo de Estudos Agroecológicos AJURI - NEA AJURI: Espaço de formação interdisciplinar para o fortalecimento da agricultura familiar amazônica”, com dados de Nunes (2016). Assim, foram 9 estabelecimentos no Distrito Janua Coeli, 4 na comunidade Mupi e 5 na comunidade Manoel Raimundo; e 3 em Curuçambaba, na comunidade Felipecuara. Na parte central, de acordo com a natureza dos fatores, dependendo da disponibilidade de dados, foram estudados 7 na comunidade Aricurá e 4 na comunidade Ajó, ambas fazendo parte da bacia do Rio Aricurá (Tabela 1).

Na parte central do município, para estudar a gestão do trabalho considerando a disponibilidade de terrenos de terra firme e de várzea nos estabelecimentos rurais, foi envolvida a microbacia do Rio Aricurá, que foi delimitada utilizando-se técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto com o *software* livre QGIS 2.12.0, com o auxílio de imagens orbitais, dados de altimetria e modelagem SRTM de 15 metros, disponíveis

no banco de dados TOPODATA do INPE (SOUSA, 2017). Foi elaborada a composição hierárquica (CHRISTOFOLETTI, 1980) da microbacia, contando com um GPS e a ajuda de membros das comunidades, por meio de entrevista informal e método participativo, percorrendo o rio em embarcação não motorizada (CARNEIRO, 2017; 2018).

Também foi efetuado o levantamento altimétrico de segmentos, partindo da borda da bacia até o início da várzea, na margem esquerda, onde a terra firme é contígua à várzea, configurando seis transectos da área da bacia (T1, T2, T3, T4, T5 e T6), alocados com distâncias de 500 metros entre si, e na direção ortogonal ao canal do Rio Aricurá (SOUSA, 2017;2018).

No levantamento do manejo do açazeiro, os critérios de seleção dos estabelecimentos foram: a) estar envolvido com a produção do açaí; b) possuir pelo menos uma parcela com manejo do açazeiro; e c) estar localizado em área de várzea baixa. Nesse levantamento, a amostra incluiu os 23 estabelecimentos. E, no caso da gestão do trabalho, foram utilizados 11 estabelecimentos da parte central, que foram levantados por Amaral (2018) e Silva (2018; 2019) e 12 da parte norte do município, que foram estudadas por Santos (2015; 2018), Nunes (2016), Aguiar (2016), Rojas (2017) e Lopes (2018). Em ambas as partes do município, os dados foram coletados por meio de questionário estruturado, entrevista aberta com o gestor de cada estabelecimento, observações diretas e levantamento de dados em parcelas de produção. Os indicadores considerados foram: a) idade do gestor principal; b) tamanho do estabelecimento; c) área de várzea; d) área de terra firme; e) relação área de terra firme / área de várzea; e) Unidade de Consumo (UC); f) Unidade de Trabalho (UT); g) Relação UT/UC; h) estimativa da produção consumida e vendida; e i) produtividade, calculada pela produção no ano. Neste último indicador, o levantamento incluiu apenas 10 estabelecimentos, sendo 5 de cada parte do município. Na parte central, 3 estabelecimentos da comunidade Aricurá (AR1, AR3 e AR4) e 2 da comunidade Ajó (AJ1 e AJ2), ambas no distrito central; e 2 estabelecimentos na comunidade Mupi (MP2 e MP3), 2 na de Manoel Raimundo (MR1 e MR3), ambas no Distrito Joane Coeli, e 1 estabelecimento na comunidade Felipecuara (FC3), no Distrito Curuçambaba, sendo as 3 últimas comunidades na parte norte do município (Tabela 1).

Visando a avaliar a diversidade vegetal, foram utilizadas parcelas de produção de 12 dos 23 estabelecimentos, indicados na tabela 1, tendo sido levantada a quantidade de espécies vegetais e ocorrência de indivíduos do estrato arbustivo e arbóreo e mais a Aninga (*Montrichardia linifera*) componente do estrato herbáceo (por ser importante indicadora de maior umidade do solo como ocorre na várzea baixa). Para aprofundar as relações do manejo do açazeiro com a produção, foi efetuado um estudo mais detalhado, que serviu de base para o estabelecimento de correlações entre indicadores, utilizando dados de uma amostra restrita, de 10 estabelecimentos (Tabela 1), com dados em comum, dentre os 23, sendo 5 estabelecimentos estudados simultaneamente por

Amaral (2018) e Silva (2018) nas comunidades Aricurá e Ajó, no Distrito Sede. Nos outros distritos tivemos, no estudo efetuado em parcelas de produção, 4 estabelecimentos estudados no Distrito Janua Coeli, sendo 2 em Mupi, estudados por Santos (2018) e Lopes (2018) e 2 em Manoel Raimundo, estudados por Rojas (2017) e Nunes (2019); e 1 estabelecimento no Distrito Curuçambaba, na comunidade Felipecuara, estudado por Santos (2018) e Lopes (2018). Os dados foram levantados em parcelas de produção do açazeiro dos estabelecimentos a partir da instalação, em cada uma das parcelas, de 3 unidades amostrais demarcadas com piquetes de 10 x 12 m ou 120 m² cada, de forma semialeatória, procurando-se diminuir prováveis diferenças da topografia entre as unidades amostrais (ROJAS, 2017). Essas unidades amostrais foram tomadas como repetição para o cálculo de médias representativas das parcelas e análises estatísticas.

Os dados levantados nas unidades amostrais nas parcelas de produção, além da quantidade de espécies vegetais e de indivíduos do estrato arbustivo e arbóreo com diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 10 cm e a Aninga, foram: a) quantidade total de touceiras; b) quantidade de touceiras sem desbaste; c) quantidade de touceiras com desbaste; d) quantidade de estipes por parcela; e e) quantidade de estipes por touceira. Os dados foram tratados inicialmente pelo *software* Microsoft Excel versão 2016 e a análise estatística constou de correlação de Pearson para seleção das variáveis relacionadas e análise de variância fator único entre variáveis, de comparação de médias.

Tabela 1 - Dados de referência dos estabelecimentos incluídos no estudo do manejo do açaizeiro e respectivas fontes de dados

DISTRITO	COMUNIDADE	ESTABELECIMENTO	FONTE DE DADOS		
Cametá Sede	Aricurá	Ari.01 ^{1,2}	Amaral (2018); Silva (2018; 2019)		
		Ari.02	Amaral (2018)		
		Ari.03 ^{1,2}	Amaral (2018); Silva (2018; 2019)		
		Ari.04 ^{1,2}	Amaral (2018); Silva (2018; 2019)		
		Ari.05	Amaral (2018)		
		Ari.06	Amaral (2018)		
		Ari.07	Amaral (2018)		
	Ajó	Ajó 01 ^{1,2}	Amaral (2018); Silva (2018; 2019)		
		Ajó 02 ^{1,2}	Amaral (2018); Silva (2018; 2019)		
		Ajó 03	Amaral (2018)		
		Ajó 04	Amaral (2018)		
		Janua Coeli	Mupi	Mup.01	Santos (2015; 2018); Nunes (2016)
				Mup.02 ^{1,2}	Santos (2015, 2018); Lopes (2018)
				Mup.03 ^{1,2}	Santos (2015, 2018); Lopes (2018)
Mup.04	Santos (2015, 2018); Nunes (2016)				
Manoel Raimundo	M.Rdo.01 ¹		Nunes (2016; 2019); Santos (2015; 2018); Rojas (2017)		
	M.Rdo.02		Nunes (2016; 2019); Santos (2015; 2018)		
	M.Rdo.03 ^{1,2}		Nunes (2016; 2019); Santos (2015; 2018); Rojas (2017)		
	M.Rdo.04		Nunes (2016; 2019); Santos (2015; 2018)		
	M.Rdo.05 ¹	Aguiar (2016); Rojas (2017)			
Curuçambaba	Felipecuara	Fera.01	Santos (2015; 2018)		
		Fera.02 ¹	Santos (2015; 2018)		
		Fera.03 ^{1,2}	Santos (2015; 2018) Santos (2015; 2018) Lopes (2018; 2019)		

¹ Estabelecimento em que foi feito o levantamento da quantidade de espécies e indivíduos do estrato arbustivo e arbóreo para o cálculo do Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (12 estabelecimentos)

² Estabelecimento em que foi feito o estudo das relações da produção com o manejo (10 estabelecimentos)

Fonte: Elaborado pelos autores

No caso da avaliação do manejo das parcelas e da produção, a análise foi efetuada com o auxílio do programa BioEstat 5.3 por meio do teste de Kruskall-Wallis ou pelo não paramétrico de Mann-Whitney, sempre que os dados não se apresentaram com distribuição normal, sendo a normalidade efetuada pelo teste de Shapiro Wilk. Nos testes foi considerado o intervalo de confiança de 90% e não 95% como limite, pelo fato de se tratar de um experimento de campo utilizando parcelas em meio real (JOUVE, 1990).

No estudo da gestão, foram considerados os dados do estudo do açazeiro e mais os dados sobre diferentes aspectos envolvidos quanto a utilização da força de trabalho e participação do açai na economia do estabelecimento.

2.4.2 Piscicultura

No estudo da piscicultura, efetuado no distrito-sede (parte central do município), o levantamento incluiu dados promovidos no âmbito do projeto “Diversidade Social e Territorial na Amazônia: um estudo a partir do baixo Tocantins” com dados de Silva-Junior (2016) e do projeto “Núcleo de Estudos Agroecológicos AJURI - NEA AJURI: Espaço de formação interdisciplinar para o fortalecimento da agricultura familiar amazônica”, com dados de Caldas-Neto (2017).

Em uma primeira etapa do estudo da piscicultura foram incluídos 18 estabelecimentos familiares estudados por Silva-Junior (2016) dentre os 19 contidos na tabela 2, alguns dos quais comuns aos do estudo do manejo do açazeiro, tendo sido levantados dados sobre o tempo de criação, a quantidade e o tamanho do viveiro, a espécie criada, a densidade de estocagem, o manejo alimentar, a quantidade produzida, a forma de comercialização e as principais dificuldades enfrentadas.

Em uma segunda etapa foram selecionados 8 estabelecimentos, dentre os 18 estudados por Silva-Junior (2016), considerando os critérios proximidade do viveiro em relação a terra firme e tempo da atividade de criação, para analisar em profundidade as possíveis mudanças no arranjo produtivo e na organização das tarefas produtivas em torno da piscicultura. Nessa etapa foi constatado que a proximidade que os viveiros guardam da terra firme é afetada pela maior ou menor influência das marés na renovação da água, sendo que aqueles que estão próximos à calha do Rio Aricurá e longe da terra firme possuem uma melhor renovação da água. Houve ainda uma terceira etapa, em que foi escolhido um, dentre os 8 estabelecimentos, situado próximo ao canal do rio, um dos mais antigos e que iniciou a criação de peixes na comunidade, em que foram avaliadas por Silva-Junior (2016), em profundidade, as mudanças ocorridas na aplicação do trabalho na pesca causada pela entrada da piscicultura.

Para aprofundar a questão da renovação da água nos viveiros, foram estudados, por Caldas-Neto (2017; 2018) 8 estabelecimentos, em parte coincidente com os estudados por Silva-Junior (2016), sendo 4 estabelecimentos que estão próximos ao canal do Rio

Aricurá e só possuem várzea, e 4 em que a várzea é contígua à terra firme, mas com todos os viveiros situados na várzea.

Tabela 2 - Dados de referência dos estabelecimentos incluídos no estudo da piscicultura e respectiva fonte de dados

DISTRITO	COMUNIDADE	ESTABELECIMENTO	FONTE DE DADOS		
Aricurá		Ari.03	Silva-Junior (2016); Caldas-Neto (2017; 2018); Amaral (2018)		
		Ari.08	Silva-Junior (2016); Caldas-Neto (2017; 2018)		
			Silva-Junior (2016)		
		Ari.09	Silva-Junior (2016)		
		Ari.10	Silva-Junior (2016)		
		Ari.11	Silva-Junior (2016)		
		Ari.12	Silva-Junior (2016)		
		AR 13	Silva-Junior (2016)		
		AR 14	Silva-Junior (2016)		
		AR 15	Silva-Junior (2016); Caldas-Neto (2017; 2018)		
		AR 16	Silva-Junior (2016)		
		AR 17	Silva-Junior (2016)		
		AR 18	Silva-Junior (2016)		
		Cametá Sede		AJ 01	Silva-Junior (2016); Amaral (2018)
				AJ 02	Silva-Junior (2016); Caldas-Neto (2017; 2018); Amaral (2018)
				AJ 03	Silva-Junior (2016)); Amaral (2018)
				AJ 05	Silva-Junior (2016)
				AJ 06	Silva-Junior (2016); Caldas-Neto (2017; 2018)
AJ 07	Caldas-Neto (2017; 2018)				
AJ 08	Silva-Junior (2016))				
Ajó					

Fonte: Elaborado pelos autores

3 Considerações finais

Os capítulos envolvidos diretamente com o referido projeto e que constam no presente volume são: da parte I, Várzeas estuarinas e meio biofísico no Baixo Tocantins, os capítulos 2 e 3; da parte II, Manejo, diversidade vegetal e produção do açazeiro na várzea em Cametá, capítulos 1, 2 e 3; na parte III, Criação de peixes em viveiros escavados em várzeas estuarinas, capítulos 1, 2 e 3; e na parte IV, Trabalho e produção na várzea estuarina de Cametá, capítulos 1, 2, 3 e 4.

Resultados resumidos do projeto já foram publicados em produções do grupo sobre o município de Cametá, dentre elas, sobre a intensidade do manejo em várzea na comunidade Manoel Raimundo, no Distrito Janua Coeli (AGUIAR; MARTINS; SIMÕES (2017); na bacia do Rio Aricurá, no Distrito Sede, sobre o manejo do açazeiro e a criação de peixes, contidas em MARTINS; AMARAL (2019), AMARAL; MARTINS; AGUIAR (2020) e em MARTINS; AGUIAR; AMARAL (2021), que incluem também dados sobre dinâmica do trabalho efetuado pelos gestores dos estabelecimentos familiares. Também são incluídos dados do projeto em um capítulo, de autoria de AGUIAR *et al.*, em revisão) que comporá um livro que está sendo organizado pela rede de pesquisa AGRITERRIS, a qual inclui instituições da Argentina e da França, da qual a UFPA participa através do Instituto de Agriculturas Amazônicas (INEAF).

4. Referências

AGUIAR, A. G. R. **Manejo de população de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em parcelas de produção de frutos em área de várzea.** Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) - Universidade Federal do Pará. EMBRAPA-Amazônia Oriental. Belém, 2016.

AGUIAR, A. G. R.; MARTINS, P. F. S.; AMARAL, A. J. M. S.; MAGALHÃES, S. B.; SOMBRA, D.; SIMÕES, A. V. **Açaí: alimento, produto, símbolo e modo de vida** (em revisão).

AGUIAR, A. G. R.; MARTINS, P. F. S.; SIMÕES, A. V. Efeitos da intensidade do desbaste de estipes de açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) nativos na composição de parcelas de produção em várzea do estuário amazônico. **Rev. Ciências Agrárias**, v.3. p. 358-365. 2017.

AMARAL, A. J. M. S. **Várzea ou terra firme? A (re) produção do sistema família- estabelecimento na microbacia do Aricurá - Cametá-PA.** 2018. 148f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) - Universidade Federal do Pará, EMBRAPA-Amazônia Oriental, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Belém, 2018.

AMARAL, A. J. M. S.; MARTINS, Paulo; AGUIAR, A. G. R. Saberes tradicionais e práticas agroecológicas - Restituição na Microbacia do Aricurá sobre a Diversidade Agroambiental como ação do NEA-GEDAF- Estado do Pará- Amazônia. **Cadernos Agroecológicos**, v. 15, p. 3221-4050, 2020

BATISTA, K. T. **Avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas familiares agroextrativistas de açaizeiros na região das ilhas do município de Cametá, Pará.** 2013. 155f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) - Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA-Amazônia Oriental. Belém. 2013.

CALDAS-NETO, F. R. **Qualidade da água em viveiros de criação de peixe na bacia do Rio Aricurá, Cametá-Pará.** 14f. Relatório Final de Iniciação Científica. UFPA. PROPESP. 2017.

CALDAS-NETO, F. R. **Qualidade da água em viveiros de criação de peixe**

na bacia do Rio Aricurá, Cametá-Pará. 2018. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Agronomia, Campus Cametá) - Universidade Federal do Pará. 2018.

CARNEIRO, W. R. **Composição hierárquica da microbacia do Rio Aricurá, Cametá- Pará.** 2018. 13f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Agronomia, Campus Cametá) - Universidade Federal do Pará. 2018.

CARNEIRO, W. R. **Organização Hierárquica da Bacia do Rio Aricurá, Cametá- Pará.** 2017. 10f. Relatório Final de Iniciação Científica. UFPA. PRO-PESP. 2017.

CARVALHO, C. J. R.; ROMBOLD, J.; NEPSTAD, D. C.; SÁ, T. D de A. Relações hídricas do açazeiro em mata de várzea do estuário do Amazonas. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 10 (3): 213-218, 1998.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** 2 ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1980. 188p.

COSTA, G. S. Reprodução social do campesinato na região das ilhas em Cametá. In: MOUTINHO, P.; PINTO, R. P. (Org.). **Ambiente complexo, propostas e perspectivas socioambientais.** São Paulo: Contexto, 2009. p. 21-34. (Série Justiça e Desenvolvimento). Disponível em: <http://livroaberto.ufpa.br/jspui/handle/prefix/501>. Acesso em: 20 jan. 2020.

DE REYNAL, V.; MUCHAGATA, M. G.; CARDOSO, A. **Funcionamento do Estabelecimento Agrícola 4.0.** Belém: UFPA / CA / DAZ, 1997. p. 59-88.

FABRI, C.; VEIGA-JUNIOR, I.; OZIER-LAFONTAINE, H. Diagnóstico agrônomico do arroz na microrregião de Marabá (Pará-Brasil). Primeiros resultados e metodologia. In : **Agricultures Paysannes et Développement.** Actes du 4^e Séminaire International du DAC. 1992.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na Sociologia.** 5a edição. Petrópolis: Vozes, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Cidades e Estados. Cametá, PA.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>

ciudades-e-estados/pa/cameta.html. Acesso em: abr. 2022.

JOUVE, P. L'experimentatio en milieu paysan: demarches et methods. **Cahiers de la Recherche développement**. n. 27, p. 94-105. 1990.

LIMA, A. P.; BASSO, N.; NEUMANN, P. S.; SANTOS, A. C.; MÜLLER, A. G. **Administração da unidade de produção familiar: modalidade de trabalho com agricultor**. 3 Ed. Ijuí: Ed. Unijuí. 2005, 221 p.

LIMA, R. R. **A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas**. Belém: Instituto Agronômico do Norte – IAN (atual EMBRAPA-Amazônia Oriental), 1956, 164p. (boletim técnico, 33). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/386337/1/AGRICULTURANAS-VARZEAS.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2024.

LIMA, R. R.; TOURINHO, M. M.; COSTA, J. P. C. **Várzeas flúvio-marinhas da Amazônia brasileira: características e possibilidades agropecuárias**. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 2000. 342 p.

LOPES, J. P. **Sustentabilidade do manejo do açazeiro em várzea nos distritos de Joana Coeli e Felipequara, Cameté-PA**. 2018. 13f. Relatório Final de Iniciação Científica. UFPA. PROPESP. 2018.

MARTINS, P. F. S.; AMARAL, A. J. M. S. Revendo as várzeas estuarinas: fisiografia e uso agrícola no Território do baixo Tocantins. In: SIMÕES, A.; RODRIGUES, E. T.; ROCHA, G. M; GRANCHAMP, L. (Org.). **Reinvenções territoriais: diversidade e aprendizagens sociais**. 1ªed. Belém: NUMA/UFPA, 2019, v. 1, p. 140-185.

MARTINS, P.; AGUIAR, A.; AMARAL, A. J. S. Manejo das várzeas na região do Baixo Tocantins, Pará. In: CUNHA, Manuela Carneiro da Cunha; MAGALHÃES, Sônia Barbosa; ADMAS, Cristina (Orgs). **Povos tradicionais e biodiversidade no Brasil: contribuições dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais para a biodiversidade, políticas e ameaças**. Seção 7: EMPERAIRE, Laure (Org.) Gerar, cuidar e manter a diversidade biológica. São Paulo: SBPC, 2021. (p. 132-139.) 351p. Disponível em: <http://portal.sbpnet.org.br/livro/povostradicionais7.pdf>. Acesso em: jan. 2022.

MAZOYER, M. **Rapport de synthèse préliminaire du comité Dynamique des systèmes agraires.** Ministère de la Recherche. Paris. 1986.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **Histoire des agricultures du monde. Du néolithique à la crise contemporaine.** Éditions du Seuil, Paris. 1999.

MORIN, E.; LE MOIGNE, J-L. **A inteligência da complexidade.** São Paulo: Petrópolis, 2000. 204p.

NUNES, A. P. **Experiências agroecológicas desenvolvidas nas várzeas por agricultores e ribeirinhos em estabelecimentos rurais no município de Cametá, PA.** 2016. 18f. Relatório Final de Iniciação Científica. UFPA. PRO-PESP. 2016.

NUNES, A. P. **Manejo e produção do açazeiro em várzeas do Município de Cametá, PA: comparação entre estabelecimentos rurais da parte central e da parte norte.** 2019. 18f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Agronomia, Campus Cametá) - Universidade Federal do Pará. 2019.

ROJAS, C. P. **Relações do manejo do açazeiro com as mudanças da vegetação e com a economia do estabelecimento familiar ribeirinho em várzeas na comunidade Manoel Raimundo, Cametá, PA.** 2017. 79f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) - Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA-Amazônia Oriental. Belém. 2017.

REIS, A. A. **Desenvolvimento sustentável e uso dos recursos naturais em áreas de várzea do território do baixo Tocantins da Amazônia paraense: limites, desafios e possibilidades.** 2015. 271f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Belém, 2015. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido.

RIBEIRO, R. N. S. **Avaliação do potencial de sustentabilidade de unidades produtivas agroflorestais em várzeas de influência flúvio-marinha, Cametá – Pará.** 2002. 199f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) UFPA, Belém-PA, 2002.

RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P.L. dos; OLIVEIRA JUNIOR, R.C. de; SILVA, J.M.L. da; VALENTE, M.A.; CARDOSO JUNIOR, E.Q. **Zonamento**

agroecológico do município de Cametá, Estado do Pará. Belém: EMBRAPA-Amazônia Oriental, 2000. 44p. (EMBRAPA-Amazônia Oriental. Documentos, 55).

ROSNEY, J. La revolution systématique, Cap. 2. In: _____ **Le macroscopie. Vers une vision globale.** Paris: Éditions du Seuil, 1975. 346p.

SANTOS, C. F. **Exploração do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em várzea na renovação de estabelecimentos agrícolas no município de Cametá, PA.** 20f. 2015. Relatório Final de Iniciação Científica. UFPA. PROPESP. 2015.

SANTOS, C. F. **Restrições e possibilidades do manejo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em terrenos de várzea de estabelecimentos rurais no município de Cametá, PA.** 2018. 21f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Agronomia, Campus Cametá) - Universidade Federal do Pará. 2018.

SANTOS, V. B. Acordos de Pesca e “capital social ribeirinho” na Amazônia Oriental: a dimensão cultural em concepções contemporâneas de desenvolvimento e sustentabilidade. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 38, 2014. Caxambu. **Anais** [...] Caxambu: ANPOCS, 2014. Disponível em: <https://www.anpocs.com/index.php/papers-38-encontro/gt-1/gt21-1/8814-acordos-de-pesca-e-capital-social-ribeirinho-na-amazonia-oriental-a-dimensao-cultural-em-concepcoes-contemporaneas-de-desenvolvimento-e-sustentabilidade/file>. Acesso em: 08 jun. 2020.

SCALABRIN, A. C.; DA SILVA MARTINS, P. F. Mudanças de práticas na Agricultura Familiar camponesa, Cametá, PA. **Cadernos de Agroecologia**, 2013, v. 8, n. 2.

SEBILLOTTE, M. Agronomie et agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'agronome. **Cah. ORSTON**, série Biol., n° 24, 1974, p. 3-25.

SILVA, L. M.S. **A abordagem sistêmica na formação do agrônomo do século XXI.** Curitiba: Editora Appris Ltda., 2011. 157p.

SILVA, T. P. **Viabilidade agroecológica e agroeconômica da produção de frutos do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em estabelecimentos rurais em várzea flúvio-marinha no Baixo Rio Tocantins, município de Cametá, PA.** 14f. 2018. Relatório Final de Iniciação Científica. UFPA. PROPESP. 2018.

SILVA, T. P. **Viabilidade agroecológica e agroeconômica da produção de frutos do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em estabelecimentos rurais em várzea flúvio-marinha no Baixo Rio Tocantins, município de Cametá, PA.** 19f. 2019. Relatório Final de Iniciação Científica (Bolsa Renovada). UFPA. PROPESP. 2019.

SILVA-JUNIOR, W. A. **A várzea está para peixe: Viabilidade socioeconômica da piscicultura praticada na Bacia do Aricurá, Cametá, Pará.** 2016. 84f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) - Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA-Amazônia Oriental. Belém. 2016.

SOUSA, W. V. **Organização da cobertura pedológica na transição terra firme e várzea na bacia do Rio Aricurá, Cametá – Pará.** 35f. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Agronomia, Campus Cametá) - Universidade Federal do Pará. 2018.

SOUSA, W. V. **Transição topográfica terra firme - várzea na bacia do Rio Aricurá, Cametá – Pará.** 18f. 2017. Relatório Final de Iniciação Científica. UFPA. PROPESP. 2017.

SOUZA, R. A. L. de. Piscicultura em várzea. In: SOUZA, R. A. L. **Piscicultura sustentável na Amazônia: perguntas e respostas.** Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2004, p. 105-108.

SOUZA, R. A. L. de; RODRIGUES, M. J. Consórcio em piscicultura. In: SOUZA, R. A. L. **Piscicultura sustentável na Amazônia: perguntas e respostas.** Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2004, p. 119-147.

SOUZA, R. A. L.; PERET, A. C., MELO, J.; RODRIGUES, M. D.; Desenvolvimento do tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier) (Pisces, Characidae) criado em várzea do rio Guamá, Estado do Pará, Brasil. Bol. Téc. Do CEP- TA, Pirassununga, v. 13, p. 11-21, 2000.

Parte 2

Manejo, diversidade vegetal e produção do açazeiro na várzea em Cametá-PA



Aspecto da parcela manejada no estabelecimento de ribeirão na comunidade Manoel Raimundo, Distrito Janua Coeli, parte norte do município de Cametá (PA) (junho de 2016)

Fonte: Acervo Paulo Martins



Rio Manoel Raimundo, Distrito Janua Coeli, parte norte do município de Cametá (PA) (junho de 2016)

Fonte: Acervo Paulo Martins

Capítulo 1

Métodos de diagnóstico da produção e da composição vegetal no manejo do açaizeiro em várzea estuarina

AMÁLIA GABRIELA ROCHA AGUIAR
PAULO FERNANDO DA SILVA MART INS
CARLOS PINTO ROJAS
AQUILES SIMÕES

1 Introdução

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) está entre uma das frutíferas mais coletadas, cultivadas e consumidas pelas populações rurais e urbanas do estado do Pará. O fruto, que se reproduz naturalmente, sobretudo em áreas de várzea e igapó, está fortemente relacionado à cultura alimentar e à identidade cultural de populações tradicionais do referido estado, bem como à geração de renda e melhoria da qualidade de vida dessas populações.

A espécie *Euterpe oleracea*, diferentemente das demais espécies do gênero, apresenta a capacidade de emitir perfilhos¹ da base do caule formando, cada planta, touceiras, de composição também conhecidas como “filhos” e uma planta “mãe” capaz de produzir até oito cachos de frutos (SILVA; ALMEIDA, 2004; CARIM *et al.*, 2014).

Nas áreas de várzea estuarinas, com a presença de açaí nativo *Euterpe oleracea*, diversas formas de manejo das touceiras podem ser adotadas em uma mesma área ou terreno ao longo dos anos. A variação da intensidade do manejo em diferentes condições de tempo e espaço pode compor parcelas heterogêneas de manejo a partir da finalidade a que se destina a produção, se apenas consumo ou venda também. Em um estabelecimento rural familiar, como os de ribeirinhos, podem coexistir diversas parcelas de manejo caracterizadas de acordo com as práticas aplicadas pelos atores locais (AGUIAR *et al.*, 2017).

1 Os perfilhos são brotações espontâneas que surgem na região do coleto da planta-mãe, entre as raízes. Para mais detalhes, sugere-se consultar Nascimento, Carvalho e Oliveira (2011).

O manejo tem como objetivo principal aumentar a produção de frutos, pelo controle da concorrência ecológica por luz, água e nutrientes disponíveis em cada espaço e ambiente dos sistemas de produção (NOGUEIRA; FIGUERÊDO; MULLER, 2005).

A diversificação das práticas pode contribuir para uma alta variabilidade temporal e espacial da produção e da produtividade, causada, simultaneamente, pela interação e variação com outros elementos do meio, como o solo e o clima. Nesse sentido, a necessidade de compreensão das interações e técnicas de manejo aprimoradas, sobretudo pelas populações tradicionais, justificam o estudo continuado sobre o açazeiro para um aproveitamento do potencial produtivo da cultura e do *saber-fazer*.

A partir de um contexto de mudanças e permanências na exploração dos açazeiros, o presente capítulo busca apresentar uma proposta metodológica aplicada em meio real de produção camponesa em várzea estuarina, a fim de compreender a estrutura da população vegetal dos açazeiros e a diversidade vegetal de plantas que compartilham com eles a parcela de produção, com vistas a avaliar as relações da produtividade com o manejo e com a variação da biodiversidade vegetal, importante aspecto da sustentabilidade da produção.

2 Metodologia

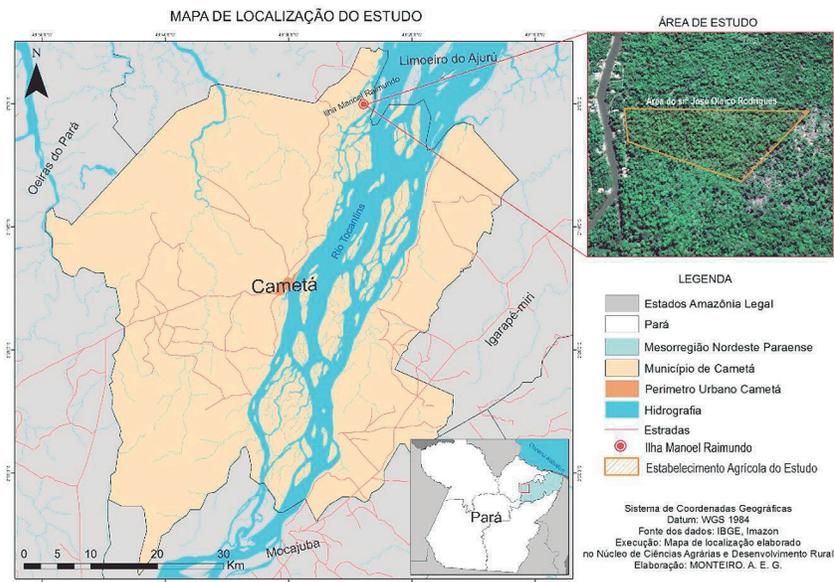
Sendo o manejo do açazeiro comum no estuário dos rios que desembocam no oceano Atlântico na Amazônia Oriental, a presente proposta metodológica foi utilizada no projeto “Uso Sustentável de várzeas por agricultores familiares no Baixo Rio Tocantins”, no âmbito do Grupo Diversidade Socio-agroambiental na Amazônia (GEDAF), da Universidade Federal do Pará. Essa metodologia visou a quantificar diversos elementos ligados à produção do açazeiro a partir da qualificação de parcelas de produção manejadas pelos ribeirinhos, em situação de ocorrência natural do açazeiro. O estudo tomou como foco as características do manejo em comunidades ribeirinhas do município de Cametá, estado do Pará.

O primeiro estudo foi o desenvolvido por Aguiar (2016) em um estabelecimento de ribeirão localizado na ilha de Manoel Raimundo (Fig. 1). Dada a variação da vegetação entre várzea alta e várzea baixa (LIMA, 1956; LIMA *et al.*, 2000) e da topografia do terreno, mesmo quando de variação reduzida (CATTANIO *et al.* 2002), e considerando que a maior parte das palmeiras, inclusive o açazeiro, encontra-se na várzea baixa (LIMA, 1956), nesse estudo foram escolhidos locais de várzea baixa.

2.1 Caracterização das parcelas e subparcelas

Para se efetuar o levantamento das parcelas² foi necessário recorrer ao conhecimento dos ribeirinhos. A partir de pesquisas bibliográficas e entrevistas semiestruturadas, foi possível obter dados referentes ao histórico das parcelas, sobretudo das práticas empregadas ao longo dos anos. Para bem delimitar as parcelas, foi necessário analisar a variação da divisão do estabelecimento familiar quanto a sua distribuição espacial entre os herdeiros, conforme será abordado na secção 3.1.

Figura 1 - Localização da área da pesquisa



Fonte: AGUIAR (2016)

Considerando-se que o ribeirinho tem um modo de vida em conexão com a planta do açazeiro, a observação participante (MANN, 1970; HAGUETTE 1997) e a observação da paisagem (BERTRAND; BERTRAND, 2007) constituíram métodos também utilizados, tendo sido essenciais para se chegar aos lugares de demarcações dos piquetes

2 Nesse artigo considera-se uma parcela uma área limitada do terreno que possui um mesmo histórico temporal e espacial de manejo efetuado por uma pessoa ou um grupo de pessoas (MILLEVILLE, 1987) que pode ser utilizada em estudos de experimentação em meio real (JOUVE, 1990).

nas parcelas a serem estudadas. Para o reconhecimento dos dados sobre o manejo e a produção de frutos, empregou-se a abordagem descrita a seguir.

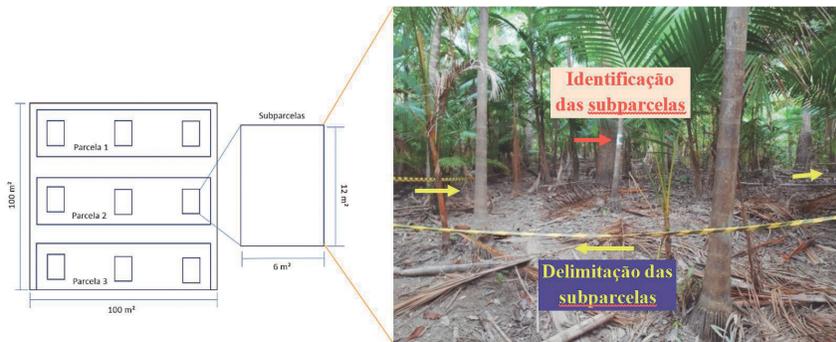
A seleção das parcelas foi feita em função da existência ou não de diferentes modos de manejo a partir das práticas de controle da densidade das plantas decorrentes do desbaste dos estipes nas touceiras e da eliminação ou raleamento da vegetação.

As parcelas foram nomeadas como Parcela 1, Parcela 2, Parcela 3, e as repetições (subparcelas) identificadas como Subparcela A, Subparcela B, Subparcela C.

As subparcelas foram numeradas e nomeadas com o uso de etiquetas que podem ser feitas de alumínio, plástico ou outro material resistente ao efeito das chuvas. Essas etiquetas foram postas na base das touceiras e enroladas por um barbante para melhor visibilidade e segurança em relação à ação de animais de criação. O uso do barbante previne injúrias no caule das touceiras principalmente aqueles que apresentam potencial para a extração e comercialização do palmito.

Na alocação das subparcelas, foram levados em consideração fatores ambientais como sombreamento, sobretudo da vegetação adjacente, e variações de relevo, a fim de que elas se situassem em condições aproximadas quanto aos fatores externos. Por isso, foram escolhidas as partes de várzea baixa, que não permanecem alagadas quando da vazante das marés diárias, evitando as partes de igapó que não secam durante o recuo das marés para conferir maior uniformidade às condições experimentais. Também esses locais coincidiram com partes da parcela programadas pelo ribeirão como de próxima colheita dos frutos do açaí. Essas subparcelas foram delimitadas nas dimensões de 6 m x 12 m (72 m²), com o auxílio de piquetes ou varas de madeira, conforme indica a figura 2 elaborada por Aguiar (2016).

Figura 2 - Modelo utilizado na demarcação de subparcelas de produção nos estabelecimentos agrícolas em áreas de várzea



Fonte: adaptado de AGUIAR (2016)

Os indicadores utilizados para o estudo do manejo do açaizeiro envolveram dois grupos: o primeiro, daqueles que se referem à estrutura e composição da população vegetal das parcelas; o segundo, dos que se referem à estrutura e composição dos cachos até o fruto de açaí.

No primeiro grupo estão: a) quantidade de espécies vegetais do estrato arbustivo e arbóreo ≥ 10 cm de diâmetro à altura do peito (DAP); b) quantidade total de touceiras; c) quantidade de touceiras sem desbaste; d) quantidade de touceiras com desbaste; e) quantidade de estipes³ (estipes cortados e estipes presentes) por subparcela; f) quantidade de estipes por touceira; g) quantidade de espécies vegetais; e h) ocorrência de indivíduos do estrato arbustivo e arbóreo.

No segundo grupo se encontram: a) quantidade de cachos (inflorescências), em espádice, em floração, em maturação, maduro e vazio; b) quantidade de ráquias por cacho; c) quantidade de frutos por ráquias; e d) peso dos frutos.

O conjunto dos dados dos grupos de indicadores permite que se proceda à elaboração do rendimento da planta (FABRI; VEIGA; OZIER-LAFONTAINE, 1989), um método que pode ser utilizado para avaliar o desenvolvimento e o rendimento por área de populações vegetais cultivadas (SILVA, 2011), especialmente de culturas anuais (COMBE; PICARD, 2006), constituindo uma ferramenta importante do diagnóstico agrônomo (SEBILLOTTE, 1974), pois considera as fases de desenvolvimento da planta, especialmente da frutificação. Sua utilização é mais fácil e rápida em culturas de ciclo curto, contudo em culturas de ciclo longo ela pode ser aplicada de forma relativamente rápida para relacionar a produção e o rendimento final por área com as práticas de manejo, na fase madura de uma população vegetal.

2.2 Caracterização das estruturas e composição vegetal das parcelas e subparcelas

Para facilitar o registro e o processamento dos dados levantados nas subparcelas, foi utilizada uma ficha em formato de quadrícula, cujo exemplo é apresentado na figura 3. Essa ficha com quadriculas ajuda a localizar e reconstruir as subparcelas que podem ter sofrido ações aleatórias climáticas ou antrópicas. O exemplo aqui apresentado contém dados que foram obtidos em uma das parcelas levantadas por Rojas (2017).

Cada quadrante da ficha possui uma distância de 0,25 metros e é preenchido de acordo com as localizações das touceiras de açaí e das plantas acompanhantes do estrato arbustivo e arbóreo, medidas com trenas de 50 metros. Essa ficha pode contribuir no registro do quantitativo populacional dos açaizeiros, no cálculo da densidade

3 Estipe é o tipo de caule das palmeiras, porém essa espécie apresenta capacidade de perfilhar vários estipes formando uma touceira em uma única planta. Ou seja, o *Euterpe oleracea* Mart produz vários caules (estipes) que formam uma única planta (touceira).

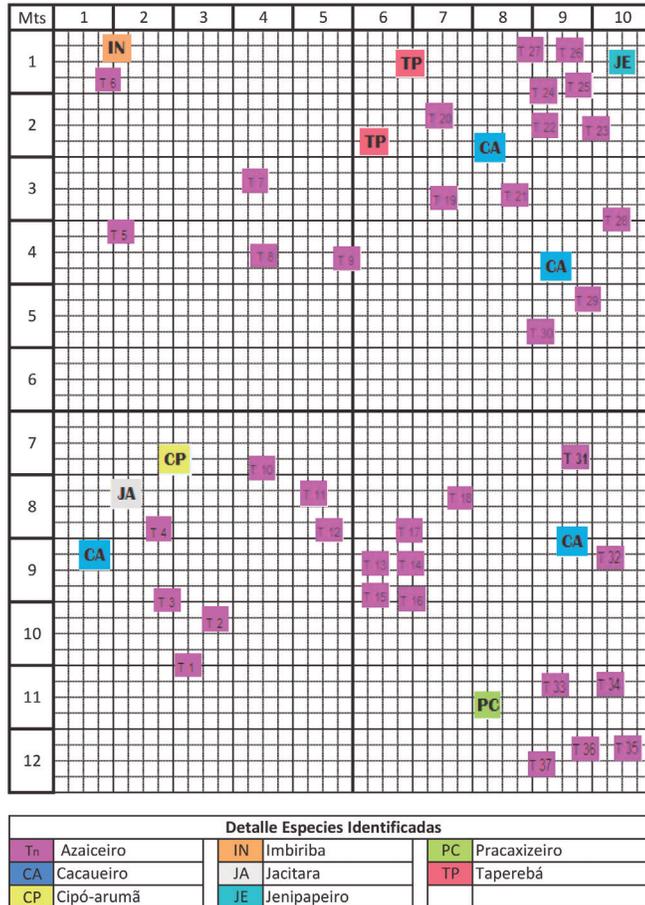
populacional e identificação das plantas acompanhantes que compartilham com o açazeiro a parcela manejada. Ela também pode ser preenchida com base na observação direta e acompanhamento do agricultor utilizando aparelhos tecnológicos como *tablets*. Além disso, os quadrantes ajudam a facilmente localizar e quantificar a composição dos cachos em cada estipe da touceira, assim como as quantidades dos estipes jovens, adultas e perfilhos e dos cachos maduros, verdes e espádices como será apresentado nas secções posteriores.

Após as parcelas terem sido identificadas, obedecendo ao critério de Husch *et al.*⁴ (1972), foram demarcadas com piquetes, no interior de cada uma delas, três subparcelas a fim de serem realizadas as repetições para o levantamento de dados. Essas subparcelas têm sido referidas na literatura francesa como estação de observação⁵, aqui correspondentes às repetições dentro das parcelas experimentais. Nas subparcelas, consideradas como repetições, foram efetuadas as amostragens para caracterizar morfológicamente a população vegetal por indicadores já referidos, cujos exemplos serão apresentados nas secções que seguirão.

4 Segundo Husch, Miller e Beers (1972), o tamanho de uma parcela deve ser suficientemente grande para incluir pelo menos 20 árvores médias e pequenas o suficiente para não requerer um tempo de medição excessivo.

5 Uma estação de observação, aqui denominada de repetição dentro das parcelas experimentais, constitui uma área representativa que procura refletir não só a forma como a população vegetal é manejada pelo agricultor (FABRI; VEIGA; OZIER-LAFONTAINE, 1989), mas também certa homogeneidade dos fatores externos, tais como relevo, tipo de solo, luminosidade e efeitos de bordadura.

Figura 3 - Exemplo de ficha para registro dos dados levantados nas subparcelas



Fonte: adaptado de ROJAS (2017)

A amostragem realizada foi semialetória, o que se justifica pelo fato de os produtores efetuarem colheitas em momentos diferentes em uma mesma parcela, já que elas possuem uma variabilidade interna quanto ao estado de amadurecimento do fruto ou estágio produtivo das plantas. Assim, as subparcelas foram alocadas em partes das parcelas que foram indicadas pelos produtores como alvo das próximas colheitas, evitando locais que sofreram intensa retirada dos cachos nos últimos meses.

O procedimento adotado é factível em virtude de o fruto do açaí possuir um período de colheita relativamente extenso com safra junho a dezembro (JARDIM, 1991) ou de agosto a dezembro (JARDIM & ANDERSON, 1987; OLIVEIRA *et al.*, 2007), o que é reforçado pela prática de colheita seletiva em partes diferentes de uma mesma parcela. Também foi considerada, na instalação das subparcelas, a variação de fatores ambientais, tais como sombreamento pela vegetação de parcelas adjacentes e as variações do relevo, com o objetivo de que os locais tivessem condições equiparáveis quanto à variação desses fatores externos.

As subparcelas de 6 x 12 m (72 m²), onde foram efetuadas as repetições, foram esquadrihadas com o auxílio de uma grade em papel dividida em quadrantes de 1 x 1 m já citada (Fig. 3), cuja versão não preenchida se encontra no apêndice I. No apêndice II se encontra, à guisa de ilustração, a figura que apresenta o desenho esquemático das três repetições efetuadas.

A ocorrência das plantas nas parcelas, sejam de açaizeiro, sejam de plantas acompanhantes, são registradas na ficha contida na figura 4, cujo exemplo foi obtido do trabalho de Rojas (2017), corresponde à computação dos dados colhidos a partir da grade de registro (APÊNDICE I) em cada subparcela, como o apresentado na figura 3.

2.3 Caracterização das estruturas e composição dos cachos até o fruto de açaí

Nos cachos amostrados foram levantados a quantidade de ráquias/cacho, de frutos/ráquias e o peso dos frutos/ráquias (Quadro 1). A avaliação foi efetuada por subamostragem de 42 ráquias, distribuídas em 7 ráquias por cada uma das 3 partes do cacho, superior, mediana e inferior, considerando 2 lados, direito e esquerdo. Na avaliação do peso médio dos frutos, do tamanho e do seu estado de maturação, foi utilizada uma subamostra de 100 frutos que foram debulhados das ráquias em um recipiente de alumínio com a finalidade de comparar o tamanho das subamostras.

A avaliação das características do fruto foi feita apenas por indicadores físicos a partir de uma subamostragem de 10 frutos retirados aleatoriamente da amostra de 100 frutos obtidos na operação anterior. Esses 10 frutos foram retirados aleatoriamente e postos em sacos plásticos com etiquetas de identificação (Fig. 5) para serem pesados na balança digital CBR – 400, tendo sido avaliados quanto ao diâmetro, o comprimento do fruto (ALMEIDA *et al.*, 2011) e o estado de maturação considerando a classificação: verde, parau, preto e tuíra (HOMMA *et al.*, 2006).

VÁRZEAS ESTUARINAS DO BAIXO RIO TOCANTINS:
USO SUSTENTÁVEL POR RIBEIRINHOS E AGRICULTORES

Figura 4 - Avaliação das características físicas do fruto de açaí

Composição Estrutural da População Vegetal da Parcela							
Parcela	Manejo	Sub parcela	Especies Inventariadas			Total Individuos	Total Especies
			Nome Científico	Nome Com un	Total		
1	Sem manejo Laico	A		Açaizeiro	29	51	8
				Aninga	13		
				Faveiro	1		
				Ipecieiro	3		
				Jatáúba	2		
				Mututizeiro	1		
				Pitaica	1		
			Ucuúba	1			
		B		Açaizeiro	17	36	5
	Andirobeira		4				
	Aninga		12				
	Seringueira		2				
	Urucurana		1				
C		Açaizeiro	22	27	5		
		Andirobeira	1				
		Murum uru	1				
		Seringueira	1				
		Ucuúba	2				
2	Sem manejo João	A		Açaizeiro	37	48	8
				Cipó-arumã	1		
				Cacauzeiro	4		
				Imbiriba	1		
				Jacitara	1		
				Jenipapeiro	1		
				Pracaxizeiro	1		
				Taperebá	2		
			B		Açaizeiro		
				Aninga	4		
				Cebolere	1		
				Murum uru	4		
				Palheiro	1		
				Seru	1		
		C		Açaizeiro	17	35	8
				Andirobeira	1		
				Aninga	10		
				Mututizeiro	2		
	Palheiro		2				
	Samambaia		1				
	Seru		1				
	Seringueira		1				
3	Com manejo Joel	A		Açaizeiro	21	23	3
				Andirobeira	1		
				Cacauzeiro	1		
		B		Açaizeiro	23	27	4
				Andirobeira	1		
				Aninga	2		
				Ucuúba	1		
		C		Açaizeiro	28	29	2
				Andirobeira	1		

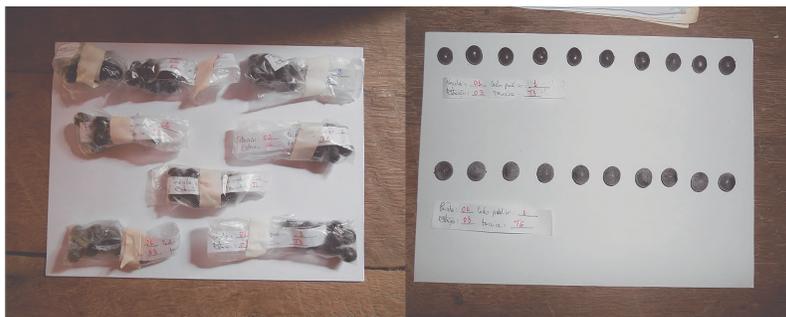
Fonte: AGUIAR (2016)

Quadro 1 - Indicadores utilizados na coleta de dados

NO NÍVEL DAS SUBPARCELAS	NAS TOUCEIRAS	NOS FRUTOS (Indicadores Físicos)
Quantidade de Touceiras/ subparcela	Quantidade de Estipe/ Touceiras	Diâmetro
Quantidade de Estipe/Touceiras/ subparcela	Quantidade de cachos/ Estipe/Touceira	Comprimento
Quantidade de indivíduos acompanhantes/subparcela	Quantidade de ráquilas/ cacho/Estipe/touceira	Estado de maturação (cor)
Quantidade de espécies/ subparcela	Quantidade de frutos / ráquilas/cacho/Estipe/ touceira	Peso do fruto

Fonte: Modificado de AGUIAR (2016)

Figura 5 - Avaliação das características físicas do fruto de açaí



Fonte: AGUIAR (2016)

3 Resultados e discussão

Como resultados, apresentamos dados que foram obtidos no âmbito do projeto já referido, incluindo: a) histórico da parcela ligados ao estabelecimento mediante a exploração pelos ribeirinhos e seus descendentes; b) composição vegetal da parcela de produção; c) constituição das touceiras, dos estipes e dos cachos; d) elaboração do rendimento da produção do açaí.

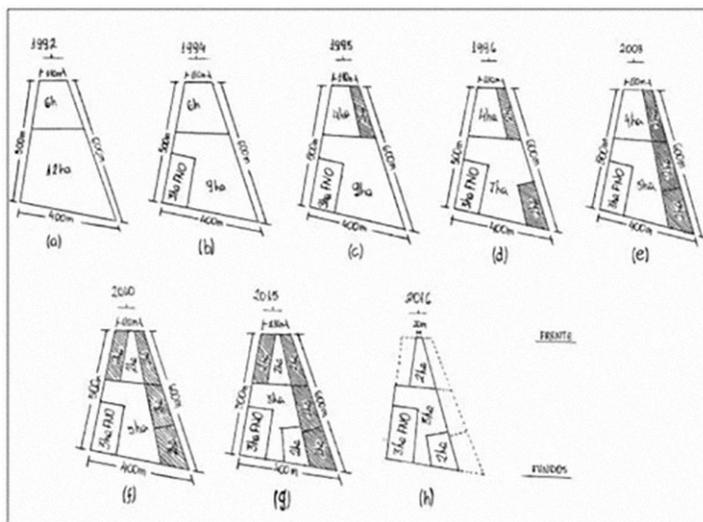
3.1 Histórico da parcela ligados à divisão do lote de exploração pelos ribeirinhos e seus descendentes

A ilha e comunidade Manoel Raimundo se localiza no Distrito Janua Coeli, na parte norte do município de Cametá (Fig. 1). O estabelecimento estudado se situa às margens do afluente Manoel Raimundo, cuja família se dedica ao manejo do açaizeiro em várzea baixa. A figura 6 apresenta uma representação da evolução desse lote ao longo do tempo.

Inicialmente, o lote original, adquirido em 1992, que no total tinha 18 hectares, foi dividido em 2 unidades de produção (Fig. 6a), uma de 6 ha em que realizava constantemente a roçagem das espécies herbáceas e outra 12 ha em que foi mantida a vegetação natural, tal qual o ribeirinho havia encontrado. Em 1994, ao obter financiamento do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO)⁶, ele implantou uma parcela de produção de 3 ha no interior da área de vegetação natural (Fig. 6b), ficando, nesse ano, o lote com 3 parcelas de produção, sendo uma delas correspondente à implantação do projeto FNO.

6 Esse programa foi um dos primeiros a contemplar os agricultores familiares de forma semelhante ao atual Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).

Figura 6 - Representação da evolução histórica das parcelas de produção de um estabelecimento de ribeirão em Cametá-PA



Fonte: AGUIAR (2016)

No ano de 1995 houve o repasse ao primogênito da família, na época com 20 anos, de uma área de 2 ha oriunda da área de produção original de 6 ha (Fig. 6c). No ano de 1996 houve o repasse de mais 2 ha para uma das filhas (Fig. 6d), em 2003, o repasse de 3 ha para outro filho (Fig. 6e) e, em 2010, para uma outra filha (Fig. 6f). Após essas cessões, o ribeirão reservou, em 2015, uma parcela de 2 ha para constituir uma reserva de vegetação natural, ficando as parcelas manejadas compostas da parcela de manejo do FNO de 3 ha, que posteriormente foi denominada por Aguiar (2016) como “de orientação técnica”, uma parcela de 3 ha, remanescente da área de produção original de 6 ha, que posteriormente foi denominada por Aguiar (2006) como de “manejo do agricultor”, e outra oriunda da área de reserva original, com uma área de 3 ha, onde permaneceu apenas a coleta dos frutos, posteriormente denominada como “de extrativismo”.

As parcelas estudadas por Aguiar (2016) constituíram o foco experimental que possibilitou o estudo da composição vegetal, da composição das touceiras e dos estipes e da composição dos cachos, cujos resultados constam em Aguiar *et al.* (2017) e alguns dos quais são apresentados a seguir, à guisa de exemplos, juntamente com dados de Rojas (2017), que utilizou esse método e incluiu uma modificação, aumentando o tamanho das subparcelas, que passaram de 6 m x 12 m para 10 m x 12 m, para elevar a eficiência estatística da avaliação das subparcelas, assim como passaram a fazer Lopes (2019) e

Silva (2019), os quais também estudaram as populações de açaizais, sobretudo quanto ao manejo da produção de frutos em várzeas estuarinas.

3.2 Parcelas de produção e constituição das touceiras e dos estipes

Na determinação da composição vegetal é necessário considerar que a parcela constitui uma área limitada do terreno com um mesmo histórico (MILLEVILLE, 1987). É na parcela que são levantados os componentes da população vegetal do açaizeiro e das plantas acompanhantes, as quais participam e interagem com as touceiras de açaizeiros presentes nas parcelas.

Tomando como exemplo estudo efetuado por Aguiar (2016), ele inclui três parcelas de manejo, tomadas como tratamento experimental, as quais foram adotadas por um produtor, selecionado dentre os 6 produtores visitados na comunidade Manoel Raimundo, Distrito Janua Coeli no Município de Cametá, conforme já exposto, tratando-se de um estabelecimento em meio real⁷. O quadro 2 apresenta as características das parcelas de estudo, cuja coleta de dados foi feita no período de 20/09/2015 a 14/01/2016.

Quadro 2 - Parcelas de estudo da produção do açaí em meio real

PARCELAS EXPERIMENTAIS	TAMANHO INICIAL	ANO DE IMPLANTAÇÃO	TAMANHO ATUAL
1 – Manejo do Agricultor	6 hectares	1992	2 hectares
2 – Manejo de Orientação Técnica	12 hectares	1994	3 hectares
3 – Extrativismo		1992	2 hectares

Fonte: AGUIAR (2016)

Na constituição das touceiras e dos estipes, utiliza-se a ficha apresentada na figura 7, que indica, para cada subparcela, a composição das touceiras (quantidade total de touceiras, quantidade de touceiras sem desbaste - sem corte de estipes, de touceiras com estipes cortados, total de estipes presentes em seus diferentes estágios de desenvolvimento: rebroto, indivíduos abaixo de 50 cm de altura; jovem, indivíduo maior que 50 cm, aparentemente não reprodutivo; e adulto, indivíduo reprodutivo que apresentava cachos novos e/ou cachos velhos.

⁷ Trata-se da experimentação em meio real sob condições das práticas dos camponeses, das melhorias possíveis dos modos e condições de utilização do meio com a finalidade de avaliar os efeitos técnicos, econômicos e sociais sobre o funcionamento das explorações agrícolas (JOUVE, 1991). Em língua inglesa é denominada de on-farm agronomical survey (CROZAT; CHITAPONG, 1986) ou on-farm regional agronomic diagnosis (DORÉ *et al.*, 2008).

Figura 7 - Exemplo de registro na ficha de composição da população do açaizeiro nas parcelas e subparcelas

Composição Estrutural da População Vegetal do Açaizeiro (Totales)										
Parcela	Manejo	Sub parcela	Total Touceiras	Touceiras con estipes		Total Estipes Cortadas	Total Estipes Presentes	Estágios de Desenvolvimento Estipes		
				Sin Desbaste	Cortadas			Rebroto	Jovem	Adulto
1	Sem	A	29	15	14	18	105	4	99	2
		B	17	5	12	33	63	8	47	8
		C	22	5	17	55	86	21	55	10
2	Sem	A	37	30	7	15	101	10	87	4
		B	19	15	4	10	58	3	48	7
		C	19	15	4	10	58	3	48	7
3	Com	A	21	9	12	24	107	30	50	27
		B	23	9	14	27	118	31	72	15
		C	23	9	14	27	118	31	72	15

Fonte: Dados de campos de ROJAS (2017)

Os dados dessa figura permitem dar continuidade à caracterização da estrutura de produção do açaizeiro nas subparcelas (e parcelas) manejadas, dando conta da estrutura de frutificação através dos cachos contidos nos estipes das touceiras.

3.3 Constituição dos cachos nos estipes

Na constituição dos cachos foram considerados os estágios da infrutescência, incluindo o total de cachos e o seu estágio no momento da coleta: espádice, em floração, em maturação, maduro e vazio (Fig. 8). Esses estádios, os quais estão ligados à conformação da estrutura das touceiras e dos estipes nas subparcelas (e parcelas), indicam os efeitos que as práticas de manejo associadas aos fatores ambientais têm sobre a planta, determinando um montante de elevada ou de baixa produção. É importante ressaltar que há indícios, conforme apresentado por Santos, Martins e Aguiar⁸, que os ribeirinhos manejam o açaizeiro mais ou menos intensamente, de acordo com as suas necessidades e influenciados pela capacidade produtiva dependente do tamanho da área de colheita das parcelas, que, por sua vez, depende do tamanho do estabelecimento. Quanto aos cachos maduros, considerando-se a sua inserção nos estipes e nas touceiras, procedeu-se ao levantamento da quantidade de ráquias por cacho, quantidade de frutos por ráquias e peso dos frutos, utilizando os procedimentos apresentados na secção 2.3.

8 Ver Capítulo Manejo do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em terrenos de várzea de estabelecimentos familiares em comunidades rurais, no município de Cametá-PA., neste volume.

Figura 8 - Exemplo de registro na ficha de composição dos cachos do açaizeiro nas parcelas e subparcelas

Situação de Frutificação dos Cachos (Totais)								
Parcela	Manejo	Subparcela	Total de Cachos	Estádio da Infrutescência				
				Espádice	Em floracao	Em maturação	Maduro	Vazia
1	Sem	A	7	1	1	0	1	4
		B	36	0	2	10	4	20
		C	13	0	0	3	3	7
2	Sem	A	10	0	2	3	1	4
		B	16	0	0	5	3	8
		C	16	0	0	5	3	8
3	Com	A	115	5	3	39	17	51
		B	59	1	2	33	2	21
		C	59	1	2	33	2	21

Fonte: Dados de campos de ROJAS (2017)

3.4 Constituição dos frutos nos cachos

Para exemplificar a conformação dos dados coletados na passagem dos cachos aos frutos, apresentamos a seguir (Tabelas 1 e 2), dados retirados de Aguiar (2016), que se referem às parcelas 1 e 2, denominadas, respectivamente, como Manejo do Agricultor (MA) e Manejo de Orientação Técnica (MOT).

A quantidade de ráquias interfere na quantidade de frutos e, por isso, constitui um dos indicadores da estrutura de frutificação importante na determinação da produção final. A tabela 1 indica a quantidade média de ráquias por cacho encontradas nas parcelas de manejo. No caso, a parcela MA apresentou uma média aritmética um pouco superior à da parcela MOT, mas não foi encontrada diferença estatística por meio da análise de variância entre elas, havendo de se considerar o elevado desvio padrão encontrado.

O peso dos frutos encontrados nas mesmas parcelas de manejo, MA e MOT apresentados na tabela 2, indicam diferenças pequenas, acompanhando a diferença entre a quantidade de ráquias (Tabela 1). Não há uma uniformidade de tamanho e peso entre os caroços, e a variabilidade de peso ocorre também dentro dos cachos. Oliveira, Carvalho e Nascimento (2000) apontam que a diferença entre os pesos médios dos frutos está relacionada à variabilidade genética dos açaizeiros e que caracteres como peso do

cacho, número de ráquias nos cachos e rendimento produtivo estão relacionados ao fator ambiente. Devemos acrescentar ainda que o manejo, conforme as práticas efetuadas quanto ao desbaste de touceiras e estipes também influencia no rendimento final.

Tabela 1 - Média da quantidade de ráquias por cacho encontrados nas parcelas manejadas para produção de frutos do açaizeiro

Parcelas	Repetição			Média das ráquias
	Subparcela	Subparcela	Subparcela	
	1	2	3	
1 – Manejo do Agricultor (MA)	66 (n=6)	75 (n=5)	71 (n=3)	71
Desvio Padrão	28,3	10,8	10,1	
2 – Manejo de Orientação Técnica (MOT)	66 (n=2)	71 (n=3)	61 (n=4)	65
Desvio Padrão	2,1	8,0	17,3	

Fonte: AGUIAR (2016)

Tabela 2 - Peso médio (g) de 10 frutos dos cachos selecionados nas respectivas subparcelas

Repetições (Subparcelas)	Parcela	
	Manejo do agricultor (MA)	Manejo de orientação técnica (MOT)
R1	14,67	13,00
R2	15,33	13,00
R3	16,00	17,67
Média	15,33	14,56

Fonte: AGUIAR (2016)

3.5 Elaboração do rendimento da produção do açaí

A tabela 3 apresenta os elementos utilizados no cálculo do rendimento das parcelas MA e MOT (Aguiar, 2016). Verifica-se que, a parcela de manejo de orientação técnica, ligada à assistência técnica, acusou uma maior produtividade que a parcela MA, ligada ao controle de corte do agricultor. A justificativa é de que, na primeira, as touceiras sofreram corte leve e forte, enquanto a segunda foi submetida a um corte leve ou permaneceu sem corte nas touceiras, ou seja, a diferença se deveu a intensidade de corte dos estipes nas touceiras.

Mesmo com maior intensidade de corte de touceiras na parcela MOT, optou-se por não a considerar como de “manejo intensivo”, pois havia a presença de espécies frutíferas, logo, assemelhando-se ao “manejo moderado” identificado por Araújo e Navegantes-Alves (2015) no Assentamento Agroextrativista Ilha Mamangais.

Aguiar (2016) considerou que muito embora os resultados não sejam conclusivos, é possível constatar que o método pode constituir uma forma de avaliação e controle dos desbastes de touceiras em parcelas em meio real, que pode ser do interesse dos agricultores, extensionistas e pesquisadores.

Tabela 3 - Elementos utilizados no cálculo do rendimento (produtividade por área) das parcelas de produção estudadas

Parcela	Repetição (Subparcela)	A	B	C	D	E	F
		Manejo do agricultor	R 1	6	8,1	62	24
R 2	9		11,8	81	25	335	660
R 3	11		9,2	72	18	701	
Média		9	9,7	71,7	22,3	660,3	
Manejo de orientação técnica	R 1	3	3,8	67	33	118	
	R 2	12	16,1	71	23	1656	807
	R 3	6	10,4	66	28	646	
Média		8	10,1	68	28	806,7	

A - Média de frutos por ráquilas; B - Peso médio (g) de frutos por ráquilas; C - Quantidade de ráquilas por cacho; D - Quantidade de touceiras; E - Produtividade Local (Kg/ha); F - Produtividade da Parcela (Kg/ha)

4 Considerações finais

O presente trabalho pretende ser uma alternativa metodológica para compreender as práticas de manejo da vegetação natural desenvolvidas pelos campesinos ribeirinhos, considerando o seu meio envolvente em situação real das parcelas de produção em áreas de várzea. O método se inicia com a delimitação dos lugares onde são efetuadas as coletas de campo com o auxílio do saber local dos agricultores/ribeirinhos para seguir por meio da coleta de dados que possibilitem a análise de variáveis que caracterizem a produção do açaí em áreas de várzea sob manejo da vegetação natural.

O método utilizado considera a situação das parcelas de produção que decorrem da divisão do lote entre os descendentes ao longo da sua evolução histórica, a partir dos primeiros gestores. Também leva em conta que a composição vegetal da parcela corresponde à interação entre as práticas de manejo em termos da intencionalidade do ribeirinho em diminuir a competição intraespecífica, controlando a quantidade de touceiras e a quantidade de estipes por touceiras, e de diminuir a competição interespecífica, controlando as espécies arbustivas e arbóreas, sabendo-se que essa tem forte influência na biodiversidade vegetal.

O manejo em interação com as condições do meio, em última instância, determinará a constituição das touceiras, dos estipes, dos cachos e dos frutos, cujos levantamentos permitem a elaboração da decomposição do rendimento da produção do açaí, conforme foi apresentado.

A partir das amostras de campo estudadas em meio real de manejo praticado pelos campesinos ribeirinhos, espera-se que o método apresentado contribua para despertar interesses futuros de profissionais da assistência técnica e/ou pesquisadores em geral para as diversas formas de avaliação e controle das espécies que acompanham o açaizeiro nas parcelas de produção, assim como os desbastes de touceiras e de estipes com vistas a melhor compreender o manejo do açaizeiro nas várzeas.

5 Agradecimentos

Os autores deste trabalho agradecem ao Prof. Bruno Spacek do INEAF a sugestão oferecida, durante a sessão de qualificação do projeto, de se utilizar a ficha em formato de quadrícula, da figura 3, referida na secção 2.2, para efetuar o registro da população de açaizeiros e das demais espécies que a acompanha na parcela de produção.

6 Referências

- AGUIAR, A. G. R. **Manejo de população de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em parcelas de produção de frutos em área de várzea.** 95f. 2016. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Agriculturas Amazônicas na Universidade Federal do Pará.
- AGUIAR, A. G. R.; MARTINS, P. F. S.; SIMÕES, A. V. Efeitos da intensidade do desbaste de estipes de açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) nativos na composição de parcelas de produção em várzea do estuário amazônico. **Rev. Cienc. Agrar.**, v. 60, n. 4, p. 358-365, out./dez. 2017.
- ARAÚJO, C. T. D; NAVEGANTES-ALVES, L. de F. Do extrativismo ao cultivo intensivo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico: sistemas de manejo e suas implicações sobre a diversidade de espécies arbóreas. **Rev. Bras. de Agroecologia.** v.10, n.1, p.12-23, 2015.
- BERTRAND, C.; BERTRAND, G. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades.** Maringá: Ed. Massoni, 2007.
- CARIM, M. J. V.; ABDON, L. M.; GUIMARÃES, J. R.S. TOSTES, L. C. L. Análise estrutural de açazais nativos (*Euterpe oleracea* Mart.) em Floresta de Várzea, Amapá, Brasil. *Biota Amazônia.* **Open Journal System.** Macapá, v. 4, n. 4, p. 45-51, 2014.
- CATTANIO, J. H.; ANDERSON, A. B.; CARVALHO, M. S. Floristic composition and topographic variation in a tidal floodplain forest in the Amazon Estuary. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 4, p. 419–430, 2002.
- COMBE, L ; PICARD, D. **Elaboration du rendement de principales cultures annuelles.** Paris: INRA, 2006. 191 p.
- CROZAT, Y.; CHITAPONG, P. On-farm agronomical survey: a tool for grading limiting factors of a crop and designing new technologies. In: **Farming systems research and development in Thailand: illustrated methodological considerations and recent advances.** Haad Yai, Thailand: GRET. 1988. p. 85 - 108.

DORÉ, T.; CLEMONT-DAUPHIN, C.; CROZAT, Y.; DAVID, C.; JEUFROY, M-H. ; LOYCE, C.; MAKOWSKI, D.; MALÉZIEUX, E.; MEYNARD, J-M; VALANTIN-MORISON, M. Methodological progress in on-farm regional agronomic diagnosis. A review. **Agron. Sustain. Dev.** v.28, n. 1, p.151 -- 161. 2008. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00886410/document>. Acesso em: 22 nov. 2022.

FABRI, C, VIEGA, I.; OZIER–LAFONTAINE, H. Diagnóstico Agronômico do arroz na microrregião de Marabá (Pará – Brasil); primeiros resultados e metodologia. In: **Actes du Séminaire Agriculture Familiale et Développement Rural en Amazonie Orientale – n. hors série d’Agricultures Paysannes et Développement**: Caribe – Amérique Tropicale, p. 143. Pointe-à-Pitre (Guadaloupe): CASAD-DAC, 1989.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. Petrópolis: Vozes, 1997.

HOMMA, A. K. O.; NOGUEIRA, O. L.; MENEZES, A. J. E. A.; CARVALHO, J. E. U. de.; NICOLI, C. M. L.; MATOS, G. B. de. Açai: novos desafios e tendências. **Amazônia: Cia. e Desenv.**, Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006.

HUSCH, B.; MILLER, C, I, e BEERS, T, W. **Forest Mensuration**, 2, ed. New York, The Ronald Press Company, 1972, 410 p.

JARDIM, M. A. G.; ANDERSON, A. B. Manejo de populações nativas do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no Estuário Amazônico: resultados preliminares. **Boletim de Pesquisa Florestal, Curitiba**, n.15, p.1-19, 1987.

JARDIM, M.A.G. **Aspectos da biologia reprodutiva de uma população natural de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no Estuário Amazônico**. 1991. 90f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1991.

JOUVE, P. **A experimentação no meio camponês**: procedimentos e métodos. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1991. 30p. (Agricultores na Pesquisa, 3).

LIMA, R. R. **A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas**. Belém: Instituto Agronômico do Norte – IAN (atual EMBRAPA-Amazônia Oriental), 1956, 164p. (boletim técnico, 33). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/386337/1/AGRICULTURANAS-120>

VARZEAS.pdf. Acesso em: 21 mar. 2024.

LIMA, R. R.; TOURINHO, M. M.; COSTA, J. P. C. **Várzeas flúvio-marinhas da Amazônia brasileira: características e possibilidades agropecuárias**. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 2000. 342 p.

LOPES, J. P. **População vegetal e intensidade de manejo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em estabelecimentos rurais de ribeirinhos em Comunidades dos distritos de Joana Coeli e Curuçambaba, Cametá-PA**. 34f. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Agronomia, Campus Universitário do Tocantins-Cametá, Universidade Federal do Pará, 2019.

MANN, P. **Métodos de investigação sociológica**. Rio de Janeiro, Zahar, 1970.

MILLEVILLE, P. Recherches sur les pratiques des agriculteurs. In: Réunion du GCIAR, **Seminaire Systèmes Agraires**. Montpellier, 1987, 8p.

NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de; OLIVEIRA, M. do S. P. de. **Produção de mudas de açazeiro a partir de perfíhos**. Comunicado técnico, 2011. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/921170/producao-de-mudas-de-acaizeiro-a-partir-de-perfilhos>. Acesso em: 31 mar. 2024.

NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIRÊDO, F. J. C; MULLER, A. A. **Açaí**. EMBRAPA-Amazônia Oriental. Belém, Pará. 137p. (Sistemas de Produção, 4). 2005.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; NETO, J. T. de F.; PENA, R. da S. **Açaí: técnicas de cultivo e processamento**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2007. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Cursoacai_Frutal_2007_000gbz4ubex02w x5ok01dx9lc36pq0js.pdf. Acesso em: 19 jun 2022.

OLIVEIRA, M. S. P. de; CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. **Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 52 p. (Série Frutas Nativas, 7)

ROJAS, C. P. **Relações do manejo do açazeiro com as mudanças da vegetação e com a economia do estabelecimento ribeirinho em comunidade Ma-**

noel Raimundo, Cametá, PA, 79f. 2017. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Agriculturas Amazônicas na Universidade Federal do Pará, 2017.

SEBILLOTTE, M. Agronomie et agriculture. Essai d'analyse dès tâches de l'agronome. **Cah. ORSTON**, série Biol., n° 24, 1974, p. 3-25.

SILVA, P. J. D.; ALMEIDA, S.S. Estrutura ecológica de açazais em ecossistemas inundáveis da Amazônia. In: **Açaí**: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 37 – 51. (Coleção Adolpho Ducke).

SILVA, T. P. da. **Manejo e produção do açazeiro em estabelecimentos rurais de Agricultores e ribeirinhos na microbacia do Aricurá, Cametá, PA**. 30f. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Agronomia, Campus Universitário do Tocantins-Cametá, Universidade Federal do Pará, 2019.

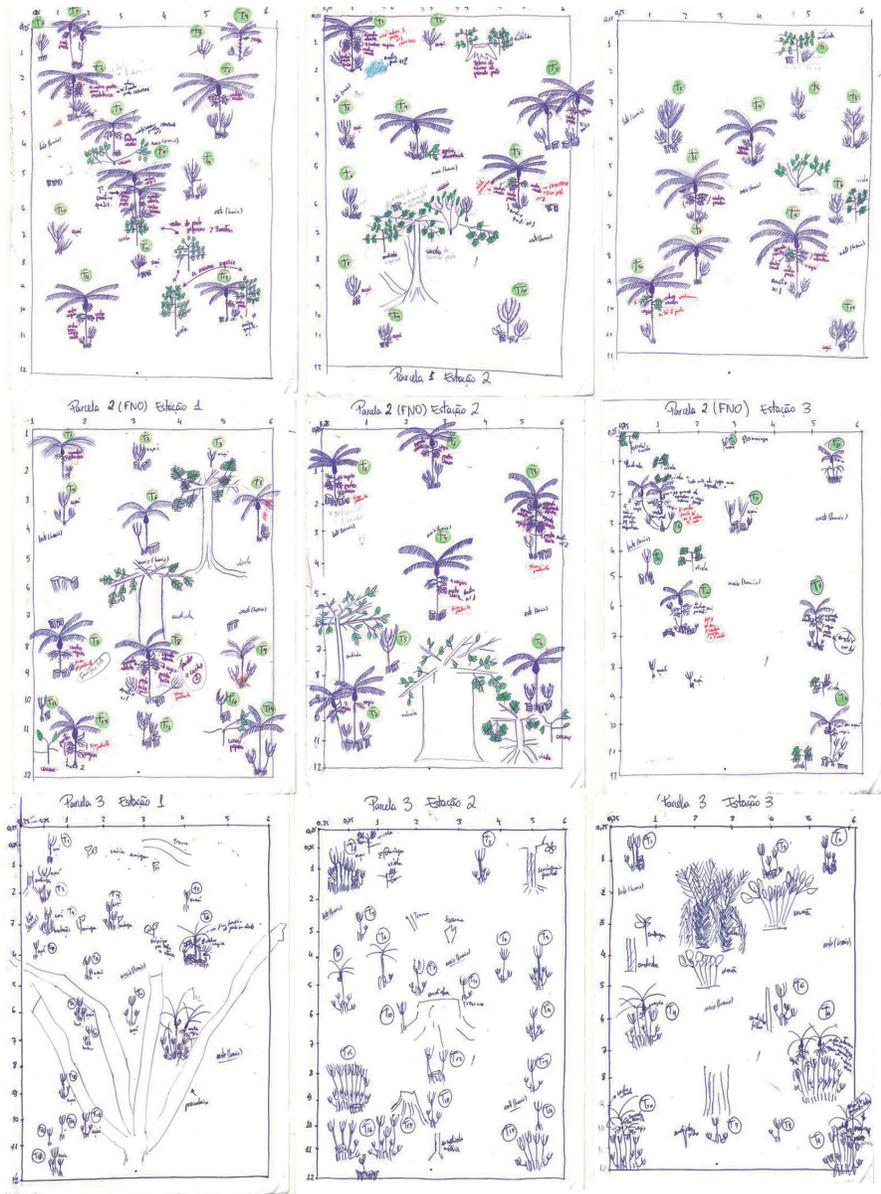
SILVA, L. M.S. **A abordagem sistêmica na formação do agrônomo do século XXI**. Curitiba: Editora Appris Ltda., 2011. 157p.

APÊNDICES

Apêndice I – Grade de registro da localização da população vegetal da subparcela

	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,50	1,75	2	2,25	2,50	2,75	3	3,25	3,50	3,75	4	4,25	4,50	4,75	5	5,25	5,50	5,75	6	
0,25																									
0,5																									
0,75																									
1																									
1,25																									
1,50																									
1,75																									
2																									
2,25																									
2,50																									
2,75																									
3																									
3,25																									
3,50																									
3,75																									
4																									
4,25																									
4,50																									
4,75																									
5																									
5,25																									
5,50																									
5,75																									
6																									
6,25																									
6,50																									
6,75																									
7																									
7,25																									
7,50																									
7,75																									
8																									
8,25																									
8,50																									
8,75																									
9																									
9,25																									
9,50																									
9,75																									
10																									
10,25																									
10,5																									
10,75																									
11																									
11,25																									
11,5																									
11,75																									
12																									

Apêndice II – Desenho esquemático das três repetições (subparcelas)



Capítulo 2

Manejo da vegetação nativa e elaboração da produção do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em várzea estuarina na comunidade Manoel Raimundo, Cametá-PA¹

CARLOS PINTO ROJAS
PAULO FERNANDO DA SILVA MARTINS
AMÁLIA GABRIELA ROCHA AGUIAR

1 Introdução

O açaizeiro é uma palmeira de origem Amazônica, sendo que a sua principal área de dispersão corresponde ao Estado do Pará (NOGUEIRA; FIGUEIRÊDO; MÜLLER, 2005). Ela possui caule ereto tipo estípite ou estirpe, que tem a capacidade de perfilhamento com crescimento em touceira (SILVA; ALMEIDA, 2004). Essas touceiras são constituídas pela planta mãe e diversos perfilhos formando populações nativas que ficam intercaladas por diversas outras espécies (CARIM *et al.*, 2014).

O fruto dessa espécie, embora atualmente largamente demandado, há muito tempo já era utilizado sobretudo pelas populações extrativistas que vivem no estuário amazônico (BRONDÍZIO, 2008; CIALDELLA; NAVEGANTES-ALVES, 2014), constituindo a polpa do fruto um alimento básico para as famílias ribeirinhas que habitam essa região. O interesse crescente por essa espécie resultou no aumento progressivo do manejo da vegetação nativa pelos ribeirinhos ANDERSON, 1990; NOGUEIRA; FIGUEIRÊDO; MÜLLER, 2005), sendo que a divulgação das propriedades nutritivas do fruto provocou a abertura de novos mercados de consumo, criando demandas locais, nacional e internacional (QUEIROZ; MOCHIUTTI, 2012), levando ao aumento da demanda por mais frutos.

Segundo Queiroz e Mochiutti (2012), a combinação adequada de árvores, açaizeiros e outras palmeiras bem distribuídos na área, além de manter a diversidade florestal, é a chave para o sucesso do manejo do açai.

1 Este trabalho constitui parte da dissertação do primeiro autor, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agricultras Amazônicas da UFPA, no ano de 2017, intitulada “Relações do manejo do açaizeiro com as mudanças da vegetação e com a economia do estabelecimento familiar ribeirinho em várzeas na comunidade Manoel Raimundo, Cametá-PA”.

O manejo da vegetação dos açazais inclui a eliminação ou raleamento das espécies que acompanham o açazeiro, especialmente aquelas de baixo valor comercial, com a finalidade de liberar espaço para ser ocupado por novas plantas de açaí oriundas de sementes que germinam espontaneamente, de mudas preparadas ou transplantadas e também pelo desbaste dos perfílios (estipes) no interior das touceiras, para diminuir a concorrência ecológica por água, luz e nutrientes (NOGUIERA *et al.*, 2005).

Diversos trabalhos abordam aspectos gerais sobre as condições ambientais ou socioeconômicas da produção do açazeiro no estuário paraense (GROSSMANN, 2004; MARCIEL *et al.*, 2006; BRONDIZIO, 2008; SANTOS *et al.*, 2013; RESQUE, 2012; BATISTA, 2013; ARAUJO; NAVEGANES-ALVES, 2015), mas que pouco se atém ao que ocorre no interior das parcelas de produção manejadas pelo ribeirinho. Por outro lado, a intensidade do manejo tem sido classificada sem indicar valores numéricos de magnitude da eliminação da vegetação que compartilha o espaço com o açazeiro e do desbaste dos estipes. Essas classificações em geral indicam a intensidade de manejo, no sentido de níveis mais leves ou mais fortes.

O presente estudo teve como objetivo estudar formas de manejo da vegetação nativa do açazeiro efetuada pelos ribeirinhos, incluindo a caracterização delas em termos de eliminação da vegetação e da relação entre componentes vegetais da produção e variáveis do solo.

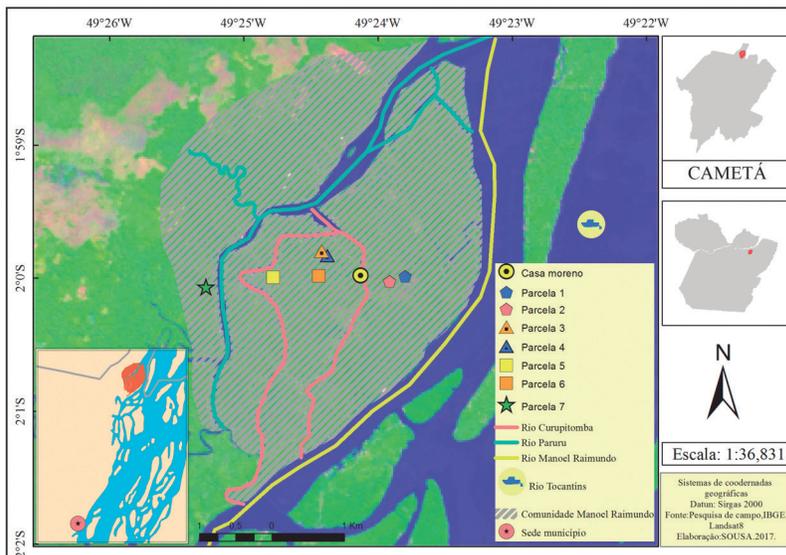
2 Procedimentos metodológicos

O estudo foi realizado na Comunidade Manoel Raimundo, município de Cametá no estado de Pará. O município foi fundado em 1.635, está localizado na parte baixa da bacia hidrográfica do Rio Tocantins. Essa é uma das regiões de colonização mais antigas do estado. Limita-se ao norte com os municípios de Limoeiro do Ajuru e de Igarapé-Miri; ao sul, pelo município de Mocajuba; a Leste, com o município de Igarapé-Miri; e a oeste, com o município de Oeiras do Pará (FAPESPA, 2020).

A comunidade Manoel Raimundo é uma das comunidades de ilha com cerca de 90 famílias, sem acesso direto às áreas de terra firme e que se localiza ao norte do município de Cametá (Fig. 1), no Distrito Janua Coeli, o qual possui cerca de 18 comunidades. Detalhes sobre a localização do distrito e da comunidade, assim como de procedimentos metodológicos são encontrados no capítulo 4 da parte 1, neste volume.

As famílias ribeirinhas da comunidade obtêm a renda agrícola principalmente da extração do fruto de açaí, da pesca artesanal do peixe e do camarão, assim como de pequenas criações de suínos e aves.

Figura 1 - Mapa de localização da área do estudo



Fonte: ROJAS (2016)

O estudo foi efetuado em situação de experimento em parcelas de produção sob condições das práticas dos ribeirinhos. Essas parcelas correspondem a uma área limitada do terreno com um mesmo histórico temporal e espacial de manejo efetuado por uma pessoa ou um grupo de pessoas (MILLEVILLE, 1972). A condução do estudo sob condições das práticas dos ribeirinhos, dos seus modos e condições de utilização do meio permite avaliar os efeitos técnicos por meio de experimentação de campo (JOUVE, 1990; AGUIAR; MARTINS; SIMÕES, 2017).

Em um primeiro momento foram visitados quatro estabelecimentos de ribeirinhos, cujos chefes da família identificaram e classificaram suas parcelas de produção do fruto do açaí em parcelas “com manejo” e parcelas “com pouco manejo”. Após essa fase, com o auxílio do próprio ribeirinho, foi efetuado o cálculo da variação da diversidade vegetal envolvendo sete parcelas, cada uma com área de 5 x 10 m para se proceder a etnoclassificação de todos os indivíduos das espécies vegetais acompanhantes com diâmetro altura do peito (DAP) ≥ 10 cm, cujo resultado consta na tabela 1.

Tabela 1 - Características de diversidade vegetal das parcelas de manejo

Estabelecimento Familiar Ribeirinho	Parcela	Classificação previa da parcela	Total indivíduos	Total Espécies	Qtde. de espécies / Qtde. de indivíduos
1	1	Com manejo	8	2	0,25
	2	Com pouco manejo	10	5	0,50
2	3	Com manejo	12	3	0,25
	4	Com pouco manejo	17	6	0,35
3	5	Com manejo	10	1	0,10
	6	Com manejo	13	2	0,15
4	7	Com manejo	11	2	0,18

* Com diâmetro altura do peito (DAP) \geq 10 cm

Fonte: ROJAS (2016)

A partir da tabela 1, com base no gradiente de variação da diversidade vegetal encontrado, foram selecionadas três parcelas para o estudo, as parcelas 5 (cinco) e 2 (dois), por apresentarem valores extremos de diversidade vegetal, e a parcela 4 (quatro) por apresentar um valor médio. Nessas parcelas se buscou encontrar características que envolvessem, simultaneamente, um gradiente de diversidade vegetal, de desbaste de touceiras e de posição topográfica que estão indicadas na tabela 2, correspondendo a três tratamentos de intensidade de manejo denominados de Tratamento 1 - Manejo leve (diversidade 0,50; parcela 2); Tratamento 2 - Manejo moderado (diversidade 0,35; parcela 4); Tratamento 3 - Manejo forte (diversidade 0,10; parcela 5).

As três parcelas selecionadas foram retomadas e nelas foram levantados dados, para efeito de comparação relativa entre tratamentos de intensidade de manejo, na safra de verão do ano 2016, durante os meses de setembro a dezembro, tendo sido, em cada parcela, alocadas e demarcadas, com o auxílio de piquetes, três subparcelas (repetições) ou estações de observação com dimensões de 10 x 12 m (120 m²). Essas subparcelas foram localizadas nas partes mais elevadas do terreno inundável correspondente à várzea baixa e alvos das próximas colheitas, pelo fato de os ribeirinhos efetuarem colheita seletiva

em partes e momentos diferentes em uma mesma parcela. Isso ocorre em virtude de o fruto do açaí possuir um período de colheita relativamente extenso com safras de junho a dezembro (JARDIM, 1991) ou de agosto ou outubro a dezembro (JARDIM; ANDERSON, 1987; OLIVEIRA 2002), sendo que as parcelas não são homogêneas quanto ao estado de amadurecimento do fruto.

Tabela 2 - Composição das parcelas selecionadas

Tratamento - Intensidade de Manejo	Quantidade Espécies	Quantidade de Açaizeiros	Quantidade Indivíduos outras Espécies	Índice de desbaste de Touceiras (*)	Índice de desbaste de Estipes (**)
Leve	7	24	14	0,21	0,14
Moderado	6	23	19	0,62	0,29
Forte	3	24	02	0,62	0,21

* Calculado pela relação entre a quantidade de touceiras com desbaste e a quantidade total de touceiras

** Calculado pela relação entre a quantidade de estipes desbastados e a quantidade total de estipes

Fonte: ROJAS (2016)

O tratamento 1, correspondente à parcela de manejo denominado como leve, abrangeu uma área de 4 (quatro) ha em que as práticas de manejo iniciaram em 2006 com a chegada da família na comunidade. A eliminação da vegetação em torno das touceiras do açaizeiro nesta parcela nunca foi feita desde a chegada da família. O desbaste dos estipes foi feito anualmente de forma sistemática no mês de janeiro ou fevereiro para a comercialização do palmito. No manejo dessa parcela foram deixados de 3 a 4 estipes por touceira eliminando os estipes muito altos que dificultavam a colheita do fruto e os muito finos.

O tratamento 2, correspondente à parcela classificada como de manejo moderado, abrangeu uma área de 2 (dois) ha. Nela, a eliminação de outras espécies também não foi feita, mas sim o desbaste dos estipes nas touceiras que foi realizado periodicamente para o aproveitamento do palmito, deixando, como na parcela do tratamento 1, de 3 a 4 estipes por touceira.

O tratamento 3, da parcela classificada como de manejo forte, abrangeu uma área de 4 (quatro) ha de uma propriedade adquirida no ano 2003, dando continuidade ao manejo que já vinha sendo efetuado, com a eliminação das outras espécies e o desbaste

dos estipes. A partir da aquisição da área, teve início a retirada das bainhas secas dos estipes, bem como a eliminação de espécies vegetais de pequeno porte, que surgem, como a Aninga (*Montrichardia linifera* (Arruda) Schott.) e as gramíneas de várzeas. O desbaste dos estipes vem sendo realizado com o aproveitamento dos palmitos deixando de 4 a 5 estipes em cada touceira sendo pelo menos um estipe adulto e produtivo e eliminando aqueles estipes muito altos, finos ou defeituosos.

Em nenhuma das parcelas de tratamento foi feito replantio de açazeiro e as touceiras nunca foram totalmente eliminadas, restringindo-se o ribeirinho a eliminar parte dos estipes.

Em cada tratamento foram alocadas três unidades amostrais de dimensões de 10 por 12 m (120 m²) cada, como repetição. Essas unidades foram demarcadas com o auxílio de piquetes de forma semialeatória dentro de cada parcela, procurando-se diminuir prováveis diferenças da topografia entre as unidades amostrais.

Os dados foram levantados em cada unidade amostral durante os meses de setembro a dezembro na safra de verão do ano 2016, envolvendo variáveis do solo e da vegetação incluindo a quantidade de espécies que compartilham o espaço com o açazeiro com DAP \geq 10 cm – e a Aninga (*Montrichardia linifera*), pela importância que tem como indicadora da ocorrência de encharcamento do solo - a quantidade de touceiras e os dados fenológico das plantas de açaí, incluindo os estágios de desenvolvimento da planta nas touceiras, da floração e frutificação.

As variáveis do solo avaliadas foram a umidade, medida no intervalo de 0 –10 unidades (sendo 0 – 3, seco, 3,1 a 7 úmido e 7,1 a 10, muito úmido) e o pH, ambas determinadas com o auxílio do instrumento *Doctor Plant* mod. DRP-02 com amostras retiradas na parte leste, no meio e na parte oeste de cada unidade amostral ou repetição.

No desenvolvimento das plantas de açaí foram considerados os estipes em estágios de rebroto (indivíduo abaixo de 50 cm de altura), o jovem (indivíduo não reprodutivo) e o adulto (indivíduo reprodutivo que apresenta cachos novos e/ou cachos velhos na planta ou no solo). Também foi levantada a quantidade de estipes cortados por touceira servindo de base para o cálculo da intensidade de desbaste de estipes, calculado pela divisão entre a quantidade de estipes desbastados e a quantidade total de estipes por touceira (AGUIAR; MARTINS; SIMÕES, 2017).

Os estágios de floração e frutificação foram efetuados com base em Oliveira (2002) e incluiu os estágios de espatas, inflorescências em floração, cachos verdes, cachos maduros e cachos secos. Para completar o levantamento da estrutura de produção do açazeiro e permitir os cálculos pelo método da elaboração da produção (MEYNARD; DAVID, 1992), a composição dos cachos maduros foi avaliada por contagem das ráquias e dos frutos. Esse método, que pode ser utilizado para avaliar os componentes

da produção e da produtividade de populações vegetais cultivadas (SILVA, 2011), foi aplicado conforme a equação (I).

$$(I) \quad PA \text{ (kg. ha}^{-1}\text{)} = PF \times QF/R \times QR/C \times QCM/EA \times QEA/T \times QT/A$$

Em que: PA = Produtividade da amostra; PF = peso médio de fruto (em g); QF/R = quantidade média de frutos por ráquulas; QR/C = quantidade média de ráquulas por cacho; QCM/EA = quantidade média de cachos maduros por estipe adulto; QEA/T = quantidade média de estipes adultos por touceira; QT/A = quantidade média de touceiras por área (120 m²).

A quantidade de ráquulas e dos frutos por ráquulas foi levantada por amostragem de 42 do total das ráquulas do cacho, distribuídas em 7 ráquulas por cada uma das 3 partes do cacho: superior, mediana e inferior; considerando 2 lados, direito e esquerdo (AGUIAR; MARTINS; SIMÕES, 2017). O peso médio do fruto foi avaliado por pesagem dos encontrados nas ráquulas amostradas, pesado em uma balança digital CBR – 400.

O resultado, calculado dessa forma, refere-se à produtividade de uma área em determinado período. O componente peso do fruto (PF) da equação I foi obtido a partir das ráquulas amostradas, enquanto os demais componentes se referem aos dados completos de cada repetição dentro das parcelas de tratamento de manejo. Para se chegar ao resultado final em kg.ha⁻¹, se fez a conversão de g para kg do peso médio de frutos (PF), e da área da repetição corresponde a 120 m², por meio da conversão de m² para ha, multiplicando por 83,33 (resultado da divisão de 10.000 m² por 120 m² da área da repetição).

A análise estatística do pH e da umidade do solo foi efetuada mediante delineamento fatorial com 3 tratamentos de manejo (leve, moderado, forte) 3 posições (parte leste, parte do meio, parte oeste) em três repetições (subparcelas), por meio do teste de Kruskal-Wallis para verificação da variância, e do teste Dunn na comparação múltipla de medianas (HOMMEL, 1988). Nessas análises, pelo fato de ser um experimento em campo, com forte variabilidade natural, foi considerado como limite o intervalo de confiança de 90%. Também foram feitas análises de correlação de Pearson para evidenciar a natureza das relações entre variáveis da população do açazeiro e variáveis do solo (N = 9) e, em seguida, efetuada a regressão linear e múltipla das relações com discriminação pelo teste t.

3 Resultados e discussão

Com relação às condições do meio onde se situa o experimento, os três tratamentos se localizam em partes denominadas localmente de várzea baixa, parte da várzea do estuário inundada parcialmente durante quase todo o ano pelas marés de lua cheia e lua nova (LIMA, 1956). Por se tratar de ambiente de várzea de ilhas, os solos, além de

serem de natureza hidromórfica, originados de deposições sedimentares recentes, com o lençol de água se movimentando diariamente até próximo à superfície, a maior parte do tempo, apresentam pH relativamente elevado, podendo alcançar valores em torno de 7,0 (MARTINELLI, 1986).

Na tabela 3 constam os valores médios de pH e o índice de umidade do solo (escala de 0 a 10 unidades) que foram aferidos nos diferentes tratamentos de manejo. Encontrou-se que em geral não há diferença entre os valores de pH, os quais se situam em torno da neutralidade sem restrições aparentes ao desenvolvimento das plantas.

O índice de umidade entre os diferentes tratamentos do experimento só apresenta diferença entre os tratamentos de manejo leve e manejo forte, contudo, nos três se situa na classe de índice muito úmido (7,1 a 10,0), o que corresponde a uma das características da várzea baixa, onde o pH é mais elevado devido à influência da inundação (SILVA *et al.*, 2015; BRAGA; JARDIM, 2016) e de ocorrência mais comum em solos de formação recente (ALMEIDA; AMARAL; SILVA, 2004), como ocorre nas várzeas baixas das ilhas no estuário do Tocantins.

Tabela 3 - Valores (N=9) de pH e umidade do solo sob três tratamentos de manejo do açazeiro em várzea estuarina

Variáveis	Tratamentos		
	Manejo Leve	Moderado	Manejo Forte
pH	7,1	7,2	7,0
Índice de Umidade (1)	9,8 a	9,4 ab	9,3 b

(1) Os valores seguidos por letras diferentes das variáveis entre os tratamentos de manejo diferem entre si a entre 5 a 10% de probabilidade pelo teste t.

Fonte: ROJAS (2016)

Quando se avaliam os valores de pH e umidade de acordo com a parte interna da parcela do tratamento (Tabela 4), verifica-se que também não há variação quanto ao indicador pH, contudo, quanto à umidade, detectou-se que na parte do meio ela é inferior à dos lados leste e oeste, os quais não diferem entre si. Essa variação, que pode estar ligada à variação do microrrelevo, ainda que pequena, pode influenciar o desenvolvimento das plantas nos tratamentos. Vale ressaltar que não foi encontrada correlação entre pH e umidade do solo

Tabela 4 - Valores (N=9) de pH e umidade do solo conforme a parte interna das parcelas de tratamento

Variáveis	Parte dos Tratamentos		
	Leste	Meio	Oeste
pH	7,0	7,1	7,2
Índice Umidade (1)	9,7 a	9,2 b	9,6 ab

(1) Os valores seguidos por letras diferentes das variáveis entre os tratamentos de manejo diferem entre si a entre 5 a 10% de probabilidade pelo teste t.

Fonte: ROJAS (2016)

A tabela 5 contém dados sobre as equações de regressão linear envolvendo as relações entre pH, umidade do solo e estágios de desenvolvimento dos cachos. Ela indica que a quantidade estipes jovens tem uma relação positiva com o pH do solo, justificando 34 % da sua variação. Os estágios dos cachos possuem uma relação negativa – ou inversa – com a umidade do solo, sendo explicada, dependendo do estágio da variável, de 51 a 80 % das suas variações.

Duas variáveis vegetais são explicadas pela variação simultânea do pH e da umidade, possuindo ambas uma relação negativa ou inversa com essas duas variáveis: quantidade de estipes adultos cuja variação é justificada em 95 %; e quantidade de cachos verdes, justificada em 72% pela variação do pH e da umidade (Tabela 5).

A tolerância do açazeiro e das palmeiras em geral a ambientes com elevada quantidade de água no solo está ligada à presença de aerênquimas e lenticelas (NOGUEIRA; FIGUEIRÊDO; MÜLLER, 2005). Muito embora diversos estudos apontem para uma elevada tolerância da espécie *Euterpe oleracea* ao excesso de umidade do solo, Tavares (2017), ao comparar o desenvolvimento de mudas dessa espécie com a espécie *Euterpe edulis* L., verificou em ambas a diminuição de área foliar e de matéria seca quando o substrato se encontrou com excesso de água.

A relação negativa ou inversa entre quantidade de cachos e umidade do solo em faixas tão próximas da saturação na várzea, aqui encontrada, pode exercer uma função importante no processo de frutificação. Sabe-se que na várzea, havendo uma baixa variação topográfica (CATTANIO; ANDERSON; CARVALHO, 2002), pequenas variações do microrrelevo com depressões e acúmulo diferencial de água pode causar saturação do solo e falta de oxigênio na zona radicular necessária ao desenvolvimento de palmeiras (TAVARES, 2017). Por isso, áreas permanentemente alagadas devem ser evitadas, sendo que as áreas ribeirinhas são mais apropriadas ao cultivo pois, embora sujeitas ao regime das enchentes diárias, a água se renova (MACHADO, 2008). Considerando os

resultados aqui encontrados, é recomendável aprofundar pesquisas sobre a variação do microrrelevo e do teor de água no solo em relação ao desenvolvimento do açaizeiro.

Tabela 5 - Equações de regressão linear entre as variáveis do solo (independentes) e variáveis vegetais do açaizeiro (dependentes)

Variáveis do Solo	Variáveis Vegetais (Quantidade.)	Equação	Valor R ²	Valor de p
pH do Solo (pH)	Estípes Jovens (y1)	$y1 = -599,9 + 93,6 \text{ pH}$	0,34	$9,5 \times 10^{-2}$
	Espádices (y1)	$y1 = 24,2 - 2,5 \text{ IUS}$	0,80	$1,0 \times 10^{-3}$
Índice de Umidade do Solo (IUS)	Em Floração (y2)	$y2 = 14,2 - 1,4 \text{ IUS}$	0,51	$3,1 \times 10^{-2}$
	Cachos Maduros (y3)	$y3 = 74,1 - 7,4 \text{ IUS}$	0,76	$2,0 \times 10^{-3}$
	Cachos Secos (y4)	$y4 = 221,7 - 21,9 \text{ IUS}$	0,73	$3,4 \times 10^{-3}$
	Estípes Adultos (y1)	$y1 = 360 - 36 \text{ pH} - 10 \text{ IUS}$	0,95	$1,3 \times 10^{-4}$
pH & IUS	Cachos Verdes (y2)	$y2 = 711 - 78 \text{ pH} - 15 \text{ IUS}$	0,72	$2,3 \times 10^{-2}$

Fonte: ROJAS (2016)

A tabela 6 apresenta dados referentes à diversidade vegetal das denominações de manejo estudados. Verifica-se que os dados encontrados diferem em magnitude dos contidos na tabela 1, que serviram para a seleção das parcelas. Contudo, são idênticos quanto à posição relativa das denominações de manejo entre si, com o manejo leve apresentando a maior relação entre quantidade de espécies e quantidade de indivíduos, enquanto o manejo forte apresentou a menor relação, e, ainda, a menor quantidade de espécies e de indivíduos. A diferença entre o manejo leve e o manejo moderado, entre as duas avaliações, é que este apresentou menor quantidade de espécies e maior de indivíduos.

Considerando a importância da diversidade da vegetação de várzea (NOGUEIRA; MULLER; FARIAS NETO, 2009), verifica-se que mesmo nas parcelas de manejo menos intensas, a diversidade foi afetada pelo manejo. Quanto à concentração de indivíduos, as denominações mais brandas de manejo (leve e moderado) possuem quantidade de

indivíduos de todas as espécies semelhantes entre si (38 e 42, respectivamente) enquanto a denominada de manejo forte é de 26 indivíduos, correspondendo a 68 e 61%, respectivamente, aos encontrados nas denominações leve ou moderado.

Tabela 6 - Quantidade de espécies vegetais, indivíduos e intensidade de desbaste de estipes em parcelas sob diferentes tipos de manejo

Manejo	Espécies incluindo o açazeiro	Indivíduos das outras espécies (DAP ≥ 10 cm)	Indivíduos (touceiras) de açazeiro	Espécies / Indivíduos	Intensidade de desbaste de Estipes *
Leve	7	14	24	0,18	0,14
Moderado	6	19	23	0,14	0,29
Forte	3	2	24	0,11	0,21

* Calculado pela divisão entre a quantidade de estipes desbastados e a quantidade total de estipes da touceira.

Fonte: ROJAS (2016)

A quantidade de indivíduos (touceiras) do açazeiro é muito semelhante entre as diversas denominações de manejo e está em torno de 24 por 120 m², correspondente a 2.000 touceiras por cada ha, significando que a concentração das touceiras entre os tratamentos é semelhante, sendo esse resultado compatível com o fato de que os ribeirinhos não eliminaram touceiras ou fizeram replantio. Essa quantidade é superior às 1.500 touceiras por ha encontradas nos açazais nativos de várzea no município de Igarapé-Miri, microrregião homogênea de Cametá estudada por Nogueira e Homma (1998).

O tratamento de denominação leve apresentou valores da relação entre espécies vegetais e indivíduos mais elevados e menor quantidade de estipes desbastados, enquanto o de denominação forte, ao contrário, apresentou menor concentração de espécies e maior quantidade de estipes desbastados que o denominado leve. O tratamento de denominação moderada ficou em posição intermediária quanto à concentração de espécies, mas apresentou a maior quantidade de estipes desbastados por touceira.

O resultado da elaboração da produtividade dos tratamentos de manejo estudados está apresentado na tabela 7, incluindo os componentes utilizados no seu cálculo. Verifica-se que em algumas das repetições, o número de cachos avaliados é reduzido, o que se deve à baixa disponibilidade de cachos maduros e à escolha feita pelo ribeirinho no momento da colheita. Mesmo assim é possível constatar que há uma importante

variação dos valores de cada componente da elaboração da produtividade entre as repetições, influenciando o valor da produção final.

Neste estudo foram utilizadas duas formas de avaliação da produtividade: a produtividade da amostra (PA) e a produtividade potencial (PP), sendo esta efetuada mediante a substituição da quantidade de cachos maduros por estipe adulto (QEA/T) pela quantidade média de cachos maduros e verdes por estipe adulto na equação (1).

Tabela 7 - Componentes da produtividade das repetições dos tratamentos estudados

Tratamentos	R	QCA	PF	QF/R	QR/ C	QCM/EA	QE-A/T	QT/A	PA (kg / ha)	PP (kg / ha)
Manejo Leve	1	1	1,3	1,3	85,0	1,0	0,1	37,0	44	133
	2	2	1,4	3,9	87,5	2,0	0,4	19,0	605	908
	3	3	1,6	4,9	71,0	5,0	0,3	17,0	1.183	1419
Média	-	-	1,4	3,4	81,2	2,7	0,3	24,3	611	820
Manejo Moderado	1	1	1,4	9,6	77,0	1,0	0,1	29,0	250	250
	2	3	1,3	5,1	89,3	3,0	0,3	17,0	755	755
	3	3	1,2	13,5	65,0	3,0	0,2	22,0	1.158	1.930
Média	-	-	1,3	9,4	77,1	2,3	0,2	22,7	721	978
Manejo Forte	1	4	1,6	9,5	74,5	2,5	0,3	21,0	1.486	4.459
	2	2	1,6	5,9	72,5	1,3	0,3	23,0	512	2.099
	3	3	1,7	10,5	82,0	4,0	0,3	28,0	4.098	4.098
Média	-	-	1,6	8,6	76,3	2,6	0,3	24,0	2.032	3.552

R= repetição, QCA = quantidade de cachos amostrados, PF = peso médio de fruto (em g), QF/R = quantidade média de frutos por ráquulas, QR/C = quantidade média de ráquulas por cacho; QCM/EA = quantidade média de cachos maduros por estipe adulto; QE/A/T = quantidade média de estipes adultos por touceira; QT/A = quantidade média de touceiras por área (120 m²); PA= Produtividade da amostra (em kg / ha); PP = Produtividade potencial (em kg / ha).

Fonte: ROJAS (2016)

Em comparação com o aumento da produção esperado pelo sistema de manejo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), o qual indica que uma área não manejada produz de 1.000 a 1.500 kg/ha, verifica-se que os tratamentos leve e moderado estão aquém dessa faixa, enquanto o tratamento forte está acima, porém sem atingir o que se espera de uma área manejada conforme o que relatam Nogueira, Figueiredo e Muller (2005).

A elevada variação dos resultados da elaboração da produção encontrados entre as repetições dos tratamentos pode ser atribuída ao manejo empreendido pelo agricultor em termos de eliminação das outras plantas que compartilham o espaço com o açazeiro e do desbaste das touceiras, mas também à variação do meio natural ou ao histórico das parcelas, que pode se dever à interferência humana antes do início do manejo pelo ribeirão.

A elevada quantidade de frutos por ráquias do tratamento correspondente ao manejo moderado não conseguiu compensar os valores mais baixos dos demais elementos do rendimento, resultando em uma baixa produtividade. Uma provável explicação para esse fato é que a maior intensidade de desbaste de estipes (Tabela 5) tenha favorecido o carreamento de energia e nutrientes para os estipes remanescentes, em comparação aos outros tratamentos, propiciando um melhor desenvolvimento dos frutos nas ráquias. Contudo são necessárias mais pesquisas sobre isso.

Mesmo se os três tratamentos de manejo estudados apresentem produção de frutos mais baixas em comparação a preconizada pela EMBRAPA, especialmente os de manejo fraco e moderado podemos destacar dois pontos: a) a quantidade de touceiras e de estipes encontradas é bastante elevada, diferindo muito do indicado por Nogueira, Muller e Farias Neto (2009); b) a produção final, dependendo do manejo efetuado pelo agricultor e das condições do meio natural de várzea, pois sendo variável quanto ao microrrelevo, cria condições edáficas diferenciadas quanto à umidade do solo.

4 Considerações finais

O manejo da vegetação empreendido pelos ribeirinhos para a produção de frutos se expressa nas diferentes estruturas vegetais envolvidas, desde a composição das touceiras até o peso e a quantidade de frutos por ráquias, passando pelo desenvolvimento dos estipes e dos cachos.

Os componentes numéricos representativos das estruturas vegetais da produção permitem a comparação entre diferentes intensidades de manejo e o cálculo da sua produtividade. Também permite se avaliar em que nível da estrutura ocorreu dificuldades e qual a sua relação com fatores do ambiente, como no caso do solo. O estudo do excesso de água no desenvolvimento do açazeiro na várzea requer estudo mais aprofundado.

A elaboração do rendimento apresentada indica importantes variações entre os diversos elementos, permitindo avaliar não somente as diferenças de produtividade entre as intensidades de manejo, mas também as fases de desenvolvimento da estrutura de produção do fruto.

Pelos resultados obtidos, verificou-se o aumento da produtividade entre parcelas conforme a intensidade de manejo. Contudo, houve elevada variabilidade da produção entre as subparcelas ou repetições.

Na denominação ou classificação da intensidade do manejo da população de açazais pelos ribeirinhos na várzea é importante considerar o grau de eliminação das espécies que compartilham o espaço com o açazeiro e do desbaste dos estipes por touceiras por meio de indicadores numéricos para que a denominação seja mais coerente com a intensidade do manejo.

5 Referências

AGUIAR, A. G.R.; MARTINS, P. F. S. da; SIMÕES, A. V. Efeitos da intensidade do desbaste de estipes de açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) nativos na composição de parcelas de produção em várzea do estuário amazônico. **Rev. Cienc. Agrar.**, v. 60, n. 4, p. 358-365, 2017.

ALMEIDA, S.S.; AMARAL, D.D.; SILVA, A.S.L. Análise florística e estrutura de florestas de Várzea no estuário amazônico. **Acta Amazônica**, v.34, p.513-524. 2004.

ANDERSON, A.B. 1990. Extraction and forest management by rural inhabitants in the Amazon estuary. In: ANDERSON, A. B. **Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use of the Amazon rain forest**. New York: Columbia University Press, 1990. p. 65-85.

ARAÚJO, C.; NAVEGANTES-ALVES, L. Do extrativismo ao cultivo intensivo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico: sistemas de manejo e suas implicações sobre a diversidade de espécies arbóreas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.1, p.12-23. 2015.

BATISTA, K. T. **Avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas familiares agroextrativistas de açazeiros na região das ilhas do município de Cametá, Pará**. 2013. 155f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) - Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA-Amazônia Oriental. Belém. 2013.

BRAGA, E. O.; JARDIM, M. A. G. Edaphic and climatic relation and its influence on the composition floristic lower stratum in a floodplain forest, Pará, Basil. **Revista Árvore**, v.40 n.5. p. 901-910, 2016.

BRONDIZIO, E. S. **The Amazonian caboclo and the açai palm: Forest farmers in the global market**. New York: New York Botanical Garden Press. p. 402, 2008.

CARIM, M. J. V.; ABDON, L. M.; GUIMARÃES, J. R.S. TOSTES, L. C. L. Análise estrutural de açazeiros nativos (*Euterpe oleracea* Mart.) em Floresta de Várzea, Amapá, Brasil. **Biota Amazônia. Open Journal System**. Macapá, v. 4, n. 4, p. 45-51, 2014.

CATTANIO, J. H.; ANDERSON, A. B.; CARVALHO, M. S. Floristic composition and topographic variation in a tidal floodplain forest in the Amazon Estuary. **Revista Brasil. Bot.**, v.25, n.4, p.419-430, 2002.

CIALDELLA, N.; NAVEGANTES-ALVES, L. La ruée vers l'«Açaí» (*Euterpe oleracea* Mart.): Trajectoires d'un fruit emblématique d'amazone. **Revue Tiers Monde**, v. 220, p. 121-138, 2014.

GROSSMANN, M. Planejamento participativo visando a um manejo sustentável dos açais amazônicos e regulamentações oficiais. In: JARDIM, M. A. G.; MOURÃO, L. GROSSMANN, M. (Ed.). **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 123 – 134. (Coleção Adolpho Ducke).

HOMMEL, G. A stagewise rejective multiple test procedure based on a modified Bonferroni test. **Biometrika**, v.75, p.383–386, 1988.

FAPESPA. Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas. **Estatísticas Municipais: Cametá**. Belém: Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão da Informação. 2020. Disponível em: <https://tinyurl.com/msepn93>. Acesso em: mar. 2022.

JARDIM, M.A.G. **Aspectos da biologia reprodutiva de uma população natural de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no Estuário Amazônico**. 1991. 90f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

JARDIM, M.A.G.; ANDERSON, A.B. Manejo de populações nativas do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no Estuário Amazônico: resultados preliminares. **Boletim de Pesquisa Florestal, Curitiba**, n.15, p.1-19, 1987.

JOUBE, P. L'experimentatio en milieu paysan :demarches et methods. **Cahiers de la Recherche éveloppement**, v.27, p.94-105, 1990.

LIMA, R. R. **A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas**. Belém: Instituto Agrônômico do Norte – IAN (atual EMBRAPA-Amazônia Oriental), 1956, 164p. (boletim técnico, 33). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/386337/1/AGRICULTURANAS-VARZEAS.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2024.

MACHADO, R. L. B. **Caracterização do sistema agroextrativista familiar do açaizeiro nativo (*Euterpe oleracea* Mart.), na Comunidade Quilombola São Maurício, Alcântara, Maranhão.** 2008. 72f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Universidade Estadual do Maranhão. São Luís, 2008.

MARCIEL, F. *et al.* Aprimorando o manejo tradicional de açaizeiros nativos. **Revista Agrícolas: experiências em agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 3. p.20-23, 2006.

MARTINELLI, L. A. **Composição química e isotópica (¹³C) de sedimentos de várzea e suas interações com alguns rios da bacia amazônica.** 1986, 214f. Dissertação (Mestrado em Energia Nuclear na Agricultura) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1986.

MEYNARD, J.M.; DAVID, G. Diagnostic de l'élaboratin du rendement des cultures. **Cahiers Agricultures**. v.1, p.9-19, 1992.

MILLEVILLE, P. Approche agronomique de la notion de parcelle en milieu trationnel africain: la parcelle d' arachide en moyenne-Casamance. **Cahiers. ORSTOM**, sér. Biol. v.17, p.23-37, 1972.

NOGUEIRA, O.L.; FIGUEIRÊDO, F.; MÜLLER, A. **Açaí.** Belém: EMBRAPA-Amazônia Oriental, 2005. 137 p. (EMBRAPA-Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 4).

NOGUEIRA, O. L.; HOMMA, A, K. O. **Análise econômica de sistemas de manejo de açaizais nativos no estuário amazônico.** Belém: EMBRAPA CPATU, 1998.

NOGUEIRA, O.L.; MULLER, A.A.; FARIAS NETO, J.T. **Manejo agroecológico de açaizeiros em ecossistema de várzea do estuário amazônico.** Belém: EMBRAPA-Amazônia Oriental, 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/661787>. Acesso em: 31 mar. 2024.

OLIVEIRA, M do S.P de. **Biologia floral do açaizeiro.** Belém: EMBRAPA-Amazônia Oriental, 2002. 21 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 8). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/403698/biologia-floral-do-acaizeiro-em-belem-pa>. Acesso em: 31 mar. 2024.

QUEIROZ, J.A.L. de; MOCHIUTTI, S. **Guia prático de manejo de açai­zais para produção de frutos**. 2ª ed. Macapá: EMBRAPA Amapá, 2012. 36p. (EMBRAPA Amapá). Disponível em: <https://www.embrapa.br/amapa/busca-de-publicacoes/-/publicacao/964364/guia-pratico-de-manejo-de-acai-zais-para-producao-de-frutos>. Acesso em: 31 mar. 2024.

RESQUE, A. G. L. **Processos de modificação e a sustentabilidade de agroecossistemas familiares na região das Ilhas de Cameté – PA**. 2012. 120f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) - Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA-Amazônia Oriental. Belém, 2012.

SANTOS, J. C. dos; SENA, A. L. dos S.; HOMMA, A. K. O. Viabilidade econômica do manejo de açai­zais no estuário amazônico: estudo de caso na região do rio Tau­erá- Açú, Abaetetuba, estado do Pará. In: GUIDUCCI, R. do C. N.; LIMA FILHO, J. R. de; MOTA, M. M. **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso**. Brasília, DF. EMBRAPA, p 351-409, 2013.

SILVA, G.R.; SILVA, P.A.L.; SILVA, S.B.; SILVA JUNIOR, M.L.; GAMA, M.A.P.; FERNANDES, A.R. Electrochemical changes in Gleysol of the Amazon estuary. **Revista de Ciências Agrárias**, v.58, p.152-158, 2015.

SILVA, L. M.S. **A abordagem sistêmica na formação do agrônomo do século XXI**. Curitiba: Editora Appris Ltda., 2011. 157p.

SILVA, P. J. D. da; ALMEIDA, S. S. de. Estrutura ecológica de açai­zais em ecossistemas inundáveis da Amazônia. In: JARDIM, M. A. G.; MOURÃO, L. GROSSMANN, M. (Ed.). **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 37-51. (Coleção Adolpho Ducke).

TAVARES, R. F. M. **Crescimento e fisiologia de mudas de açaí e juçara cultivadas sob estresse hídrico**. 77f. 2017. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes, RJ. 2017.

Capítulo 3

População vegetal e intensidade de manejo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em estabelecimentos rurais de ribeirinhos em comunidades de distritos do norte do município de Cametá-PA

JAIANE PINHEIRO LOPES
PAULO FERNANDO DA SILVA MARTINS
AMÁLIA GABRIELA ROCHA AGUIAR

1 Introdução

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart) é uma palmeira que ocorre de forma espontânea na região Amazônica, em ambientes de solos úmidos, com presença mais frequente na área de várzea. O mercado para os frutos e o palmito dessa espécie, desde algum tempo, tem envolvido um número cada vez maior de agricultores e empresários, para o cultivo, o manejo e a comercialização (QUEIROZ; MOCHIUTTI, 2001), despertando um crescente interesse na sua produção (NOGUEIRA; HOMMA, 2014).

A formação natural dos açazais se dá por disseminação das sementes e pelo perfilhamento da palmeira, que é bem característico da espécie *Euterpe oleracea* Mart. Essa formação é modificada pelo manejo da vegetação, passando a apresentar uma floresta de várzea enriquecida com uma população de açazeiros mais produtivos que aqueles em condições naturais, mas mantendo um número equilibrado de árvores de espécies nativas, que são importantes para a manutenção da biodiversidade e da ciclagem de nutrientes (NOGUEIRA; MULLER; FARIAS NETO, 2009). O manejo dessa espécie inclui diferentes práticas de controle da densidade da vegetação: a limpeza, que retira as espécies arbustivas e herbáceas para facilitar a movimentação dentro da parcela de produção e facilitar as outras operações; o raleamento, que é a eliminação de outras espécies, de porte arbóreo e arbustivo, que compartilham e concorrem com o açazeiro na parcela manejada; o desbaste dos estipes mais velhos e mais altos ou os menos

produtivos, de onde é obtido o palmito; e o enriquecimento com o plantio ou replantio (BRONDIZIO, 2008; CIALDELLA; NAVEGANTES, 2014).

Esse manejo da várzea estuarina feito pelos ribeirinhos e agricultores elevou a produtividade do fruto do açaí, possibilitando melhorar o abastecimento do mercado. Com o aumento da demanda pelo fruto, houve a necessidade de intensificar o manejo da planta que se dá com o raleamento das outras espécies para diminuição da concorrência interespecífica do açaizeiro, assim como da concorrência intraespecífica conseguida pelo desbaste dos estipes nas touceiras.

A modificação das parcelas de produção devido ao manejo fez surgirem classificações de intensidades de manejo. Inclusive para alertar sobre os riscos de diminuição drástica de outras espécies da fauna e da flora como apontam Brondizio (2008), Azevedo (2010), Steward (2013), Araújo e Navegantes-Alves (2015), o que pode contribuir para a insustentabilidade da produção do próprio açaizeiro. Todavia, com o manejo, a venda do fruto, sobretudo na segunda metade do ano, referente à safra amazônica, permitiu importante renda para as famílias produtoras, além do consumo diário (SILVA JUNIOR, 2016; AMARAL; MARTINS; MAGALHÃES, 2018).

A questão que se levanta é a de que, sendo o manejo dos açazais nas várzeas do estuário no norte do Pará, e no Baixo Tocantins, usualmente, caracterizado por diferentes intensidades de manejo, segundo Grossmann *et al.* (2004), Azevedo (2010), Araujo e Navegantes-Alves (2015), qual a relação que essas classificações têm com os graus de diversidade da vegetação e com o grau de modificação na composição da população do açaizeiro?

O presente trabalho tem como objetivo avaliar as relações entre quantidade de espécies e de indivíduos do estrato arbustivo-arbóreo e composição da população de açazais nativos classificados em diferentes níveis de intensidade de manejo em várzeas da parte norte do município de Cametá.

2 Referencial teórico

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é um dos alimentos amazônicos mais populares na mesa da população paraense. Seus múltiplos benefícios nos campos da saúde, farmácia, engenharias etc. fizeram seu reconhecimento tomar ares internacionais. Essa alta demanda pressionou o mercado, fazendo com que a produção, antes de subsistência e familiar, passasse a ser comercial.

A intensificação da produção de frutos se iniciou a partir da década de 1990 no Estado do Pará, chegando a mercados locais, regionais, nacionais e internacionais (JARDIM, 2004).

O principal objetivo do manejo nos açazeiros é atender a demanda por meio do aumento da produtividade. Para que isso ocorra, é necessário fazer práticas constantes

de limpeza, raleamento e desbaste de estipes dos açazeiros. Conforme estudos de Nogueira, Figueirêdo e Muller (2005), o manejo possibilita o aumento das potencialidades dos açazeiros sob ambientes relativamente controlados em meio real. Alguns autores como Bronzídio (2008), Azevedo (2010) e Araújo e Navegantes-Alves (2015) levantam críticas sobre o risco de não haver um controle efetivo na produção e, conseqüentemente, impactar negativamente as espécies da fauna e da flora no entorno e, ainda, a vida das populações humanas que coexistem nesses ambientes.

O açazeiro, por ter um sistema de perfilhamento, pode gerar até 25 caules formando o que denominamos de “touceira” do açaí, sendo que cada estipe (caule) pode gerar até 8 cachos de açaí. Porém, caso não ocorram os devidos manejos, os perfilhos competirão por água, luz e nutrientes, o que acarretará baixa produtividade (CALZAVARA, 1972).

Embora as populações tradicionais da Amazônia já estejam familiarizadas com a produção ou extração dos frutos de açaí em seus respectivos ambientes, para suas subsistências e excedentes para a comercialização há, segundo Aguiar (2016), uma justa preocupação quanto à intensidade do manejo nas parcelas produtivas, pois novos estudos como o de Freitas *et al.* (2021) corroboram que altas intensidades da produção de frutos podem empobrecer povoamentos florestais em termos de sub-bosque, copa e espécies de árvores emergentes.

Os estudos sobre a intensificação da produção de açazeiros são importantes para manter a identidade socialmente construída das populações tradicionais em seus moldes adaptativos e sustentáveis com os ambientes naturais. Por isso, vale compreender a interação entre as habilidades e conhecimentos locais a fim de gerar um rearranjo sustentável que contemple as necessidades das famílias e a conservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

3 Metodologia

3.1 Área de estudo

A área de estudo se situa no município de Cametá, cuja sede do município se localiza à margem esquerda do Rio Tocantins e se constitui atualmente como um dos polos de maior importância socioeconômica na região do Baixo Tocantins (RODRIGUES *et al.*, 2000). O município se limita ao norte com os municípios de Limoeiro do Ajuru e de Igarapé-Miri; ao sul, pelo município de Mocajuba; a leste, com o município de Igarapé-Miri; e a oeste, com o município de Oeiras do Pará (IDESP, 2014). Apresenta uma área territorial de 3.081,367 km² e uma população estimada de 140.814 pessoas (IBGE, 2021). Além disso, possui um clima do tipo *Ami*, de acordo com a classificação de Köppen, em que há alternância com períodos curtos de chuva seguidos de elevadas

precipitações. Apresenta média anual das precipitações pluviométricas de 2.484 mm e temperatura média de 26,5° C (RODRIGUES *et al.*, 2000).

O estudo envolve dois distritos, dos dez que compõem o município de Cametá, o Distrito Janua Coeli e o de Curuçambaba, os quais estão localizados na parte norte do município, sendo o primeiro situado na margem esquerda e outro na margem direita do Rio Tocantins. Detalhes sobre a localização da área de estudo são encontradas no capítulo 4 (Parte 1), neste volume.

Os estabelecimentos estudados são basicamente constituídos por áreas de várzea, que sofrem com as oscilações das marés diárias, sendo o fruto do açazeiro um dos principais produtos oriundos do manejo vegetal que as famílias efetuam com a finalidade de aumentar a produção.

Os critérios de seleção dos estabelecimentos foram: a) estivessem envolvidos mais diretamente com a produção do açaí; b) possuísem uma diversidade de intensidade de manejos sob alguma classificação de intensidade de manejo; e c) estivessem localizados em áreas de várzea baixa, sujeitas a inundações diárias a maior parte do ano. Detalhes sobre enquadramento metodológico também são encontradas no capítulo 4 da parte 1, neste volume.

No estudo foram selecionados 7 estabelecimentos, sendo 5 localizados nos distritos de Janua Coeli e 2 no Distrito Curuçambaba. Em Janua Coeli foram incluídos 2 estabelecimentos da comunidade Mupi (MP1 e MP2), que foram estudados de início por Santos (2015, 2018) e, depois, por Lopes (2018), e 3 estabelecimentos na comunidade Manoel Raimundo, estudados originalmente por Aguiar (2016) e Rojas (2017). Em Curuçambaba foram incluídos 2 estabelecimentos localizados na comunidade Felipecuara, estudados previamente por Santos (2015) e Lopes (2018).

Nas comunidades de Mupi e Felipecuara foram selecionados 4 estabelecimentos em cada comunidade, sendo 2 parcelas produtivas em cada um dos estabelecimentos totalizando 8 parcelas para cada comunidade. Na comunidade Manoel Raimundo (MR) foram 6 parcelas, sendo uma no estabelecimento MR1, uma no MR3 e 4 no MR5. Em cada uma das 14 parcelas de manejo a amostragem contou com 3 repetições, perfazendo um total de 42 amostras obtidas nos anos de 2016 e 2017. As repetições dentro das parcelas foram delimitadas em áreas de 10 x 12 m (120 m²), conforme o trabalho de Rojas (2017), com o auxílio de piquetes e fita zebra. No trabalho de Aguiar (2016), diferentemente do trabalho de Rojas (2017), as parcelas haviam sido demarcadas em um tamanho de 6 x 12 m (72 m²). Vale ressaltar que os locais de escolha das parcelas tiveram participação dos ribeirinhos, visto que estes possuem conhecimentos tradicionais sobre o meio biofísico e as populações vegetais.

A coleta de dados em cada parcela de produção foi efetuada por meio de entrevistas com os responsáveis pelo estabelecimento, observação participante com base

em Haguette (1997) e levantamento de dados quantitativos diretamente nas áreas de repetição das amostras.

Os dados obtidos se basearam em variáveis que também foram utilizadas por Aguiar (2016) e Rojas (2017) ao nível das parcelas: i) caracterização das parcelas; ii) quantidade de espécies vegetais e indivíduos do estrato arbustivo-arbóreo ≥ 10 cm e da Aninga (*Montrichardia linifera*); iii) composição da população vegetal do açazeiro; Ao nível de touceiras: i) quantidade de touceiras, ii) quantidade de touceiras sem desbaste, iii) quantidade de touceiras com desbaste, iv) quantidade de estipes presentes (não desbastados) /touceira, v) quantidade de estipes desbastados/touceiras.

Nas 14 parcelas, os estipes foram separados de acordo com os critérios também utilizados por Aguiar (2016) e Rojas (2017), em três estágios de desenvolvimento relacionados ao tamanho, caracteres vegetativos e reprodutivos: (1) Adulto - Indivíduos reprodutivos (apresentam cachos novos e/ou cachos velhos na planta ou no solo); (2) Jovem - Indivíduos maiores que 50 cm, com estipe aparente, não reprodutivos; (3) Rebrotos: Indivíduos abaixo de 50 cm de altura.

3.2 Caracterização das parcelas de manejo

As parcelas de manejo se caracterizam pelas operações que são efetuadas em um determinado tempo. No caso do açaí, nas comunidades de estudo, o manejo é realizado para manter uma produção que sustente o consumo diário dos membros da família, bem como para obtenção de renda pela venda. Esse aumento se dá por meio de operações como a *limpeza* (retirada da vegetação herbácea e arbustiva de pouco valor econômico para facilitar o deslocamento na área); o *raleamento*, que é a eliminação de espécies arbóreas e arbustivas presentes nas parcelas no entorno dos açazeiros, e que, portanto, disputam com eles os recursos nutritivos (luz, água, nutrientes) e o *desbaste de estipes* do açazeiro, visando a eliminar a concorrência por luz e assimilados na mesma planta, ou seja, entre os perfilhos ou rebrotos da touceira (NOGUEIRA; FIGUEIRÊDO E MULLER, 2005; AGUIAR, 2016). A tabela 1 apresenta as principais características de cada uma das parcelas estudadas nas comunidades.

Tabela 1 – Características de cada parcela estudada em comunidades na parte norte do município de Cametá-PA.

Estabelecimento/ Parcela	Comunidade	Ano início	Tamanho (ha)	Classificação de Manejo
MP2L	Mupi	2000	3	Manejo Leve
MP2F		2015	1	Manejo Forte
MP3+A		1986	2	Com mais Árvores
MP3-A		1986	3	Com menos Árvores
MR1F		2003	4	Manejo Forte
MR3L	Manoel Raimundo	2006	4	Manejo Leve
MR5-O1		1992	2	Manejo do Ribeirinho
MR5-O2		1994	3	Manejo de Orient. Técnica
MR5-O3		1993	2	Manejo Moderado
MR5-O4		-	2	De Extrativismo
FC3E	Felipecuara	1999	4	Só Extração de madeira
FC3M		2003	12	Sob Manejo
FC2SM		2006	4	Sem manejo
FC2MR		2006	4	Manejo Recente

Fonte: com base em SANTOS (2015); ROJAS (2017); AGUIAR (2016); LOPES (2018); SANTOS (2018)

3.2.1 Comunidade Mupi

Nos 2 estabelecimentos da comunidade Mupi (MP2 e MP3), a parcela MP2L foi classificada como de manejo leve e a parcela MP2F como de manejo forte (Tabela 1). A parcela MP3+A foi classificada considerando que possuía mais elevada quantidade de espécies arbóreas que a MP3-A (SANTOS, 2018).

A parcela MP2L vem sendo manejada desde o ano 2000 em uma área de 3 hectares que apresentava baixa produção e onde o ribeirão passou a realizar o raleamento e o desbaste dos estipes mais antigos (SANTOS, 2018).

A parcela MP2F tem 1 hectare e é oriunda da área original da parcela MP2L, que, a partir de 2015, diferenciou-se na retirada de todos os estipes superiores a 2 m de altura, para facilitar a colheita do fruto (SANTOS, 2018).

A parcela MP3+A foi iniciada no ano 1986 com 2 hectares. Já a parcela MP3-A, também iniciada no mesmo ano com 3 hectares, apresentava um manejo mais intensificado que a MP3+A, pois, nela, tem sido efetuado o raleamento e a retirada dos estipes mais antigos e de espécie arbóreas para construção de embarcações e casas (SANTOS, 2018).

3.2.2 Comunidade Manoel Raimundo

Em Manoel Raimundo foram estudadas 6 parcelas de 3 estabelecimentos (MR1, MR3 e MR5). Sendo uma parcela no MR1 (MR1F), uma no MR3 (MR3L) e quatro no MP5 (MR5-O1, MR5-O2, MR5-O3 e MR5-O4).

A parcela MR1F, cujo manejo precedeu a chegada da família no estabelecimento, foi retomada em 2003 e designada como de manejo forte. Com uma superfície de 4 hectares, de acordo com os donos do estabelecimento, antes a parcela já vinha passando pela eliminação da vegetação arbórea. Os donos atuais praticam o raleamento e o desbaste dos estipes muito altos, finos e defeituosos, deixando entre 4 a 5 estipes por touceira (ROJAS, 2017).

A parcela MR3L, denominada por Rojas (2017) como de manejo leve, foi iniciada em 2006 e possui uma superfície de 4 hectares. As práticas de manejo nessa parcela se constituem de raleamento e de desbaste de estipes para a comercialização do palmito. Cada touceira permanece com 3 a 4 estipes, sendo retirados das touceiras aqueles estipes muito altos e finos, que dificultam a colheita. A eliminação de espécies arbóreas não vinha sendo realizada, mas começou durante as coletas de dados no ano de 2015.

As parcelas dos estabelecimentos MR1 e MR3 foram estudadas por Rojas (2017). No estabelecimento MR5, 3 parcelas (MR5-O1, MR5-O2 e MR5-O4) foram avaliadas por Aguiar (2016) e uma (MR5-O3) por Rojas (2017).

A parcela MR5-O1, denominada de manejo do ribeirão, teve início em 1992, abrangendo 2 hectares. Essa parcela é uma área considerada de experimentação, observação e convívio do agricultor com a população vegetal presente e se difere da MR5-O2 em que foi efetuado manejo sob orientação técnica pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará (EMATER). Na parcela MR5-O1 foram efetuados o raleamento, a eliminação de espécies concorrentes incluindo árvores e palmeiras florestais de grande porte e pouco valor econômico (AGUIAR, 2016).

A parcela MR5-O2, denominada Manejo de Orientação Técnica, cuja instalação tinha sido financiada pelo FNO (Fundo Constitucional de Financiamento do Norte) possuía uma área de 3 hectares e foi iniciada em 1994. Nessa parcela foram plantadas 1675 mudas de açaí em espaçamento estabelecido, tendo prevalecido os espaçamentos de 2 m x 5 m e de 3 m x 6 m, com o manejo consistido em: i) *raleamento*, que em 2010 foi interrompido devido, segundo o ribeirão, à vegetação herbácea e arbórea haver diminuído

muito; ii) *eliminação das espécies florestais*, assim como na parcela MR5-O1; e iii) *desbaste de estipes* nas touceiras para manter poucos e mais produtivos estipes (AGUIAR, 2016).

A parcela MR5-O3, iniciada em 1993 e denominada por Rojas (2017) como de manejo moderado, abrangeu uma área de 2 hectares, onde a prática de manejo foi feita por meio de raleamento, eliminação esporádica das espécies arbóreas concorrentes e desbaste dos estipes nas touceiras pela eliminação dos altos e finos, que dificultam a colheita, sendo aproveitado o palmito e deixando entre 3 e 4 estipes por touceiras.

A parcela MR5-O4 é remanescente de uma área inicial de 18 hectares, que deu origem às outras parcelas, e que no ano da coleta dos dados correspondeu a apenas 2 hectares; o manejo nessa parcela se fez na forma de coleta, retirando os cachos maduros, por isso foi denominada como de extrativismo, apresentando-se com a vegetação mais próxima da nativa (AGUIAR, 2016).

3.2.3 Comunidade Felipecuara

Na comunidade Felipecuara foram incluídas 4 parcelas, sendo 2 do estabelecimento FC2 (FC2SM e FC2MR) estudadas por Lopes (2018) e 2 do FC3 (FC3E e FC3M) estudadas por Santos (2018).

A parcela FC2SM apresenta uma superfície de 4 hectares e nunca foi manejada desde que o ribeirão recebeu o lote de herança, no ano de 2006, encontrando-se adensada pela vegetação com presença significativa de açazeiros e espécies arbustivas e com pouca luminosidade para os açazeiros. A parcela FC2MR, com superfície de 4 hectares, na qual o ribeirão vinha trabalhando havia pouco mais de um ano, fazendo o raleamento com a eliminação de espécies herbáceas e arbustiva (LOPES, 2018).

A parcela FC3E foi iniciada em 1999, com 4 hectare e onde o ribeirão realizava apenas a colheita dos frutos para consumo próprio, além da retirada de espécies de grande porte para extração da madeira para venda. A parcela FC3M foi iniciada em 2003, uma área que abrange 12 hectares em que o manejo ocorreu através da eliminação das árvores de grande porte e das touceiras mais antigas para o aproveitamento do palmito (SANTOS, 2018).

4 Resultados e discussão

O estudo aponta que nas várzeas das ilhas de Cametá, a dinâmica das populações dos açazeiros passa por alterações ao longo do tempo em decorrência da intensidade do manejo nas touceiras, fazendo com que a parcela de produção apresente números de indivíduos, estrutura populacional e estrutura espacial distintos. Essas modificações refletem uma complexidade de ações dos ribeirinhos baseadas nos conhecimentos adquiridos na relação de interação com o meio biofísico. Vale ressaltar que as possí-

veis alterações da estrutura genética dos açazeiros não foram alvo da pesquisa, porém segundo Oliveira, Carvalho e Nascimento (2000), é possível encontrar uma diversidade genética de açazeiros em uma mesma população vegetal.

Embora possa haver certas intensidades no desbaste das touceiras em determinadas parcelas, com a finalidade de aumentar ou compatibilizar com as necessidades da família quanto ao consumo no estabelecimento familiar, ainda assim, as áreas estudadas indicam características ecológicas favoráveis para o manejo, sobretudo do estrato arbustivo-arbóreo das plantas vizinhas dos açazeiros. A partir desse contexto, vale reforçar que esse manejo segue os objetivos dos membros da família e constitui elemento importante no sustento financeiro do grupo doméstico.

4.1 Eliminação de componentes do estrato arbóreo e arbustivo nas comunidades

A eliminação de indivíduos de natureza arbórea e arbustiva durante o manejo tem a finalidade de diminuir a competição interespecífica com o açazeiro (ROCHA; VIANA, 2004). Isso se dá devido a uma grande densidade de indivíduos do estrato arbustivo-arbóreo que resulta em um aumento da competição por recursos como água, luminosidade, macro e micronutrientes.

A seguir será apresentado e discutido o estado das parcelas estudadas nas comunidades, quanto à quantidade das espécies presentes, de indivíduos do estrato arbustivo-arbóreo e quantidade de açazeiros.

4.1.1 Comunidade Mupi

A comunidade Mupi apresenta 9 espécies diferentes da flora nas parcelas estudadas, sendo que uma não foi identificada, 5 delas estão presentes no estabelecimento MP2 e 6 no MP3, sendo que a *Ucuuba* (*Virola surinamensis*) e o *Urucum* (*Bixa orellana*) foram as espécies comuns aos dois (Tabela 2).

Na tabela 2, percebe-se uma diversidade de espécies diferentes, podendo, até certo limite, ser relacionada com o manejo seletivo das espécies do estrato arbustivo-arbóreo. No estabelecimento MP3, a presença de espécies de grande porte com valor econômico é superior quando comparado à escolha seletiva do MP2. Uma das principais espécies do MP3 é a andiroba (*Carapa guianensis*), da qual se pode extrair produtos florestais como óleo² e madeira. O óleo é de grande importância na farmacopeia local, nacional e internacional, e a madeira, para a elaboração de móveis, caixotaria fina, construção

2 Segundo Azevedo-Marin (2010) e a pesquisadora Eliana Teles Rodrigues, nas ilhas de Combu os conhecimentos tradicionais acerca dos processos técnicos de extração do óleo de andiroba é chamado de “ciência da andiroba”.

civil, lâminas, compensados e acabamentos internos de embarcações fluviais (ACEVEDO-MARIN, 2010). Já no estabelecimento MP2, uma das principais espécies é o buriti (*Mauritia flexuosa*), também chamada de miriti, da qual se pode aproveitar quase todas as partes da planta, sobretudo as fibras para confecção de produtos artesanais e o fruto podendo ser consumido como um alimento por populações rurais e urbanas (SOUSA; VIEIRA-DA-SILVA; BARROS, 2016). Além disso, o buriti apresenta papel fundamental no equilíbrio dos ecossistemas, a partir da sua capacidade de manutenção da umidade do solo e de corpos hídricos, bem como auxilia na contenção da erosão dos solos hidromórficos (FERREIRA *et al*, 2018, p. 197).

Tabela 2 - Espécies do estrato arbustivo-arbóreo presentes nas parcelas estudadas da comunidade de Mupi

ESPÉCIES*		ESTABELECIMENTO	
Nome Popular	Nome Científico	MP2	MP3
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>		X
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>		X
Magonçalo	<i>Hieronima alchornooides</i>		X
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	X	
Não Identificada		X	
Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i>		X
Ucuuba	<i>Virola surinamensis</i>	X	X
Urucum	<i>Bixa orellana</i>	X	X
Arumã	<i>Ischnosiphon ovatus</i>	X	

* Por terem sido plantadas e serem exóticas, não foram incluídas as espécies mamoeiro e limoeiro
 Fonte: SANTOS (2018)

A tabela 3 apresenta a quantidade de espécies e de indivíduos presentes no estrato arbustivo-arbóreo, bem como a quantidade da espécie de maior ocorrência nas parcelas de manejo estudadas na comunidade Mupi.

Verifica-se que em 2 das 4 parcelas estudadas, a quantidade média de espécies do estrato arbustivo-arbóreo, que não são de açazeiro, é de 1,7, enquanto uma das parcelas, a classificada como com menos árvores, apresenta valor médio de 0.7.

Esses valores podem ser considerados baixos, se levarmos em conta que, no conjunto, os estabelecimentos apresentam 5 diferentes espécies. Em relação à quantidade de indivíduos do estrato arbustivo-arbóreo, verifica-se média abaixo de 2 indivíduos em todas as parcelas, indicando que tanto a quantidade de espécies como a da população desses estratos com DAP ≥ 10 cm é baixa. A pequena variação na quantidade de espécies entre as parcelas, nesse caso, indica pouca relação com a classificação de manejo atribuída às parcelas.

Tabela 3 - Valores médios (N=3) das variáveis quantidade de espécies vegetais e de indivíduos nas parcelas de manejo (em unidade por 120 m²) na comunidade em Mupi

VARIÁVEIS	ESTABELECIMENTO MP2		ESTABELECIMENTO MP3	
	MP2L	MR2F	MP3+A	MP3-A
	Manejo Leve	Manejo Forte	Mais árvores	Menos árvores
Quantidade total de Espécies	2,0	2,7	2,7	1,7
Quantidade Outras espécies*	1,0	1,7	1,7	0,7
Quantidade total Indivíduos	17,3	12,7	14,3	22,7
Açaizeiro**	16,3	10,7	12,7	22,3
Outras Espécies*	1,0	1,7	0,7	1,7
Esp. Maior ocorrência	Magonçalo (0,7)			

* Espécies do estrato arbustivo-arbóreo com DAP ≥ 10 cm, sendo que os valores abaixo de 1 se devem ao fato de o número total da parcela ter sido dividido pelo número de repetições n; ** Cada touceira corresponde a um indivíduo de açaizeiro.

Fonte: SANTOS (2018)

A quantidade de açaizeiros varia de 11 a 22 plantas por parcela, com menor valor no manejo classificado como forte. Por esses dados se verifica que, na comunidade Mupi, a classificação de manejo está pouco relacionada com a quantidade das espécies ou com a de indivíduos do estrato arbustivo-arbóreo, mas ainda pode estar relacionada a componentes da população do açaizeiro.

4.1.2 Comunidade Manoel Raimundo

A comunidade Manoel Raimundo apresenta 22 espécies diferentes nas parcelas estudadas, 4 no estabelecimento MR1, 16 no estabelecimento MR3 e 11 espécies presentes no estabelecimento MR5, sendo que 5 espécies são comuns aos estabelecimentos MR3 e MR5; 3 são comuns entre os estabelecimentos MR1 e MR5; e 3 entre MR1 e MR3. A andiroba (*Carapa guianensis*) e a aninga (*Montrichardia linifera*) estão presentes nos três estabelecimentos (Tabela 4).

A tabela 4 evidencia a diversidade de espécies encontradas nos estabelecimentos estudados. Assinala-se, sobretudo, a presença de andiroba encontrada nos 3 estabelecimentos. A andiroba apresenta função ecológica importante no ecossistema, visto que serve de alimento de animais silvestres, como tatus (*Prionomys maximus*), porcos-do-mato (*Tayassu tajacu*), pacas (*Cuniculus paca*), entre outros, sendo que esses podem servir como dispersores da espécie na área de produção. Além disso, ela é considerada uma espécie enriquecedora de capoeiras, florestas e sistemas agroflorestais, justamente por apresentar um potencial para recuperação de áreas úmidas degradadas, além de ser utilizada como cosméticos e remédios caseiros (FERRAZ; CAMARGO; SAMPAIO, 2002). Isso corroborara com a análise fisiográfica das várzeas do baixo Tocantins desenvolvida por Silva, Silva e Rodrigues (2002), que identificaram alta diversidade de espécies ocorridas em subsistemas de produção.

Tabela 4 - Espécies do estrato arbustivo-arbóreo presentes nas parcelas estudadas da comunidade Manoel Raimundo

ESPÉCIES		ESTABELECIMENTO		
Nome Popular	Nome Científico	MR1	MR3	MR5
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	X	X	X
Aninga	<i>Montrichardia linifera</i>	X	X	X
Arumã	<i>Ischnosiphon ovatus</i>		X	
Cacaueiro	<i>Theobroma cacao</i>	X	X	
Faveiro	<i>Peltophorum dubium</i>			X
Isqueiro	<i>Terminalia amazonia</i>			X
Imbiriba	<i>Eschweira ovata.</i>		X	
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>			X
Jacitara	<i>Demoncus polyacanthos</i>		X	
Jenipapeiro	<i>Genipa americana</i>		X	
Murumuru	<i>Astrocaryum murumuru</i>		X	X
Mututi	<i>Pterocarpus santalinoides</i>		X	X
Palheiro	Não identificada		X	
Pracaxi	<i>Pentaclethra macroloba</i>		X	
Pitaica	<i>Swartzia platygine.</i>			X
Saboeiro	<i>Sapindus saponaria</i>		X	
Samambaia	<i>Nephrolepis exaltata</i>		X	
Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i>		X	X
Seru	<i>Allantoma lineata</i>		X	
Ucuuba	<i>Virola surinamensis</i>	X		X
Urucurana	<i>Croton urucurana</i>			X
Taperebá	<i>Spondias mombin</i>		X	

Fonte: AGUIAR (2016); ROJAS (2017).

Nas tabelas 5 e 6 são apresentadas as quantidades de espécies e de indivíduos das espécies presentes, bem como da espécie do estrato arbustivo-arbóreo de maior ocorrência nas parcelas de manejo estudadas na comunidade Manoel Raimundo. A tabela 5 apresenta os dados referentes às parcelas dos estabelecimentos MR3 e MR1 e a tabela 6 os do estabelecimento MR5.

Tabela 5 - Valores médios (N=3) das variáveis quantidade de espécies vegetais e indivíduos nas parcelas de manejo (em unidade por 120 m²) nos estabelecimentos MR3 e MR1 na comunidade Manoel Raimundo

VARIÁVEIS	ESTABELECIMENTO	ESTABELECIMENTO
	MR3	MR1
	Parcela MR3L	Parcela MR1F
	Manejo Leve	Manejo Forte
Quantidade total de Espécies	7,7	3,0
Quantidade Outras espécies*	6,7	2,0
Quantidade total de Indivíduos	38,3	26,0
Açaizeiro**	24,3	24,0
Outras Espécies*	13,7	2,3
Espécies de maior ocorrência	(Aninga) 4,0	(Andiroba) 1,0

* Espécies do estrato arbustivo-arbóreo com DAP \geq 10 cm; ** Cada touceira corresponde a um indivíduo de açaizeiro

Fonte: ROJAS (2017)

Pela tabela 5 se constata que a parcela classificada como de manejo Leve possui uma quantidade maior de espécies e de indivíduos no estrato arbustivo-arbóreo em paralelo a uma equivalente predominância de açaizeiro nas duas parcelas MR3L e MR1F.

Verifica-se nas parcelas manejadas MR5-O1, MR5-O2 e MR5-O3 (Tabela 6) que a quantidade de espécies é semelhante e mais baixa que a da parcela de extrativismo (MR5-O4) onde o açaí é apenas coletado, o que indica baixa relação com a variação da classificação de manejo. Todavia, a parcela MR5-O1 se caracteriza por ser a mais próxima da residência em que há necessidade de deslocamento e atividades de produção (criação de animais) e esportivas (campo de futebol) no entorno do estabelecimento, podendo induzir a retirada de espécies dos estratos arbustivo-arbóreo para usos diversos.

A parcela de manejo leve (MR3L) da tabela 5, quando comparada às da tabela 3 apresenta uma quantidade de espécies dos estratos arbustivo e arbóreo equivalente ao da parcela de extrativismo (M5-O4) e uma a duas espécies a mais que as outras parcelas, seja de manejo de ribeirão, de orientação técnica ou de manejo moderado. Contudo, a parcela MR1F, da tabela 5, de manejo considerado forte, apresenta apenas duas espécies no referido estrato, de 2 a 3 espécies menos que todas as outras estudadas da comunidade.

Tabela 6 - Valores médios (N=3) das variáveis quantidade de espécies vegetais e de indivíduos nas parcelas de manejo (em unidade por 120 m²) no estabelecimento MR5, comunidade Manoel Raimundo

VARIÁVEIS	MR5-O1 (Ribeirão)	MR5-O2 (Técnico)	MR5-O3 (Moderado)	MR5-O4 (Extrativismo)
Quantidade total de Espécies	6,2	6,2	6,0	8,3
Outras espécies*	4,5	4,5	5,0	6,7
Quantidade total de Indivíduos	45,0	55,0	41,7	44,3
Açaizeiro**	37,2	46,7	22,7	35,5
Outras espécies	7,8	8,3	15,7	8,8
Espécie de maior ocorrência	(Aninga)12			

* Espécies do estrato arbustivo-arbóreo com DAP \geq 10 cm; ** Cada touceira corresponde a um indivíduo de açaizeiro

Fonte: Para as parcelas MR5-O1, MR5-O2 e MR5-O4: AGUIAR (2016); para a parcela MR5-O3: ROJAS (2017)

A quantidade média de outras espécies do estrato arbustivo-arbóreo é, dentre as parcelas manejadas, maior na parcela MR5-O3, correspondente ao manejo classificado como moderado, mas é idêntica no total de espécies e a que apresenta a menor quantidade de indivíduos (touceiras) de açaizeiro. Portanto, a quantidade de indivíduos do açaizeiro é maior na parcela de manejo técnico, seguindo a de manejo do ribeirão, que é semelhante à do extrativismo, sendo essa maior que na parcela de manejo moderado. Deste modo, sem uma relação clara com as respectivas classificações de manejo que lhes foram previamente atribuídas.

Considerando os estabelecimentos estudados dessa comunidade, a quantidade de indivíduos das outras espécies dos estratos arbustivo-arbóreo da parcela MR3L (manejo leve), de 13,7 (Tabela 5), é de valor mais próximo ao da parcela MR5-O3 (manejo moderado) que das demais parcelas dentre todas as estudadas na comunidade. Já a parcela MR1F (manejo Forte) apresenta uma quantidade, nesse estrato, de 2,3 indivíduos, valor bem mais baixo que as das cinco demais parcelas avaliadas na comunidade, que varia desse valor até 15,7, com uma média 13,7.

Assim, verifica-se que na comunidade Manoel Raimundo, as classificações de manejo, em geral, correspondem ao conjunto de características dos estratos arbustivo-arbóreo, mas não com a quantidade de açazeiros, que é maior na parcela de manejo técnico, seguida pela de manejo do ribeirão.

4.1.3 - Comunidade Felipecuara

A comunidade Felipecuara apresenta 14 espécies diferentes nas parcelas, das quais duas espécies, a Cachumbeira e o Palheiro, não foram identificadas (Tabela7). Oito espécies estão presentes no estabelecimento FC2 e 7 no FC3, sendo que apenas uma espécie, a andiroba, está presente nos dois estabelecimentos.

Pode-se perceber que os estabelecimentos dessa comunidade se destacam, assim como os de Manoel Raimundo, em relação à Mupi, pela presença da andiroba nesses espaços produtivos, como enriquecedora do meio e potenciadora de múltiplos usos. Além disso, nota-se, comparando as tabelas 2 e 7, uma diversidade maior de espécies do estrato arbustivo-arbóreo das parcelas de produção em Felipecuara quando comparado às parcelas da comunidade Mupi.

Tabela 7 - Espécies do estrato arbustivo-arbóreo presentes nas parcelas estudadas da comunidade Felipecuara

ESPÉCIES		ESTABELECIMENTO	
Nome Popular	Nome Científico	FC2	FC3
Ananim	<i>Symphonia globulifera</i>		X
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	X	X
Cachumbeira	(não identificada)		X
Cumarú	<i>Dipteryx odorata</i>		X
Inajá	<i>Attalea maripa</i>		X
Macucu	<i>Bathysa australis</i>		X
Mututi	<i>Pterocarpus amazonica</i>	X	
Pracuúba	<i>Mora paraensis</i>	X	
Pracaxi	<i>Pentaclethra maculosa</i>	X	
Palheiro	(não identificada)	X	
Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i>		X
Tinteiro	<i>Laguncularia racemosa</i>	X	
Tapiririca	<i>Tapirira guianensis</i>	X	
Uxiranã	<i>Saccoglottis guianensis</i>	X	

Fonte: SANTOS (2018); LOPES (2018)

A tabela 8 apresenta a quantidade de espécies e de indivíduos presentes no estrato arbustivo-arbóreo bem como a espécie de maior ocorrência nas parcelas de manejo estudadas na comunidade Felipecuara.

Verifica-se que na parcela FC3M, classificada como sob manejo, a quantidade de outras espécies do estrato arbustivo-arbóreo possui média igual a 1, enquanto nas demais, classificadas como sem manejo, de manejo recente e extração de madeira, a média é próxima a 2 espécies por parcela. A quantidade de indivíduos de outras espécies na parcela sob manejo tem média de 1,3 enquanto nas demais ela é igual ou superior a 2.

Nos estabelecimentos estudados na comunidade Felipecuara, a quantidade de açaizeiros varia de 10 a 12,7, sendo maior na parcela classificada como sob manejo. Embora haja certa relação entre a composição do estrato arbustivo-arbóreo e a classificação

de manejo, ela se apresenta mediante a ocorrência de valores baixos e de pequena variação. Por outro lado, não é evidente a relação da abundância do açaizeiro com a classificação de manejo.

Tabela 8 - Valores médios (N=3) das variáveis quantidade e de espécies vegetais e de indivíduos nas parcelas de manejo (em unidade por 120 m²) na comunidade Felipecuara

VARIÁVEIS	ESTABELECIMENTO FC2		ESTABELECIMENTO FC3	
	Parcela FC2SM	Parcela FC2MR	Parcela FC3E	Parcela FC3M
	Sem Manejo	Manejo Recente	Extração Madeira	Sob ma- nejo
Quantidade total de Espécies	3,0	3,3	3,3	2,0
Quantidade Outras espécies*	2,0	2,3	2,3	1,0
Quantidade total de Indivíduos	13,3	12,3	15,3	11,7
Açaizeiro**	11,3	10,0	12,7	10,3
Outras Espécies*	2,0	2,3	2,7	1,3
Espécie de maior ocorrência			0,7 (Andiroba)	0,7 (Ananim)

* Espécies do estrato arbustivo-arbóreo com DAP \geq 10 cm; ** Cada touceira corresponde a um indivíduo de açaizeiro.

Fonte: SANTOS (2018); LOPES (2018)

O conjunto das 3 comunidades estudadas apresenta 35 espécies vegetais que ocorrem 56 vezes nas 14 parcelas estudadas, resultando em uma média de 4 espécies por estabelecimento, sendo que a diversidade vegetal é muito variável entre os estabelecimentos e entre as comunidades (Tabela 9).

Dentre todos os estabelecimentos das comunidades, o MR3, em Manol Raimundo é o que apresenta maior número de espécies (16), seguido pelo do MR5 (11), também

em Manoel Raimundo. Essa é a comunidade que apresentou maior número de espécies (27), enquanto Mupi é a comunidade que tem menor número (8).

Além da andiroba, a ucuuba (virola), a seringueira, o mututi e a aninga tiveram maior expressividade nas parcelas das comunidades estudadas. Essas mesmas espécies foram encontradas também por Santos, Miranda e Tourinho (2004) em uma análise florística nas estruturas de sistemas agroflorestais das várzeas do rio Juba no município de Cametá, indicando grande possibilidade de sustentabilidade, caso haja um manejo equilibrado para a manutenção e reprodução familiar e do ecossistema local. Na pesquisa desenvolvida por Araújo e Navegantes-Alves (2015) na ilha Mamangais, em sub-sistemas moderado-intensivo de açaí, as espécies do estrato arbustivo-arbóreo mututi e murumuru são retiradas pelo baixo valor econômico e pelos espinhos, respectivamente. Além disso, a espécie ucuuba foi considerada prejudicial ao açaizal.

Tabela 9 - Espécies do estrato arbustivo-arbóreo presentes nas parcelas estudadas nos estabelecimentos de comunidades dos distritos de Janua Coeli e Curuçambaba do município de Cametá

Continua

ESPÉCIES	COMUNIDADES						
	Mupi		Manoel Raimundo			Felipecuara	
Nome Popular	MP2	MP3	MR1	MR3	MR5	FC2	FC3
Andiroba		X	X	X	X	X	X
Ananim							X
Aninga			X	X	X		
Arumã	X			X			
Buriti	X						
Cacaueiro			X	X			
Cahimbeira							X
Cedro		X					
Cumarú							X
Faveiro					X		
Inajá							X
Isqueiro					X		
Imbiriba				X			
Jatobá					X		
Jacitara				X			
Jenipapeiro				X			
Magonçalo		X					
Mucucu							X
Murumuru				X	X		
Mututi				X	X	X	
Palhiro				X		X	
Pracuúba						X	
Pracaxi				X		X	
Pitaica					X		
Saboeiro				X			
Samambaia				X			

ESPÉCIES	COMUNIDADES						
	Mupi		Manoel Raimundo			Felipecuara	
Seringueira		X		X	X		X
Seru				X			
Taperebá				X			
Tapiririca							X
Tinteiro							X
Ucuba	X	X	X			X	
Urucum	X	X					
Urucurana						X	
Uxirana							X
Total Estabelecimento	4	6	4	16	11	8	7
Total Comunidade	10		31			15	

Fonte: LOPES (2019)

Os indivíduos da população das espécies do estrato arbustivo-arbóreo, que compartilham com o açazeiro a parcela de produção, são eliminados para diminuir a competição interespecífica (NOGUEIRA; FIGUEIRÊDO; MULLER, 2005). Nessa competição, a luz é um dos fatores primordiais, daí a importância que tem a avaliação da ocorrência das espécies do estrato arbustivo-arbóreo, assim como o papel que representam nos níveis de intensidade de manejo.

Foi constatado que em Mupi não há uma relação clara da quantidade de espécies nem de indivíduos do estrato arbustivo-arbóreo com a classificação de manejo das parcelas estudadas, enquanto em Manoel Raimundo foi verificada a relação da quantidade de indivíduos dessas espécies com a referida classificação, mas não na quantidade dessas espécies, pois apenas em parte dos estabelecimentos essa relação foi encontrada. Em Felipecuara, não foi possível afirmar ou negar essa relação devido à baixa ocorrência de espécies e indivíduos e ao pequeno número de estabelecimentos estudados.

4.2 Desbaste das touceiras nas comunidades

Além das espécies do estrato arbustivo-arbóreo, outro elemento essencial a ser considerado no manejo do açazeiro é a composição das touceiras. O controle da quantidade de touceiras e de estipes visa a diminuir a competição intraespecífica (KAHN; GRANVILLE, 1992; ROCHA *et al.*, 2004). Essa competição se expressa, em parte, pela quantidade de plantas (touceiras), quantidade de touceiras com ou sem desbaste,

quantidade de estipes presentes, repartição entre as suas fases de desenvolvimento e quantidade de estipes por touceira.

A composição da população do açazeiro nas parcelas de produção, apresentada a seguir, pode contribuir com a verificação da sua relação com a classificação de manejo.

4.2.1 Em Mupi

Verifica-se pela tabela 10, que a parcela MP3-A, classificada como com “menos árvores”, apresenta a maior quantidade de touceiras e de estipes, respectivamente, 22,3 e 99,0, além de apresentar, em comparação com as demais parcelas, uma elevada ocorrência de touceiras com desbaste e de estipes desbastadas, respectivamente, 16,0 e 55,0. A parcela MP2F, classificada como de “manejo forte”, foi a que apresentou a menor quantidade de touceira, 10,7, de estipes, 26,7, e de estipes desbastadas, 12,3, estes correspondendo a 46% dos estipes presentes. Então, na comunidade Mupi se observa uma clara relação entre a composição da população do açazeiro e a classificação de manejo, que está ligada à quantidade de touceiras, de estipes e de estipes desbastados.

A parcela do estabelecimento MP2 identificada como de “manejo leve” (parcela MP2L) apresenta maior quantidade de estipes adultos e jovens (17,3 e 28,0). A parcela MP3-A apresenta maior quantidade rebrotos, com 63,7, e a parcela de manejo forte foi a que apresentou a menor composição de estipes adultos, jovens e rebrotos. Além disso, as parcelas do estabelecimento MP2 foram as únicas que conservaram a espécie buriti que apresenta importante função ecológica na manutenção do sistema, independentemente se ele foi classificado como manejo leve ou forte. Já as parcelas do estabelecimento MP3 foram as únicas a apresentar as espécies cedro e magonçalo, ainda que contendo mais ou menos árvores.

Tabela 10 - Valores médios (N=3) das variáveis da composição da população do açazeiro nas parcelas estudadas em Mupi

VARIÁVEIS	ESTABELECIMENTO MP2		ESTABELECIMENTO MP3	
	(MP2L) Manejo Leve	(MP2F) Manejo Forte	(MP3+A) Mais árvores	(MP3-A) Menos árvores
Quantidade de Touceira	16,3	10,7	12,7	22,3
Touceira sem desbaste de estipe	9,0	5,3	8,3	6,3
Touceira com desbaste de estipe	7,3	5,3	4,3	16,0
Quantidade de Estipes	86,7	26,7	57,3	99,0
Quantidade de estipes adultos	17,3	8,3	14,3	15,3
Quantidade de estipes jovens	28,0	8,0	15,7	20,0
Quantidade de rebrotos	41,3	10,3	27,3	63,7
Quantidade Estipes desbastadas	17,3	12,3	25,7	55,0

Fonte: SANTOS (2018)

4.2.2 Em Manoel Raimundo

Ao se avaliar a composição da população do açazeiro das parcelas estudadas nos estabelecimentos MR5, contida na tabela 11, verifica-se que o manejo classificado como extrativismo apresenta uma quantidade de touceira intermediária (35,5), a maior quantidade de estipes presentes (109,5) e nenhum estipe desbastado. Quanto às demais parcelas de manejo, o técnico apresenta maior quantidade de touceiras (46,7), enquanto o manejo classificado como moderado apresenta a menor quantidade. Esse manejo, por sua vez, apresenta elevada quantidade de estipes presentes (84,7), dentre as parcelas manejadas, enquanto o manejo técnico, a maior quantidade de estipes desbastadas (59,5). Logo, enquanto o extrativismo não tem estipes desbastados, o manejo do ribeirinho e o classificado como moderado apresentam em torno de 1/3 dos estipes desbastados, enquanto o manejo técnico apresenta 2/3, portando, bem mais drástico.

Assim, a variação da quantidade de touceiras com e sem desbaste é compatível com as classificações de manejo que lhes foram previamente atribuídas.

Em relação à composição estrutural dos estipes, a parcela extrativismo apresenta a maior quantidade, composta basicamente de rebrotos (102,8), em comparação as demais parcelas; apresenta a menor quantidade de estipes adultos e jovens (respectivamente, 5,0 e 1,7). A parcela de manejo do ribeirão, MR5-O1, apresenta a maior composição de estipes adultos, com 9,5, enquanto a parcela de manejo moderado apresenta maior quantidade de estipes jovens, com 67. Assim, as parcelas de manejo do ribeirão e técnico apresentam uma similitude quanto a quantidade de estipes jovens, com 3,3. Todavia, vale ressaltar que a exploração da parcela MR5-O1, que iniciou antes das outras e possui maior quantidade de estipes, parece estar bem mais ligada ao consumo da família por estar mais próxima da residência.

Tabela 11 - Valores médios (N=3) das variáveis da composição da população do açazeiro nas parcelas do estabelecimento MR5 na comunidade Manoel Raimundo

VARIÁVEIS	MR5-O1 (Ribeirão)	MR5-O2 (Técnico)	MR5-O3 (Moderado)	MR5-O4 (Ex- trativismo)
Quantidade de Touceira	37,2	46,7	22,7	35,5
Touceiras sem desbaste de estipe	18,8	16,2	8,3	24,5
Touceiras com desbaste de estipes	18,3	30,5	14,3	11,2
Quantidade de Estipes Presentes	43,3	37,2	84,7	109,5
Quantidade de Estipes Adultos	9,5	8,3	6,7	5,0
Quantidade de Estipes Jovens	3,3	3,3	67,0	1,7
Quantidade de Rebrotos	30,5	25,5	11,0	102,8
Quantidade de Estipes desbastadas	26,6	59,5	35,3	0.0

Fonte: AGUIAR (2016); ROJAS (2017)

A composição da população do açazeiro das parcelas estudadas nos estabelecimentos MR1 e MR3, em Manoel Raimundo, é apresentada na tabela 12, em que se verifica que a quantidade de touceiras é semelhante entre elas e equivalente ao da parcela de

manejo moderado MR5-O3 do estabelecimento MR5. A quantidade de estipes presentes e de estipes desbastados é bem mais elevada no manejo classificado como forte MR1F no estabelecimento correspondente (respectivamente, 115,0 e 30,7) do que no MR3, parcela MR3L (respectivamente, 73,7 e 12,0), sendo que os estipes presentes, em ambas, suplantam aqueles das parcelas manejadas do estabelecimento MR5, à exceção da classificada como de manejo moderado.

Quanto aos estipes desbastados, o manejo forte em MR1 (parcela MR1F) apenas suplanta a do manejo de ribeirão em MR5, enquanto no manejo leve, da parcela MR3L (12,0), é inferior a todos os das outras parcelas de MR5, à exceção da parcela de extrativismo. Assim, a interferência de desbaste nas touceiras apresentadas em Manoel Raimundo permite afirmar que a variação da composição da população de açazeiros é compatível com a designação das classificações de manejo. Vale ressaltar que embora haja uma intensidade do manejo forte nas parcelas MR5-O2 e MR5-O3, também ocorre o aproveitamento dos estipes velhos para venda de palmito. Segundo Santos, Miranda e Tourinho (2004), essa prática de desbaste dos estipes mais velhos nos açazeiros para produzir palmitos serve também para a retirada de cipós, espécies invasoras, coleta de frutos, sementes, óleos, ervas e cascas para fins medicinais e exploração da madeira para uso nos estabelecimentos.

A intensidade de manejo pode ser também interpretada, segundo Ferreira e Silva (2019), proporcionalmente à força de trabalho, ou seja, quanto menos intenso é o manejo, menor a demanda por força de trabalho, podendo refletir em uma menor produção e menor renda, ocorrendo o inverso com um intenso manejo.

Tabela 12. Valores médios (N=3) das variáveis da composição da população do açazeiro nas parcelas estudadas dos estabelecimentos MR3 e MR1 na comunidade de Manoel Raimundo

VARIÁVEIS	ESTABELECIMENTOS /PARCELA	
	MR3L	MR1F
	Manejo Leve	Manejo Forte
Quantidade de Total de Touceira	24,3	24,0
Touceiras sem desbaste de estipes	18,7	9,3
Touceiras com desbaste estipes	5,7	14,7
Quantidade de Estipes Presentes	73,7	115,0^a
Quantidade de Estipes adultas	6,0	21,3
Quantidade de Estipes jovens	61,0	67,3
Quantidade de Rebrotos	7,7	26,3
Quantidade de Estipes desbastadas	12,0	30,7^{ab}

Fonte: ROJAS (2017)

4.2.3 Em Felipecuara

A composição da população do açazeiro apresentada na tabela 13, referente às parcelas de produção do açazeiro na comunidade de Felipecuara, indica que a quantidade de touceiras variou de 10, na parcela FC2MR, classificada como de manejo recente, aproximadamente 13 na parcela FC3E, classificada como só sob extração de madeira, sendo, portanto, pouco variável e semelhante à da parcela MP2F de manejo forte de Mupi (Tabela 10) e bem inferior às outras de Mupi e a todas as parcelas do estabelecimento MR5 de Manoel Raimundo (Tabela 11).

A quantidade de estipes presentes varia de 45,0 a 61,3 e acompanha proporcionalmente a mesma sequência de variação da quantidade de touceiras. Já a quantidade de estipes desbastadas e a repartição entre touceiras com e sem desbaste seguem uma sequência que reflete os níveis de classificação do manejo.

Comparando a composição da população do açazeiro, não há diferença evidente entre as parcelas, sendo que a composição de estipes adultas varia de 9,0 a 15,7 e a parcela FC3E (só extração de madeira) apresenta maior quantidade de estipes jovens (24,0,) enquanto nas outras parcelas de manejo varia de 10,0 a 13,6. A parcela do FC2SM, classificada como sem manejo, apresenta maior quantidade de rebrotos (perfilhamento) com 32,0.

Segundo Bovi *et al.* (1990), estudando as correlações fenotípicas entre caracteres avaliados nos estágios jovens e adultos de açazeiro, em Ubatuba, SP, constatou que o número de perfilhos influencia até o 4º ano após o plantio e o desbaste das plantas do estrato inferior, acelerando o processo de florescimento e frutificação.

Tabela 13. Valores médios (N=3) das variáveis da composição da população do açazeiro nas parcelas estudadas em Felipecuara

VARIÁVEIS	FC3E Só Extração madeira	FC3M Sob Ma- nejo	FC2SM Sem Ma- nejo	FC2MR Manejo Recente
Quantidade Total de Touceira	12,7	10,3	11,7	10,0
Touceira sem desbaste de estipe	10,0	2,0	11,7	10,0
Touceira com desbaste de estipe	2,7	8,3	0,0	0,0
Quantidade de Estipes presentes	61,3	53,0	57,7	45,0
Quantidade de estipes adultos	9,0	14,3 13,6	15,7	15,0
Quantidade de estipes jovens	24,0	7	10,0	12,7
Quantidade de rebrotos	28,3	25,0	32,0	17,3
Quantidade de Estipes desbastadas	4,3	17,7	0,0	0,0

Fonte: SANTOS (2018); LOPES (2018)

Pelo que foi apresentado, a variação das quantidades de touceiras e de estipes se apresenta relacionada à classificação de manejo das parcelas estudadas em Mupi e em parte das parcelas em Manoel Raimundo. Contudo, a quantidade de estipes desbastadas apresentou relação com a classificação de manejo em todas as comunidades. Além disso, a proporção entre a quantidade de touceira com desbaste e a quantidade de touceiras sem desbaste só não exibiu um índice relacionado com o nível de classificação do manejo nas parcelas estudadas na comunidade Mupi.

Como a intensidade de manejo depende da modificação do estado de competição interespecífica com as espécies do estrato arbustivo-arbóreo, bem como da competição interespecífica de acordo com a composição da população do açazeiro, as relações entre o manejo e a classificação de intensidade dele requer que, antes da classificação, considerem-se os graus de competição intraespecífica e interespecífica praticados na parcela de produção.

5 Conclusão

A quantidade de espécies vegetais do estrato arbustivo-arbóreo, importante na avaliação da concorrência interespecífica do desenvolvimento do açazeiro, é variável entre estabelecimentos e comunidades dos distritos de Janua Coeli e Curuçambaba. Ela é maior em todos os estabelecimentos da comunidade Manoel Raimundo, onde sua variação apresenta maior relação com a classificação de manejo. Em Mupi, a quantidade dessas espécies é baixa, especialmente em um dos estabelecimentos, sendo que nessa comunidade foi encontrada relação entre a classificação prévia de manejo e os graus de competição intraespecífica e interespecífica praticados na parcela de produção. Em Felipecuara, a ocorrência de espécies do estrato arbustivo-arbóreo é intermediária entre as duas outras comunidades e a relação entre a classificação do manejo e os graus de competição não é evidente, o que requer mais estudos.

A composição da população do açazeiro se mostrou mais relacionada à classificação do manejo do que à quantidade de espécies do estrato arbustivo-arbóreo. A relação neste caso ocorre principalmente com a quantidade de estipes desbastadas. Em Mupi só a proporção de touceiras com desbaste não se relacionou à classificação de manejo.

Como a avaliação da intensidade de manejo depende do grau de competição interespecífica com as espécies do estrato arbustivo-arbóreo e da competição intraespecífica decorrente da composição da população do açazeiro na parcela de produção, para uma classificação mais segura da intensidade de manejo há necessidade da classificação do grau de ocorrência das espécies do estrato arbustivo-arbóreo, bem como da proporção de touceiras com desbaste e da quantidade de estipes presentes por touceiras que subsidiem o estabelecimento de classificações mais seguras da intensidade do manejo.

6 Referências

ACEVEDO-MARIN, R. E. “A Ciência da andiroba”: falas sobre as técnicas por coletores e os avessos do uso econômico da biodiversidade. In: (orgs) ALMEIDA, A. W. B. *et al.* **Cadernos de debates Nova cartografia social: conhecimentos tradicionais na Pan-Amazônia**. Manaus: projeto nova cartografia social da Amazônia. UEA Edições, 2010.

AGUIAR, A. **Manejo de população de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em parcelas de produção de frutos em área de várzea**. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável). Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

AMARAL, A. J. M. S.; MARTINS, P. F da S.; MAGALHÃES, S. B. Análise da reprodução econômica de agricultores em ambientes diferenciados na microbacia do Aricurá, Cametá-Pa, Amazônia, Brasil. **Observatorio de la economía latinoamericana**, v. 1, p. 1, 2018.

ARAÚJO, C. T. D; NAVEGANTES-ALVES, L. de F. Do extrativismo ao cultivo intensivo do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico: sistemas de manejo e suas implicações sobre a diversidade de espécies arbóreas. **Rev. Bras. de Agroecologia**. v.10, n.1, p.12-23, 2015.

AZEVEDO, J. R. de. **Sistema de manejo de açazais nativos praticado por ribeirinhos**. São Luís/MA: EDUFMA, 2010, 98 p.

BRONDÍZIO, E. S. The amazon caboclo and the açai palm: forest farmers in the global market. **Advances in Economic Botany**, v. 16, 2008. 403p.

CALZAVARA, B. B. G. **As possibilidades do açaizeiro no estuário amazônico**. Belém: FCAP. 103p. 1972. (FCAP. Boletim, 5).

CIALDELLA, N; NAVEGANTES, L. de F. A. O ouro negro “açai” irá beneficiar a agricultura familiar na Amazônia Oriental? Reflexões sobre mudanças recentes nas práticas de produção de açai. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Sistema de Produção, 10, 2014. Foz do Iguaçu, **Anais [...]** Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Sistema de Produção.

FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J. L. C.; SAMPAIO, P. T. B. Sementes e

plântulas de andiroba (*Carapa guianensis* AUBL. e *Carapa procera* D. C.): aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. **Acta Amazônica**, v. 32, n. 4, p. 647-661, 2002.

FERREIRA, M. G. R.; COSTA, C. J.; PINHEIRO, C. U. B.; SOUZA, E. R. B.; CAARVALHO, C. O de. *Mauritia flexuosa*, Bururi. (orgs). CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F. G. C. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial**: plantas para o futuro: região Nordeste. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade. – Brasília, DF: MMA, 2018. p. 193 – 204.

FERREIRA, M. P. L.; SILVA, G. M. A produção de açaí nos igarapés Combu e Periquitaquara na Ilha do Combu: uma análise sobre as práticas de manejo, Pará, Brasil. **Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento**, v.13, n°2, p. 230-252. 2019.

FREITAS, M. A. B; MAGALHÃES, J. L. L.; CARMONA, C. P.; ARROYO-RODRIGUEZ, V.; VIEIRA, I. C. G.; TABARELLI, M. Intensification of açaí palm management largely impoverishes tree assemblages in the Amazon estuarine forest. **Biological Conservation**. v. 261, p.1-10, 2021.

GROSSMANN, M.; FERREIRA, F. de J. C.; LOBO, G.; COUTO, R. C. do. Planejamento participativo visando a um manejo sustentável dos açaizais amazônicos e regulamentações oficiais. In: JARDIM, M. A. G.; MOURÃO, L. GROSSMANN, M. (Ed.). **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. 2004. (Coleção Adolpho Ducke).

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na Sociologia**. 5a edição. Petrópolis: Vozes, 1997.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades, Cametá**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/cameta/panorama>. Acesso em: set. 2022.

IDESP. Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará. **Estatística Municipal Cametá**, p. 9 – 10, 2014.

JARDIM, M. A. G. Pesquisas com a palmeira açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)

no museu paraense Emílio Goeldi. In: **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 79 – 99. (Coleção Adolpho Ducke).

KAHN, F.; GRANVILLE, J. J. **Palms in Forest Ecosystem of Amazonia**. Berlin, Springer Verlag, 1992. 226 p.

LOPES, J. P. **Sustentabilidade do manejo do açaizeiro em várzea nos distritos de Joana Coeli e Felipequara, Cametá-PA**. 2018. 13.f. Relatório Final de Iniciação Científica. UFPA. PROPESP. 2018.

LOPES, J. P. **População vegetal e intensidade de manejo do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em estabelecimentos rurais de ribeirinhos em comunidades dos distritos de Joana Coeli e Curuçambaba Cametá, PA**. 2019. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Agronomia, Campus Cametá) - Universidade Federal do Pará. 2019.

NOGUEIRA, O. L., FIGUEIRÊDO, F. J. C; MULLER, A. A. **Açaí**. EMBRAPA-Amazônia Oriental. Belém, Pará. 137p. (Sistemas de Produção, 4). 2005.

NOGUEIRA, O. L.; HOMMA. A. K. O. Importância do manejo de recursos extrativos em aumentar a capacidade de suporte: o caso de açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico In: Homma, A. K. O. (ed.). **Extrativismo Vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação**. Brasília, DF: EMBRAPA. 2014.

NOGUEIRA, O. L.; MULLER, A. A.; FARIAS NETO, J. T. **Manejo agroecológico de açaizeiros em ecossistema de várzea do estuário amazônico**. Belém: EMBRAPA-Amazônia Oriental, 2009.

OLIVEIRA, M. S. P. de; CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. **Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 52 p. (Série Frutas Nativas, 7).

ROJAS, C. P. **Relações do manejo do açaizeiro com as mudanças da vegetação e com a economia do estabelecimento familiar ribeirinho em várzeas na comunidade Manoel Raimundo, Cametá, PA**. 2017. 79f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) - Universidade Federal do Pará. Empresa

Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA-Amazônia Oriental. Belém. 2017.

QUEIROZ, J. A. L. de; MOCHIUTTI, S. (Orgs.). **Guia prático de manejo de açazais para produção de frutos**. Macapá: EMBRAPA-AP/IEPA, 24p. (EMBRAPA Amapá. Documentos, 26), 2001.

ROCHA, E.; VIANA, V. M. Manejo de *Euterpe precatória* Mart. (açai) no seringal Caquetá, Acre, Brasil. **Scientia Florestalis**, v. 65, p. 59-69. 2004.

RODRIGUES, T. E.; SANTOS, P. L. dos; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de; SILVA, J. M. L. da; VALENTE, M. A.; CARDOSO JUNIOR, E. Q. **Zonamento agroecológico do município de Cametá, Estado do Pará**. Belém: EMBRAPA-Amazônia Oriental, 2000. 44p. (EMBRAPA-Amazônia Oriental. Documentos, 55).

SANTOS, C. F. dos. **Exploração do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em várzea na renovação de estabelecimentos agrícolas no município de Cametá, PA**. 20f. 2015. Relatório Final de Iniciação Científica. UFPA. PROPESP. 2015.

SANTOS, C. F. dos. **Restrições e possibilidades do manejo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em terrenos de várzea de estabelecimentos rurais no município de Cametá, PA**. 2018. 21f. Trabalhos de Conclusão de Curso. (Graduação em Agronomia, Campus Cametá) - Universidade Federal do Pará. 2018.

SANTOS, S. R. M.; MIRANDA, I. S.; TOURINHO, M. M. Análise florística e estrutural de sistemas agroflorestais das várzeas do rio Juba, Cametá, Pará. **Acta Amazônica**, v. 34, n. 2, p. 251-263, 2004.

SILVA JUNIOR, W. **A várzea está para peixe: viabilidade socioeconômica da piscicultura praticada na bacia do Aricurá, Cametá, Pará**. Dissertação apresentada no Programa de Pós-graduação em Agriculturas Amazônicas, Mestrado de Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Pará, 2016.

SILVA, L. G. T.; SILVA, B. N. R. da; RODRIGUES, T. E. **Análise fisiográfica das várzeas do Baixo Tocantins**: contribuição ao manejo e desenvolvi-

mento dos sistemas de uso da terra. Belém: EMBRAPA-Amazônia Oriental, 2002.

SOUSA, F. F. de; VIEIRA-DA-SILVA, C.; BARROS, F. B. 'Comida do sítio, comida de festa': apropriações e usos alimentares do miriti nos contextos rural e urbano de Abaetetuba, Pará. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, 38(2), 143-151, 2016.

STEWART, A. Reconfiguring agrobiodiversity in the Amazon Estuary: Market integration, the acai trade and smallholders' management practices in Amapá, Brazil. **Human Ecology**, v. 41, p. 827-840. 2013.

Capítulo 4

Práticas de manejo de açazais adotadas por ribeirinhos da localidade Várzea São José, no município de Cametá-PA

ALICE RODRIGUES CHAVES
FRANCINEI BENTES TAVARES
LÚCIA DAIANE COPETTI

1 Introdução

O extrativismo tem desempenhado um grande papel no desenvolvimento econômico da região amazônica brasileira. Dentre os principais produtos extrativos vegetais oriundos da floresta amazônica, que foram economicamente importantes, estão o cacau (*Theobroma cacao*) e a seringueira (*Hevea brasiliensis*), hoje cultivados, e outros que ainda são importantes como a madeira e o açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) (HOMMA, 1989; 1993). Neste ecossistema, o açazeiro é uma das espécies mais abundantes, frequentes e de maior importância econômica (LIMA, 1956; CALZAVARA, 1972; SILVA; ALMEIDA, 2004).

A extração do fruto do açaí representa uma das principais atividades econômicas das comunidades ribeirinhas da região amazônica, haja vista que ela se constitui numa importante fonte de renda para essas famílias, que muitas das vezes têm na atividade seu principal meio de subsistência. Essa espécie tem uma significativa contribuição na economia do estado do Pará, com seus dois produtos: o palmito e o fruto (IBGE, 2002). Nos últimos anos, o suco do açaí está deixando de ser consumido apenas na região amazônica e vem ganhando novos mercados no Brasil e no exterior (ENRÍQUEZ; SILVA; CABRAL, 2003). Isso representa um grande incentivo para os produtores que veem crescer cada vez mais o mercado consumidor do fruto.

A consequência direta desse aumento na demanda dos frutos é uma alteração no sistema de produção dos ribeirinhos. Estes, em geral situados próximos aos principais centros consumidores, anteriormente tinham sua exploração orientada para a extração de palmito. Atualmente, o sistema de manejo é direcionado para a produção de frutos, enquanto a produção de palmito é exportada para outros países, o suco é voltado basi-

camente para o consumo interno, sendo que o Pará é o maior mercado consumidor. O fruto do açaí, que anteriormente era destinado principalmente para a subsistência das suas famílias (NOGUEIRA, 1997), passou a ser uma das suas principais fontes de renda e o principal alimento consumido (ANDERSON *et al.*, 1985; JARDIM; ANDERSON, 1987; ANDERSON; IORIS, 2001; QUEIROZ; MOCHIUTTI, 2001a; ARZENI; JARDIM, 2004; SIMONIAN, 2004).

O açaí representa hoje não só um dos principais alimentos regionais que temos, mas também uma das principais fontes de renda para as famílias que o produzem tanto para o consumo interno quanto para a comercialização, que vem ganhando cada vez mais espaço no mercado em nível mundial. Nestes últimos anos, a polpa de açaí foi exportada para outros estados, principalmente para o Rio de Janeiro (NOGUEIRA, 1997; GUIMARÃES *et al.*, 2004; CUNHA, 2018; BOTELHO, 2022) e para o mercado internacional, como os Estados Unidos e a Austrália (ENRÍQUEZ; SILVA; CABRAL, 2003; ALMEIDA *et al.*, 2021).

Esse progresso no processo de produção do açaí é consequência da inserção de novas práticas de manejo dos açaizais, que causaram importantes transformações no modo de produção dessas comunidades, como o risco de que a palmeira se torne uma monocultura nas áreas de várzea.

Em vista do exposto, desenvolveu-se esta pesquisa com o objetivo de identificar as práticas de manejo de açaizais nativos para a produção de frutos do açaí, tendo como ponto de partida a observação das estratégias desenvolvidas por dois ribeirinhos da localidade Várzea São José, no município de Cametá-PA.

2 Referencial teórico

O açaizeiro pertence à família das palmáceas, e é uma palmeira nativa da região amazônica. “O fruto é o principal fornecedor de matéria-prima para a fabricação de subprodutos de alto valor comercial no mercado nacional e internacional, tais como: o ‘vinho’, o palmito, a tinta, geleias, doces, sorvetes, produtos de estética e beleza e também é muito utilizado na indústria farmacêutica” (LIMA *et al.*, 2013, p. 04). O crescimento da demanda pelo produto gerou o aumento do valor de mercado ao longo do tempo, e esses fatores reunidos provocaram uma série de alterações no processo de produção do açaí. Essas mudanças se estendem desde o modo de cultivo até a maneira de se comercializar os produtos fabricados a partir do açaí.

De acordo com Calzavara (1972 citado por OLIVEIRA, 2002, p. 09):

[O açazeiro] apresenta porte arbóreo, estipe cilíndrico, anelado e ereto, atingindo até 30 metros de altura, folhas pinadas com bainhas desenvolvidas formando um capitel, infrutescências contendo frutos do tipo baga, constituídos de epicarpo indistinto e mesocarpo pouco espesso de cor violácea quando maduros.

Ainda de acordo com Oliveira (2002), a característica que distingue o açazeiro é o seu perfilhamento abundante, com a presença de touceiras que se originam a partir das brotações sucessivas das sementes, levando em conta os diferentes estágios de desenvolvimento da palmeira.

O açazeiro é encontrado nas áreas de várzea e terra firme, e quando o manejo é feito de forma correta, preserva o meio ambiente, gera novas oportunidades e também contribui para o desenvolvimento da região. O fruto do açazeiro é muito cobiçado nos mercados interno e externo, sendo a principal atividade que movimenta atualmente o comércio no âmbito local dos municípios da região do Baixo Tocantins, gera emprego e renda no meio rural para agricultura familiar, e estimula a criação de sindicatos e cooperativas. No meio urbano, essa dinâmica também se estabelece através das indústrias e agroindústrias de pequeno e médio porte que processam o fruto (LIMA *et al.*, 2013, p. 02).

Por estes motivos, considera-se o açaí como um dos principais meios de subsistência das famílias ribeirinhas de comunidades da região amazônica, como ocorre na localidade Várzea São José, na zona rural do município de Cametá-PA, local escolhido para a pesquisa sobre as práticas de manejo do fruto do açaí, o qual será descrito detalhadamente ao longo deste trabalho.

As atividades extrativistas sempre foram ligadas, de uma forma ou de outra, ao modo de vida dos agricultores amazônicos. De acordo com Homma (1998), o extrativismo dos produtos florestais, tais como a castanha, o cacau, a borracha e os óleos vegetais, estão diretamente ligados à história da Amazônia. O açaí, apesar de ser altamente industrializado, ainda é um produto de base extrativista. Por isso, faz-se necessário que se investiguem as práticas de manejo utilizadas atualmente por esses agricultores nessa atividade extrativista, pois isso permitirá compreender as mudanças que vêm ocorrendo na forma de se trabalhar o açaí. E, a partir destas observações, haverá a possibilidade de se compreender questões como: a introdução de novas práticas de

manejo, as consequentes mudanças que isso vem acarretando para este processo, bem como o aumento da produtividade do fruto e as implicações que essas alterações têm provocado na vida dos produtores.

O extrativismo na Amazônia pode ser feito de duas formas: por coleta ou de maneira predatória. O extrativismo por coleta ocorre sem a destruição da planta matriz geradora do produto de interesse de determinadas plantas ou da fauna, a exemplo da castanha-do-pará, da seringueira e do próprio açaí. O extrativismo predatório ocorre quando a obtenção do recurso natural implica na extinção da fonte de recurso, tais como: madeira, palmito, pesca deliberadamente predatória etc. (LIMA *et al.*, 2013, p. 05).

No caso da extração do açaí, geralmente é utilizada a primeira modalidade de extrativismo, que é aquela que preserva a planta, exceto no período de roçagem, onde os estipes de baixa produtividade são eliminados para que estipes mais jovens possam se desenvolver melhor, sendo que o palmito das palmeiras descartadas é aproveitado para a comercialização.

O mercado do açaí e de seus subprodutos está cada vez mais dinâmico, em razão das possibilidades de ganho econômico, social e ambiental. No ano de 2010 o Estado do Pará deteve a maior produção nacional de açaí, com cerca de 706 mil toneladas/ano, equivalente a 88% da produção nacional, com destaque para as Regiões de Integração do Tocantins e Marajó, que foram as maiores produtoras, e também para os municípios de Igarapé-Miri, Abaetetuba, Bujaru, Cametá e Limoeiro do Ajuru. Nesses locais, o açaí é a base da alimentação diária de muitas famílias de agricultores e ribeirinhos (LIMA *et al.*, 2013, p. 12).

Portanto, levando em conta a importância sociocultural e econômica do extrativismo dessa espécie, é fundamental compreender a dinâmica de manejo dos açaiçais e as condições sob as quais ela acontece, levando-se em conta os sistemas de produção desenvolvidos pelas comunidades ribeirinhas, nas quais o açaí é considerado a principal atividade econômica, constituindo-se também em fonte primordial de subsistência.

Ultimamente, o fruto ganhou projeção no cenário nacional e internacional devido às suas propriedades nutricionais, dada as suas particularidades, e o setor vem

despontando como uma alternativa de desenvolvimento local, através da interação das prefeituras locais, sociedade civil organizada e universidades, a fim de encontrar alternativas para os problemas enfrentados pelo segmento (LIMA I., 2013, p. 13).

Por meio da organização desses grupos sociais e da criação e fortalecimento de outros tipos de instituição, como cooperativas e sindicatos, tem sido possível incorporar estratégias que possibilitam o desenvolvimento local de modo sustentável nessas áreas de várzea, introduzindo novas práticas de manejo e produção, sob princípios agroecológicos, ou seja, que não agredem a natureza em última instância.

Dessa maneira, o fruto na forma in natura oferece possibilidades de ganho econômico e social, atrai investimentos e gera oportunidades de negócios para o segmento agroindustrial. Hoje, o açaí vem se consolidando no mercado interno e externo, sendo fruto da interação de diferentes atores sociais, que atuam de alguma forma na cadeia produtiva da atividade, estimulando o fluxo de insumos e matérias primas necessárias à produção para que o produto final chegue ao mercado, inclusive direcionando parte de algum investimento para a atividade (LIMA *et al.*, 2013, p. 05).

Por conta de tantos benefícios que o açaí traz para a região, vem se buscando cada vez mais inovar o modo de manejo, para que assim se atenda de modo satisfatório tanto a demanda local quanto a demanda externa, oferecendo um produto de qualidade para os consumidores de qualquer região.

Esse sistema de manejo de açaizais nativos, praticado por ribeirinhos, já foi estudado por Anderson *et al.* (1985), Anderson e Ioris (2001) e Grossmann *et al.* (2004). Estes relatam que os ribeirinhos estão realizando um tipo de manejo que permite o aumento da produção do fruto do açaí. Segundo Grossmann *et al.* (2004), esses manejos são realizados de diferentes formas. Nesse sentido, caracterizar e diferenciar os diferentes tipos de manejo dos açaizais nativos feitos pelos ribeirinhos na localidade Várzea São José é o foco de estudo neste trabalho, que propõe fomentar as reflexões acerca dos tipos de manejos de açaizais nativos, assim como nortear ações de desenvolvimento que possam apoiar os ribeirinhos futuramente.

Em estudo sobre o manejo e exploração de açaizeiro nativo realizado em Igarapé Miri (PA), é relatado que “nas áreas destinadas à produção de frutos, normalmente, são eliminados os estipes de açaizeiros excedentes das touceiras e também algumas plantas

de outras espécies existentes na área, com vistas a reduzir a grande concorrência entre elas” (NOGUEIRA, 1997, p. 27). Por esse motivo, é de fundamental importância que se tenha o entendimento dos diferentes tipos de manejo dos açazais nativos realizados pelos ribeirinhos (dos mais intensivos para os extensivos) e, conseqüentemente, das diferentes estratégias adotadas, pois, assim, pode-se contribuir para que as implantações das propostas de manejo de açazal nativo possam ter maior êxito.

Man, Yu e Sereia (citados por VILAR *et al.*, 2001) ressaltam que a tipologia dos agricultores permite que a adequação da tecnologia ao tipo de agricultor reduza os riscos, em termos de apresentação de propostas iguais para produtores diferentes, pois as proposições genéricas são ineficazes, por não levarem em conta as diferentes estratégias adotadas pelos produtores. Rocha e Viana (2004) afirmam que práticas de manejo podem melhorar a economia rural gerando renda e sendo um meio a conter o desflorestamento crescente. Este fato pôde ser observado nas áreas onde foi realizada pesquisa, uma vez que nas propriedades analisadas é realizado o tipo de manejo que alia o extrativismo dos açazais juntamente com outros tipos de árvores frutíferas e não-frutíferas (em consórcios que constituem verdadeiros Sistemas Agroflorestais – SAF’s).

O açazeiro é uma das plantas mais abundantes e frequentes nas áreas de várzea, constituindo-se na espécie nativa de maior importância econômica para a região do estuário amazônico. Estudos realizados na região têm demonstrado que a concentração de açazeiros pode atingir até 25% da população botânica das áreas de várzea (ANDERSON *et al.*, 1985). Isso torna necessária a busca e implementação de práticas de manejo que aliem o extrativismo de açaí ao uso de outras plantas de valor econômico igual ou similar ao do açaí.

Nesse contexto, deve ser considerado que o manejo e a exploração do maior número possível de espécies nas áreas florestais de várzea constituirão condições favoráveis para a manutenção da biodiversidade, evitando, com isso, o risco da formação de maciços homogêneos de açazais (tendência atual), e favorecer o ressurgimento de espécies vegetais nativas, que praticamente desapareceram da região do Baixo Tocantins (NOGUEIRA, 2005). Levando em consideração a forma como os açazais vêm sendo extraídos e cultivados e algumas práticas bem-sucedidas realizadas pelos ribeirinhos, é possível sugerir, de modo coerente e equilibrado, o manejo de exploração de açazais nativos, aliando a proteção ambiental com o rendimento econômico.

Uma questão importante a ser destacada é a valorização e o estímulo dados aos agricultores quanto ao uso de práticas de manejo que preservem os recursos naturais disponíveis para que, dessa forma, seja possível garantir o pleno desenvolvimento econômico, social e ambiental da região. Nesse sentido, de acordo com informações de Oliveira (2002), o manejo do açaí ocorre através de um conjunto de técnicas específicas, cujo objetivo é melhorar o cultivo do fruto, visando o aumento da produtividade. Dessa forma, o açaí ainda continua sendo uma atividade com demanda consolidada

no mercado interno e externo, com a exportação de seus subprodutos (CUNHA, 2018; ALMEIDA *et al.*, 2021; BOTELHO, 2022), e trazendo alguns retornos sociais, econômicos e ambientais para a localidade Várzea São José e para a região do Baixo Tocantins de modo geral. Tais benefícios podem ainda ser revertidos para a implantação de novas tecnologias no processo produtivo e para melhorias de infraestruturas básicas como saúde, educação, saneamento e alimentação, de forma geral visando a melhoria direta na qualidade de vida da população local.

Atualmente, a demanda e o potencial de comercialização do açaí cresceram de maneira significativa, ganhando importância nacional. O crescimento da demanda sobre o fruto do açaizeiro está associado aos benefícios à saúde que a ciência vem atribuindo à ingestão desse alimento rico em vitaminas, pigmentos (antocianinas), fibras, sais minerais e apresenta baixo nível de calorias (FARIAS NETO *et al.*, 2008). Fatores como estes aumentam a necessidade dos produtores de aperfeiçoar as formas de manejo já utilizadas e inserir outras que possam aumentar e melhorar a qualidade do produto, bem como do processo de produção de modo geral. Assim, além do manejo de açaizais nativos, o cultivo de açaizeiro em várzeas, por meio de plantios em áreas desflorestadas, de manejo e de enriquecimento florestal, em associação com outras espécies frutíferas e florestais adaptadas a essas condições, é incentivado e visto como uma das opções para tornar essas áreas ribeirinhas mais produtivas e ecologicamente melhor protegidas (HOMMA *et al.*, 2006). A partir deste trabalho de pesquisa, percebe-se que isso é o que ocorre na localidade Várzea São José, na qual os agricultores trabalham o cultivo do açaí e o manejo dos açaizais nativos, sem eliminar a grande variedade de espécies arbóreas das propriedades nas áreas de várzea.

3 Elementos metodológicos

O presente trabalho foi desenvolvido na localidade Várzea São José, localizada no município de Cametá, Pará, pertencente à região do Baixo Tocantins, sendo que a visita de campo foi realizada em 17/04/2015. As metodologias de campo utilizadas na elaboração deste trabalho tiveram como ponto de partida a realização de entrevistas semiestruturadas, através de um roteiro de perguntas abertas e fechadas, formuladas de modo a padronizar as informações coletadas, para obter respostas às perguntas, permitindo “que todas elas sejam comparadas com o mesmo conjunto de perguntas” (MARCONI; LAKATOS, 1996, p. 57).

Além do questionário aplicado, também foram realizados registros fotográficos para coletar informações e obter a visualização do dia a dia destes agricultores bem como para ilustração das questões levantadas. A pesquisa também se fundamentou em informações secundárias, como revisão de literatura e análise de bibliografias relacionadas ao tema

em questão, focando pontos de relevância para a elaboração deste texto, sendo que as revisões bibliográficas se deram no período entre novembro de 2014 e junho de 2015.

Essas estratégias metodológicas que foram utilizadas colaboraram para a construção de uma visão em relação às práticas produtivas constituintes da dinâmica das estratégias utilizadas por esses agricultores, para garantir o desenvolvimento local de modo sustentável e gerando renda, ou seja, com destaque para a dinâmica econômica e social da pequena produção familiar na zona rural do município de Cametá-PA.

A amostragem foi definida a partir de uma seleção de estabelecimentos agrícolas familiares, partindo da presença ou não das práticas de manejo do açaí, com foco em produtores dessa fruta, considerando dados dos seguintes fatores em duas escalas: na escala de parcela dos estabelecimentos foram descritas as práticas de manejo (PIRAUX; AZEVEDO, 2008); na escala do estabelecimento foram avaliadas as características do sistema produtivo em torno da atividade de produção e manejo dos açazais. Foram analisados em detalhes dois estabelecimentos de produtores de açaí encontrados no âmbito da pesquisa. A delimitação desse número de agricultores se deu em função do fato de que os instrumentos metodológicos utilizados exigiam um maior detalhamento por meio de um levantamento mais exaustivo nas áreas de várzea.

A comunidade que serviu de objeto de pesquisa para elaboração deste trabalho foi indicada pela Cooperativa Agrícola Resistência Tocantins (CART), que comercializa a produção dos agricultores familiares do município de Cametá-PA, como sementes oleaginosas, cupuaçu e mel. Dentro desta comunidade, foram selecionadas duas propriedades alvo, que se destacavam das outras por estabelecerem estratégias no manejo do açazal nativo para a produção do fruto do açaí. A CART já trabalhou com a comercialização de polpa de açaí para o PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) em Cametá, por isso a referida instituição é referência na indicação dos produtores de açaí nesse município.

Com o objetivo de caracterizar a área e observar o manejo empregado no açazal foi realizada uma entrevista com cada agricultor com auxílio de um roteiro semiestruturado para a melhor caracterização da estratégia tomada e coletar dados produtivos, tais como: histórico da propriedade, raleamento da mata, limpeza da área, repicagem, desbaste dos estipes, renda gerada por esse produto, enfim, a descrição mais detalhada das práticas de manejo utilizadas por estes agricultores. Com os dados obtidos nas entrevistas e nas observações feitas no local, foi feito o agrupamento dos dados em uma planilha eletrônica utilizando o *software Microsoft Excel*, para sistematização e análise dos dados quantitativos e qualitativos, bem como avaliação do potencial da estratégia em termos de produção total e produtividade por área dos açazais visitados.

Na escala da parcela, a intensidade de manejo foi representada pela distribuição das plantas e pela manutenção da diversidade florestal local (QUEIROZ; MOCHIUTTI, 2001-b; GROSSMANN *et al.*, 2004), tendo como variáveis de avaliação: número de

estipes de açazeiros jovens/ouceira; estipes de açazeiros adultos /ouceira; número deouceiras de açazeiros; número e tamanho de outras espécies florestais existentes (CALZAVARA, 1972; SILVA; ALMEIDA, 2004). Esses elementos foram quantificados por meio de um rápido levantamento das espécies da floresta de várzea com sua identificação feita em conjunto com os agricultores a partir dos seus nomes populares, e realizado em um transecto das áreas de várzea das propriedades visitadas, medindo 10 metros de largura por 100 metros de comprimento (totalizando 1.000 metros quadrados), o que permite, por generalização, inferir a composição florestal das várzeas e o número de estipes eouceiras de açazeiro para a superfície de um hectare (10.000 metros quadrados), e conseqüentemente, para o tamanho dos açazais manejados em cada propriedade.

4 Resultados e discussão

Nos tópicos em seqüência, serão abordados os seguintes aspectos: contextualização da área de estudo e os dados obtidos a partir das entrevistas, além dos desafios e das oportunidades que as práticas de manejo do açai vêm apresentando para os produtores desta região.

4.1 Contextualização da área de estudo

A microrregião do Baixo Tocantins abrange uma área de 36.024,20 km² e possui 11 municípios: Abaetetuba, Acará, Limoeiro do Ajuru, Moju, Tailândia, Barcarena, Baião, Cametá, Igarapé-Miri, Mocajuba e Oeiras do Pará. Destes, apenas os municípios de “Moju e Oeiras do Pará não são banhados pelo Rio Tocantins, e sim pelo Rio Moju e Rio Pará” (COSTA, 2006 citado por NOGUEIRA *et al.*, 2010).

Na região do Baixo Tocantins predomina a cobertura vegetal de floresta tropical equatorial densa. De forma geral, a região é composta por áreas de várzea, áreas de ilhas (situadas na bacia hidrográfica do rio Tocantins) e áreas de terra firme, e caracteriza-se por uma intensa relação da população com o meio natural. Ainda há a predominância do modo de vida ribeirinho, dependendo da acessibilidade fluvial, da pesca e do extrativismo, e contando com as cidades como entrepostos de troca de sua produção.

Os agricultores familiares das comunidades ribeirinhas mantêm relações mercantis e sociais com a zona urbana, comercializando os artigos artesanais, agrícolas e extrativos, sobretudo o pescado e o açai, e também consumindo produtos industrializados disponíveis nos estabelecimentos comerciais das cidades. Costa (2006 citado por NOGUEIRA *et al.*, 2010) afirma que a produção agrícola e extrativista responde por 60% da economia da região do Baixo Tocantins, mas que o dimensionamento econômico das espécies que compõem essa renda ainda não foi muito bem efetuado, pois conforme Oyamma,

apud UFPA, 1996, p.27, [...] “Não se deve esquecer que a economia [...] está embutida dentro do contexto macroeconômico regional, nacional e até internacional através do sistema de mercado”.

4.2 Dados das entrevistas qualitativas

Com base nos dados do questionário aplicado às famílias entrevistadas, é possível se fazer a análise das questões que foram objeto de estudo deste trabalho (Tabela 1). A partir das respostas de cada agricultor se tem a possibilidade de realizar um comparativo das áreas, fazendo uma análise dos pontos positivos e negativos que as práticas de manejo adotadas por cada agricultor trazem para sua propriedade.

No que diz respeito à questão da intensidade do manejo dos açazais nativos, percebe-se que o agricultor 2 realiza um manejo muito mais intenso em sua propriedade do que a agricultora 1. Isso reflete na produtividade de ambas as propriedades, como será visto nas tabelas a seguir, que demonstram como a produção do agricultor 2 é bem superior em relação à apresentada na propriedade da agricultora 1.

A partir das observações feitas, pode-se atribuir essa diferença na produção ao fato de que o agricultor 2 não só realiza um manejo mais intenso, como também define períodos específicos para realizar cada uma das etapas de manejo por ele adotadas. Enquanto isso, a agricultora 1 não estabelece períodos fixos para realizar cada etapa do manejo (principalmente no mês de maio, antes da safra), embora os dois produtores sigam as mesmas orientações dadas pela APACC (Associação Paraense de Apoio às Comunidades Carentes), que promoveu cursos técnicos na região, como o de manejo de açazais, no início da década de 2000. É provável que, por essa falta de regularidade no manejo, a agricultora 1 não obtenha os mesmos resultados que o agricultor 2.

Tabela 1 - Dados das entrevistas realizadas com os agricultores que praticam manejo de açazais em áreas de várzea

Continua

QUESTÃO	AGRICULTORA 1	AGRICULTOR 2
1. Tempo que mora na comunidade?	22 anos	23 Anos
2. Quantas pessoas moram na residência?	6 pessoas	9 Pessoas
3. Possui açazais? Qual o tamanho?	Sim. Tamanho da área: 300 x 600 m.	Trabalha no próprio terreno. Tamanho da área: 90 x 700 m
4. Que tipo de açai você conhece?	Só conhecem e trabalham com a espécie <i>Euterpe oleracea</i>	Só conhecem e trabalham com a espécie <i>Euterpe oleracea</i>
5. Qual a importância do manejo na plantação de açai?	Aumento da produção; facilita o trabalho; diminui o risco de acidentes	Quanto mais manejo, maior e melhor a produção
6. Como é realizado o manejo em sua área? Que práticas você utiliza?	Com base em orientações de técnicos, por meio da formação da APACC	Deixa 3 estipes por touceira; a roçagem é feita no período de maio, com a maré baixa, feito de maneira mais intensiva.
7. Como era feito o manejo? E hoje é feito de que forma?	Era feito com base nos métodos tradicionais, sem a aplicação de indicações técnicas	Atualmente é feito com base nas orientações da APACC. Antes não era feito manejo
8. Você trabalha com compra de açai?	Não	Não
9. Qual a produção anual em média de açai?	4 rasas (com 14 kg cada) por semana (no período de safra, de julho a outubro)	10 a 12 rasas (com 14 kg cada) no período de safra, durante o “verão amazônico”; 2 a 3 rasas na entressafra
10. Qual o ganho médio do açai na safra?	Varia bastante	R\$ 3.000,00 a R\$ 4.000,00 por safra, levando-se em consideração a variação de preço devido à sazonalidade do produto (safra / entressafra)
11. Para quem é vendida a produção? E de que forma?	A produção é vendida na feira	Antes era vendida para a empresa SAMBAZOM; hoje é vendida na feira

QUESTÃO	AGRICULTORA 1	AGRICULTOR 2
12. Qual a importância de financiamentos como o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar)?	Não utiliza financiamentos.	Já fez o PRONAF. Foi importante já que ajudou a bancar as despesas do manejo do açaí por certo tempo.
13. Qual é a força de trabalho utilizada?	Força de trabalho familiar e algumas vezes mutirões da comunidade local.	Utiliza força de trabalho familiar
14. Outras observações:	-	Hoje realiza também a coleta das sementes de ucuuba e murumuru para vender para empresas de cosméticos.

FONTE: Dados de campo (2015)

Quando se faz a análise dos resultados da Tabela 2, constata-se uma grande diferença entre a produção de frutos dos açaizais nas propriedades pesquisadas. Essa distinção se estabelece porque, embora a propriedade da agricultora 1 seja muito mais extensa do que a propriedade do agricultor 2, apenas uma área correspondente à terça parte do terreno pertence de fato a essa agricultora (por se tratar de herança familiar), e é onde ela desenvolve o manejo do seu açaizal nativo, enquanto o agricultor 2 dispõe de toda a sua área para trabalhar o açaí. Esse fato acaba por refletir diretamente na quantidade produzida em cada terreno. Comprova-se isso analisando-se os números da tabela referida acima. Mesmo assim, há uma diferença importante entre as duas propriedades em relação à produtividade (kg por ha), que pode ser devido às distintas práticas de manejo adotadas nos açaizais, conforme dito anteriormente.

Outro fator que merece destaque está relacionado à diversidade arbórea que acompanha os açaizais estudados, ou seja, a heterogeneidade florística da vegetação presente nas áreas de várzea nas quais se situam os açaizeiros, que, na propriedade da agricultora 1, é muito mais variada que na propriedade do agricultor 2, como será visto a seguir.

Tabela 2 - Dados sobre a produção e a produtividade do açaí dos agricultores entrevistados

DESCRIMINAÇÃO	AGRICULTORA 1	AGRICULTOR 2
Tamanho do terreno de açais (ha)	18,0	6,3
Produtividade média (kg/ha)	74,7	568,9
Produtividade na safra (kg/ha)	49,8	391,1
Produtividade na entressafra (kg/ha)	24,9	177,8

FONTE: *Dados de campo (2015)*

Ao analisar os dados da Tabela 3, percebe-se que o número de touceiras é pequeno em relação ao real tamanho da área, porém, quando se leva em consideração que a maior parte dessa área não se constitui em açailal manejado, compreende-se por que a produção dessa agricultora é menor. Outro fator que pode influenciar essa baixa produtividade, é a diversidade de plantas frutíferas e não-frutíferas presentes na área de posse da referida agricultora, ou seja, os açazeiros não são tão densos nessa área, e, sem uma predominância clara dessa espécie, a tendência é uma produtividade menor por hectare.

Tabela 3 - Dados do transecto realizado na área de açailal da agricultora 1

DESCRIMINAÇÃO	TOTAL DA ÁREA (m ²)	TOUCEIRAS	AÇAIZEL-ROS JO-VENS	AÇAIZEL-ROS ADULTOS
Transecto	1.000	50	152	81
Hectare (média)	10.000	500	1.520	810
Média da Propriedade	18.0000	9.000	27.360	14.580

FONTE: *Dados de campo (2015)*

Para constatar esse fato, realizou-se o transecto da área, com uma identificação florística com base no conhecimento popular local, feita conjuntamente com a agricultora, das espécies com DAP (Diâmetro Acima do Peito) maior do que 10 cm, no qual foi possível visualizar essa variedade de espécies (Tabela 4).

Assim sendo, o espaço que poderia ser ocupado somente por açaí, é preenchido por plantas de outras espécies. Porém, isso não representa uma desvantagem, haja vista que

manter a diversidade florística na propriedade significa manter a biodiversidade e não optar pela monocultura. Esse fato dá à agricultora a possibilidade de trabalhar com outro produto extrativo da área, caso a extração de açaí tenha alguma dificuldade ou inviabilidade futuramente, ou mesmo realizar outras atividades extrativas em consórcio com o açaí.

Tabela 4 - Identificação de outras espécies na área de floresta de várzea da agricultora 1

Continua

Nº	NOME POPULAR	CIRCUNFERÊNCIA (cm)	ALTURA DO FUSTE (m)	UTILIZAÇÃO
01	Bacuri Tari	10	10	Fruto comestível, lenha
02	Andiroba	40	09	Madeira para construção e extração do óleo
03	Ingá	02	02	Fruto comestível (vagem), lenha
04	Ucuubeira	79	08	Semente coletada para comercialização, lenha
05	Taperebá	1,24	15	Fruto comestível
06	Seringueira	65	10	Lenha, usada como planta medicinal
07	Cajuí	1,32	10	Fruto comestível
08	Jacaricuara	10	5	Madeira usada para construção
09	Tamacuaré	16	8	Madeira usada para construção
10	Murumuru	13	07	Semente coletada para comercialização
Nº	Nome popular	Circunferência (cm)	Altura do fuste (m)	Utilizações
11	Jacareúba	15	05	Madeira usada para construção
12	Pracuúba	10	05	Madeira usada para construção
13	Buriti	1,05	15	Fruto comestível, uso da tala para fabricação de utensílios

Conclusão

Nº	NOME POPULAR	CIRCUNFERÊNCIA (cm)	ALTURA DO FUSTE (m)	UTILIZAÇÃO
14	Margonçalo	1,02	15	Madeira usada para construção
15	Caxinguba	24	5	Lenha, usada como planta medicinal
16	Maúba	2	06	Madeira usada para construção
17	Paranari	2	02	Madeira usada para construção
18	Jenipapo	70	11	Fruto comestível
19	Jambeiro	02	01	Fruto comestível

FONTE: Dados de campo (2015).

Ao contrário do que foi observado na primeira propriedade, a área do segundo produtor não apresenta uma diversidade de plantas tão ampla. Em contrapartida, pelo fato de toda a sua área ser usada para o manejo de açaí, esse agricultor tem uma produção muito superior, já que na propriedade se observou um açaizal muito mais denso, ou seja, com um número de touceiras bem superior (Tabela 5) ao que foi visto na primeira propriedade, sendo que esse fato pode ajudar a explicar a maior produtividade dessa propriedade em comparação à anterior. Porém, é preciso ressaltar que, pelo fato desse agricultor seguir orientações técnicas para manejar sua propriedade, embora suas áreas de várzea não sejam tão variadas (Tabela 6) como no primeiro caso, são mantidas outras espécies em consórcio com o açaí, que, inclusive, são coletadas e vendidas principalmente para empresas de cosméticos, como é o caso das sementes de murumuru.

Tabela 5 - Dados do transecto realizado na área de açaizal do agricultor 2

DESCRIMINAÇÃO	TOTAL DA ÁREA (M²)	TOUCEIRAS	AÇAIZEIROS JOVENS	AÇAIZEIROS ADULTOS
Transecto	1000	90	256	165
Hectare (média)	10.000	900	2.560	1.650
Média da Propriedade	63.000	5.670	16.128	10.395

FONTE: Dados de campo (2015)

Tabela 6 - Identificação de outras espécies na área de floresta de várzea do agricultor 2

Nº	NOME POPULAR	CIRCUNFERÊNCIA (cm)	ALTURA DO FUSTE (m)	UTILIZAÇÃO
01	Jacareúba	97	10	Construção
02	Ucuuba	68	7	Semente coletada para a comercialização
03	Buriti	40	5	Alimentação e comercialização
04	Andiroba	78	5	Construção e extração do óleo
05	Jenipapeiro	70	11	Uso da fruta para licor
06	Ipê da Várzea	70	18	Essência florestal e reflorestamento
07	Pracuúba	102	15	Construção civil e naval
08	Anauerá	1,07	14	Planta medicinal
09	Ananim	1,09	13	Construção
10	Caju-do-Mato	1,17	16	Alimentação e construção
11	Murumuru	49	15	Semente coletada para a comercialização
12	Faveiro	1,60	15	Construção
13	Seringueira	1,98	20	Construção e extração do látex
14	Ameixa	2	2	Alimentação

FONTE: Dados de campo (2015)

De um modo geral, algumas pesquisas científicas têm comprovado o efeito do manejo no aumento da produção de frutos do açazeiro (JARDIM; ANDERSON, 1987; HAMP, 1991 citado por NOGUEIRA, 1997), contribuindo na elaboração de propostas de manejo que estão sendo difundidas por órgãos de desenvolvimento.

No que se refere aos dados coletados na pesquisa de campo, as técnicas de manejo usadas no processo produtivo do açaí se iniciam com a limpeza dos açazais, no período que compreende os meses de maio a julho (período da entressafra), no qual os agricultores realizam a limpeza da área durante a maré baixa (no período de maré alta, não é possível realizar o manejo dos açazais, em decorrência do alagamento das áreas). Após a limpeza, é realizada a redução de plantas por touceira de açazeiros, podendo ainda ser realizado o adensamento (plantio) de açazeiros e outras espécies comerciais.

Limpeza da Área: é o primeiro passo para se iniciar o manejo, que é feito com objetivo de aumentar a produção e abrir espaços para facilitar a colheita. No sistema de manejo adotado pelos agricultores de Várzea São José, não são eliminadas espécies nativas frutíferas e não-frutíferas das áreas de várzea como o taperebá, o buriti, o jenipapo, a seringueira, o bacuri tari, andiroba, ingá, ucuuba entre outras que são mantidas em plantio consorciado com o açaí (constituindo-se em verdadeiros SAF's – Sistemas Agroflorestais), retirando-se apenas plantas de menor porte e cipós. Quando se trabalha nesse tipo de sistema agroflorestal, é fundamental ficar atento em relação à distribuição das árvores, com vistas a deixar espaço para a entrada da luz do sol na área, contribuindo para o desenvolvimento dos açaizeiros.

Redução de plantas por touceira de açaizeiros: os extrativistas de Várzea São José realizam esta atividade de manejo, pois observaram que, ao diminuir o número de caules de açaizeiro, mantendo de 3 a 5 estipes por touceira, diminui-se a concorrência por nutrientes entre os estipes, e, em consequência disso, se obtêm uma maior produção média por touceira. Outra preocupação é a de equilibrar o número de estipes jovens e adultos por touceira, haja vista que o papel dos estipes jovens é o de substituir os estipes adultos ou aproveitá-los futuramente para a produção de palmito. Desbastar os estipes influencia diretamente no aumento da produção de frutos. Segundo Nogueira *et al.* (2004), quanto maior o número de estipes, maior é a concorrência por água, luz e nutrientes entre eles em uma mesma touceira. Já Hamp (1991 citado por NOGUEIRA, 1997), obteve em seu trabalho uma maior produção de frutos de açaí deixando um menor número de estipes por touceira e atribuiu tal fato à menor competição das plantas por luz e nutrientes.

Adensamento de açaizeiros e outras espécies comerciais: essa prática de manejo é aplicada principalmente na propriedade do agricultor 2, como visto na Tabela 5, que mostra que o número de touceiras é alto, especialmente, se compararmos com a primeira propriedade, onde as touceiras são mais escassas, porém a diversidade florestal é maior. Na segunda propriedade são mantidas muito mais touceiras, além de se estabelecer um maior controle em relação ao número de estipes jovens e adultos, fator que contribui muito para a alta produtividade, que esse agricultor obtêm em sua área de açaizal. Vale lembrar que, embora em um nível mais baixo que a primeira agricultora, o segundo também mantém uma diversidade florestal considerável, com a presença de outras espécies de valor cultural e comercial.

Essas são as principais práticas de manejo adotadas pelos agricultores de Várzea São José, que ao longo do tempo vêm aprimorando e inovando seu modo de trabalhar o açaí, tendo como base orientações técnicas, isso porque, segundo Garcia Filho (1999, p. 51), “[...] um agricultor só implementa um determinado sistema produtivo se ele corresponder ao seu interesse ou às suas estratégias”.

5. Considerações finais

Como já foi dito ao longo deste trabalho, o açaí representa hoje um dos mais importantes produtos extrativos da Amazônia, em especial da região do Baixo Tocantins, que tem na produção desse fruto uma das principais bases da economia regional. Isso acaba por despertar o interesse de empresas ligadas ou não a esse setor, que descobrem nessa dinâmica a oportunidade de se capitalizarem e investir na região, especialmente quando utilizam força de trabalho local. Outro ponto que merece destaque é o papel indispensável do açaí para o sustento das famílias das populações ribeirinhas, que em maior ou menor nível se faz presente, seja como produção em escala comercial, ou apenas como base da alimentação destas famílias.

Desse modo, torna-se imprescindível trabalhar práticas de manejo eficazes, que melhorem e aumentem a produção de açaí dos ribeirinhos, visando estruturar ainda mais a cadeia produtiva do açaí nas comunidades que compõe a região tocantina, e pôde-se notar esse aspecto em especial na localidade de Várzea São José, na qual se desenvolveu esta pesquisa. Isso representa um desafio para todos os agentes envolvidos neste processo, uma vez que abrange não só os aspectos econômicos, mas também os sociais e culturais.

Os dados levantados a partir desta pesquisa revelam que a produtividade dos açaizeiros manejados é maior, o que conseqüentemente pode contribuir para a segurança alimentar e nutricional das famílias, e representar uma oportunidade de maior geração de renda para a agricultura familiar regional.

6. Referências

ALMEIDA, B. B.; CORDEIRO, Y. E. M.; BELTRÃO, N. E. S.; TAVARES, F. B.; SOUSA, R. L.; NASCIMENTO, A. W. S. Transformações observadas pelos atores sociais na várzea de Igarapé-Miri (PA) a partir o aumento da produção do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, 18 p., 2021.

ANDERSON, A. B.; GELY, A.; STRUDWICK, J.; SOBEL, G. L.; PINTO, M. G. C. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico (Ilha das Onças, município de Barcarena, estado do Pará). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 15, n. 1-2, p. 195-224, mar./jun., 1985. Suplemento.

ANDERSON, A. B.; IORIS, E. M. A lógica do extrativismo: manejo de recursos e geração de renda por produtores extrativistas no estuário amazônico. *In*: DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. de C. C. (Orgs.). **Espaços e recursos naturais de uso comum**. São Paulo: NUPAUB – USP, 2001. p. 163-179.

ARZENI, S.; JARDIM, M. A. G. Estratégias de sobrevivência em comunidades agroextrativistas do estuário amazônico. *In*: JARDIM, M. A. G.; MOURÃO, L. GROSSMANN, M. (Ed.). **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 253-265 (Coleção Adolpho Ducke).

AZEVEDO, J. R. **Sistema de manejo de açazais nativos praticados por ribeirinhos**. São Luís: EDUFMA, 2010. 100 p.

BOTELHO, J. R. **Agroextrativismo, sistema de produção do açaí e comercialização: o caso da comunidade quilombola do Rio Ipanema, Abaetetuba (PA)**. Abaetetuba, 2022. 119f. Dissertação (Mestrado em Cidades, Territórios e Identidades) - Universidade Federal do Pará.

CALZAVARA, B. B. G. As possibilidades do açazeiro no estuário amazônico. **Boletim da FCAP**, Belém, n. 5, 1972.

CUNHA, O. S. R. **Os impactos na diversidade produtiva resultante da intensificação da produção do açaí na comunidade quilombola do Rio Genipaúba, Abaetetuba – Pará**. Abaetetuba, 2018. 50f. Monografia (Licenciatura em Educação do Campo) - Universidade Federal do Pará.

ENRÍQUEZ, G; SILVA, M. A.; CABRAL, E. **Biodiversidade da Amazônia: uso e potencialidades dos mais importantes produtos naturais do Pará.** Belém: UFPA, 2003.

FARIAS NETO, J. T.; RESENDE, M. D. V.; OLIVEIRA, M. S. P.; NOGUEIRA, O. L.; FALCÃO, P. N. B.; SANTOS, N. S. A. Estimativa de parâmetros genéticos e ganhos de seleção em progênies de polinização aberta de açaizeiro. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1051-1056, 2008.

GARCIA FILHO, D. P. **Guia metodológico: diagnóstico de Sistemas Agrários.** Brasília: INCRA / FAO, 1999.

GROSSMANN, M.; FERREIRA, F. J. C.; LOBO, G.; COUTO, R. C. Planejamento participativo visando a um manejo sustentável dos açaizais amazônicos e regulamentações oficiais. *In: JARDIM, M. A. G.; MOURÃO, L. GROSSMANN, M. (Eds.). Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico.* Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 123-134 (Coleção Adolpho Ducke).

GUIMARÃES, L. A.; SANTOS, T. M.; RODRIGUES, D. M.; FRAHAN, B. H. A produção e comercialização do açaí no município de Abaetetuba, Pará. *In: JARDIM, M. A. G.; MOURÃO, L. GROSSMANN, M. (Eds.). Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico.* Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 159-179 (Coleção Adolpho Ducke).

HOMMA, A. K. O. **A extração de recursos naturais renováveis: o caso do extrativismo vegetal na Amazônia.** Viçosa-MG, 1989. 575f. Tese (Doctor Scientiae) – Universidade Federal de Viçosa.

HOMMA, A. K. O. *et al.* Açaí: novos desafios e tendências. **Amazônia: Cia. & Desen.**, Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006.

HOMMA, A. K. O. *et al.* **O extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades.** Brasília: EMBRAPA – SPI, 1993. 202 p.

HOMMA, A. K. O. *et al.* **O extrativismo vegetal na Amazônia: meio ambiente e desenvolvimento agrícola.** Belém: EMBRAPA – CPATU, 1998.

HOMMA, A. K. O. Uma tentativa de interpretação teórica do extrativismo amazônico. *In*: HOMMA, A. K. O. **Extrativismo vegetal na Amazônia**. Belém: EMBRAPA – SPI, 1993. p. 1-15.

JARDIM, M. A. G.; ANDERSON, A. B. Manejo de populações nativas de açazeiro no estuário amazônico – resultados preliminares. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, v. 15, p. 1-18, dez. 1987.

LIMA, E. U.; HOMMA, A. K. O; TAHIM, E. F.; BRIENZA JÚNIOR, S.; TAVARES, F. B. O Arranjo Produtivo Local (APL) do açaí na Ilha de Arumanduba (Abaetetuba/PA): um estudo de caso na comunidade Nossa Senhora da Paz. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 51, 2013. Belém. **Anais [...]** Belém: SOBER, 2013. 1 CD-ROM.

LIMA, R. R. A. Agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas. **Boletim Técnico**, Belém, IAN, n. 33, 1956.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisas**: Planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

NOGUEIRA, A. C. N. *et al.* **Diagnóstico rural de comunidades de agricultores familiares**: o caso de Ajó, Cametá-Pará. Belém: UFPA / NEAF, 2010. 53 p. (mimeo.).

NOGUEIRA, O. L. GALVÃO, E. U. P.; OLIVEIRA, R. P.; MOREIRA, D. A. Relações entre caracteres fenotípicos quantitativos e a produção de palmito de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) *In*: JARDIM, M. A. G.; MOURÃO, L. GROSSMANN, M. (Eds.). **Açaí**: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 27-36 (Coleção Adolpho Ducke).

NOGUEIRA, O. L. **Regeneração, manejo e exploração de açazais nativos de várzea do estuário amazônico**. Belém, 1997. 149f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

NOGUEIRA, O. L. **Sistemas de produção**. n. 4 (Versão eletrônica). Belém:

EMBRAPA-Amazônia Oriental, dez. 2005.

OLIVEIRA, M. S. P. Biologia floral do açaizeiro. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Belém, EMBRAPA-Amazônia Oriental, n. 8, 26 p., 2002.

PIRAUX, M.; AZEVEDO, S. **Zoneamento e tipologia dos agricultores no Território do Sisal**. EMBRAPA, Projeto Agro Futuro, Núcleo piloto de informação e gestão tecnológica para a agricultura familiar. Relatório da missão de 14 a 17 de julho de 2008, 27 p.

QUEIROZ, J. A. L.; MOCHIUTTI, S. (Orgs.). **Guia prático de manejo de açaiçais para produção de frutos**. Macapá: EMBRAPA / IEPA, 2001a. 58 p.

QUEIROZ, J. A. L.; MOCCHIUTTI, S. Manejo de mínimo impacto para a produção de frutos em açaiçais nativos no estuário Amazônico. **Comunicado Técnico da EMBRAPA**, Macapá, n. 57, 16 p., nov. 2001b.

ROCHA, E.; VIANA, V. M. Manejo de *Euterpe precatoria* Mart. (Açaí) no seringal Caquetá, Acre, Brasil. **Scientia Florestalis**, n. 65, p. 59-69, jun. 2004.

SILVA, P. J. D.; ALMEIDA, S. S. Estrutura ecológica de açaiçais em ecossistemas inundáveis da Amazônia. In: JARDIM, M. A. G.; MOURÃO, L. GROSSMANN, M. (Eds.). **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 37-51 (Coleção Adolpho Ducke).

SIMONIAN, L. T. L. Devastação e impasse para a sustentabilidade dos açaiçais no vale do rio Maracá-AP. In: JARDIM, M. A. G.; MOURÃO, L. GROSSMANN, M. (Eds.). **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 233-252 (Coleção Adolpho Ducke).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA. **Em busca do desenvolvimento sustentável**. Marabá-PA: CEPASP, 1996.

VILAR, R. R. L. *et al.* Tipificação de unidades agrícolas familiares: o caso da comunidade Nova Califórnia, Capitão Poço, Pará. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 4, 2001, Belém. **Anais [...]** Belém: SBSP / UFPA – NEAF / EMBRAPA, 2001. 1 CD- ROM.

Parte 3

A criação de peixes em viveiros escavados em várzeas estuarinas



Retirada da produção de tambaqui de viveiro escavado em estabelecimento à margem esquerda do Baixo Rio Tocantins (maio de 2016)

Fonte: Acervo Paulo MARTINS

Capítulo 1

Hierarquia dos rios e a piscicultura em várzea da bacia do Aricurá, afluente da margem esquerda do Baixo Rio Tocantins¹

WALMIRO AMADOR DA SILVA-JUNIOR
PAULO FERNANDO DA SILVA MARTINS

1 Introdução

Assim como todas as várzeas da Amazônia, a do Baixo Rio Tocantins constitui um ecossistema rico e distinto no que se refere à biodiversidade, com potencial para o extrativismo aquático e terrestre. Nelas, há exploração de vegetais tais como: “madeira, castanha, borracha, palmito, frutos, essências aromáticas, sementes oleaginosas” (RIBEIRO *et al.*, 2004). Também pode se encontrar um mosaico de uso da terra, como agricultura, horta caseira, criação de pequenos animais (HIRAOKA; RODRIGUES, 1997) e, mais recentemente, a criação de peixe em cativeiro (SCHMITZ *et al.*, 1995).

A piscicultura foi implantada no Baixo Tocantins como resposta à redução do estoque pesqueiro, causada por vários fatores, como o aumento da população local – o que levou ao aumento do consumo – e da pressão sobre os estoques pesqueiros (SCHMITZ *et al.*, 1995); a pesca indiscriminada por parte das grandes empresas ligadas à pesca industrial (PASQUOTTO; MIGUEL, 2005); e pela mudança no curso d’água após a construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (MAGALHÃES, 2005). Apesar de recém-implantada, a criação de peixe é uma nova atividade que tem se adaptado ao ecossistema de tal forma que é desenvolvida em estabelecimentos rurais em combinação com outras como a de criação de aves, de cultivo e de extrativismo.

A criação de peixes, geralmente utilizando o Tambaqui (*Colossoma macropomum*), é feita por agricultores familiares e ribeirinhos instalados em pequenos estabelecimentos rurais de tamanho reduzido, de no máximo 50 ha, que se dedicam ao manejo do açazeiro para a produção de frutos e a pesca, utilizando a várzea para escavação dos viveiros e o movimento das marés na renovação da água. Isso é possível pela movimen-

¹ Este trabalho utiliza em grande parte dados da Dissertação de Mestrado do primeiro autor (SILVA-JUNIOR, 2016), orientado pelo segundo autor, apresentado no âmbito do Programa de Pós-graduação em Agricultras Amazônicas do Instituto Amazônico de Agricultras Familiares (INEAF) da Universidade Federal do Pará no ano de 2016.

tação diária da água dessas várzeas estuarinas sob a influência do Oceano Atlântico (RANZANI *et al.*, 1986; LIMA *et al.*, 2001). Contudo, muitos agricultores enfrentam dificuldades quanto à renovação da água levando a uma elevada mortalidade dos peixes. As dificuldades se devem a problemas como o nível da lâmina d'água nos viveiros, causados sobretudo pela cota do terreno de várzea que é dividida em várzea alta e várzea baixa (LIMA, 1956). As características das várzeas dependem da fisiografia da microbacia que as contêm (ordem, composição e extensão) e da sua proximidade da terra firme. Essas várzeas são formadas pela deposição de sedimentos recentes, do período quaternário, enquanto a terra firme corresponde aos sedimentos do terciário (AB'SABER, 1967).

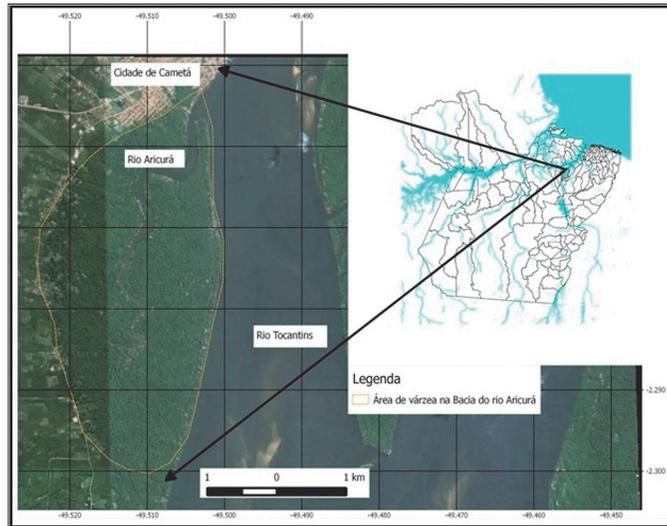
Este trabalho avalia a influência que a organização interna da microbacia do Rio Aricurá, rio de terceira ordem (CHRISTOFOLETTI, 1974), afluente do Rio Tocantins, de quarta ordem, tem no desenvolvimento da piscicultura dessa microbacia.

2 Procedimentos metodológicos

O estudo se concentrou na bacia hidrográfica do Rio Aricurá, ao sul da sede do município de Cametá, Pará (Fig. 1), que tem como importantes tributários os igarapés Ajó e Merajuba, em torno dos quais se localizam estabelecimentos rurais das comunidades Ajó e Aricurá, duas importantes comunidades localizadas nessa bacia que exploram os recursos naturais desenvolvendo atividades extrativistas e agrícolas. Maiores detalhes sobre os procedimentos metodológicos utilizados são encontrados no capítulo 4 da parte 1, neste volume.

A bacia do Aricurá constitui uma microbacia que possui configuração assimétrica em que, do lado esquerdo da calha, onde nascem tributários, há terra firme e várzeas, enquanto do lado direito só há várzeas (MARTINS; AMARAL, 2019). Em virtude disso a população do lado esquerdo desenvolve principalmente a agricultura e o extrativismo vegetal. Já a do lado direito se dedica mais ao extrativismo vegetal e ao aquático.

Figura 1 - Localização da área de estudo que engloba a área de várzea da Bacia do Rio Aricurá, Cametá/PA. Imagem orbital adquirida via *software* Google Earth 2014, mapa produzido no *software* QGIS



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

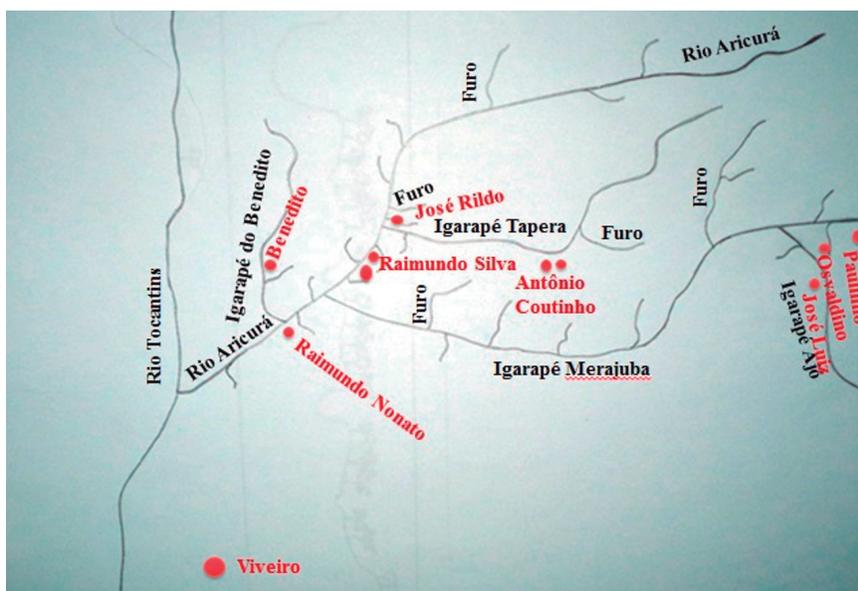
O clima do município se caracteriza por apresentar dois períodos distintos, chuvoso e seco. O primeiro vai de janeiro a maio, concentrando mais de 80% da pluviosidade anual, cerca de 2000 mm. O segundo possui menor ocorrência de chuvas e se estende de junho a novembro. Diferentemente da pluviosidade, a temperatura varia pouco ao longo do ano, com máxima de 33°C e mínima de 24°C, sendo a média mensal de 26°C. Já a umidade relativa do ar está sempre acima de 80% (IDESP, 2014).

A indicação sobre a hierarquia dos rios foi obtida por meio da visita a 18 estabelecimentos de agricultores e de ribeirinhos em que, nas diversas situações em que foram levantados dados sobre a criação de peixes, foram indagados sobre os nomes dos mananciais que abastecem seus viveiros de criação o que foi complementado por visitas *in loco* durante o momento de coletas de dados que estão contidos no capítulo 2 a seguir.

3 Resultados e discussão

A microbacia do Rio Aricurá é abastecida por igarapés como o Tapera e o Merajuba (Fig. 2), rios de segunda ordem². Este, por sua vez, recebe águas de tributários de ordem mais primária, como do Igarapé Ajó, considerado como de primeira ordem na microbacia.

Figura 2 - Esquema da rede hidrográfica da microbacia do Rio Aricurá, Cametá-PA



Nota: As esferas vermelhas, indicam a posição dos viveiros visitados durante a segunda fase da pesquisa contidos no capítulo 2 a seguir.

OBS. A posição do esquema está invertida em relação aos pontos cardeais, apresentado os rios de modo inverso ao da figura 1, ou seja, aqui o Rio Tocantins e a foz do Aricurá estão do lado esquerdo e não do lado direito

Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

2 Ver Capítulo Composição hierárquica da microbacia do Rio Aricurá, Cametá-PA, neste volume.

3.1 Características das várzeas da microbacia do Rio Aricurá

A microbacia do Rio Aricurá apresenta dois padrões distintos entre os seus dois lados. Em virtude do lado esquerdo ser limitado pela terra firme e o lado direito pelas várzeas do Rio Tocantins, a margem esquerda apresenta um padrão que em se caminhando em direção oposta ao leito do rio se encontram várzea alta, várzea baixa e terra firme. Nesse padrão, à medida que se avança em direção à terra firme, a intensidade da rede hidrográfica diminui gradativamente. Os tributários do rio se tornam cada vez mais estreitos e com menos ramificações à medida que se aproximam da sua origem, na terra firme, e os furos³ ocorrem em menor quantidade (Fig. 2). Esse padrão é semelhante ao descrito por Lima (1956) para a margem direita do Rio Guamá e do Rio Pará, muito embora no caso deste estudo não seja evidente o aparecimento do igapó como na sequência descrita pelo referido autor.

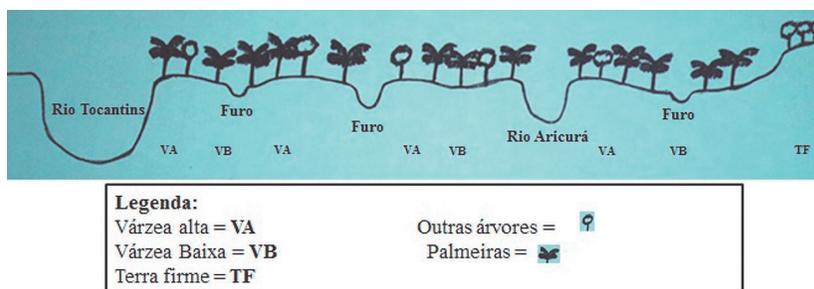
Na margem direita, deslocando-se do leito do Rio Aricurá em direção ao Rio Tocantins, não há presença de terra firme, mas somente de várzea alta e várzea baixa (Fig. 3). Como essa pequena faixa de terra apresenta uma intensa rede hidrográfica, o relevo se apresenta totalmente recortado. A várzea alta aparece sempre intercalada com a várzea baixa devido à grande incidência de furos. A mudança de relevo se dá em espaço tão curto que, por vezes, em menos de 2 metros, encontra-se tanto a várzea alta quanto a baixa. A mudança é tão evidente que as partes de várzea alta aparecem como pequenos tesos, denominados de torrões por alguns agricultores. Já na margem esquerda, a mudança é tão suave que quase não se percebe o ponto de transição entre as duas, sendo apropriado identificá-las visualmente durante a maré cheia fora do período de águas vivas⁴, quando a várzea baixa, na maior parte do ano, durante a preamar, fica submersa por completo (LIMA, 1956).

De forma geral é a várzea alta que se encontra à margem do rio, seguida da várzea baixa à medida que se avança para o interior. Em algumas situações, em virtude do processo de erosão, como nos desbarrancamentos, ou mesmo da dinâmica da paisagem, por questão de reconstituição da paisagem, quem se instala à margem do rio é a várzea baixa ou mesmo o igapó (Fig. 4).

3 Furo é a comunicação natural entre dois rios ou entre um rio e uma Lagoa, não possuindo necessariamente uma nascente ou uma foz.

4 Referência as marés em que a água é mais volumosa e durante o período de sizígia, que corresponde ao alinhamento sol-lua-terra quando a atração desses astros sobre a terra ocasiona a maré alta na parte da terra voltada para a lua, sendo ainda mais altas nas luas nova e cheia.

Figura 3 - Esquema da configuração da várzea da microbacia do Aricurá, Cametá-PA



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

Figura 4 - Aspectos da várzea na margem direita do Rio Aricurá: (A) Várzea baixa; (B) Várzea alta na margem direita do igarapé Tapera, seu afluente



*Nota: A seta branca no lado esquerdo da figura 4B, indica local em que o igarapé Tapera
deságua no Rio Aricurá*

Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

Do mesmo modo que as várzeas estuarinas amazônicas, em geral estudadas por outros autores (LIMA, 1956; RANZANI *et al.*, 1986; LIMA *et al.*, 2001), nas várzeas da

microbacia do Aricurá a frequência e a intensidade de inundação são determinadas pela dinâmica de subida e descida da maré. A dinâmica de enchente e vazante ocorre duas vezes ao dia. A maré de enchente leva cerca de 6 horas e em torno de 12 minutos para atingir o seu nível máximo, a preamar. Ao atingir esse nível, permanece parada por 7 minutos, quando se inicia a vazante. Esta também leva o mesmo período até atingir o nível mínimo, a baixa-mar (Fig. 5), que também permanece parada por alguns minutos, quando se reinicia o ciclo.

Figura 5 - Marca dos níveis das marés de enchente e vazante registrados no paredão (armadilha para captura de peixe) instalado à margem direita do Rio Aricurá



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

Durante as fases de lua nova e lua cheia, período em que a lua está mais próxima da terra, há uma forte atração da lua sobre os oceanos, os níveis da maré de enchente ultrapassam os limites normais, ao ponto de quase submergir a várzea alta. Outro fenômeno que influencia os rios a ultrapassarem os seus níveis normais é o dos equinócios que ocorrem nos dias 21 de março e 23 de setembro, sendo que o primeiro ainda vem ser ampliado pelas chuvas, abundantes nesta época. Essas enchentes, correspondentes às marés de lançantes, cuja marca é indicada na figura 6, são mais elevadas e duram cerca de três dias.

Figura 6 - Nível das águas nas marés de preamar, baixa-mar e na lançante no igarapé do Benedito, tributário da margem direita do Rio Aricurá

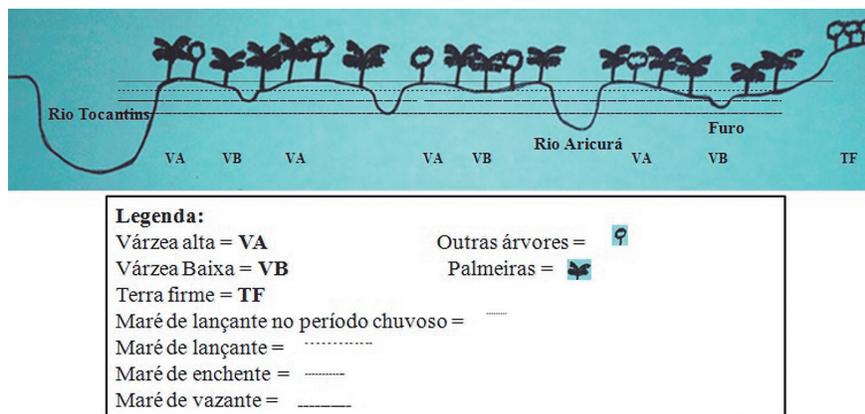


Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

De qualquer modo, a várzea baixa fica submersa duas vezes todos os dias, mesmo se as marés não são de lançante. Quando a maré enche, mesmo em um nível insuficiente para cobrir a várzea alta, as águas dos rios invadem os pequenos furos e igarapés que os conectam à várzea baixa, deixando-a submersa de 1 a 2 horas.

Assim, a várzea baixa é inundada diariamente, duas vezes, enquanto a várzea alta só é inundada completamente nas marés de lançante que ocorrem no período chuvoso e parcialmente nas demais marés de lançante (Fig. 7).

Figura 7 - Configuração e regime de inundação das várzeas da bacia do Aricurá, Baixo Rio Tocantins, em função das marés



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

3.2 A hierarquização dos rios e a facilidade da criação

No início das atividades, os agricultores não conheciam a importância da renovação eficiente da água e não levavam em consideração a localização do viveiro. Por isso escolhiam um local na várzea que fosse desprovido de árvores grandes para não dar trabalho na preparação do terreno. Também no início foram experimentadas algumas espécies nativas como o curimatã (*Prochilodus nigricans*), o aracu (*Leporinus spp*), até chegarem ao tambaqui e no tambacu, híbrido resultante do cruzamento daquele com pacu (*Piaractus spp*). O tambaqui é um peixe precoce, rústico, adaptado à alimentação artificial e ao manejo. Aliado a isso, no município de Cametá somente há oferta de alevinos dessa espécie, e, em alguns casos, do tambacu.

É importante levar em consideração a hierarquia dos rios (Fig. 2) na inundações das várzeas, pois, dependendo da ordem hierárquica, as inundações variam em intensidade e frequência. O Rio Aricurá, principal rio da microbacia, matriz da renovação das águas dos viveiros instalados ao longo de seu curso e principal conector para os demais rios da sua microbacia, mesmo os que abastecem os viveiros mais distantes, é um rio de terceira ordem, que deságua no Baixo Rio Tocantins, principal da microrregião ou região imediata.

Desconsiderando o refluxo da correnteza pela influência da maré, os rios têm o fluxo impulsionado pela força da gravidade, descendo dos rios de primeira ordem para o tributário de ordem seguinte e daí por diante até desaguar no Rio Tocantins. Para ser revertida essa correnteza na ocasião das enchentes dos rios, submergindo as faixas de terra marginal, que corresponde à várzea alta, é preciso que seja exercida uma força contrária superior à do curso do rio. Nesse caso, quanto mais distante estiver o afluente do Baixo Rio Tocantins, menor é a força de enchente provocada pelas marés. Então, a força aplicada contrária ao curso do rio está sempre submetida à variação topográfica e nos rios de primeira ordem, por se encontrarem em nível mais elevado, são os mais remotos a serem atingidos pela força das marés. Essas circunstâncias explicam o fato de as várzeas da margem esquerda do Rio Aricurá, incluindo as dos seus afluentes, serem inundadas atingindo cotas inferiores as da margem direita.

Como a superfície dos terrenos das várzeas da margem esquerda possuem cotas mais elevadas, devido à proximidade da terra firme, conforme Martins e Amaral (2018), as marés não chegam na quantidade suficiente para promover a troca de água do viveiro. É por isso que os viveiros abastecidos por esses afluentes só têm a água renovada durante as marés de lançante, que ocorrem no intervalo de 15 dias e somente por 3 dias seguidos. No período seco, com a menor incidência de chuvas, os níveis dos rios ficam mais baixos, o que torna a situação ainda mais crítica. Entre os meses de outubro e novembro os viveiros chegam a ficar mais de 20 dias sem que a água seja renovada.

No afluente Merajuba, rio de 2ª ordem, apesar de fora do viveiro a transparência ultrapassar os 100 cm, no viveiro abastecido por ele (SILVA-JUNIOR, 2016), a água apresenta elevada quantidade de sedimentos, sua transparência atinge só 24 cm, quando o recomendado é entre 40 cm e 50 cm. Da mesma forma ocorre com a água do viveiro abastecido pelo rio Ajó, de 1ª ordem, cuja transparência chega no viveiro somente a 23 cm. O pH da água dos mananciais se apresenta menos ácido conforme aumenta a ordem hierárquica do rio, mas os valores dentro do viveiro não acompanham essa ordem (Tabela 2), provavelmente devido à prática da calagem efetuada para corrigir a acidez da água do viveiro, o que vem diminuir a diferença entre o valor do pH do rio e do viveiro abastecido por ele, como é o caso dos igarapés Tapera e Merajuba e seus respectivos viveiros. No igarapé Ajó, a água chega a ser levemente mais ácida do que do viveiro abastecido por ele. Então, com menor renovação, a água do viveiro se torna mais turva contendo maior quantidade de sedimento, tendendo a ficar mais ácida.

Tabela 2 - Dados da qualidade da água dos viveiros escavados em várzeas em estabelecimentos na microbacia do Aricurá, Cametá, e dos respectivos afluentes que os abastecem

LOCAL DE COLETA	ORDEM DO RIO	VARIÁVEIS		
		Temperatura (°C)	pH	Transparência
Rio Aricurá (3 estab.)	3°	28,9	6,8	98 cm
Viveiro		29,6	6,7	55 cm
Igarapé Tapera (2 estab.)	2°	29,5	6,6	97 cm
Viveiro		30,3	6,6	30 cm
Igarapé Merajuba (1 estab.)	2°	28,8	6,4	1,16 cm
Viveiro		28,6	6,4	24 cm
Igarapé Ajó (2 estab.)	1°	26,3	6,2	100 cm
Viveiro		27,7	6,6	23 cm

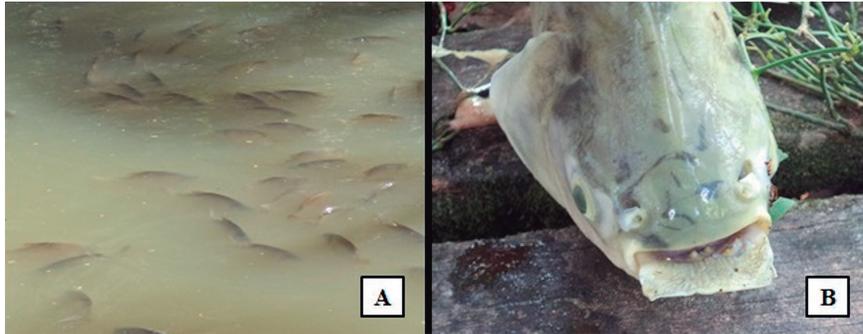
Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

A renovação constante da água não contribui somente para a retirada de componentes nocivos aos peixes, melhorando assim o ambiente do viveiro, mas também é o processo pela qual se dá a incorporação do oxigênio na água. Por isso, à medida que se estende o tempo para que haja renovação, diminui-se gradativamente a quantidade de oxigênio dissolvido na água

A figura 8 mostra um exemplar de tambaqui capturada em viveiros abastecidos por furo que conecta o igarapé Ajó, durante a pesquisa de campo, indicando o deslocamento dos peixes para a superfície na busca de oxigênio.

Na ausência do oxigênio dissolvido na água, os peixes são obrigados a buscar oxigênio atmosférico, deslocando-se para a superfície da água (Fig. 8A). Esse exercício em captar oxigênio atmosférico provoca a deformação nos lábios dos peixes (Fig. 8B).

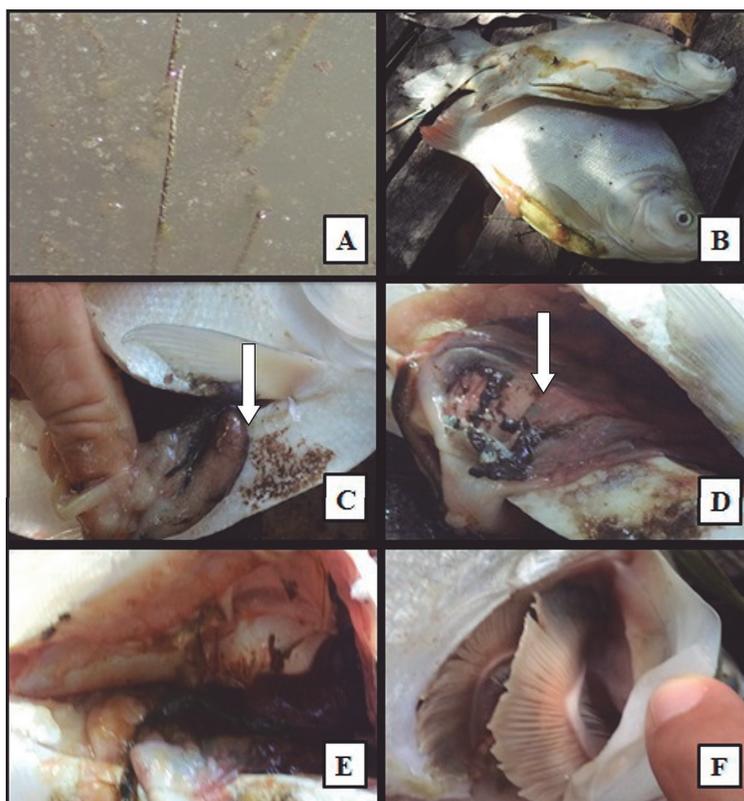
Figura 8 - (A) Cardume de tambaqui (*Colossoma macropomum*) concentrando-se na superfície da água na busca de oxigênio atmosférico; (B) Tambaqui com deformação no lábio inferior em virtude da busca de oxigênio atmosférico



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

A falta de oxigênio dissolvido na água não provoca somente a deformação nos lábios, mas também compromete o desenvolvimento dos peixes e, em alguns casos mais acentuados, provoca a mortalidade em massa. A figura 9 mostra alguns detalhes sobre a influência das deficiências de oxigênio na água do viveiro.

Figura 9 - (A) Elevada concentração de sedimentos dispersos na água de viveiro escavado em várzea, que é abastecido por rio de 1ª ordem, o Ajó; (B) peixes da espécie tambaqui mortos no viveiro da figura A em decorrência, provavelmente, da falta de oxigênio; (C) Peixe do viveiro da figura A aberto ventralmente, imediatamente, após a morte, com destaque para o estômago que apresenta elevada concentração de sedimentos filtrados da água da figura A; (D) Estômago do peixe da figura C aberto longitudinalmente, com destaque para os sedimentos aderido na mucosa; (E) Cavidade abdominal do peixe da figura C apresentando elevada concentração de sedimentos; (F) brânquias do peixe da figura C, com destaque para a coloração acinzentada, possivelmente pelo excesso de sedimento filtrada da água do viveiro A



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

A morte no caso do tambaqui, que é um peixe filtrador, ocorre, provavelmente, pela ingestão de sedimentos dispersos na coluna d'água que se acumula na cavidade abdominal e na mucosa do intestino (Fig. 9 C, D, E) causando toxidez. Os principais

sintomas apresentados por ele antes da morte são, sequencialmente: a) os olhos perdem o brilho, tornando-se opacos; b) produção excessiva de muco, o corpo fica completamente coberto por muco, deixando a água com odor forte ou pitiú, que é a designação regional para o cheiro característico de peixe; c) falta de apetite; d) agitação e debate na água; e, por fim, d) isolamento na borda do viveiro podendo chegar à morte.

3.3 A influência da organização da microbacia e as características dos estabelecimentos rurais

Os estabelecimentos familiares da área de estudo são pequenos, medindo em média, 46 ha, sendo que parte do estabelecimento fica completamente submersa nas marés de enchente e lançantes, limitando ainda mais o espaço de produção. Para compensar o espaço limitado, os agricultores apostam em uma produção mais diversificada, inclusive em sistemas agroflorestais. Apesar de haver predominância do açaizal, encontram-se, entre essas palmeiras, plantas oleaginosas, lenhosas, frutíferas, roçado e horta. O arranjo produtivo se diversifica mais ou menos dependendo do tamanho do estabelecimento, da quantidade de força de trabalho disponível e da composição do ecossistema. Também se encontram explorando o mesmo espaço, de forma compartilhada, pequenos animais, como galinhas, patos e porcos. Apesar da grande diversidade de produção, as atividades são organizadas para diminuir a competição no espaço produtivo. Além disso, as atividades produtivas são articuladas para haver maximização no uso da força de trabalho.

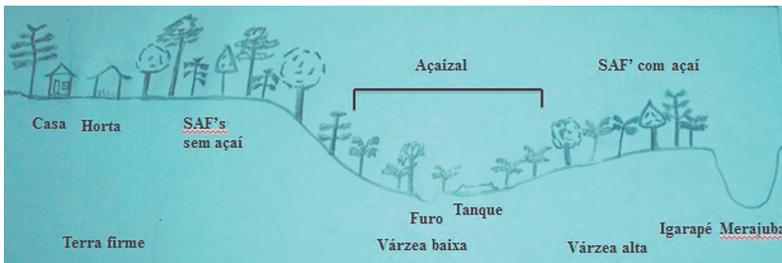
Quanto ao destino da produção, a maioria das atividades produtivas é planejada e organizada para atender, primeiramente a demanda familiar, sendo o excedente comercializado. A menor parte das criações é planejada como excedente, que se torna moeda de troca para aquisição de utensílios, ferramentas, vestuários e alimentos não produzidos no estabelecimento. São atividades que obedecem às tendências do preço do mercado local, como do açaí, cuja venda ocorre na feira, diretamente ao consumidor, e a horta. Da mesma forma, Lima (2006), estudando a organização social da produção e a economia dos agricultores de Mamirauá, Amazonas, identificou que o planejamento e a organização das atividades produtivas se dão de maneira a resultar em duas cotas de produção, uma destinada ao consumo familiar, e outra à venda para aquisição de mercadorias que abastecem a casa.

3.3.1 Estabelecimentos com várzea mais terra firme

À medida que se avança da região com maior intensidade da rede de drenagem em direção ao rio, o terreno fica, topograficamente, menos elevado, os estabelecimentos instalados nessas faixas de terra apresentam, nessa mesma ordem, terra firme, várzea baixa e várzea alta (Fig. 10). E, como nesse caso há uma diversidade do ecossistema,

há maior diversidade de espécies produtivas, principalmente os vegetais, distribuídas de acordo não só com o meio, mas também pelo interesse do gestor, que, por sua vez, toma a decisão com base no bem-estar do grupo doméstico, e da garantia de reprodução socioeconômica do estabelecimento como um todo.

Figura 10 - Corte longitudinal da área de um estabelecimento que apresenta tanto várzea quanto terra firme



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

Nesse tipo de estabelecimento é nítida a zona de cada atividade, ainda que elas sejam desenvolvidas de forma integrada. A casa está inserida na terra firme, geralmente, próximo da estrada. A escolha do local da moradia é proposital, se dá, principalmente, em virtude da facilidade de o agricultor ter acesso ao centro comercial, facilitando a entrada de insumo e a saída da produção. Os meios de transporte utilizados, nesse caso, são a bicicleta e a moto.

Quanto ao arranjo produtivo, ao redor da residência ficam as plantas ornamentais, as frutíferas, a horta e a criação de pequenos animais. Talvez pela facilidade de acesso ao centro comercial do município, não há plantio de plantas medicinais e nem das utilizadas como condimentos. À medida que se avança para o centro do estabelecimento, mas ainda em terra firme, encontram-se o roçado e, em alguns casos, os SAF's. Nesse sistema é comum se encontrar pupunha, cacau, cupuaçu, castanha, mogno, mogno africano. Indo ainda mais em direção ao fundo do estabelecimento, encontra-se o limite entre a várzea baixa e a terra firme, que se dá de forma mais ou menos abrupta. Já na várzea baixa, em consequência das condições impostas pelo ecossistema e pelo interesse agroeconômico, há predominância do açaizeiro, que aparece quase que exclusivamente. Nas áreas mais baixas, na várzea baixa, próximo ao furo, encontra-se o miriti. Indo ainda mais em frente, encontra-se a várzea alta, nesta, por apresentar um terreno relativamente mais drenado, a produção é mais diversificada. Encontram-se nela açaizais,

consorciado com oleaginosas, espécies destinadas à retirada de madeira, em especial para a fabricação de canoas.

É importante que o viveiro seja escavado próximo a um grande afluente. No entanto, é importante também levar em consideração que nesse tipo de estabelecimento, um rio mais caudaloso fica nos fundos da propriedade, correspondendo, em alguns casos, ao limite do lote, portanto, bem longe da casa, com dificuldade de acompanhar e fiscalizar a integridade do viveiro. Nessa circunstância, a solução é escavar o viveiro abastecido por um furo não tão longe. Caso contrário, além da dificuldade do manejo, ainda se corre o risco de furto. Por isso, em todos os estabelecimentos desse grupo que foi visitado, o viveiro foi escavado no limite da várzea baixa para a várzea alta, sendo abastecido pelo furo mais próximo. Em virtude disso, ao redor do viveiro se encontra uma menor diversidade de espécie, em comparação aos estabelecimentos que só possuem várzea, havendo a predominância do açazeiro (Fig. 11).

Figura 11 - Viveiro escavado no limite da várzea baixa para a várzea alta, em estabelecimento que possui várzea mais terra firme



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

Nos estabelecimentos com terrenos de várzea e terra firme, além dos problemas com a distância e o furto, há o problema da renovação da água do viveiro e, conseqüentemente, com o desenvolvimento dos peixes que, nos casos mais graves, chega à mortalidade. Não é por acaso que os agricultores desses estabelecimentos não manifestam o desejo de ampliar a criação, seja por meio da construção de um novo viveiro ou pela ampliação do já existente. Como esse viveiro chega a ficar até 20 dias sem renovação da água, há grande risco de prejuízos.

Nessas condições, não há grande interesse em ampliar ou arriscar com investimentos para aumentar a produtividade, que também poderia ser tentada pelo aumento da densidade dos peixes, principalmente porque, como o período crítico de renovação da água se dá de setembro a novembro, ou em alguns casos até dezembro, coincide com o período em que os peixes estão saindo da fase de crescimento e entrando na engorda. Por isso, a perda econômica nessa fase pode ser altíssima, e o prejuízo irrecuperável, diferentemente de quando a mortalidade ocorre ainda na fase de alevinagem, já que nessa fase ainda não houve elevado consumo de ração, considerando-se que o custo com alimentação representa mais de 90% do custo total de produção.

O risco de mortalidade se acentua no período final de crescimento, possivelmente porque os peixes, cada vez maiores, competem por oxigênio dissolvido em uma condição agravada pela baixa capacidade de renovação da água do viveiro. Em contrapartida, há o aumento na quantidade de excrementos, tornando a água ainda mais turva e mais ácida. Por isso, nesses últimos meses do ciclo, o risco de perda se torna mais evidente, levando os agricultores a ficarem mais alertas, visitando por mais vezes o viveiro ao dia e, ao menor sinal de anormalidade, como a indicada pela coloração da água, lançarem mão de um artifício: jogar calcário no viveiro e, no último caso, vender o cardume.

Sempre que a água está com uma coloração muito escura, “água morta” na expressão de um agricultor (indo do verde escuro ao preto) e os peixes emergirem em busca de oxigênio atmosférico, os agricultores lançam calcário na água. Esse procedimento corrige o pH e provoca a decantação de grande parte das partículas dispersas na coluna d’água, melhorando, com isso, a sua qualidade. No entanto, esse procedimento não incorpora oxigênio na água, o qual só é incorporado pela ação mecânica da entrada da água no viveiro.

Essa prática de adição de calcário, muito usada pelos agricultores do Ajó e do Merajuba, que moram na terra firme, é pouco usada pelos agricultores cujos estabelecimentos só possuem ecossistema de várzea, porque, nesse ecossistema, a renovação da água ocorre, na maior parte das situações, com mais frequência e não somente nas marés de lançantes, como se verá na seção a seguir.

3.3.2 Estabelecimentos que só possuem várzea

Em virtude da ausência do ecossistema de terra firme nestes estabelecimentos, a produção diversificada se limita quase que exclusivamente à várzea alta. Nela, por se tratar de uma faixa de terra mais elevada e apresentar solos mais drenados, encontram-se os SAF's, embora com predominância do açaizeiro (Fig. 12). Em meio ao açaizal, encontram-se as plantas de cacau, cupuaçu, taperebá e o roçado com mandioca, banana, jerimum, maxixe, embora somente no período seco. Na várzea baixa, por ficar mais tempo alagada, há predominância de espécies tolerantes às condições anaeróbicas, com destaque para as palmeiras de miriti e de açaí.

Nesses estabelecimentos, as famílias são obrigadas a residir na várzea, normalmente na beira do rio, de onde podem se locomover via fluvial, sendo a canoa o meio de transporte. Por outro lado, os criadores podem melhor alocar os viveiros na várzea se beneficiando pela renovação mais eficiente da água.

A casa é construída sobre palafita de cerca de 1,5 m de altura do chão, por precaução das marés de lançantes, principalmente as do período chuvoso. Próximo da casa, no terreiro, são cultivadas plantas frutíferas, como a banana, fruta pão, abacaxi, acerola, manga, pupunha, jambo, taperebá, claro, todos inseridos em meio ao açaizal. Na frente da casa é comum haver plantas ornamentais, medicinais e as utilizadas como condimentos.

Figura 12 - Corte longitudinal da área de um estabelecimento que apresenta somente várzea



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

Se a ausência de terra firme limita as opções quanto à diversidade de espécies, por outro lado, os moradores das várzeas têm o privilégio de poder escavar o viveiro próximo da residência, se não ao lado, nos fundos.

Nesses estabelecimentos que possuem somente várzea, a principal produção associada ao viveiro é a do açaí, seguida de plantas frutíferas (Fig. 13A e B), como banana, juru, manga e abacaxi. Além disso, como nesses estabelecimentos o viveiro está próximo

da casa, também há presença de plantas ornamentais. Também é comum o espaço ser utilizado com pequenos animais, principalmente galinhas (Fig. 13C).

O viveiro próximo da casa facilita a realização do manejo, em especial o alimentar. Não é preciso que o agricultor se desloque mais que 10 m para alimentar os peixes, havendo maior facilidade em monitorá-lo (Fig. 14). Outro privilégio diz respeito à segurança da produção, considerada por ele como uma “poupança viva” conforme será abordado na seção 3.4.3 do capítulo 3 da parte 4, neste volume. Diferentemente dos agricultores que moram na terra firme, os que moram na várzea não relataram problemas com furto.

Figura 13 - Viveiros escavados em várzea, cujo estabelecimento não apresenta terra firme, consorciado com cultivo e criação, demonstrando a interação entre os sistemas de produção: (A) destaque para plantação de abacaxi na borda do viveiro; (B) plantação de banana; e (C) criação de galinhas próximo ao viveiro



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

Outra vantagem está no privilégio de se poder intensificar a produção. Como o viveiro é escavado próximo de um grande afluente, não se tem problema com o abastecimento de água. A água do viveiro é renovada em todas as marés de enchentes. Ainda assim, há a preocupação com as marés de lançante do período chuvoso que podem causar o transbordamento da barragem dos viveiros, e, com isso, a fuga dos peixes, caso a altura dela não seja suficiente. Mesmo que seja em um furo, não há problema com o abastecimento da água, desde que o viveiro esteja em terreno de cota mais baixa ou em

uma parte abastecida por um furo as proximidades da foz do afluente que o abastece. Quando isso não ocorre, há problema de abastecimento da água.

No tanque pequeno [que está mais próximo da foz] entra água. No grande, a água só entra na maré de lançante. Olha, a água está de lançante, mas no tanque grande não entra água, a água chega a tá preta. Eles [peixes] estão umas duas semanas que estão indo de boca aberta pra superfície pra buscar ar” (RS, em entrevista realizada em outubro de 2015).

Figura 14: Viveiro escavado em meio à agrofloresta de açaí. Em destaque o agricultor, em pé na ponte que liga o viveiro a sua casa, tendo na mão um saco com ração industrializada



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

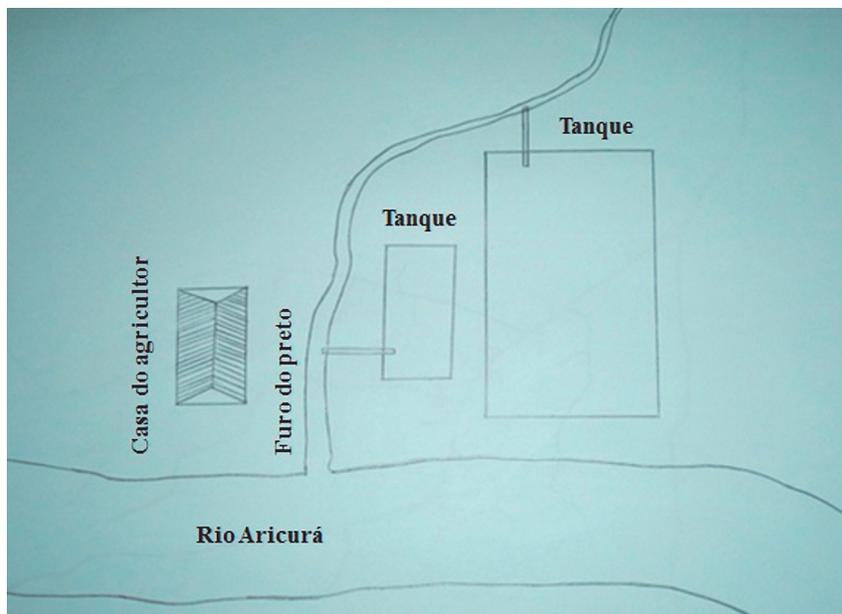
Tanto o viveiro pequeno quanto o grande a que o seu RS se refere são abastecidos pelo furo do Preto (Fig. 15). No entanto, como o viveiro pequeno está localizado próximo da desembocadura do “furo do preto” no Rio Aricurá, há renovação constante

da água. Ao passo que o viveiro grande, por estar localizado mais acima do furo, tem a água do viveiro renovado somente nas marés de lançantes e, algumas vezes, nem nessas. Esse fato reforça a importância da topografia e suas consequências na hierarquização dos rios para o abastecimento de água, pois, embora o viveiro esteja inserido em terreno baixo, tende a haver problema de abastecimento quanto mais distante estiver do rio principal, nesse caso, o Rio Tocantins, bem mais sujeito à influência das marés.

Se os agricultores que têm estabelecimentos com várzea e terra firme não manifestam interesse em aumentar a produção, os agricultores com estabelecimentos somente de várzea, em virtude da renovação constante da água do viveiro e menor possibilidade de mortalidade, manifestam interesse nesse aumento.

Geralmente, os agricultores têm em mente construir um novo viveiro e não ampliar o já existente, já que a limpeza só pode ser efetuada em mutirão, por requerer grande aplicação de força de trabalho. Um tanque grande requereria vários dias, o que não é tão aceitável em um mutirão. Além disso, tanques grandes dificultam o manejo e a despesa. Esses resultados indicam que outras causas interferem na decisão do piscicultor familiar em aumentar a produção, não somente o grau de escolaridade, como concluído por diversos autores (DE CARVALHO; SOUZA; CINTRA, 2013; ROTTA, 2003). No caso dos agricultores da microbacia do Aricurá, o nível de escolaridade não é fator determinante para o aumento da produção, seja pela ampliação do viveiro já existente ou da construção de outro, uma vez que 90% deles têm apenas o nível fundamental incompleto. Para a ampliação da atividade, eles levam em consideração, além da sua capacidade de força de trabalho, a viabilidade produtiva e econômica da atividade e a capacidade de absorção pelo mercado local.

Figura 15. Esquema dos viveiros e do afluente que os abastece em um estabelecimento localizado à margem do Rio Aricurá



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

4. Conclusões

Se por um lado a piscicultura, praticada na microbacia do Rio Aricurá, afluente da margem esquerda do Rio Tocantins, vem demonstrar as possibilidades da produção de peixes, no caso de tambaqui, em viveiros escavados diretamente nas várzeas, por outro, revela a importância que a estrutura e composição de uma bacia tem nesse empreendimento, que é desenvolvido em estabelecimentos familiares pequenos (até 50 ha) e destinada uma parte ao consumo familiar e outra à venda com a finalidade de adquirir mercadorias que abastecem a casa.

Essa forma de piscicultura que utiliza o movimento das marés na renovação da água, se beneficia da energia com que as marés penetram na várzea, energia essa que tende a diminuir conforme a topografia da várzea se eleva em relação ao leito do rio principal da bacia.

A estrutura da microbacia do Aricurá, que é sustentada por um rio de 3ª ordem, tem como importantes tributários os igarapés Ajó e Merajuba, em cujas imediações se encontram ecossistemas de várzea e de terra firme. Dependendo da localização no interior da bacia, os estabelecimentos possuem terrenos de várzea mais terra firme ou, então, terrenos só com várzea. Essa diferenciação acarreta importantes influências no desenvolvimento da piscicultura empreendida.

Nos rios de ordem inferior e os furos a eles associados, por estarem mais próximos da terra firme e mais longe da calha do rio principal, a energia fornecida pelas marés tende a diminuir, causando uma baixa capacidade de renovação da água nos viveiros, que pode ficar por longos períodos sem renovação, correndo grande risco de prejuízos.

Os estabelecimentos com terra firme mais várzea, por estarem mais próximos da terra firme e disporem de rios de ordem elevada (1ª e 2ª ordem), são os que possuem mais restrições, muito embora possam atenuar em parte o prejuízo, dependendo da situação, com a neutralização da acidez pela adição de calcário. Além disso, esses estabelecimentos têm problemas de acompanhar a atividade mais de perto e de furtos, pelo fato de o viveiro, que é de localização obrigatória na várzea, situar-se longe da casa da família, que fica na terra firme.

Nos estabelecimentos só com várzea, por se localizarem próximo a calha dos rios de 2ª ordem ou do rio principal da microbacia, em que a casa se situa na várzea alta, sobre palafitas, além de a família poder acompanhar e proteger os viveiros, estes gozam da vantagem de a renovação da água ser eficiente, facilitando o manejo e a produção de peixes.

5. Referências

- AB'SABER, A.N. Problemas geomorfológicos da Amazônia brasileira. In: LENT, H. (Ed.) **Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica**. Rio de Janeiro: CNPq, 1967. v. 1. p. 35-68.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. Ed. Edgard Blucher. Rio Claro, 1974.
- DE CARVALHO, H. R. L.; SOUZA, R. A. L. de; CINTRA, I. H. A. A aquicultura na microrregião do Guamá, Estado do Pará, Amazônia Oriental, Brasil. **Rev. Cienc. Agrar.**, v. 56, n. 1, p. 1-6, jan/mar. 2013
- HIRAOKA, M.; RODRIGUES, D. L. Porcos, Palmeiras e Ribeirinhos na várzea do estuário do Amazonas. In: FURTADO, Lourdes Gonçalves (Org.). **Amazônia: desenvolvimento, sociodiversidade e qualidade de vida**. Belém, UFPA, NUMA, 1997, p. 70-101.
- IDESP - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ. **Estatística municipal: Cametá**. Secretaria Executiva de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças-Pará. Belém, PA, 2014, 49 p.
- LIMA, R. R. **Agricultura nas várzeas do estuário da Amazônia**. Belém: IAN, 1956, 164p. (boletim técnico, 33).
- LIMA, R. R.; TOURINHO, M. M.; COSTA, J. P. C. da. **Várzea fluviomarinhas da Amazônia brasileira: características e possibilidades agropecuárias**. Belém: FCAP. Serviço e de documentação e informação, 2001, 342p.
- MAGALHÃES, S. B. Política e Sociedade na construção de efeitos das grandes barragens: o caso Tucuruí. In: SEWÁ FILHO (Org.). **Tenotã – Mõ: alertas sobre as consequências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu**. São Paulo: International Rivers Network, p. 245-254, 2005.
- MARTINS, P. F. S.; AMARAL, A. J. M. S. Revendo as várzeas estuarinas: fisiografia e uso agrícola no Território do Baixo Tocantins. In: SIMÕES, A.; RODRIGUES, E. T.; ROCHA, G. M.; GRANCHAMP, L. (Org.). **Reinvenções territoriais: diversidade e aprendizagens sociais**. 1ªed. Belém: NUMA/

UFPA, 2019, v. 1, p. 140-185.

PASQUOTTO, V. F.; MIGUEL, L. de A. Pesca artesanal e o enfoque sistêmico: uma atualização necessária. In: MOTA, Dalva Maria da; SCHMITZ, Heribert; VASCONCELOS, Helenira, Ellery M. (Orgs.) **Agricultura familiar e abordagem sistêmica**. Vasconcelos. Aracaju, Se: Sociedade Brasileira de Sistema de Produção, 2005, p. 61-80.

RANZANI, G.; SILVA, B. N. R. da; MOLLER, M. R. F.; SILVA, L. G. T. **Solos da Ilha Uruá - Baixo Tocantins**. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1986. 46p. (Boletim de Pesquisa, 72).

RIBEIRO, R. N. da S.; SANTANA, A. C. de; TOURINHO, M. M. Análise exploratória da socioeconomia de sistema agrofloretais em várzea fluvioamarinha, Cametá-Pará, Brasil. **Rev. Rio de Janeiro**, vol. 42, nº 01, p. 133-152, jan/mar 2004 – impresso em abril 2004.

ROTTA, Marco Aurélio. **Diagnóstico da piscicultura na Bacia do Alto Taquari, MS**. EMBRAPA Pantanal. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 31p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/786918/1/BP40.pdf>. Acesso em: jan. 2022.

SCHMITZ, H.; BARBOSA, E. M.; GROSSMANNJ, M.; LÔBO, G. **Diagnóstico rápido e participativo da produção familiar do município de Abaetetuba: versão preliminar**. Abaetetuba: [s.n.], 1995. 86p. Digitado. Relatório de um Encontro realizado entre 25 de setembro e 6 de outubro de 1995, em Abaetetuba, para discussão do Plano Municipal de Desenvolvimento Rural - PMDR.

SILVA-JUNIOR, Walmiro Amador da. **A várzea está para peixe: Viabilidade socioeconômica da piscicultura praticada na Bacia do Aricurá, Cametá, Pará**. 2016. 84f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) - Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA-Amazônia Oriental. Belém. 2016.

Capítulo 2

Criação de peixes nas várzeas do rio Aricurá, Cametá-PA

WALMIRO AMADOR DA SILVA-JUNIOR
PAULO FERNANDO DA SILVA MARTINS
JEAN LOUCHARD FERREIRA SOARES

1 Introdução

Os agricultores de várzea do baixo Tocantins, assim como seus antepassados e os diversos grupos indígenas que habitavam os leitos dos rios (HIRAOKA; RODRIGUES, 1997), sempre praticaram a pesca para extrair sua principal fonte de proteína. Além de alimentos, os rios proporcionam acesso aos mercados e, por eles, são transportados os bens. Mas, a partir da década de 1980, houve considerável redução do estoque pesqueiro na região, cujas causas apontadas são: o crescimento das populações que habitam as margens do Rio Tocantins e de seus afluentes (FURTADO, 1997), causando uma forte pressão sobre o estoque pesqueiro; a pesca indiscriminada, praticada pelas grandes empresas com a pesca industrial (PASQUOTTO; MIGUEL, 2005); e a construção da usina hidrelétrica de Tucuruí, esta que foi a principal causadora dessa redução (MAURÍCIO *et al.*, 2020; MAGALHÃES, 2005), uma vez que mudou o regime de inundação, principal regulador da reprodução dos peixes de piracema. Nesse cenário, surgiram os primeiros viveiros nas várzeas do Rio Tocantins para a criação de peixes.

A partir da década de 1990, a criação de peixes ganhou ainda mais adeptos, dessa vez impulsionada pela crise de redução na produção da agricultura familiar e incentivada pela forte pressão sobre a posse da terra exercida pela subdivisão familiar dos domínios de herança, pela migração interna na microrregião de Cametá, e ainda pela concentração fundiária dos latifúndios e de estabelecimentos empresariais (SCHMITZ *et al.*, 1995).

Nesse mesmo tempo, a igreja católica deu sua contribuição, de vital importância às comunidades carentes, para a reestruturação socioeconômica das comunidades rurais do Baixo Tocantins, sobretudo em Cametá e em Igarapé-Miri. Sua contribuição não se deu na produção e nem na economia, mas, sim, por meio de trabalhos missionário. Durante

os encontros religiosos¹, os missionários² motivavam, exortavam e aconselhavam os agricultores a não desistirem, mesmo diante da imensa dificuldade que enfrentavam, naquele momento, em encontrar outras formas para garantir a soberania alimentar. A ação apontava para criação de peixes em viveiros como uma possibilidade para manutenção de acesso ao alimento proteico.

Com o advento da inserção técnica para pisciculturas realizada pela Associação Paraense de Apoio as Comunidades Carentes - APACC³, em 2002, houve maior fomento para a adoção e implementação da atividade pelos agricultores. No entanto, ao invés de aprimorar as práticas experimentadas e desenvolvidas pelos piscicultores nas várzeas, esmerou-se em transferir técnicas desenvolvidas para a piscicultura em terra firme. Essa transferência não refletiu no melhor aproveitamento da atividade praticada nas várzeas.

Nesse sentido, sendo a piscicultura na várzea uma atividade relativamente recente e que não fazia parte dos sistemas de produção das populações locais, carecendo ainda, em muitos casos, de informação e incentivo técnico especializado, principalmente no que tange as possibilidades de produzirem passivos ambientais. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo descrever as práticas de criação de peixes em viveiros escavados na várzea, analisando a produção, a produtividade e as principais dificuldades enfrentadas pelos piscicultores na bacia do Rio Aricurá, Cametá, Pará, na margem esquerda do baixo Tocantins.

2. Procedimentos metodológicos

Detalhes sobre a área de estudo estão contidas no capítulo 1 (Parte 3), que trata da importância da hierarquia dos rios na atividade da piscicultura de várzea.

As informações sobre o sistema de criação e de comercialização de peixes, que serão discutidas neste trabalho foram desenvolvidas em duas etapas. A primeira envolveu 18 estabelecimentos familiares, nos quais foram obtidos dados sobre o sistema de criação e de produção. Na segunda etapa foram selecionados 8 estabelecimentos familiares, considerando os critérios: proximidade do viveiro em relação à terra firme e tempo da

1 Os encontros consistiam em reuniões realizada na casa de uma das famílias pertencente à comunidade religiosa, chamada anfitriã. Durante uma semana aconteciam, simultaneamente, várias reuniões e em diversas casas. No domingo, último dia do evento, era celebrada uma missa com todos celebrando a Deus pela “colheita”.

2 Apesar do termo missionário, não se tratar de um líder religioso formado em um seminário católico, mas sim de um membro pertencente à comunidade católica, treinado e enviado pela igreja a executar a tarefa de ir ao encontro das ovelhas perdidas – membros comunidades católica que por algum motivo haviam se afastado da igreja e do convívio cristão, e também de não membros – para resgatá-las, evangelizá-las, bem como recrutá-las a participar dos encontros religiosos.

3 Essa organização não governamental (ONG) atua na região introduzindo o uso de formas e técnicas de exploração agropecuária baseadas em princípios agroecológicos.

atividade. É importante frisar que o tempo na atividade é importante. Todos os viveiros desses estabelecimentos estão situados em área de várzea, portanto será avaliada a proximidade que os viveiros guardam da terra firme e a maior ou menor influência das marés na renovação da água.

Na primeira etapa, aplicaram-se questionários semiestruturados em entrevistas com os gestores dos estabelecimentos, contendo dados sobre o tempo de criação, a quantidade e o tamanho dos viveiros, a espécie criada, a densidade de estocagem, o manejo alimentar, a quantidade produzida, a forma de comercialização e as principais dificuldades enfrentadas. Todos os questionários foram tabulados no *software Microsoft Excel* e organizados em tabelas e gráficos para melhor discussão.

A tabela 1 resume as informações sobre as amostras nas etapas da pesquisa envolvendo as duas comunidades estudadas.

Tabela 1: Indicação das amostras referente nas etapas da pesquisa conforme a comunidade, ecossistema e o tempo de atividade

1º Etapa da pesquisa		
Comunidade	Ecossistema	Amostras
Ajó	Terra firme + várzea	6
Aricurá	Só várzea	12
Total	-----	18
2º Etapa da pesquisa		
Tempo na atividade	Ecossistema	
	Terra firme e várzea	Só várzea
Até 5 anos	2	2
Mais de 5 anos	2	2
Total	4	4

Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

Após análise dos resultados da primeira etapa foram selecionados 8 estabelecimentos, sendo que 4 possuem terra firme e várzea, e os viveiros estão perto da terra firme; e 4 que, por estarem próximos à calha do Rio Aricurá, possuem só várzea. Essa

última etapa foi realizada em três momentos nos quais foram aplicados questionários para uma análise mais profunda e intensiva das práticas e técnicas de produção. No primeiro momento, foi identificada a sucessão lógica e ordenada de cada operação de manejo efetuada na produção. Para isso, inicialmente, foram levantadas livremente todas as operações de manejo e, posteriormente, elas foram organizadas em ordem de realização para, em seguida, fazer-se um detalhamento de cada uma. Também foi realizada uma análise de paisagem (VERDEJO, 2010) objetivando obter informações sobre as diferentes formas de apropriação do ecossistema e seus efeitos sobre o meio ambiente e deste sobre as atividades, sobretudo as da piscicultura.

A análise da paisagem foi realizada por meio de uma caminhada linear, juntamente com o proprietário, identificando mudanças na topografia em direção a várzea, bem como dentro da várzea, sendo observadas alterações na cobertura vegetal e na heterogeneidade da produção, tais como os diferentes tipos de cultivo, de criação e de extração vegetal.

Nas casas dos produtores foram realizadas entrevistas sobre o histórico da unidade de produção, com a finalidade de compreender quais foram as principais mudanças ocorridas no arranjo e na organização das atividades produtivas após a entrada da piscicultura (DUFUMIER, 1996). A entrevista foi aberta, com perguntas norteadoras indagando ao líder familiar sobre as principais mudanças que ocorreram na propriedade, especialmente no sistema de produção ao longo do tempo. Para isso, primeiramente, foi fixado como “marco” o ano em que a atividade aquícola se instalou na unidade, a partir daí foram listadas as principais e mais importantes transformações que ocorreram para criação de peixes.

Foi ainda efetuada uma terceira etapa, que constitui um estudo de caso realizado com uma unidade de produção familiar, que está apresentado no capítulo 3 da parte 4, neste volume

3. Resultados e discussão

As várzeas do rio Tocantins estão próximas do estuário, sob a influência das marés oceânicas, portanto, assemelham-se bastante às regiões estudadas por Lima (1956). Por isso, elas obedecem às mesmas condições de inundações (das marés das fases da lua, do equinócio e das chuvas). Ainda assim, as várzeas do Baixo Rio Tocantins apresentam suas particularidades.

3.1. Várzeas do Baixo Tocantins

As áreas úmidas ocorrem em todos os biomas brasileiros, onde chegam a cobrir centenas de milhares de quilômetros quadrados. Na Amazônia, podem ser divididas

nas seguintes categorias: áreas alagáveis ao longo de grandes rios de diferente qualidade de água [águas brancas (várzeas) pretas e claras (igarapés)], baixios ao longo de igarapés de terra firme, áreas alagáveis nos interflúvios (campos, campinas e campinaranas alagáveis, campos úmidos, veredas, campos de murunduns, brejos, florestas paludosas) e áreas úmidas do estuário (mangues, banhados e lagoas costeiras). Todos estes tipos de áreas úmidas devem receber tratamento específico na forma da lei, para absorver os avanços científicos e permitir o uso adequado desses ambientes (JUNK *et al.*, 2011).

Logo, ao caracterizar as várzeas do Baixo Rio Tocantins, formadas por águas brancas, principalmente pela proximidade e influência das águas barrentas, assim como as demais várzeas dos estuários que passam por inundação diariamente, são tipicamente denominadas várzeas de marés (PRANCE, 1979; ALMEIDA *et al.*, 2004) ou fluviomarinhas (LIMA *et al.*, 2001), ou ainda várzeas estuarinas (ADAMS, 2002). No entanto, a topografia da várzea tocantinense varia bastante em um pequeno espaço, uma vez que os terrenos são estreitos podendo chegar a até 4 km de largura (HIRAOKA; RODRIGUES, 1997; RANZANI *et al.*, 1986).

De uma forma geral, o terreno próximo ao rio é mais alto - faixa de terra denominada de várzea alta - e diminui à medida que se caminha em direção à terra firme - faixa denominada de várzea baixa - até chegar ao ponto em que o relevo volta a aumentar suavemente e se funde com a terra firme, como se observa na figura 7 do capítulo 1, nessa parte, em que a variação do relevo está intimamente ligada com o nível que as marés alcançam. Esse tipo de relevo também foi observado nas várzeas dos rios Pará e Guamá e da costa do Amapá (LIMA, 1956; 1995). Em alguns casos, a transição da várzea para terra firme é abrupta, como ocorre na várzea do Rio Guamá, em frente ao prédio central da Universidade Federal Rural da Amazônia (MARTINS; AMARAL, 2019).

Por apresentar faixa de terra mais elevada, a várzea alta só é inundada na sua totalidade nas marés de sizíguas e de equinócio do período chuvosos, localmente chamada de maré de lançante, ficando submersa por um período de 2 horas. Assim que se inicia a vazante, a água retorna ao leito principal do rio (HIRAOKA; RODRIGUES, 1997; SILVA, 2002). Parte da água fica represada na várzea baixa, fazendo com que permaneça inundada por mais tempo. Além disso, a várzea baixa é inundada duas vezes ao dia sem levar em consideração as fases da lua e dos equinócios. Mesmo que a água durante a maré de enchente não transborde sobre a várzea alta, ela chega até a várzea baixa pelos igarapés e furos⁴ que a conecta ao rio principal.

É bem aceito que o Baixo Rio Tocantins se caracteriza por extensas áreas de várzea e ocorrência de arquipélagos que limitam a atividade agrícola e favorecem a pesca e o extrativismo do açai, sendo estes a base alimentar das famílias locais (CARDOSO *et al.*, 2005; SILVA, 2010). Por ter inundações durante maior período, a várzea baixa apresenta

4 Furo é a denominação local para um pequeno canal que conecta o afluente à várzea baixa. Sua principal característica está no fato de que ele seca completamente na maré de vazante.

solo com elevado teor de água, portanto, nessa faixa de terra, encontram-se plantas predominantemente aquáticas, tolerantes a condições anaeróbicas e aos solos ácidos. Sendo assim, a criação de peixe também não é interessante, pois na época das marés de lançante, esse ambiente tem o nível da água elevado e há risco de transbordamento do viveiro, o que acarreta fuga dos peixes.

Por outro lado, a várzea alta, devido a suas características fisiográficas, apresenta um mosaico de uso da terra, encontrando-se nela a agricultura (horta caseira⁵ e roçado⁶), agroflorestas e vegetações secundárias em diferentes estágios de desenvolvimento (HIRAOKA; RODRIGUES, 1997). Nessas áreas, destacam-se a criação de pequenos animais – principalmente a de galinhas que se restringe ao terreiro⁷ – e a de peixes.

3.2. A experiência e as dificuldades de iniciar a criação de peixes

As primeiras iniciativas de criação de peixes em viveiros partiram dos próprios moradores locais. Os primeiros a se tornarem piscicultores forneceram seus relatos de experiências de como iniciaram suas criações de peixes e, assim, ajudaram a propagar a atividade nas comunidades do Ajó e Aricurá.

Quando os moradores iniciaram a piscicultura, por volta do ano 2000, não tiveram conhecimento técnico sobre como criar peixes, nem em terra firme e menos ainda da praticada na várzea. A ideia de criar peixes surgiu por inspiração em relatos de experiências de um morador local que havia visto essa atividade durante uma viagem aos municípios de Castanhal e de Tomé Açu.

Como não havia conhecimento, o casal de agricultores que iniciou a experiência, não sabendo onde devia escavar o viveiro, se em terra firme, em várzea baixa ou várzea alta, e nem como seria exatamente a sua estrutura, optou pelo critério de facilidade de limpeza da área onde o viveiro iria ser escavado, ou seja, onde havia menos árvores. Esse procedimento foi vantajoso do ponto de vista da economia de trabalho, uma vez que não era necessário suprimir a vegetação no processo de limpeza da área. Porém, a questão de abastecimento e renovação da água do viveiro não foi bem considerada, pois até esse momento se desconheciam que esses fatores são determinantes para o sucesso da produção; do ponto de vista da produção piscícola houve problemas de renovação de água no viveiro.

Os primeiros viveiros foram escavados na várzea alta, mais próximos da terra firme, distantes aproximadamente 200 m do igarapé Merajuba. Nestas condições, o viveiro era abastecido por um furo que conecta a várzea alta ao igarapé Merajuba. Isso, associado

5 Compreende o cultivo plantas medicinais e as utilizadas como condimentos.

6 Compreende o cultivo de outros produtos, como o quiabo, o maxixe, jerimum, melancia...

7 Termo utilizado pelos agricultores amazônicos para designar área ao redor da casa destinada à criação e ao cultivo.

ao fato de o viveiro estar mais próximo da terra firme, faz com que a água do viveiro não seja renovada com a cheia habitual do rio. Os viveiros em várzea alta só têm a água renovada na maré de lançante, que ocorrem a cada 15 dias, repetindo-se por três dias consecutivos. Nessa maré, os afluentes estão mais caudalosos, o que favorece a entrada da água no furo e do furo no viveiro.

Logo houve a percepção para escavação dos viveiros na própria várzea baixa, próximo ao igarapé. Com os viveiros escavados na várzea baixa, as trocas de água ocorrem a cada 12 horas, pela força da cheia habitual do rio. Nesse caso, as águas do rio possuem volume e força para romper a gravidade e chegar ao viveiro. Souza; Soares (2020) estudaram as influências da cheia e da seca do Rio Tocantins na renovação das águas e a consequente interferência na qualidade da água do viveiro de peixes na várzea do município de Cametá. Identificaram que existem períodos críticos de manejo, coincidindo com o período seco e de águas baixas, principalmente durante a noite, quando cessa a produtividade primária (fotossíntese) e o viveiro passa a ter déficit de oxigenação com possíveis mortes dos peixes.

Também não havia ferramentas adequadas para escavar os viveiros. Na ocasião, só se dispunha de enxada, de uma espécie de ferro de cova, confeccionado de madeira por eles mesmo e curatá de inajazeiro⁸. No entanto, isso não impediu a escavação do “poço de peixe”. O “poço de peixe”, denominação dada em virtude do tamanho reduzido de no máximo 20 m². No início, o viveiro, por ser pequeno, foi escavado somente pelo casal.

A gente [o agricultor e sua esposa] começou a cavar esse tanque sem estrutura⁹, sem conhecimento, sem nada. A gente cavava com material não adequado. A primeira escavação foi com a mão. Até ferro de cova não tinha, nós fazíamos com pau. Daí, eu cavava com o pau [imitando ferro de cova confeccionado com madeira] fazendo bolas [unidades que formarão a barragem] com a mão, botava no curatá e dava pra ela [esposa] (O.V., em entrevista realizada em outubro de 2015).

A agricultora relatou que sua responsabilidade era construir a borda do viveiro (talude), uma espécie de barreira de contenção, para evitar que as marés de lançante a submergisse, e com isto ocorresse fuga dos peixes. Essa barragem de contenção foi feita a partir do empilhamento das bolas de argila retiradas na própria escavação e que

8 Capota de proteção dos cachos de palmeira de inajazeiro e do miritizeiro, no caso utilizado como instrumento de retirada de material da escavação.

9 Na piscicultura de terra firme, o tanque, assim como o viveiro, refere-se ao criatório de organismo aquático de interesses comerciais, no entanto, tem suas bordas e seu fundo revertidos com concreto. Ao passo que o viveiro imita o ambiente natural. Na região de estudo, apesar de se tratar de viveiro, todos os agricultores o chamam de tanque ou poço.

funcionam como tijolos. Entretanto, até aquele momento, eles ainda não sabiam que a casquilha¹⁰, rica em matéria orgânica e com pouco teor de argila, não serve para formar uma barreira consistente e acaba desmoronando na primeira chuva.

O agricultor também aprendeu com o tempo e experiência, sobre a forma de escavar o viveiro, que, apesar de aparentar ser simples e medir apenas 5 m de comprimento por 4 m de largura, naquele momento, deu-lhe mais trabalho do que deveria. Com pressa em acabar a escavação e sem o conhecimento, o casal não instalou o tubo de conexão entre o viveiro e o afluente, o que facilitaria o escoamento da água que se acumularia nele, seja da chuva ou da maré, até que o viveiro estivesse pronto, conforme relata o agricultor:

Quando era de noite chovia ou a maré vinha e enchia. Quando era de manhã a gente ia gapuiá¹¹ com lata ou curatá de inajazeiro. Você perdia meio dia de serviço pra tirar água para poder continuar a cavar (O. V., em entrevista realizada em outubro de 2015).

O casal também enfrentou outro dilema com a renovação da água, pois, ao fazer a entrada e a saída da água, utilizou como cano condutor um pedaço de tronco oco de prauúba (*Mora paraensis*). Com o passar do tempo ele foi se deteriorando, interrompendo o fluxo da água, impedindo a renovação e comprometendo o desenvolvimento dos peixes.

Além disso, não foi instalado um mecanismo de controle do nível da água, como o cotovelo móvel, logo existindo um único nível de esvaziamento. Sem a presença do cotovelo móvel, o viveiro secaria completamente durante a maré de vazante, uma vez que o canal que abastece o viveiro seca completamente na maré de vazante. Assim, para que isso não aconteça, ele foi escavado abaixo do nível do canal, com isso a água ficava represada, mesmo que em baixa quantidade. O que por um lado seria a solução, por outro, traria um novo problema.

Com o viveiro escavado abaixo do nível do canal, torna-se impossível retirar toda água do viveiro, o que se dá ao final de cada ciclo produtivo. Para que o viveiro seja seco completamente, o casal é obrigado a “gapuiar”, ou utilizar bomba hidráulica, circunstâncias que acarretam no aumento de trabalho, ou de custo de produção.

Em se tratando das espécies cultivadas, primeiramente foram escolhidas as espécies nativas, o curimatã (*Prochilodus* spp.), o aracu (*Leporinus* spp.) e a sardinha (*Rhipocheilus* spp.). Após quase um ano, o agricultor verificou que os peixes não se desenvolveram

10 Os primeiros 20 cm da camada do solo mais arenosa e rica em matéria orgânica, muito usada como adubo.

11 Gapuiá (gapuiar) para os ribeirinhos significa pescar ao acaso nos baixios; ou apanhar camarões nas lagoas pequenas, ou esvaziar um alagado para retirar o peixe. Nesse caso, o agricultor empresta o sentido de retirar a água e os resíduos do tanque.

de forma adequada. A sardinha não cresceu e o curimatã desenvolveu a cabeça de forma desproporcional. Ele associa os peixes cabeçudos à má estrutura do viveiro. No entanto essa deformação pode estar associada a outros fatores, como a carência nutricional e a não domesticação dessas espécies. Estorniolo (2014, p. 108-129), estudando a piscicultura desenvolvida no Alto Rio Negro, no Estado do Amazonas, relata o dilema enfrentado pelos indígenas no início dessa atividade. Assim como os agricultores cametaenses, os indígenas também capturaram espécies nativas, principalmente o acará (*Plagioscion* spp.) para o cultivo. Mas, por não entenderem de piscicultura, não os alimentavam corretamente. Assim, os peixes desenvolveram só a cabeça. Esse crescimento desproporcional pode estar associado ao estresse agudo sofrido pelo confinamento em espaço reduzido.

Após seis meses do início do cultivo de peixes, o casal passou a participar dos projetos da APACC. Assim, foi decidido, em comum acordo, que uma das atividades seria a piscicultura. Nesse caso, foram necessárias, além de aulas teóricas, aulas práticas e visitas técnicas a outras comunidades que já desenvolviam a atividade. A exemplo da comunidade Cuxipiari Carmo, na região das ilhas do município de Cametá.

Durante as visitas ficou decidido que, para melhor aprendizado dos agricultores, haveria a necessidade de instalar um experimento de criação de peixe em várzea, experimento que obedeceria às técnicas já desenvolvidas na atividade, embora essas fossem destinadas para a terra firme. O estabelecimento escolhido foi o do casal entrevistado, tendo o viveiro sido construído em mutirão, tendo 10 m de comprimento e 6 m de largura e que foi povoado com alevinos de tambaqui fornecido pela APACC, que também forneceu a ração. Além da ração, os peixes também recebiam alimentação alternativa.

Antes mesmo de chegar ao fim do experimento, que se daria em um ano, a APACC, através de agentes multiplicadores e mutirões, passou a difundir a atividade para os demais agricultores, inclusive de outras comunidades. Em contrapartida, a Associação se comprometia em doar o alimento para o mutirão; sendo a Secretaria de Agricultura de Cametá responsável pelas ferramentas como: carro de mão, enxada, pá, enxadeco, bem com tubos, conexões hidráulicas e telas de PV, materiais utilizados na estrutura do viveiro.

3.2.1. A escolha da várzea onde será escavado o viveiro

Com base nos dados levantados, verificou-se que a construção do viveiro requer uma série de cuidados que envolvem: a época do ano (chuvoso ou menos chuvoso); a topografia (várzea baixa, várzea alta ou terra firme); e a hierarquia dos rios (primeira, segunda ou terceira ordem).

Incentiva-se a construção dos viveiros no segundo semestre, período em que as chuvas ocorrem em menor quantidade. O ideal é começar no final de maio, quando

está terminando o período chuvoso, podendo ir até novembro. Assim, se tem cerca de 6 meses para preparar o viveiro antes de começar o novo período chuvoso.

Com elevada importância surge a escolha do local de escavação dos viveiros. Nesse caso, são incentivados os viveiros localizados nas proximidades de rios com cota mais baixa do relevo). No caso do Rio Aricurá, de terceira ordem, que corresponde à parte de cota mais baixa do relevo (HORTON, 1945; STRAHLER, 1952), os estabelecimentos próximos aos afluentes Merajuba e Ajó, de primeira e segunda ordem, localizados na margem esquerda do Rio Aricurá, tem as águas dos viveiros renovadas com menos eficiência devido ao maior intervalo de tempo de ocorrência e em menor quantidade de água do que os dos estabelecimentos situados na várzea do rio de terceira ordem, como os da margem direita do próprio Aricurá. Por isso, a melhor localização do viveiro é a próxima de um rio de elevada ordem, que tenha capacidade suficiente de fazer a troca da água do viveiro diariamente, durante as marés de enchente.

Quando não estiverem disponíveis áreas de várzea servidas por rios de ordem mais elevada, a criação é bem mais arriscada, sabendo-se que poderá haver problema de qualidade da água do viveiro. Pois, mesmos que a água do viveiro abastecido por um afluente de segunda ordem seja trocada no mesmo intervalo que a de um viveiro abastecido por um afluente de primeira ordem, a quantidade de água trocada nesse é sempre menor.

Por outro lado, não é recomendado manter um furo de rio como abastecedor de viveiro, pois, mesmo que ele esteja na várzea, em uma cota baixa, ainda assim ele só permite a renovação da água nas marés de lançante, e em quantidade inferior à de um rio ou de um igarapé, isso porque esses pequenos cursos secam completamente durante as marés de vazante. A situação do viveiro abastecido por um furo se torna ainda mais grave durante o período seco, já que, durante esse período, ele chega a ficar até 20 dias sem que haja renovação da água. Nesses casos é recomendável o piscicultor se valer de infraestrutura de aeração e/ou renovação das águas dos viveiros de forma mecânica para não haver perdas na qualidade da água e impedir possíveis mortandades de peixes.

3.2.2 A construção do viveiro na várzea

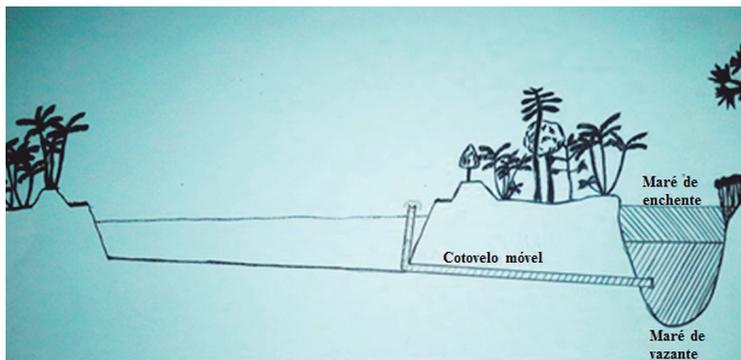
Após a escolha do local, são retiradas as árvores e troncos, em seguida é feita a queima da vegetação rasteira. Só então o viveiro é escavado, usualmente no formato retangular, com o comprimento em paralelo ao afluente. Os primeiros viveiros foram escavados no formato retangular, medindo em torno de 10 metros de largura e 20 metros de comprimento, com uma profundidade entre 1,2 a 1,8 m.

Esse tipo de estrutura, que tem sido usada para a piscicultura em terra firme, foi amplamente difundido pela APACC. A transferência dessa técnica para a várzea se deu em virtude de, naquele momento, não haver conhecimento prático que orientasse a criação de peixes na várzea. Como relata o agricultor:

Com o passar do tempo foi se percebendo que para as várzeas do [rio] Aricurá, do [igarapé] Merajuba e do [igarapé] Ajó [tributários do Rio Aricurá] a melhor profundidade, para não causar a falta de oxigênio, deve ser entre 1,8 m a 2 m. Um tanque com 2 m numa ponta e 1,6 m na outra nunca mais você tem problema, é o melhor tanque (O.V., em entrevista realizada em outubro de 2015).

A escavação acontece por etapas. A primeira coisa a ser feita é a retirada da casquinha. A partir daí, o viveiro é dividido em 3 partes imaginárias e proporcionais, servindo de orientação para a escavação. No primeiro dia, a parte que fica próximo ao afluente que abastecerá o viveiro é escavada até a profundidade indicada. Em seguida, é colocado um tubo de PVC no fundo, conectado ao leito do rio. Na parte do cano que fica do lado de dentro do viveiro é acoplada uma curva e, sobre ela, outro cano, formando um sistema de abastecimento tipo cotovelo (Fig. 1).

Figura 1 - Esquema da estrutura de um viveiro escavado em várzea. Destaque para o cotovelo móvel construído a partir de cano PVC



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

Até o viveiro estar pronto, o cano horizontal é obstruído para que não haja entrada da água do rio durante a maré de enchente. Se porventura o viveiro vier a ser cheio, seja pela maré de enchente, que até esse momento o transborda e/ou pelas chuvas, o cano deve ser desobstruído na maré de vazante, assim haverá escoamento da água para o rio.

Cada uma das 3 partes da escavação é subdividida em outras menores, como se fosse um tabuleiro de xadrez, sendo escavados camada por camada do solo. O material oriundo dessas subpartes é retirado em blocos, com auxílio de enxadeco e pá, na forma de grandes tijolos, cujos cantos ficam arredondados, pesando em torno de 30 kg cada um. Essas espécies de tijolos moles de argilas são transportadas até a borda do viveiro, onde são empilhados uns sobre os outros, formando uma barragem de contenção. Essa barragem, que mede aproximadamente 90 cm de altura, com uma inclinação de 45° para dentro do viveiro, impede que as águas de lançante do período chuvoso transbordem sobre ele. Para que não ocorra desmoronamento, os tijolos são molhados, o que facilitar a adesão entre eles, e colocados de forma alternada, como ocorre na construção de paredes.

Depois de escavado, o viveiro tem a lateral alisada, inicialmente com a mão e, em seguida, com o auxílio de uma tábua. Os sedimentos que caem durante o transporte dos tijolos de argila e das demais operações, são retirados junto com as folhas e troncos que se encontram no fundo do viveiro, quando é feito o nivelamento com o auxílio de uma tábua. Esses resíduos são agrupados próximos ao cotovelo móvel, para que sejam arrastados ao leito do rio durante a vazante.

Após o nivelamento, o viveiro está pronto para receber o calcário, com finalidade de corrigir o pH. Já a assepsia é feita de forma natural, o fundo do viveiro fica exposto ao sol por um período de 15 dias. Após esses procedimentos, o viveiro está pronto para ser abastecido e povoado.

Não é feita a fertilização, técnica que contribui para a produção de microrganismos, como fitoplâncton e zooplâncton, dos quais os peixes se alimentam, que poderia ser feita com adição de adubo químico ou orgânico. Os agricultores compreendem que a água do rio já é fertilizada. De fato, isso é verdade, com a enchente da maré, há o transporte de partículas na coluna de água para o interior do viveiro, deixando-o fértil. Além disso, microrganismos dispersos na coluna de água são transportados para dentro do viveiro servindo de alimentos para os peixes.

O processo de construção do viveiro, por se tratar de uma tarefa árdua, cansativa e penosa, e por demandar grande quantidade de força de trabalho, é realizado em mutirão, ou, em casos de o agricultor dispor de recurso financeiro, com a contratação de força de trabalho. Independentemente da força de trabalho utilizada, o processo de escavação, que leva meses, só pode ser feito no período seco e fora das marés de lançante. Assim, durante o período de lua nova e cheia não há escavação. Além disso, o mutirão ocorre, geralmente, pela parte da manhã, como indicado no relato do entrevistado: “À tarde, o trabalho é pouco produtivo, pois, meio-dia, uma hora, você descer no viveiro é cansativo demais” (O.V., em entrevista realizada em outubro de 2015).

Portanto, para evitar atrasos no início da criação de peixes, é necessário iniciar a escavação logo após a última maré lançante de maio, que ocorre até a segunda semana

do mesmo mês. A partir dessa data, as lançantes perdem força e já não submergem completamente a várzea alta. Conforme relatou o agricultor quando perguntado qual a melhor época para iniciar a escavação, a resposta foi: “Após a última maré lançante de maio” (E. V., em entrevista realizada em outubro de 2015)

No caso de contratação de força de trabalho, a diária está atualmente cotada em cerca R\$ 50,00. O que pode parecer pouco, mas, dependendo do tamanho do viveiro, o custo de implantação pode extrapolar o orçamento do agricultor. Para escavar um viveiro de 6 m de comprimento por 10 m de largura são necessários, aproximadamente, 100 diárias, o que levou a um custo de implantação de R\$ 5.000,00, sem incluir o gasto com ferramentas, tubulações e alimentação dos trabalhadores.

3.2.3. O manejo alimentar

A alimentação é feita à base de ração industrializada, fornecida de acordo com a fase de crescimento em que os animais se encontram. A quantidade ofertada está sempre aquém do recomendado (cerca de 10% da biomassa do viveiro) pois não são realizadas as biometrias.

Embora atualmente só se use ração comercial, no início da atividade, como proposto pela APACC, diversos alimentos eram ofertados em complemento à ração, alguns oriundos do próprio estabelecimento, como frutas (manga, goiaba, taperebá, murici e ingá) e subprodutos vegetais (massa de miriti, caroço de açaí, bagaço de açaí, casca de mandioca e mandioca mole). Outros eram adquiridos fora do estabelecimento, geralmente em feiras, como sangue e tripa de frango, e restos de peixes. Se por um lado se reduzia o custo de produção, substituindo em até 80% da ração comercial, por outro, comprometia-se o desenvolvimento dos peixes. Em alguns casos se comprometia a viabilidade da produção, com a morte em massa, conforme verbaliza um agricultor:

No começo, o peixe era educado a comer qualquer coisa, cupim, víscera de frango. Com isso, o peixe ficava muito gordo e morria no fundo do tanque. Quando passávamos a rede vinha uma cambada [cardume] de peixe tudo morto. Já boiava estragado (O. V., em entrevista realizada em outubro de 2015).

Logo os agricultores perceberam que os subprodutos não alimentavam adequadamente os peixes, pelo contrário, acarretava baixo índice zootécnico. Hoje, apesar de representar cerca de 98% do custo de produção, os peixes são alimentados exclusivamente à base de ração comercial.

3.2.4 As espécies de peixe cultivadas

O tambaqui (*Colossoma macropomum*) é a principal espécie cultivada, seguida do tambacu, híbrido do tambaqui com o pacu (*Piaractus* spp.). No entanto, segundo Souza (2004), outras espécies da região têm potencial para a criação em várzeas. São elas: pirapitinga (*Piaractus brachypomus*), o aracu (*Leporinus* spp.), o curimatã (*Prochilodus* spp.), o matrinxã (*Brycon* spp.), o acará-açu (*Astronotus* spp.), o tamuatã (*Hoplosternum littorale*), o pirarucu (*Arapaima gigas*), o jaraqui (*Semaprochilodus* spp.) e o pacu (*Piaractus* spp.).

A preferência pelo tambaqui se dá em virtude de ser um peixe precoce, rústico, adaptado à alimentação artificial e ao manejo. Aliado a isso, há oferta de alevinos dessa espécie no município de Cametá, e, em alguns casos, do tambacu. A preferência pela espécie também foi observada em outras regiões do Estado do Pará (DE CARVALHO; SOUZA; CINTRA, 2013) e da região amazônica (TAVARES DIAS, 2011). Já em outras regiões do País, como no Mato Grosso, as espécies mais criadas são o pacu e o pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum*) (ROTTA, 2003).

Os peixes são comprados em duas fases, alevino ou juvenil. Os piscicultores que organizam sua produção objetivando a engorda dos peixes e/ou comercialização na fase de juvenil, neste caso para venda a outros piscicultores, compram alevinos, pois, apesar de demandar mais cuidado e atenção, por serem mais susceptíveis a doenças e vulneráveis a predadores, são mais baratos, ampliando assim a margem de lucro. Para os que criam somente para o consumo familiar, o mais interessante é comprar os peixes na fase de juvenil. Nesta fase os peixes já estão mais resistentes ao manejo e a doenças e menos vulneráveis aos predadores. Outro ponto positivo, é que o peixe juvenil já está acondicionado à alimentação artificial.

3.2.5 O período da criação

O período de criação varia de 8 a 12 meses. Essa variação depende de diversos fatores, como a disponibilidade de alevino; a necessidade familiar (financeira e/ou alimentação); e as datas religiosas. A criação se inicia entre os meses de março e maio, estendendo-se até a Semana Santa do ano seguinte, período em que ocorre a despesca total.

A partir do mês de março, o laboratório de reprodução e/ou alevinagem, sediado no Distrito Cuxipiarí do Carmo, sul de Cametá, inicia suas atividades de reprodução, estendendo-se até o início do mês de maio. A partir do mês de junho, não há mais reprodução. Nesse caso, o produtor tem que aguardar até o ano seguinte para retomar a atividade, ou comprar peixes na fase juvenil de outros agricultores, porém, por um preço mais elevado.

Apesar de existir oferta de alevinos até o mês de maio, é aconselhável iniciar o cultivo de peixes o quanto antes, sobretudo para quem organiza a produção para engorda

e comercialização. Dessa forma, os peixes têm mais tempo para se desenvolver, chegando ao final do cultivo pesando, em média, 900 g, o que facilita a venda e agrega valor ao produto.

Compradores, consumidores e atravessadores preferem comprar os peixes maiores, mesmo que tenha custo cerca de 20% maior. Por outro lado, não é interessante manter os peixes por mais de um ano no viveiro, apesar de quanto maior e mais pesado for o peixe, maior seja o seu valor comercial. Ocorre que, a partir do momento em que o peixe entra na fase de engorda, a conversão alimentar se torna muito baixa, em torno de 4 kg de ração para cada 1 kg de peso de peixe. Neste caso, o custo de produção excede o lucro progressivamente à medida que os peixes permanecem no viveiro. Além disso, o viveiro deve ser esvaziado e limpo para se iniciar outro ciclo de cultivo.

3.2.6 A produção

Como os viveiros são construídos a partir da necessidade de consumo da família, da disponibilidade de recurso financeiro e da força de trabalho, a maioria dos estabelecimentos (84%) possui apenas um viveiro, medindo cerca de 200 m². Devido a isso, todas as fases de produção, cria, recria e engorda ocorrem no mesmo ambiente, com alta densidade de estocagem, cerca de 2 peixes/m², quando o recomendado, segundo Souza (2004), para obter a maior produtividade na várzea é de 1 peixe por 2 m².

Apesar da baixa quantidade de viveiros e do seu tamanho reduzido (Tabela 2), a maioria dos criadores (72%) comercializa sua produção. Esse valor é superior ao encontrado no Amapá, no estudo realizado por Tavares-Dias (2011), que verificou a comercialização realizada por 45,3% dos piscicultores.

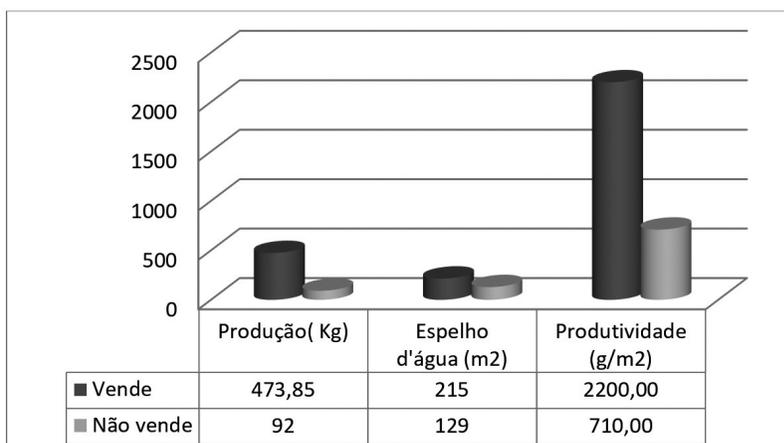
Tabela 2 - Valores de média (N = 18) do tamanho do viveiro, da quantidade de peixes estocados (densidade), da produção e da produtividade da criação de peixes em várzea da bacia do Aricurá, na margem esquerda do Baixo Rio Tocantins

Medidas	Espelho de água (m ²)	Densidade (Unid./ m ²)	Quant. Produzida (kg)	Produtividade (Kg/m ²)
Média	192	2,2	384	1,88
Máxima	500	4,1	1560	4,59
Mínima	24	0,8	18	0,35
Desvio Padrão	146	1,1	385	1,29

Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

Dentre os estabelecimentos estudados, aqueles que criam para venda produzem, em média, 473,85 kg, enquanto os que produzem para o consumo familiar, produzem em média 92 kg (Fig. 2), uma diferença de mais de cinco vezes entre elas. Essa intensificação reflete sobretudo na produtividade, que é, em média, 2200 g/m² (2,2 kg de peixe/m²) entre os que vendem, enquanto os que não vendem produzem, em média, 710 g/m² (0,71 kg de peixe/m²).

Figura 3: Valores, médios de área destinada a criação de peixe (espelho d'água), produção e produtividade de quem vende e de quem não vende o produto



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

Importante advertir que, quando se ultrapassa a densidade de estocagem recomendada, há perdas no índice zootécnico. Com maior concentração de animais, há aumento na quantidade de excrementos dos peixes e, com isso, aumento excessivo na concentração de nitrito, nitrato, amônia e fosfato, prejudicando a qualidade da água. A alta densidade de estocagem de peixes dentro do viveiro também afeta a quantidade de oxigênio dissolvido na água, provocando estresse nos animais, contribuindo para um baixo ganho de peso e para alta taxa de mortalidade.

3. 2. 7 A comercialização

O principal período de comercialização do pescado cultivado se dá durante a Semana Santa, sobretudo na quarta e quinta-feira santa. Devido à grande quantidade de pes-

cado, é mais seguro realizá-la por meio dos atravessadores. Estes compram toda a produção e comercializam nas principais feiras do município. Nesse tipo de venda, o atravessador leva os peixes, vende e só depois paga o piscicultor. Além do pagamento não ser imediato, o preço pago nessa modalidade de transação é mais baixo que o feito diretamente pelo consumidor ao produtor.

Enquanto o consumidor paga de R\$ 10,00 a R\$ 12,00 o quilograma do peixe, o atravessador paga no máximo R\$ 8,00 pelo quilograma do peixe. Apesar dessa diferença, parece ser mais seguro vender ao atravessador, pois ele garante a compra de toda produção. A venda diretamente ao consumidor ocorre no próprio estabelecimento, no formato pesque e pague ou mesmo por encomenda, podendo ser antes da Semana Santa. Apesar disso, é mais interessante para o piscicultor realizar a venda de uma única vez, quando arrecada o montante da renda.

Nessa perspectiva, a despesa destinada ao consumo só acontece em extrema necessidade. Para o criador, mais peixes na panela significam menos renda no final do cultivo. De fato, para obtenção de saldo positivo ao final do cultivo é necessário que parte da produção seja comercializada, isso considerando o conjunto dos estabelecimentos estudados.

A análise de regressão dos dados referentes aos 13 estabelecimentos que vendem (Tabela 3) está expressa pela equação I, a seguir, indicando que os fatores custo da ração, preço de venda do produto, porcentagem de venda da produção e quantidade produzida concorrem para a renda líquida obtida, justificando em 94% dos casos a sua variação e com uma significância estatística de $<0,001$ de probabilidade, rejeitando a hipótese de nulidade.

$$\text{Equação I: } RL = -1,0 CR + 215,8 PV + 33,4 \%V + 7,7 Pr.$$

Em que: RL = Renda Líquida; CR =Custo da Ração; PV = Preço de Venda da unidade; %V = porcentagem de Venda da produção; Pr = Produção

Quanto maior a produção, maior será o custo com ração. Piscicultores que produzem em maior quantidade e não destinam grande parte à comercialização, também tendem a ter maior déficit. Contudo, o fato desses não terem saldo positivo não quer dizer que eles tenham prejuízo, pois o déficit aqui indicado é meramente comparativo, já que o cálculo leva em conta a renda da piscicultura, mas não considera o custo que levaria caso ele tivesse que comprar os peixes que utilizam na alimentação da família e nem o tempo que levaria para capturá-los. Criadores de peixes que destinam a produção, principalmente, para o consumo familiar, passam a realizar a despesa a partir do mês de outubro, logo, eles gastam menos dinheiro com alimentos proteicos e por um período de até seis meses. Outra vantagem está no ganho de tempo destinado ao descanso. Como a pesca acontece pela madrugada, em um período de até 4 horas seguidas e, em alguns

casos extremos, à noite inteira, o que se dá por necessidade de renda ou pela escassez de pescado, a criação de peixes em cativeiro resulta em mais tempo destinado ao descanso.

Tabela 3 - Produção, venda, custo de produção e rendas da piscicultura praticada na várzea em um ciclo médio de 10 meses

PRODUÇÃO (kg)	VENDA (%)	PREÇO (R\$/Kg)	CUSTO EM (R\$)			RENDA (R\$)	
			Alevinos	Ração	Total	Bruta	Líquida
200	50	10	20	909	929	1000	71
300	87	12	50	1780	1830	3120	1290
900	80	10	25	4545	4570	7200	2630
1560	80	10	75	6450	6525	12480	5955
360	17	12	20	2727	2747	720	-2027
400	90	10	25	1300	1325	3600	2275
180	28	10	17	700	717	500	-217
572	52	12	25	1354	1379	3600	2221
630	71	12	25	2272	2297	5400	3103
500	80	8	50	1800	1850	3200	1350
375	24	10	25	1090	1115	900	-215
225	50	12	15	1370	1385	1344	-41
120	30	12	10	455	456	432	-33

*As produções em linhas sombreadas são aquelas que resultaram em balanço negativo entre receita e despesa.

** Não inclui força de trabalho nem outros custos indiretos e variáveis.

Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

3.2.8 As principais dificuldades

No início da criação de peixes, os piscicultores enfrentam dificuldades pela falta de ração de qualidade nos mercados locais. Para 57 % dos entrevistados, a principal dificuldade está em adquirir ração de qualidade e que isso poderia ser solucionado com financiamento. Os outros problemas indicados são a falta de assistência técnica (27%) e a qualidade da água (17%).

A falta de financiamento tem contribuído para uma produção em pequena escala. Essa mesma dificuldade é enfrentada por piscicultores em outras regiões da Amazônia. No Amapá, os agricultores também têm dificuldade em comprar ração e em conseguir financiamento (TAVARES-DIAS, 2011).

A falta de assistência técnica é tão significativa que até nos casos em que há condição em aumentar a produção, o proprietário não o faz por receio de perder a produção em decorrência de algum problema técnico. Como não há, segundo os entrevistados, assistência técnica, o risco em perder a produção é muito grande. Carvalho *et al.*, (2013) identificaram que, na microrregião do Guamá – PA., a falta de assistência técnica representa 62,5% entre as principais dificuldades enfrentadas pelos agricultores em geral. Esses dados reforçam que a falta de apoio técnico é um dos principais entraves enfrentados pelos piscicultores e que dificultam o avanço da atividade.

Quanto à qualidade da água, a principal dificuldade está em manter a renovação constante dentro dos viveiros. Relembrando que a renovação da água dentro dos viveiros nos ambientes de várzea depende, quase que exclusivamente, do volume e variação das águas do rio. Além disso, quanto maior o intervalo na renovação da água, menor é a quantidade de oxigênio dissolvido nela, o que, dependendo da gravidade da situação, pode acarretar a morte, em massa, dos peixes. Fato presenciado durante a visita na propriedade de um dos pioneiros nessa atividade na localidade, que por estar na várzea alta e afastado da calha do Rio Aricurá, se viu obrigado a vender antecipadamente a produção, por um valor muito baixo, para não ter mais prejuízos.

4. Conclusão

As primeiras iniciativas para o desenvolvimento da piscicultura na várzea do Rio Aricurá, Cametá-PA., partiram de agricultores, que, mesmo sem dominarem as técnicas, experimentaram criar peixes. Ainda que com muitas dificuldades, descobriram que o sucesso da atividade depende de fatores como época de escavação, métodos e estruturação dos viveiros, escolha do local de escavação dos viveiros e da hierarquização dos rios. As principais dificuldades encontradas para o desenvolvimento das pisciculturas são o acesso dos produtores aos insumos de produção (ração e alevinos) e a falta de assistência técnica especializada.

A piscicultura de várzea é uma atividade recente na bacia do Aricurá e não possui técnicas reconhecidas, razão pela qual os moradores desenvolveram práticas que foram pouco a pouco sendo estabelecidas e, hoje, são capazes de proporcionar produção que atende parte das necessidades nutricionais do grupo doméstico e ainda de gerar renda. A maioria dos piscicultores (72%) consegue organizar a produção para venda, no entanto, são dependentes dos atravessadores para comercializar a produção.

5. Referências

ADAMS, C. **Estratégias adaptativas de duas populações caboclas (Pará) aos ecossistemas de várzea estuarina e estacional: uma análise comparativa.** 2002. 373f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ALMEIDA, S.S.; AMARAL, D.D.; da SILVA, A.S.L. Análise florística e estrutura de florestas de várzea no estuário amazônico. **Acta amazonica**, v.34, n.4, p. 513-524. 2004.

CARDOSO, A. C. D. *et al.*, Concepção integrada de Planos Diretores Municipais e Plano de Desenvolvimento Regional: o caso do baixo Tocantins/PA. In: Encontros Nacionais da ANPUR, Salvador: **Anais [... S./.]**, 2005.

DE CARVALHO, H. R. L.; SOUZA, R. A. L. de; CINTRA, I. H. A. Aquicultura na microrregião do Guamá, Estado da Pará, Amazônia Oriental, Brasil. **Rev. Cienc. Agrar.**, v. 56, n. 1, p. 1-6, jan/mar. 2013.

ESTORNILOLO, M. **Laboratório na floresta:** os Baniwa, os peixes e a piscicultura no alto rio Negro. Brasília: Paralelo 15, 2014. 268 p.

FURTADO, L. G. Problemas ambientais e pesca tradicional na qualidade de vida na Amazônia. In: FURTADO, Lourdes Gonçalves (Org.). **Amazônia:** desenvolvimento, sócio-diversidade e qualidade de vida. Belém, UFPA, 1997, p. 146-165.

HIRAOKA, M.; RODRIGUES, D. L. Porcos, Palmeiras e Ribeirinhos na várzea do estuário do Amazonas. In: FURTADO, L. G. (Org.). **Amazônia:** desenvolvimento, sociodiversidade e qualidade de vida. Belém, UFPA, 1997, p. 70-101.

HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basins: Hydrographical approach to quantitative morphology. **Geological Society of America Bulletin**, v.56, n.2, p.275- 370, 1945.

JUNK, W.J.; PIEDADE, M.T.F.; SCHÖNGART, J.; COHN-HAFT, M.; ADENEY M.; WITTMANN, F. A classification of major Amazonian wetlands. **Wetlands**, 31(4): 623–640. 2011.

LIMA, R. R. **Agricultura nas várzeas do estuário da Amazônia**. Belém: IAN, 1956, 164p. (boletim técnico, 33).

LIMA, R. R. **Várzeas da costa do Amapaense**: principais características e possibilidades agropecuárias. Belém: FICAP. SDI, 1995. 80p.

LIMA, R. R. *et al.* **Várzea flúvio-marinhas da Amazônia brasileira**: características e possibilidades agropecuárias. Belém: FCAP., 2001, 342p.

MAGALHÃES, S. B. Política e Sociedade na construção de efeitos das grandes barragens: o caso Tucuruí. In: SEWÁ FILHO (Org.). **Tenotã – Mõ**: alertas sobre as conseqüências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu. São Paulo: International Rivers Network, p. 245-254, 2005.

MARTINS, P. F. S.; AMARAL, A. J. M. S. Revendo as várzeas estuarinas: fisiografia e uso agrícola no Território do baixo Tocantins. In: SIMÕES, A.; RODRIGUES, E. T.; ROCHA, G. M.; GRANCHAMP, L. (Org.). **Reinvenções territoriais: diversidade e aprendizagens sociais**. 1ªed. Belém: NUMA/UFPA, 2019, v. 1, p. 140-185.

MAURÍCIO, V. DO S. P.; RODRIGUES, P. G.; RAMOS, F. M.; SOARES, J. L. F. A redução dos recursos pesqueiros da microrregião de Cametá sob a ótica dos Ribeirinhos (Cuxipiarí Carmo e Parurú de cima). **Brazilian Journal of Development**, Curitiba: v. 6, n. 1, p. 3956 - 3963, 2020. ISSN 2525-8761

PASQUOTTO, V. F. MIGUEL, L. de A. Pesca artesanal e o enfoque sistêmico: uma atualização necessária. In: MOTA, D. M. da; SCHMIITIZ, H. VASCONCELOS, H. E. M. (Org.). **Agricultura familiar e abordagem sistêmica**. Vasconcelos. Aracajú, Se: Sociedade Brasileira de Sistema de Produção, 2005, p. 61-80.

PRANCE, G. T. Notes on the vegetation of Amazonia III. The terminology of Amazonian forest types subject to inundation. **Brittonia**, v.31, n.1. p. 26-38. 1979.

RANZANI, G. *et al.* **Solos da Ilha Urua - Baixo Tocantins**. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1986. 46p. (Boletim de Pesquisa, 72).

ROTTA, Marco Aurélio. **Diagnóstico da piscicultura na Bacia do Alto Ta-**

quari, MS. EMBRAPA Pantanal. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 31p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/786918/1/BP40.pdf>. Acesso em: jan. 2022.

SCHMITZ, H. *et al.* **Diagnóstico rápido e participativo da produção familiar do município de Abaetetuba:** versão preliminar. Abaetetuba: [s.n.], 1995. 86p. Digitado. Relatório de um Encontro realizado entre 25 de setembro e 6 de outubro de 1995, em Abaetetuba, para discussão do Plano Municipal de Desenvolvimento Rural - PMDR.

SCHÖNGART, J. **Estudos dendrocronológicos das matas alagáveis da Amazônia Central.** Tese de Doutorado em Ciências Florestais. Georg-August-Universitaet, Goettingen. 2003.

SILVA JUNIOR, W. **A várzea está para peixe: viabilidade socioeconômica da piscicultura praticada na bacia do Aricurá, Cametá, Pará.** Dissertação apresentada no Programa de Pós-graduação em Agriculturas Amazônicas, Mestrado de Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Pará, 2016.

SILVA, M. das G. **Práticas culturais e territorialidades da pesca artesanal na “Região das Ilhas” de Cametá.** In: Encontro nacional da associação nacional de pós-graduação e pesquisa em ambiente e sociedade – ANPPAS, 5. 2010, Florianópolis, SC: ANPPAS, 2010.

SOUZA, F. C.; SOARES, J. L. F. Análise da qualidade da água de uma piscicultura tradicional da comunidade do Guajará no município de Cametá-PA. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 3964-3976, 2020.

SOUZA, R. A. L. de. Piscicultura em várzea. In: SOUZA, R. A. L. de. **Piscicultura sustentável na Amazônia:** perguntas e respostas. Belém: UFRA, 2004, p. 105-108.

STRAHLER, A. N. Hypsometric (area-altitude) – analysis of erosional topography. **Geological Society of America Bulletin**, v.63, n. 11, p.1117-1142, 1952.

TAVARES DIAS, M. **Piscicultura continental no Estado do Amapá:** Diagnóstico e perspectivas. EMBRAPA Amapá, Macapá, 2011. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 42p.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo**: guia prático DRP. Revisão e adaptação RAMOS, L.; COTRIM, D. Brasília: MDA/Secretaria da Agricultura Familiar, 2010, 62p.

WITTMANN, F.; ANHUF, D.; JUNK, W.J. Tree species distribution and community structure of central Amazonian várzea forests by remote-sensing techniques. **Journal of Tropical Ecology**, 18: 805-820. 2002.

Capítulo 3

Qualidade da água em viveiros de criação de tambaqui (*Colossoma macropomum*) na bacia do Rio Aricurá, Cametá-PA

FELICIANO CALDAS-NETO
WALMIRO AMADOR DA SILVA-JUNIOR
PAULO FERNANDO DA SILVA MARTINS

1 Introdução

A piscicultura é a mais importante atividade de aquicultura do Brasil (OLIVEIRA, 2009). Na agricultura familiar, em especial na Amazônia, predomina a piscicultura continental, praticada, na maioria das vezes, de forma semi-intensiva, mas que está quase sempre associada a outras atividades da unidade de produção. Entre as diferentes formas de piscicultura, encontra-se a criação em policultivo (DE CARVALHO; SOUZA; CINTRA, 2013), em que os peixes são criados compartilhando o mesmo espaço com outras espécies de hábito predominantemente aquático (outra espécie de peixes ou crustáceos). Há também a integração com outras atividades pecuárias, como o consócio com suínos, patos, aves, e até mesmo búfalos, ou ainda com espécies vegetais, como no caso da rizicultura (NASCIMENTO; CARVALHO, 1993; SOUZA; RODRIGUES, 2004).

A criação de peixes em viveiros¹ escavados na várzea é uma prática que tem sido difundida em comunidades ribeirinhas do município de Cametá como alternativa à escassez de peixes nos rios da região. Entretanto, para a manutenção da atividade e a qualidade da produção é indispensável que se efetue o monitoramento da qualidade da água. A água é um dos fatores que afetam diretamente a sobrevivência, a reprodução, o crescimento e o manejo dos peixes. Por essa razão, é necessário um planejamento para manter o controle de sua qualidade nos viveiros, buscando-se atingir um bom desenvolvimento dos peixes e de uma produção economicamente viável.

Nas comunidades ribeirinhas que se situam nas proximidades da foz conjunta dos grandes rios que desembocam no Atlântico, como é o caso das que se localizam nas

¹ Utiliza-se o termo viveiro de criação de peixe para distinguir de tanque, adotado por Izel; Mello (2004), que pressupõe tamanhos bem maiores, e para evitar a ideia de que os viveiros sejam impermeabilizados com cimento como acontece com os de criação na terra firme.

várzeas do Rio Aricurá, no município de Cametá, é realizada a criação de peixes em viveiros escavados aproveitando o regime natural dos rios. Nesse contexto, deve-se considerar que a criação de peixes se vale das enchentes das marés diárias que invadem os igarapés e furos para promover a renovação da água, mas que essa renovação pode estar fazendo diminuir a qualidade da água nos mananciais que abastecem os viveiros (SILVA JUNIOR, 2016). A ausência de estudos que demonstrem o comportamento dos parâmetros da água, bem como as dificuldades em relação ao seu monitoramento, está entre os maiores obstáculos de se realizar a piscicultura com maior eficácia na região.

Em estudos realizados no estado de Roraima, avaliando os efeitos da criação de peixes na qualidade da água em tanques de piscicultura, Stachiw *et al.* (2013), concluiu-se que todos os parâmetros físico-químicos e biológicos da água se mostraram mais adequados nas fontes de abastecimento que dentro dos tanques, mas que ainda assim permaneceram dentro dos limites permitidos pela legislação.

A região do Baixo Tocantins possui potencial para a criação de várias espécies regionais além do tambaqui, como a pirapitinga (*Piaractus brachypomus*), o aracu (*Leporinus spp* e *Schizodon sp*), o curimatã (*Prochilodus nigricans*), o matrinxã (*Bryconcephalus sp*), o acará-açu (*Astronotus spp*), o tamuatã (*Hoplosternum nummifer*), o pirarucu (*Arapaima gigas*), o jacari (*Semaprochilodus spp*) e o pacu (*Mileus spp*) (SOUZA, 2004b). Atualmente, a espécie mais criada é o tambaqui (*Colossoma macropomum*), independente da modalidade de criação e do ecossistema em que o viveiro esteja escavado, cuja preferência se deve a sua fácil domesticação e pela facilidade por parte dos agricultores em adquirir os alevinos (SILVA-JUNIOR, 2016).

Com o objetivo de suprir a demanda por pescado, a criação de tambaqui vem sendo implantada no estuário paraense, nos mais variados ambientes, como em terra firme, prática mais comum; no leito dos rios, com o auxílio de viveiros rede; nos pequenos rios e igarapés, por represamento; e nas várzeas (SOUZA, 2004). Com a finalidade de avaliar experimentalmente o desenvolvimento do tambaqui em viveiro escavado em várzea, estudos foram efetuados por Souza *et al.* (2000) no estuário do rio Guamá, na antiga Faculdade de Ciências Agrárias, hoje, Universidade Rural da Amazônia.

O presente trabalho está baseado no trabalho de iniciação científica (CALDAS NETO, 2017) e no trabalho de conclusão de curso do autor (CALDAS NETO, 2018) e avalia os efeitos da criação de tambaqui praticada por agricultores e ribeirinhos sobre a qualidade da água na bacia do Rio Aricurá, no município de Cametá-PA, considerando a localização dos viveiros no interior da bacia e a influência da época do ano.

2 Procedimentos metodológicos

A área do estudo se situa no município de Cametá, que constitui um dos polos de maior importância socioeconômica na região do Baixo Tocantins (SANTOS *et al.*,

1999; PIRAUX; SOARES; SIMÕES, 2017), no estado do Pará. A sede do município, a cidade de Cametá, localiza-se à margem esquerda do Rio Tocantins. O município de Cametá além de se enquadrar no tipo climático *Ami*, da classificação de Koppen, é caracterizado por apresentar curto período com baixa precipitação pluviométrica e o restante do tempo com precipitação pluviométrica elevada (RODRIGUES *et al.*, 2000).

A média anual é de 2.484 mm, as temperaturas são relativamente elevadas e constantes, com média anual de 26,5° C (RODRIGUES *et al.*, 2000) e a umidade relativa do ar é elevada (RIBEIRO, 2002). Possui um histórico de pluviosidade cuja série histórica de dados de 30 anos indica valores que ultrapassam 200 mm nos meses de janeiro a maio. Os meses menos chuvosos são agosto, setembro e outubro. O mês de dezembro normalmente não ultrapassa 200 mm (STORMGEO, 2022).

O estudo foi efetuado na parte esquerda da microbacia do Aricurá, que está situada ao sul da sede do município de Cametá. Essa microbacia é assimétrica por só possuir terra firme apenas na sua margem esquerda, o que está relacionado ao traçado do canal do Rio Aricurá, paralelamente ao Rio Tocantins, provavelmente pelo fato de a declividade daquele, na trajetória da sua formação, a partir da nascente, ser maior na direção norte que na leste, sendo que, ao ter encontrado, nessa trajetória, a presença da estrutura do tabuleiro do período terciário onde foi instalada a cidade de Cametá (MARTINS; AMARAL, 2018), desviou-se para leste, em direção ao Rio Tocantins.

No lado esquerdo da microbacia, na parte mais próxima da terra firme, assentam-se agricultores que possuem terrenos de terra firme e de várzea, que cultivam a terra desde o tabuleiro do período terciário e praticam o extrativismo de produtos vegetais e o manejo do açaí na várzea, produzindo principalmente mandioca, hortaliças e açaí. Ainda no lado esquerdo, mais próximo ao canal principal do Aricurá, habitam ribeirinhos, que possuem estabelecimentos apenas com várzea e vivem sobretudo da exploração dela, especialmente dos açais e da pesca (SILVA-JUNIOR, 2016). Essa situação também vale para moradores das ilhotas que ocorrem ao longo do canal principal dessa microbacia e nos canais do seu lado direito. Mais detalhes sobre a área de estudo, assim como sobre o enquadramento metodológico, são encontrados no capítulo 4 da parte 1, neste volume.

Na parte esquerda da microbacia foram selecionados estabelecimentos rurais que possuíam viveiros em área de várzea próxima à terra firme (comunidade do Ajó) e outros que possuíam viveiros em área de várzea distantes da terra firme (comunidade do Aricurá). A área de abrangência do estudo é considerada rica em diversidade devido, principalmente, à cobertura vegetal e à forma de exploração dos ambientes de terra firme e de várzea existentes (SILVA JUNIOR, 2016).

A vegetação predominante nessa área, inclusive próximo aos rios, é a de várzea, com destaque para espécies de valor econômico, como é o caso do açaí e do miriti (SILVA JUNIOR, 2016). Na terra firme, pode-se notar que a maior parte da cobertura vegetal

é de capoeiras em diferentes estágios de desenvolvimento, resultante das atividades da agricultura itinerante (FAPESPA, 2022).

Dados do montante mensal das chuvas, incluindo os da série histórica de 30 anos, foram obtidos do site Climatedo da empresa norueguesa *StormGeo Company* (CLIMATEMPO, 2023) e os dados dos anos de 2016 e 2017 foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, c2023).

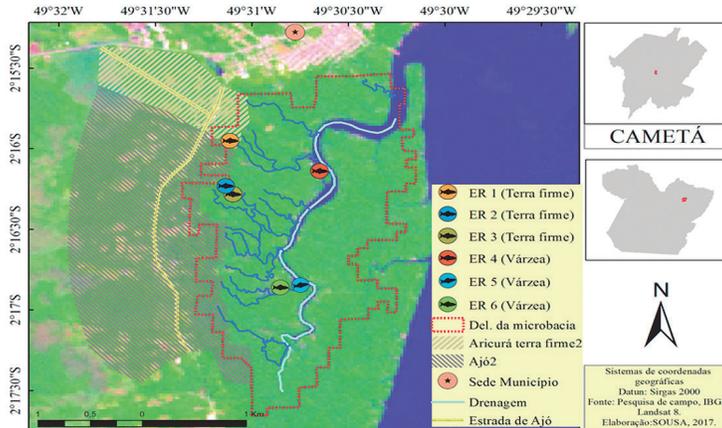
O estudo incluiu a avaliação da qualidade da água por meio da determinação da temperatura, do pH e da transparência, que foi efetuada na água dentro do viveiro e no seu ambiente exterior. A temperatura foi aferida com termômetro de mercúrio, o pH com pH/metro de eletrodo e a transparência pelo dispositivo do disco de Secchi, o qual avalia a turbidez a partir da medida da profundidade de transparência da coluna d'água, que permite ao avaliador enxergar o disco. As determinações foram efetuadas com três repetições, em 5 coletas em situações perto e longe da terra firme, dentro e fora do viveiro, totalizando 60 registros.

Os viveiros se situaram em 6 estabelecimentos rurais, sendo 3 localizados perto da terra firme (ER1, ER2 e ER3) e 3 longe (ER4, ER5 e ER6), conforme a figura 1. Os viveiros perto da terra firme são abastecidos pelos igarapés Ajo (ER1 e ER2) e Merajuba (ER3). Os viveiros situados longe da terra firme são abastecidos pelo Rio Aricurá (ER4 e ER5) e o igarapé Tapera (ER6). Foram efetuadas cinco coletas de água em quatro épocas. Como essas coletas demandaram vários dias, elas foram efetuadas em períodos próximos em cada época, mas em horário considerando o retardamento da maré, de aproximadamente 50 minutos de um dia para o outro.

As coletas foram baseadas na variação das marés, considerando a preamar das marés de sizígia e equinócio², que em dezembro corresponde à metade do período que separa dois equinócios, isto é, na maré de quadratura, e em junho, meio do período que separa dois equinócios, também na maré de quadratura. Esses momentos correspondem àqueles em que ocorre significativa variação do nível das marés. As marés mais altas do ano têm lugar nas épocas dos equinócios, durante o novilúnio ou o plenilúnio, que antecede ou sucede de imediato as datas de 21 de março e 23 de setembro.

2 Esses dois termos estão relacionados às marés. Sizígia se refere ao alinhamento Sol-Lua-Terra quando a atração desses astros sobre a Terra ocasiona a maré alta na parte da Terra voltada para a Lua, sendo ainda mais altas nas luas nova e cheia. Equinócio é a época do ano em que o Sol, em seu movimento próprio aparente na eclíptica, corta o equador celeste, correspondendo à igualdade de duração dos dias e das noites sendo o período em que a atração do Sol é maior sobre a Terra e seus oceanos. Há dois equinócios por ano: em 21 ou 22 de março e em 22 ou 23 de setembro.

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo - estabelecimentos rurais estudados



Fonte: SOUSA (2017)

As datas de coletas foram : a) em dezembro, no solstício de verão no hemisfério sul e que corresponde à metade do período que separa o primeiro do segundo equinócio no ano, com uma coleta realizadas nos dias 20 e 21 do mês de dezembro de 2016 e outra no período de 14 a 19 de dezembro de 2017; b) em março, que corresponde ao primeiro equinócio do ano e que coincide com o maior volume dos rios, devido ao auge do período chuvoso, com coletas realizadas nos dias 20 e 21 de março de 2017; c) em junho, no solstício de inverno no hemisfério sul e que corresponde ao meio do período que separa o segundo do primeiro equinócio de um ano para o outro, com coleta realizada nos dias 20 e 21 de junho de 2017; e d) em outubro, no período de 20 a 29 de outubro de 2017, que deveria ter sido realizada em setembro, auge corresponde do segundo equinócio do ano, mas que, por motivos operacionais, só foi concretizada no mês seguinte.

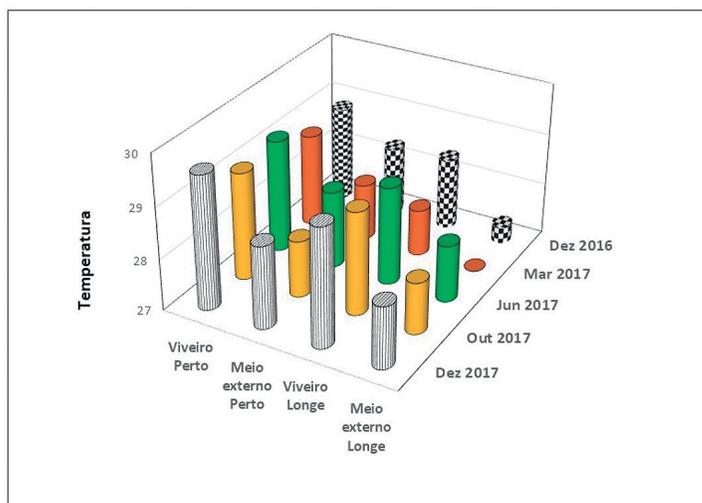
Na avaliação dos resultados foram tomados como referência da qualidade da água para a criação em viveiros os valores-limite utilizados por Izel e Melo (2004) como desejáveis: de 6,5 a 8,5 para o pH; de 28 a 30° C para temperatura; em torno de 40 cm de profundidade para a transparência, que foram aplicados na avaliação da água dentro dos viveiros; e, para qualidade da água fora dos viveiros, pH de 6,0 a 9,0, temperatura de 40° C estipulados pela Resolução 357/2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, 2011) da classe de água doce.

3 Resultados e discussão

As figuras de 2, 3 e 4 apresentam, respectivamente, os resultados da avaliação da temperatura da água, do pH e da transparência das cinco datas de coletas das quatro épocas de variação da influência das marés, dentro e fora do viveiro, apresentando as médias dos viveiros dos estabelecimentos rurais perto da terra firme (ER1, ER2 e ER3) e longe da terra firme (ER4 e ER5, ER6).

A temperatura da água, conforme a figura 2, indica variações entre as medidas fora e dentro do viveiro em todas as coletas, revelando que dentro do viveiro a água é mais quente. No meio externo ao viveiro, longe da terra firme, a temperatura se apresentou mais baixa, especialmente no mês de março, período de maiores cheias devido à estação mais chuvosa. Apesar dessas diferenças, a temperatura, com uma média geral de 28,3° C, ficou dentro das condições exigidas para a criação de peixes.

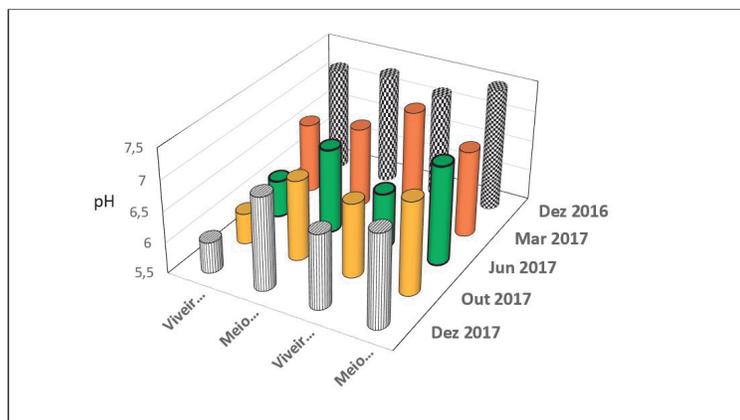
Figura 2 - Valores de temperatura da água em diferentes momentos de coleta dentro do viveiro e no meio externo, perto e longe da terra firme, em estabelecimentos rurais nas comunidades do Ajó e Aricurá, Cametá-Pará



Fonte: CALDAS NETO (2017)

Tomando todos os dados de pH da água, cuja média geral é de 6,8, verifica-se que há uma variação que está ligada tanto à época da coleta, quanto ao local da coleta, se dentro do viveiro ou no manancial que o abastece, bem como entre os viveiros mais próximos ou mais distantes da terra firme em relação à calha do Rio Aricurá. Esse parâmetro atingiu um valor menor que 6 dentro dos viveiros situados mais próximos da terra firme nas coletas realizadas em junho, outubro e dezembro de 2017, diferentemente da coleta realizada em dezembro de 2016, que apresentou um valor em torno de 7 (Fig. 3). Por outro lado, os valores de pH tenderam a ser um pouco mais elevados nos meses de dezembro nas coletas efetuadas no meio externo ao viveiro e quando situados longe da terra firme.

Figura 3 - Valores do pH da água em diferentes momentos de coleta dentro do viveiro e no meio externo, perto e longe da terra firme, em estabelecimentos rurais nas comunidades do Ajó e Aricurá, Cametá-PA



Fonte: CALDAS NETO (2017)

Verifica-se que, na qualidade da água, a temperatura é adequada em todas as situações das avaliações efetuadas. Quanto ao pH, verificou-se que em dois dos viveiros localizados longe do rio principal e mais próximos à terra firme (ER1 e ER3), na coleta do mês de junho, correspondente ao período de menor precipitação pluviométrica, os valores ficaram abaixo de 6,0, valor que é limitante para a piscicultura e adverso à vida

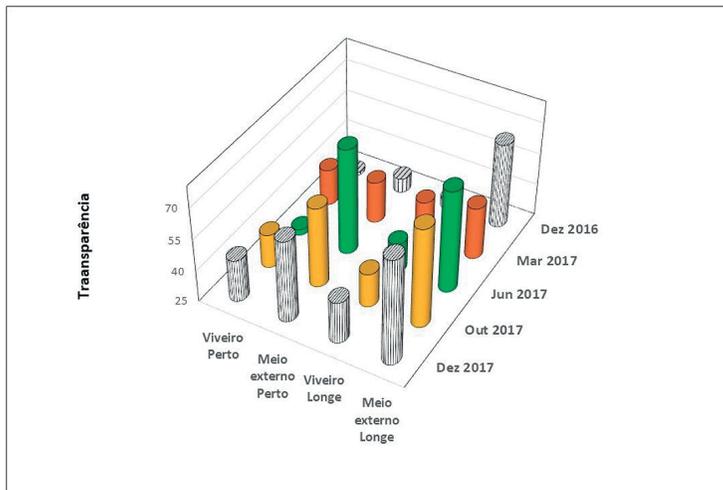
aquática. Com exclusão disso, todos os valores de pH estão incluídos na faixa de boa qualidade da água.

No estudo de Silva Junior (2016) foram encontrados pH e temperatura dentro da faixa considerada de boa qualidade da água para o desenvolvimento das espécies tropicais, entretanto, o referido autor ressaltou o fato que, comparativamente, em viveiros localizados no igarapé Ajó, mais próximos da terra firme, a temperatura ficou um pouco mais elevada, entre 26 e 28 °C, o que pode aumentar o consumo de ração e, com isso, haver maior ganho de peso.

O tambaqui se desenvolve bem em temperatura entre 25° a 32° C (IMBIRIBA *et al.*, 2000), o que Stachiw *et al.* (2013) verificaram ocorrer ao estudar tanques de criação em Rolim de Moura, Rondônia. Esses autores verificaram que, embora o pH da água no interior do tanque estivesse mais elevado do que antes de colocar os alevinos, o que foi atribuído à adição de calcário para correção da acidez, a temperatura e o pH se mantiveram dentro do padrão exigido pela resolução do Conama.

A transparência da água no presente estudo, cuja média geral foi de 49,7 cm, é a variável que se apresentou mais afetada pelos fatores estudados (Fig. 4). No meio externo aos viveiros, ela foi sempre maior que dentro do viveiro, diferença essa relacionada ao viveiro estar localizado mais perto da calha do Rio Aricurá (mais longe da terra firme), o que ocorre em todas as coletas, à exceção de junho de 2017.

Figura 4 - Valores da transparência da água em diferentes momentos de coleta dentro do viveiro e no meio externo, perto e longe da terra firme, em estabelecimentos rurais nas comunidades do Ajó e Aricurá, Cametá-PA



Fonte: CALDAS NETO (2017)

É de se esperar que a transparência seja menor no interior do viveiro, em virtude da adição de ração e de alimentos aos peixes e da renovação da água, que depende do fornecimento pelas marés. Constatou-se que no total de 60 coletas, a transparência se apresentou abaixo do limite de 40 cm em 17 (28%) delas. Se considerarmos as coletas dentro dos viveiros, das 30 (50%) coletas efetuadas 11 (37 %) ficaram abaixo desse limite. As datas que apresentaram maior número de valores abaixo desse limite foram dezembro de 2016, e, em seguida, junho de 2017.

No interior do viveiro, os registros que ficaram com transparência acima do limite de 40 cm, sendo favoráveis, foram as coletas dos meses de março, outubro e dezembro de 2017, perto ou longe da terra firme, enquanto que no meio externo foram as coletas de março, outubro e dezembro de 2017, tanto perto quanto longe da terra firme, e mais em dezembro de 2016, longe da terra firme.

No geral, a transparência fora dos viveiros é mais elevada que dentro, o que poderia ser explicado por um ou mais dos seguintes fatores: a) maior contribuição de resíduos da vegetação arbórea e arbustiva que cobre o entorno dos viveiros em comparação a fora do viveiro, no igarapé; b) resíduos trazidos durante as enchentes das marés que ficam presos dentro dos viveiros; c) influência da iluminação diferencial entre as coletas dentro e fora dos viveiros, que pode dificultar a visualização do instrumento de medição. Devemos considerar ainda que também houve diferença de pH quando se compararam os valores fora e dentro do viveiro, embora em menor intensidade que a transparência, já que, entre as médias correspondentes, o pH foi 0,7 unidade menor dentro do viveiro.

De modo geral, quando se consideram todas as coletas dentro e fora do viveiro, os valores de temperatura são, pelo menos, 1° C mais baixo fora do viveiro; de pH, 0,7 mais elevado; e de transparência 24 cm maior. Quando se considera a localização dos viveiros entre várzea mais próxima e várzea mais longe da terra firme, verifica-se que, na média das cinco épocas de coleta, a temperatura nos estabelecimentos perto da terra firme foi 1,1° C menor fora do viveiro, enquanto nos estabelecimentos longe da terra firme, essa diferença foi 0,4° C. O pH foi 0,4 unidade mais elevado nos estabelecimentos localizados longe da terra firme. Quanto à transparência, a diferença entre as médias das coletas foi 23,3 cm maior fora do que dentro do viveiro e 7,2 cm maior nos estabelecimentos longe que os perto da terra firme.

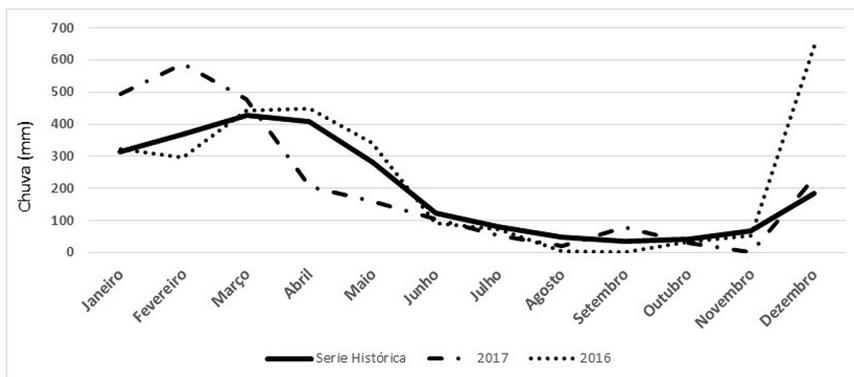
As diferenças entre os valores de transparência tendem a aumentar nos estabelecimentos localizados perto da terra firme, mas a época do ano também exerce uma importante influência, pois, na coleta efetuada no mês de março, em pleno período chuvoso, verificou-se que ela tendeu a se elevar no meio externo aos viveiros localizados tanto longe quanto perto da terra firme. Esse comportamento se deve ao fato de no mês de março ocorrer o aumento do volume de água causado pelas marés mais elevadas do ano, em decorrência do equinócio, que aumenta o volume de água nos rios devido às chuvas. No entanto, não se pode deixar de considerar outros fatores, entre eles, a

diminuição da profundidade dos cursos d'água, geralmente relacionada a processos erosivos que são resultantes do desflorestamento da mata ciliar. Esta condição implica no aumento de material orgânico em suspensão na água, que, conseqüentemente, diminui a transparência da água devido ao aumento da concentração de materiais em suspensão.

As variáveis temperatura, pH e especialmente a transparência da água dos mananciais são afetadas pelas chuvas. Elas tanto podem diluir os sedimentos presentes nos mananciais, como também contribuir para o transporte deles a partir do continente e das ilhas. A figura 5 apresenta os dados de chuvas ocorridas nos anos 2016 e 2017, registradas pela estação de Cametá (código A236), obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, c2023) e da série histórica de chuvas de 30 anos do município de Cametá, obtida do site Climatedempo (CLIMATEMPO, 2023). Verifica-se que em relação à série histórica, o ano de 2017 apresentou precipitações mais elevadas nos meses de janeiro e fevereiro e menos elevadas nos meses de abril e maio. O ano de 2016 apresentou precipitação muito elevada no mês de dezembro, afastando-se da linha da sua série histórica.

A transparência da água é afetada pelo volume de chuvas. A diferença entre ela aferida dentro e fora do viveiro resulta em geral que ela é maior fora do que dentro e chegou a ultrapassar 30 cm na coleta de dezembro de 2016. Em geral, os valores de transparência encontrados dentro do viveiro se mostram próximos do ideal, acima de 40 cm, especialmente quanto longe da terra firme. Fora do viveiro, esse parâmetro se mostrou muito elevado quando longe da terra firme. Na coleta do mês de março de 2017, foi em que a transparência se mostrou mais adequada nas quatro situações, enquanto a coleta de dezembro de 2016 ficou abaixo do desejado, à exceção no meio externo ao viveiro longe da terra firme, que ficou muito acima.

Figura 5 - Valores médios mensais da série histórica de chuvas (30 anos) e as ocorridas nos anos de 2016 e 2017



Fonte: INMET (c2023); CLIMATEMPO (2023)

As diferenças entre os anos nas coletas de dezembro se deram especialmente em 2017, quando as transparências se apresentaram em média 18,8 cm maior que em 2016, o que pode ser explicado pelo fato de no período que antecede a coleta em 2016 (abril a novembro) ter chovido cerca de 60% mais que em 2017, diluindo os sedimentos na massa d'água. No ano de 2016, a transparência no meio externo longe do viveiro é praticamente o dobro das outras três situações. Uma possível explicação para isso é que no referido ano choveu muito em dezembro, mais que o triplo da série histórica e do ano de 2017 (Fig. 5).

Os dados sobre a transparência indicam que na época mais chuvosa (janeiro a abril) há uma diluição dos sedimentos na água fora dos viveiros, mas que pode se modificar em virtude da variação anual das precipitações. Choveu menos em janeiro e fevereiro de 2016 e mais em abril e maio em comparação ao ano de 2017.

Em que pese a necessidade de realizar análises de outros parâmetros, de forma a garantir maior segurança da avaliação da qualidade da água, como é o caso do oxigênio dissolvido, parâmetro que pode indicar com maior precisão se há presença de carga orgânica poluidora, os dados aqui encontrados podem contribuir para o entendimento da influência dos fatores envolvidos na localização e no manejo dos viveiros, pois a modificação causada na qualidade da água está relacionada, por um lado, à dificuldade de renovação da água nos viveiros, principalmente nos viveiros dos estabelecimentos mais longe da calha principal do rio (perto da terra firme) no período menos chuvoso;

e, por outro lado, devido à baixa transparência da água nas fontes que abastecem os viveiros nesse mesmo período.

Silva Júnior (2016) enfatiza a importância do processo de renovação de água para a oxigenação dela. Destaca esse autor que os viveiros distantes da calha do rio, ou seja, com dificuldades para a renovação de água pela ação das marés, tendem a apresentar uma baixa concentração de oxigênio dissolvido na água. Embora o referido autor também não tenha apresentado dados referentes à análise de oxigênio dissolvido, constatou a deficiência de oxigênio por meio de exemplares de tambaqui com deformação nos lábios, devido à necessidade de buscar oxigênio na atmosfera, fora da água.

É possível afirmar que a localização do estabelecimento no interior da bacia hidrográfica, pela influência que tem na localização da várzea onde se construiu o viveiro, em relação à distância da terra firme ou proximidade do Rio Aricurá, afeta a qualidade da água, e que essa localização é influenciada pelo regime anual das marés, como já havia sido constatado por Silva Júnior (2016). De forma geral, os valores encontrados para os parâmetros estudados atendem às exigências de qualidade da água dentro dos viveiros, contudo a qualidade diminui em função da localização perto da terra firme.

Além das exigências do CONAMA (2011) para criação de peixes em viveiros em que são recomendados valores de 6,5 a 8,5 de pH, temperatura de 28 a 30° C e transparência em torno de 40 cm de profundidade (IZEL; MELO, 2004; MELO *et al.*, 2001), uma temperatura na faixa de 24° a 28° C torna o apetite dos peixes mais elevado. Souza e Soares (2020) verificaram que o tambaqui esteve bem adaptado a variações de temperatura de 29,2° a 32,1° C ao estudar uma comunidade no município de Cametá.

Os dados apresentados neste trabalho indicam que os valores das variáveis, nas diferentes épocas do ano são adequados para a qualidade do ambiente, com a temperatura com média geral de 28,3° C não ultrapassando 29,5° C. Todavia, a qualidade da água para a criação de peixes tende a ficar dentro da faixa ideal nos viveiros no meio externo e, principalmente, longe da terra firme, sendo que a época mais favorável correspondeu à coleta de março, período mais chuvoso, que registrou o segundo valor mais baixo (27,9° C) dentro do viveiro longe da terra firme, indicando que as variações de temperatura dependem da localização do estabelecimento na bacia hidrográfica.

Como os valores apresentados se referem às médias de três registros em cada coleta, aquelas que se apresentaram mais baixas eventualmente podem incluir situações de viveiros, principalmente os localizados mais perto da terra firme, em que os valores das variáveis não sejam adequados para a piscicultura em alguma época do ano.

Quanto ao pH, considerando as diferentes épocas, ficou abaixo do mínimo exigido para uma melhor assimilação da ração, dentro do viveiro perto da terra firme, nas coletas de junho, outubro e dezembro de 2017, período de menos chuvas.

A transparência, por sua vez, se apresentou acima dos 40 cm exigidos no meio externos aos viveiros, tanto perto quanto longe da terra firme nas coletas de junho, outubro

e dezembro de 2017 e no meio externo longe da terra firme na coleta de dezembro de 2016, quando ocorreu elevada precipitação pluviométrica (Fig. 5).

Em síntese, o pH foi o fator menos restritivo à criação do tabaqui, enquanto a temperatura se mostrou favorável no interior do viveiro, especialmente quando longe da terra firme. Quanto à transparência, a condição mais favorável também ocorreu no interior do viveiro, especialmente longe da terra firme.

4 Conclusões

A qualidade da água é afetada pela localização dos estabelecimentos rurais dos agricultores e ribeirinhos no interior da bacia hidrográfica do Aricurá e pela influência que tem na localização da várzea onde se construiu o viveiro em relação à proximidade do rio principal ou à distância da terra firme, bem como pelo regime anual das marés, que atinge cotas mais elevadas nas várzeas mais próximas da calha do rio principal.

Os estabelecimentos que ficam mais longe da calha do rio e, portanto, mais próximos da terra firme, apresentaram menor qualidade da água, o que foi agravado na época do ano em que as marés são mais fracas e as chuvas são mais reduzidas. Os valores encontrados para os parâmetros estudados, em geral, atendem às exigências de qualidade da água. Contudo, dentro dos viveiros, a qualidade desses parâmetros diminui quanto as condições ideais da piscicultura em função da localização dos viveiros em associação à época do ano.

Pelo fato de os agricultores familiares não utilizarem insumos químicos e nem práticas danosas ao meio ambiente, verificou-se que a atividade de criação do tabaqui, de uma forma geral, não interfere negativamente na qualidade da água dos cursos naturais da microbacia do Aricurá³.

3 É importante informar que posteriormente a este estudo houve a instalação de uma rede de escoamento de águas de um condomínio residencial, que levou ao protesto da comunidade do Aricurá reportada na mídia e que pode ter afetado a qualidade da água na microbacia.

5. Referências

CLIMATEMPO. Climatologia e histórico de previsão do tempo em Cametá, BR. [S. l.], 2023. In: **DATACLIMA**. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/1195/cameta-pa>. Acesso em: 11 mar. 2023.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/05. Brasília: Publicada no DOU nº 92, 16 mai. 2011, p. 89. 2011. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=118583>. Acesso em: 11 mar. 2023.

DE CARVALHO, H. R L.; SOUZA, R. A. L; CINTRA, I. H. A. A aqüicultura na microrregião do Guamá, Estado do Pará, Amazônia Oriental, Brasil. **Revista de Ciências Agrária**, v. 56, n. 1, p. 1-6, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/rca.2013.009>. Acesso em: 11 mar. 2023.

DE CARVALHO, H. R L.; SOUZA, R. A. L; CINTRA, I. H. A. A aqüicultura na microrregião do Guamá, Estado do Pará, Amazônia Oriental, Brasil. **Revista de Ciências Agrária**, v. 56, n. 1, p. 1-6, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/rca.2013.009>. Acesso em: 11 mar. 2023.

FAPESPA. FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS. **Estatísticas municipais paraenses**: Cametá. Belém: FAPESPA, 2022. 69 p. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1tq1wKI-Wum_YNdsUW3xIZjVCCyhjAJc9Y/view. Acesso em: 11 mar. 2023.

IMBIRIBA, E. P. LOURENÇO JR., J. B.; CARVALHO, L. O. D. M. **Parâmetros ambientais e qualidade de água na piscicultura**. Belém: EMBRAPA-Amazônia Oriental, 2000. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/377896/1/ParametrosAmbientaisQualidadeAgua.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2023.

INMET. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Dados Históricos Anuais. In: **Portal INMET**. Brasília, c2023. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>. Acesso em: 11 mar. 2023.

IZEL, A. C. U.; MELO, L. A. S. **Criação de tambaqui (*Colossoma macropo-***

mum) em tanques escavados no Estado do Amazonas. Manaus: EMBRAPA Amazônia Ocidental, 2004. 20 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/46467/1/Doc-32.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2023.

NASCIMENTO, C.; CARVALHO, L. O. M. **Criação de búfalos:** alimentação, manejo, melhoramento e instalação. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1993, 403 p.

OLIVEIRA, R. C. O panorama da aqüicultura no Brasil: a prática com foco na sustentabilidade. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 2, n. 1, 2009, p. 71-89. Disponível em: <https://doi.org/10.22280/revintervol2ed1.18>. Acesso em: 11 mar. 2023.

PIRAUX, M.; SOARES, D. S.; SIMÕES, A. A diversidade socioespacial no Território Baixo Tocantins e impactos na agricultura familiar. In: SIMÕES, A.; BENASSULY, M. **Na várzea e na terra firme:** transformações socioambientais e reinvenções camponesas. 1. ed. Belém: NUMA/UFPA, 2017. Cap. 2, p. 77-114. ISBN 978-85-88998-67-4.

RIBEIRO, R. N. S. **Avaliação do potencial de sustentabilidade de unidades produtivas agroflorestais em várzeas de influência flúvio-marinha, Cametá-Pará.** 2002. 199f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2002.

RODRIGUES, T. E.; SANTOS, P. L.; OLIVEIRA JR., R. C.; SILVA, J. M. L.; VALENTE, M. A.; CARDOSO JR., E. Q. **Zoneamento agroecológico do Município de Cametá, Estado do Pará.** Belém: EMBRAPA-Amazônia Oriental, 2000. 43 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/66700/1/Oriental-Doc55.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2023.

SANTOS, P. L.; RODRIGUES, T. E.; OLIVEIRA JR., R. C.; SILVA, J. M. L.; VALENTE, M. A.; CARDOSO JR., E. Q. **Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos do município de Cametá Estado do Pará.** Belém: EMBRAPA-Amazônia Oriental, 1999. 41p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65218/1/Oriental-Doc23.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2023.

SILVA JUNIOR, W. A. **A várzea está para peixe:** viabilidade socioeconô-

mica da piscicultura praticada na bacia do Aricurá, Cametá, Pará. 2016. 95f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável), Universidade Federal do Pará, Belém, 2016. Disponível em: https://ppgaa.prospesp.ufpa.br/dissertacoes_mafds/Turma%202014/Walmiro%20Amador%20da%20Silva%20J%C3%BAnior.pdf. Acesso em: 11 mar. 2023.

SOUZA, F. C.; SOARES, J. L. F. Análise da qualidade da água de uma piscicultura tradicional da comunidade do Guajará no município de Cametá-PA. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 3964-3976, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n1-280>. Acesso em: 11 mar. 2023.

SOUZA, R. A. L. **Piscicultura sustentável na Amazônia**: perguntas e respostas. Belém: UFRA, 2004, 204 p.

SOUZA, R. A. L.; PERET, A. C., MELO, J.; RODRIGUES, M. D.; Desenvolvimento do tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier) (*Pisces, Characidae*) criado em várzea do rio Guamá, Estado do Pará, Brasil. **Boletim Técnico do CEPTA**, Pirassununga, v. 13, p. 11-21, 2000. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepta/images/stories/producao_cientifica/desenvolvimento_2000_01.pdf. Acesso em: 11 mar. 2023.

STACHIW, R.; SILVA, F. R.; VENDRUSCOLO, J.; MEDEIROS, T. F.; TAVARES, V. C. C.; DUTRA, A. R. Qualidade da água de tanques de piscicultura em Rolim Moura - RO. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, Rolim de Moura (RO), v. 2, n. 1, p. 22-34, 2013. II Simpósio de Recursos Hídricos: Possibilidades e desafios socioambientais na Amazônia, 2013, Rolim de Moura (RO). Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/rolimdemoura/article/view/797/834>. Acesso em: 11 mar. 2023.

Parte 4

Trabalho e produção na várzea estuarina de Cametá-PA



Reunião para apresentação e discussão dos resultados do projeto “Uso Sustentável das várzeas por agricultores familiares no Baixo Rio Tocantins”, comunidade Aricurá, município de Cametá (PA), realizada no dia 27 de agosto de 2018.

Fonte: Acervo GEDAF-NEA / NUMA



Barracão da comunidade Manoel Raimundo, Distrito Janua Coeli, Cametá – PA (junho de 2016).

Fonte: Acervo Paulo MARTINS

Capítulo 1

Manejo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em terrenos de várzea de estabelecimentos familiares em comunidades rurais, no município de Cametá-PA

CAMILA FRANCO DOS SANTOS
PAULO FERNANDO DA SILVA MARTINS
AMÁLIA GABRIELA ROCHA AGUIAR

1 Introdução

O fruto do açazeiro, espécie *Euterpe oleracea* Mart., conforme ressaltado por Santos; Martins (2017) com base em Nogueira *et al.* (2005), é um produto tradicionalmente oriundo do extrativismo. A partir dos anos 1990, em consequência de um grande interesse do mercado interno e externo, passou-se a efetuar o manejo agrícola com a finalidade de aumentar a produção, que agora é obtida por meio da retirada de outras espécies e do corte de estipes das touceiras para eliminar a concorrência entre os perfilhos.

A intensificação do manejo do açazeiro vem provocando importante mudança no sistema de produção, antes fortemente ligado somente ao extrativismo, passando a influenciar o modo como é feita a gestão do sistema de produção frente as possibilidades e restrições internas e externas do estabelecimento rural. Para aproveitar o mercado favorável, muitos ribeirinhos estão fazendo um manejo mais intensivo do açazeiro, aumentando a concentração das palmeiras para aumentar a produção, mas se afastando de princípios agroecológicos, como o da manutenção das plantas nativas, havendo consequências tais como a diminuição da biodiversidade e a ocorrência de pragas e doenças. O aumento da intensidade do manejo do açazeiro nos estabelecimentos familiares, dependendo das suas características, também pode modificar a relação entre a mão de obra disponível e as outras atividades produtivas do estabelecimento, comprometendo sua gestão.

São escassos na literatura os trabalhos que relacionam a produção e o manejo das parcelas do açazeiro em meio real de várzeas estuarinas e com as características dos estabelecimentos do ribeirinho. No caso da produção do açai, a maior parte dos traba-

lhos em meio real, nas áreas de várzeas estuarinas sob influência do oceano Atlântico, aborda aspectos gerais das condições ambientais ou socioeconômicas da produção (GROSSMANN, 2004; MARCIEL *et al.*, 2006; BRONDÍZIO, 2008; SANTOS; SENA; HOMMA, 2013; RESQUE, 2012; BATISTA, 2013; COSTA *et al.*, 2014; ARAUJO; NAVEGANTES-ALVES, 2015), que são importantes, mas que se atém bem menos ao que ocorre no interior das parcelas de manejo.

Os trabalhos que abordam as condições das parcelas e que são efetuados em meio controlado de terra firme (OLIVEIRA; FERNANDES, 1993; OLIVEIRA, 1995; OLIVEIRA *et al.*, 2000) ou de várzea (JARDIM, 1991; JARDIM; KAEYAMA, 1994; CARIM *et al.*, 2014) visam a explicar aspectos da planta nos ecossistemas em áreas extensas e não abordam detalhes de manejo nas parcelas em meio real, sabendo-se que as formas de manejo introduzem diversos elementos de variação na população vegetal.

Poucos trabalhos, como são os casos de Azevedo (2010), de Bordalo Junior (2011) e de Farias (2012), referem-se ao estudo da parcela em meio real em várzea estuarina. Mesmo assim, o primeiro não avalia indicadores estruturais das parcelas e do povoamento vegetal, e o segundo, que foi desenvolvido no estado do Maranhão, mesmo avaliando a variação da produção de acordo com o número de estipes da touceira, refere-se à população nativa sem manejo. O terceiro, efetuado em áreas de várzea estuarina no Amapá, com vegetação não tão alterada como as do Baixo Rio Tocantins, aborda aspectos importantes referentes à população vegetal das parcelas de produção, ao manejo das parcelas e a aspectos socioeconômicos, contudo, não aborda as relações entre as características dos estabelecimentos e a intensidade de manejo.

O presente trabalho corresponde ao trabalho de conclusão de curso da primeira autora (SANTOS, 2018), que foi fruto do aprofundamento de um trabalho de iniciação científica (SANTOS, 2015) do qual parte fora publicada em congresso de agroecologia (SANTOS; MARTINS, 2017). Ele busca avaliar as relações entre as condições dos estabelecimentos rurais no manejo do açaizeiro, incluindo a intensidade de manejo e a diversidade vegetal das parcelas em comunidades dos distritos de Janua Coeli e Curuçambaba, localizadas ao norte do município de Cametá.

2 Metodologia

Os estabelecimentos estão localizados nos distritos de Janua Coeli e Curuçambaba, que são distritos limítrofes da parte norte do município, ficando o primeiro situado à margem esquerda e o segundo, à margem direita do Rio Tocantins. Em Janua Coeli, foram envolvidas as comunidades de Manoel Raimundo e Mupi. Em Curuçambaba, a comunidade Felipecuara. Detalhes sobre a localização da área de estudo, assim como sobre enquadramento metodológico, são encontradas no capítulo 4 da parte 1, neste volume.

2.1 Seleção dos estabelecimentos familiares e etapas do estudo

No estudo estão incluídos 11 estabelecimentos selecionados mediante os seguintes critérios: a) indicação pela direção do Sindicato de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do município de Cametá, como sendo os que precisariam de uma ação de pesquisa por parte dos professores e alunos do curso de Agronomia do Campus da UFPA no município, promoção de 2013; b) famílias que estão envolvidas mais diretamente com a produção do açaí; c) estabelecimentos localizados mais distantes da sede do município, portanto, aparentemente em situação mais desfavorável quanto ao acesso ao mercado.

As três comunidades se diferenciam em alguns aspectos. Mupi é um pouco mais antiga, a vila teve início em 1930 e foi criada por remanescentes quilombolas em que os estabelecimentos incluem área de várzea e de terra firme. Manoel Raimundo é um pouco mais recente, foi criada em 1974, com cerca de 90 famílias, onde os estabelecimentos são constituídos somente de várzea. Em Felipecuara, a ocupação é antiga, com a vila iniciada por volta de 1916, ocupada por descendentes de negros escravizados e onde os estabelecimentos são constituídos na grande maioria de várzea, mas é na terra firme que se localiza a vila onde a maioria dos moradores tem casas.

O estudo se desenvolveu em duas etapas: na primeira foram avaliados aspectos de 11 estabelecimentos rurais a partir de dados levantados em 2014 e 2015 por Santos (2015); na segunda, o estudo se concentrou na avaliação do manejo do açai em 8 dos 11 estabelecimentos iniciais a partir de dados levantados em 2016 e 2017 por Rojas (2017) e em 2017 e 2018, por Santos (2018) e Lopes (2018). Na primeira etapa foram avaliados em Janua Coeli oito estabelecimentos, sendo quatro desses na comunidade Mupi e os demais na comunidade Manoel Raimundo; e, em Curuçambaba, foram avaliados três estabelecimentos pertencentes à comunidade Felipecuara. Para a segunda etapa foram selecionados, dentre os da primeira etapa, cinco estabelecimentos em que foram identificadas oito parcelas de produção onde foram efetuadas avaliações, sendo na comunidade Manoel Raimundo, parcela MR1F e parcela MR3L, na comunidade Mupi, parcelas MP2F, MP2L, MP3+A e MP3-A e na comunidade Felipecuara, parcelas FC3E e FC3M (Quadro 1).

Os dados levantados na primeira etapa incluíram a caracterização dos agroecossistemas e do sistema social produtivo (MAZOYER; ROUDART, 2010). Eles foram levantados a partir de entrevistas com os responsáveis pelo estabelecimento, com o auxílio de um questionário semiestruturado, tendo sido considerado sobre os agroecossistemas os tipos de ambientes utilizados, entre várzea e terra firme, e os principais sistemas de produção utilizados, em especial, o de açaí, com a caracterização da forma de manejo das parcelas por meio da intensidade de controle efetuado pelos produtores, bem como a força de trabalho necessária para executá-las. Quanto ao sistema social produtivo, nesta primeira etapa, incluiu-se a caracterização dos estabelecimentos, tendo

se considerado a composição da família, incluindo os meios de produção, as características do gestor do estabelecimento, a relação trabalho/consumo e as necessidades de consumo e venda do açaí.

Quadro 1 - Designação dos estabelecimentos, das parcelas e fontes de dados nos distritos de Janua Coeli [comunidades de Manoel Raimundo (MR), e Mupi (MP) e de Curuçambaba (comunidade Felipecuara (FC)], comunidades incluídas no estudo, no município de Cametá-PA

Continua

DISTRITO	COMUNIDADE	ESTABELECIMENTO	PARCELA	FONTE	
				1ª Fase	2ª Fase
Janua Coeli	Manoel Raimundo	MR1	MR1F	Santos (2015; 2018)	Rojas (2017)
		MR2			
		MR3			
		MR4			
		MR2	-	Santos (2015; 2018)	-
		MR3	MR3L	Santos (2015; 2018)	Rojas (2017)
	MR4				
	MP1				
	MR4	-	Santos (2015; 2018)	-	
	Mupi	MP1	-	Santos (2015; 2018)	-
		MP2	MP2F	Santos (2015; 2018)	Santos (2018)
			MP2L	Santos (2015; 2018)	Santos (2018)
MP3		MP3+A	Santos (2015; 2018)	Santos (2018)	
		MP3-A	Santos (2015; 2018)	Santos (2018)	
MP4		-	Santos (2015; 2018)	-	

Conclusão

DISTRITO	COMUNIDADE	ESTABELECIMENTO	PARCELA	FONTE	
				1ª Fase	2ª Fase
Curuçambaba	Felipecuara	FC1	-	Santos (2015; 2018)	-
		FC2		Santos (2015; 2018)	-
		FC3	FC3E	Santos (2015; 2018)	Lopes (2018)
			FC3M	Santos (2015; 2018)	Lopes (2018)

Fonte: Compilado pelos autores com base nas diversas referências contidas no quadro

Na segunda etapa, os estabelecimentos foram comparados de modo a se avaliar parcelas de produção que refletissem as diferenças entre as formas de manejo do açaizal desses estabelecimentos. Em cada uma das 8 parcelas de manejo, a amostragem contou com 3 repetições, perfazendo um total de 24 amostras obtidas nos anos de 2017 e 2018. As repetições dentro das parcelas foram delimitadas por de áreas de 10 x 12 m (120 m²), com o auxílio de piquetes e fita zebraada.

Os dados nessa segunda etapa foram levantados nas parcelas de produção de açaí, incluindo: a) histórico da parcela e a sua situação ecológica atual; b) forma de manejo das parcelas por meio da caracterização: b1) composição vegetal por meio da presença de espécies arbóreas e arbustivas com DAP \geq 10 cm; e b2) composição estrutural da população vegetal do açaizeiro, por meio da quantidade de touceiras/área, quantidade de estipes não desbastadas/touceiras/área e quantidade de estipes desbastados/touceiras/área (AGUAIR, 2016; ROJAS, 2017).

Conforme o Quadro 2, no estabelecimento MR1, foi avaliada uma parcela cuja classificação correspondeu a manejo forte (MR1F). Ela abrangia uma área de 4 (quatro) ha, e antes do lote ser adquirido, ela já tinha sido submetida pelo dono anterior ao manejo para a produção do fruto do açaí. A família já teria realizado práticas do “roçagem ou limpeza da área”, a “eliminação da vegetação acompanhante” e o “desbaste dos estipes”. Depois da aquisição do estabelecimento, em 2003, as práticas anuais realizadas por eles na parcela buscaram manter o açaizal, com a retirada das bainhas secas e eliminação de espécies vegetais menores, como a aninga (*Montrichardia linifera*) e as gramíneas de várzeas. A prática do “desbaste dos estipes” é realizada com a retirada dos palmitos uma vez por ano, no mês de janeiro, deixando de 4 a 5 estipes em cada touceira e procurando deixar pelo menos um estipe adulto e produtivo, assim são eliminados aqueles estipes muito altos, finos ou defeituosos. A colheita do fruto nessa parcela é realizada durante todo o ano com maior intensidade no tempo da safra de verão, que vai de julho a dezembro.

Quadro 2 - Características das parcelas nas comunidades de Manoel Raimundo (MR), Mupi (MO) e Flipecuara (FC), no município de Cametá-PA

COMUNIDADE	ESTABELECIMENTO / PARCELA	ANO INÍCIO	TAMANHO DA PARCELA (ha)	CLASSIFICAÇÃO DE MANEJO
Manoel Raimundo	MR1F	2003	4	Manejo Forte
	MR3L	2006	4	Manejo Leve
Mupi	MP2F	2015	1	Manejo Forte
	MP2L	2000	3	Manejo Leve
	MP3+A	1986	2	Com mais Árvores
	MP3-A	1986	3	Com menos Árvores
Felipecuara	FC3E	1999	4	Só Extração de madeira
	FC3M	2003	12	Sob Manejo

Fonte: Compilado pelos autores com base nas diversas referências contidas no quadro 1

No estabelecimento MR3 foi avaliada uma parcela classificada como de Manejo Leve (MR3L), que possuía uma área de 4 (quatro) ha, onde as práticas de manejo começaram no ano de 2006, com a chegada da família na comunidade. A primeira prática efetuada foi a “roçagem ou limpeza da área”, realizada anualmente durante o mês de dezembro. A prática da “eliminação ou raleamento da vegetação acompanhante”, nessa parcela, nunca foi feita desde a chegada da família. Contudo, observou-se que a prática foi executada pela primeira vez no mês de dezembro de 2016. Quanto à prática do “desbaste dos estipes”, é feita anualmente, de forma sistemática, no mês de janeiro ou fevereiro, para a comercialização do palmito. Nessa parcela são deixados de 3 a 4 estipes em cada touceira, eliminando os estipes muito altos, que dificultam a colheita do fruto, e os muito finos. A colheita dos frutos também é realizada o ano todo.

No estabelecimento MP2, a parcela classificada como de Manejo Leve (MP2L) começou a ser manejada em 2000, em uma área de vegetação natural de 3 hectares, com a retirada da vegetação herbácea e arbustiva, para facilitar o deslocamento, das espécies arbóreas. Com isso, houve o desenvolvimento do açazeiro. O manejo na área ocorreu com a retirada dos estipes mais velhos. A parcela classificada como de manejo forte (MP2F) foi oriunda da separação de uma área de 1 ha da MPL2L, iniciada em 2015, constituindo uma experiência do agricultor, adotando eliminar todos os estipes que tinham mais de 2 metros de altura, visando a obter uma colheita mais fácil.

No estabelecimento MP3, a parcela classificada como “Com mais Árvores” (MP3+A) foi iniciada em 1986, com uma extensão de 2 hectares e correspondendo a uma parte do estabelecimento que foi pouco modificada e, por isso, possui maior quantidade de espécies arbóreas, com a presença de menos açazeiros. A parcela classificada como “Com menos Árvores” (MP3-A) possui 3 hectares, é vizinha à anterior, tendo sido iniciada também em 1986, com a retirada de espécies arbóreas de fácil comercialização para a construção de casas e embarcações, o que permitiu o desenvolvimento do açazeiro. Desde então vem sendo feita a limpeza da parcela e a retirada de estipes mais velhos e de outras espécies arbustivas que viessem a interferir no desenvolvimento do açaí.

No estabelecimento FC3, a parcela classificada como “Só Extração” (FC3E) foi iniciada em 1999, quando o agricultor adquiriu o lote. Já existia uma área de açazal não manejada com cerca de 4 hectares, onde tem sido realizada a colheita apenas para a alimentação da família. A parcela classificada como “Sob Manejo” (FC3M) tem 12 hectares, foi iniciada em 2003 com a retirada de espécies arbóreas e estipes mais velhos, para a venda do palmito e para que o açaí pudesse se desenvolver melhor.

O levantamento da estrutura da população do açazeiro permitiu calcular o índice de desbaste dos estipes nas touceiras (AGUIAR, 2016) que corresponde à quantidade de touceiras com desbaste dividido pela soma da quantidade de touceiras com e sem desbaste. Com isso, por meio da diversidade vegetal e do desbaste das touceiras se buscou avaliar a intensidade de manejo praticado pela família.

2.2 Análise dos dados

Na comparação entre os estabelecimentos da primeira etapa foi utilizado o índice de colheita do açaí dado pela área de colheita dividida pela área do estabelecimento. Foi efetuada análise estatística entre as características dos estabelecimentos para verificação do coeficiente de correlação de Pearson, com a utilização do programa Bioestat 5.3. A comparação entre as médias das parcelas em função das práticas adotadas pelo ribeirão foi efetuada quanto aos modos de manejo considerando a classificação de intensidade contrários, por exemplo: forte e leve; com mais árvores e com menos árvores; só extração e sob manejo. A comparação também foi efetuada pelo programa BioEstat 5.3, por meio do teste de Kruskal-Wallis ou pelo não paramétrico de Mann-Whitney, sempre que os dados não se apresentaram com distribuição normal que por sua vez foram avaliados pelo teste de Shapiro Wilk.

Na discriminação da significância estatística, foi considerado o nível de confiança $(1 - \alpha)$ de 90% como limite de probabilidade de aceitação da hipótese, pelo fato de se tratar de um experimento de campo que utilizou parcelas em meio real (JOUVE, 1990) onde as condições experimentais são menos controláveis.

3 Resultados e discussão

3.1 Características dos estabelecimentos e produção do açaí

O açaí é o “carro-chefe” da produção nas comunidades estudadas, sendo de extrema importância para a subsistência das famílias, tanto pelo consumo como pela venda para obtenção de renda. Em Felipecuara (FC), pela presença de terra firme, os estabelecimentos também produzem farinha, enquanto em Mupi (MP), a pesca e a mandioca para a produção de farinha completam o sistema de produção; já em Manoel Raimundo há uma dedicação quase exclusiva ao açaí, por conta de que todos os estabelecimentos se encontram em área de várzea, havendo também a pesca.

A tabela 1 indica que o tamanho dos estabelecimentos da comunidade Felipecuara (FC) variam de 24 a 50 ha, portanto, maiores que os de Mupi (MP), que variam de 4 a 9 há, e de Manoel Raimundo (MR), que variam de 4 a 15 ha. Contudo, a área de produção de açaí, conforme indica o índice de área de colheita, é menor na primeira comunidade, onde não ultrapassa 0,4 (ou 40% do lote), enquanto nas duas outras correspondem a um índice próximo de 1 (ou toda ou quase toda a área do lote).

Os dados resultantes da primeira etapa do estudo foram previamente interpretados por Santos e Martins (2017), em que foram avaliadas algumas das relações entre as características do sistema de produção de açaí, já indicando algumas tendências que são aqui aprofundadas.

O tamanho da área de colheita do açaí, teoricamente, depende, por um lado, da limitação imposta pelo tamanho do estabelecimento e da área de várzea nele disponível, já que se trata da produção do açaí pelo manejo da vegetação natural e, por outro, pela necessidade de consumo e de venda do produto pela família. No caso, verificou-se uma correlação entre o índice da área de colheita e % da produção vendida, com regressão apresentando um valor de probabilidade $p = 0,012$, significando, como é de se esperar, que quanto maior a área de colheita, maior o volume de produção vendida. Contudo, o tamanho do lote e o tamanho da área de várzea tem relação inversa à porcentagem de produção vendida (com regressão indicando valores vizinhos a $p = 0,011$), podendo significar que nos estabelecimentos menores, a família tende a destinar menos da produção à venda.

Como os 11 estabelecimentos estudados na primeira etapa variam de 4 a 50 ha, se separados em classes de tamanho, uma com até 9 ha (6 estabelecimentos) e a outra de 10 ha a mais (cinco estabelecimentos), indicaram para as variáveis índice de área de colheita e tamanho da área de várzea, diferenças estatísticas significativas (ambas com valores de $p = 0,01$), significando que os estabelecimentos menores (média de 5 ha) possuem índice de colheita (média de 0,96) e % de produção vendida (média de 72%) maior que os estabelecimentos maiores (média de tamanho 24,8 ha) com média de índice de colheita de 0,42 e média de produção vendida 44%, embora esta última não tenha sido estatisticamente significativa.

Foi verificada uma correspondência direta do tamanho dos estabelecimentos com a área de várzea, o que se deve ao fato de os estabelecimentos amostrados serem constituídos na quase totalidade de várzeas (Tabela 1). O tamanho do estabelecimento e a área de várzea apresentaram correlação inversa com a % de produção vendida (coeficientes de Pearson com valor de $p = 0,01$). Assim, o tamanho da área de produção não está, nesse caso de ribeirinhos, relacionado com o interesse pela venda, indicando que as famílias desses estabelecimentos possuem características tipicamente do campesinato, nos quais o interesse maior é equilibrar as necessidades de consumo da família com a produção (FREITAS; GOMES, 2006).

Tabela 1 - Características referentes à produção e ao manejo dos açazais em comunidades de açaí dos estabelecimentos das comunidades de Manoel Raimundo (MR), Mupi (MP) e Flipequara (FC), no município de Cametá-PA

ESTABE- LECIMEN- TO RURAL	IG* (anos)	UTF/ UCF	T (ha)	AVB (ha)	IC**	RV	DT	PV (%)
MR 1	39	0,5	10	10	0,80	Sim	Sim	92
MR 2	56	0,3	4	4	1,00	Sim	Sim	71
MR 3	49	0,3	15	15	0,67	Sim	Sim	82
MR 4	59	0,4	4	4	1,00	Sim	Sim	45
MP 1	70	0,4	4	4	0,88	Não	Não	87
MP 2	53	0,4	4	4	1,00	Sim	Sim	64
MP 3	56	0,3	5	5	1,00	Sim	Sim	83
MP 4	78	0,9	9	8	0,89	Sim	Sim	83
FC 1	71	1,0	25	25	0,40	Sim	Não	0
FC 2	51	0,8	50	50	0,04	Sim	Não	12
FC 3	52	0,4	24	24	0,17	Sim	Não	36

IG = idade do gestor; UTF = unidade de trabalho familiar; UCF = unidade de consumo familiar; T M= tamanho do estabelecimento; AVB = área de várzea do estabelecimento; IC = índice de colheita; RV = roçagem da vegetação; DT = desbaste de touceiras; PV = produção vendida.

* Trata-se do gestor mais velho que nos casos estudados é o pai da família

** Índice de colheita é a relação entre a área de colheita e a área do estabelecimento

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados de campo, levantados em 2014 e 2015 por SANTOS (2015)

Contudo, houve uma correlação direta entre a porcentagem de produção vendida e o índice de área de colheita (que é a relação entre a área efetiva de colheita e a área do estabelecimento), com significância estatística equivalente à anteriormente citada ($p = 0,01$) entre a área do estabelecimento e a % da produção vendida, só que esta, como visto, é inversa. Assim, quanto maior o estabelecimento (e a área de várzea), maior o índice de área de colheita, porém menor a porcentagem de produção vendida.

Também se verificou uma tendência de correlação ($0,2 > p = 0,105 > 0,1$) entre a idade do gestor do estabelecimento (média de 57,6 anos) e a relação entre unidade de trabalho familiar e unidade de consumo (UT/UC, com média de 0,52). Assim, com certa reserva, devido à probabilidade ser um pouco mais baixa que a fixada pelo teste estatístico, podemos dizer, como apontava Santos e Martins (2017), que aqueles estabelecimentos cujos gestores são mais velhos, são os que tendem a apresentar uma relação de força de trabalho mais equilibrada em comparação com as necessidades de consumo da família e que essa, por sua vez, está inversamente relacionada com a produção vendida.

Outro aspecto importante está ligado à forma como os gestores manejam o açazeiro para obtenção da produção. Os estabelecimentos que possuem menor índice de área de colheita do açaí tendem a investir menos na intensidade de manejo, praticando apenas a roçagem da vegetação do campo de produção. É o que ocorre de forma mais evidente com os estabelecimentos de Felipecuara (FC), os maiores do conjunto estudado. Aquele estabelecimento cujo gestor é mais velho, é o que tem uma relação de força de trabalho mais equilibrada em comparação com as necessidades de consumo, o que, por sua vez, está inversamente relacionado ao volume da produção vendida.

3.2 Manejo, diversidade vegetal do açazal e produção do açaí

A tabela 2 apresenta elementos sobre as características dos 5 estabelecimentos avaliados na segunda etapa. Todos eles só possuem área de várzea onde se dá preferencialmente a exploração do açazeiro. Verifica-se que os estabelecimentos e as áreas de várzea são menores em Mupi e intermediária em Manoel Raimundo. Contudo, a quantidade de açaí produzido por ano tende a ser maior em Mupi e menor em Felipecuara.

A tabela 3 apresenta os valores de diversidade vegetal, de índice de touceira com desbaste e índice de estipes desbastados nas touceiras encontrados nas parcelas de produção de açaí. Os dados de diversidade e os índices de desbaste foram baseados em dados contidos no apêndice, sendo os da comunidade Manoel Raimundo, contidos nas tabelas AI1 e AI11, os quais foram obtidos de Rojas (2017), e os de Mupi e Felipecuara das tabelas AI2, AI12, AI13, levantados por Santos (2018).

Tabela 2 - Características dos estabelecimentos selecionados no estudo das parcelas de produção de açaí dos estabelecimentos nas comunidades de Manoel Raimundo (MR), Mupi (MO) e Felipecuara (FC), no município de Cametá-PA

COMUNIDADE	ESTABELECI- MENTO (*)	ÁREA TOTAL. (ha)	ÁREA AÇAIZAL (ha)	QUANTIDADE AÇAÍ PRODUZIDA (Kg/Ano)
Manoel Raimundo	MR1	10	8	14728
	MR3	15	10	11032
	Média	12,5	9,0	12880
Mupi	MP2	4	4	14160
	MP3	5	5	16296
	Média	4,5	4,5	15228
Felipecuara	(FC3)	24,0	24,0	10760

* Estão incluídos os estabelecimentos da segunda etapa, cuja produção de açaí foi registrada.

Fonte: Dados de campo, obtidos nos anos de 2017 e 2018 por SANTOS (2018)

Verifica-se que a diversidade vegetal, baseada na quantidade de espécies dividida pela quantidade de indivíduos das parcelas estudadas na comunidade praticamente não ultrapassa 0,20 (Tabela 3). Esses valores indicam uma baixa diversidade para o conjunto dos estabelecimentos estudados. Excluindo-se a parcela MP2F, em que se encontram espécies plantadas como limão, mamão e urucum, e a FC3E, a média da diversidade vegetal nas parcelas de manejo considerados mais leves chega a ser 60% maior que nas de manejo considerados mais intenso. Os valores de diversidade vegetal encontrados são diferentes, mas se equivalem entre os estabelecimentos das comunidades de Manoel Raimundo (MR) e Mupi (MP), enquanto é mais elevado no estabelecimento de Felipecuara.

Os índices de touceira com desbaste e de estipe desbastado (Tabela 3) variam entre as diferentes parcelas, principalmente entre as classificações de manejo, sendo mais elevados nos considerados mais fortes ou que passam por alguma forma de manejo em relação à situação natural. Contudo, não foi detectada discriminação estatística significativa. Isso pode ser devido ao fato de a classificação atribuída, que mesmo se assentando no fato de considerar a maior ou menor presença de espécies vegetais que acompanham o açazeiro

na parcela, não representarem a real situação do controle de touceiras e estipes do açazeiro. De qualquer modo, as parcelas com manejo mais intenso apresentam média de valores de índice de touceira com desbaste cerca de 48% maior que as de manejo menos intenso, enquanto o índice de estipes desbastados é, em média, nas parcelas de manejo mais intenso, cerca de 41% maior que nas parcelas de manejo menos intenso.

Tabela 3 - Valores de diversidade vegetal e índices de desbastes das parcelas de produção de açaí dos estabelecimentos nas comunidades de Manoel Raimundo (MR), Mupi (MO) e Flipecuara (FC), no município de Cametá-PA

PARCELA: CLASSIFICAÇÃO DO MANEJO	DIVERSIDADE VEGETAL *	ÍNDICE DE TOUCEIRA COM DESBASTE **	ÍNDICE DE ESTIPES DESBASTADOS ***
MR1F: Forte	0,12	0,60	0,21
MR3L: Leve	0,18	0,63	0,24
Média MR	0,15	0,62	0,22
MP2F: Forte	0,21	0,50	0,30
MP2L: Leve	0,12	0,45	0,17
Média MP2	0,17	0,48	0,24
MP3-A: menos árvores	0,07	0,72	0,41
MP3+A: mais árvores	0,19	0,34	0,36
Média MP3	0,13	0,53	0,38
FC3M: Sob Manejo	0,17	0,66	0,25
FC3E: Só Extração	0,22	0,26	0,06
Média	0,20	0,46	0,16

* Calculado pela divisão da quantidade de espécies presentes pela de indivíduos presentes.

** Calculado pela quantidade de touceira com desbaste dividido pela quantidade de touceiras com desbaste mais a quantidade de touceiras sem desbaste.

*** Calculado pela quantidade de estipes desbastados dividido pela quantidade de estipes desbastados mais a quantidade de estipes presentes.

Fonte: Os dados referentes aos Estabelecimentos MR1 e MR3 foram levantados em 2016 e 2017 por ROJAS (2017) e os dos demais em 2017 e 2018 por SANTOS (2018)

As médias dos índices de touceira com desbaste entre parcelas dos estabelecimentos estudados nas comunidades são relativamente mais elevadas em Manoel Raimundo (0,62), seguido de Mupi (0,48 e 0,53) e Felipecuara (0,46). O índice de estipe desbastado, considerando separadamente parcelas menos manejadas e mais manejadas, apresenta um gradiente que aumenta a partir parcela de Felipecuara, seguido por Manoel Raimundo. Esse índice variou de 0,06 na parcela “só extração” do açaí em Felipecuara a 0,41 na parcela com “menos árvores” em Mupi, indicando que a intensidade de desbaste dos estipes pode variar muito no manejo do açaizeiro.

A tabela 4 apresenta dados sobre as possíveis relações entre manejo do açaizeiro, tamanho do lote, índice de colheita, relação UT/UC e produtividade do açaí por área de várzea dos 5 estabelecimentos nos quais foi possível levantar a produção no ano.

Tabela 4 - Valores de tamanho do estabelecimento, índice de colheita do açaí, relação de trabalho e consumo e produtividade do açaí nos estabelecimentos avaliados nas comunidades Manoel Raimundo (MR), Mupi (MO) e Flipequara (FC), no município de Cametá-PA.

PARCELA *	TAMANHO DO ESTBLE- CIMENTO	ÍNDICE DE COLHEITA DO AÇAÍ **	RELA- ÇÃO UT/UC ***	PRODUTIVIDADE DO AÇAÍ (Kg/ ha)
MR1	10	0,80	0,5	1473
MR3	15	0,67	0,3	735
Média	12,5	0,74	0,4	1109
MP2	4	1,00	0,4	3540
MP3	5	1,00	0,3	3259
Média	2,5	1,00	0,35	3400
Felipecuara (FC3)	24	0,17	0,4	448

* Estão incluídos os estabelecimentos da segunda etapa cuja produção de açaí foi registrada.

** Índice de colheita do açaí é a relação entre a área de colheita e a área do estabelecimento.

*** UTF = unidade de trabalho familiar; UCF = unidade de consumo familiar.

Fonte: *Dados de campo, obtidos nos anos de 2017 e 2018 por SANTOS (2018)*

Para relações com a produtividade, o baixo grau de liberdade da amostra, de apenas 5 estabelecimentos, pode estar limitando a constatação de diferenças estatisticamente significativas com os fatores área do estabelecimento, área de colheita, relação de unidades de trabalho e consumo, independentemente da intensidade de manejo, já que não está considerado esse fator na análise; ou, ainda, para uma detecção desse fenômeno multifatores, precisaria se efetuar análise de regressão múltipla (COHEN *et al.*, 2003). Contudo, pode-se verificar que há uma tendência de os estabelecimentos maiores colherem menos (Tabela 1) e por isso produzirem menos açaí por área de várzea. Como a relação unidade de trabalho familiar (UTF) e unidade de consumo familiar (UCF) são próximas - significando que as necessidades de consumo do açaí são relativamente equilibradas com a força de trabalho das famílias – os dados sugerem que as diferenças de produção estão ligadas à necessidade de vender parte da produção para geração de renda para fazer face às necessidades da família, fora a alimentação, o que é confirmado pelo elevado percentual de venda da maioria das famílias (Tabela 1).

Por outro lado, os estabelecimentos menores tendem a desbastar mais as touceiras (Tabela 1), correspondendo, especialmente, nas parcelas de maior intensidade de manejo, a um índice de touceira com desbaste, em média maior, como já relatado, quase o dobro das parcelas de menor intensidade (Tabela 3), provavelmente para aumentar a produção (Tabela 4) e assim buscar compensar o reduzido tamanho do estabelecimento.

4 Considerações finais

As comunidades estudadas, localizadas em distritos situados na parte norte do município de Cametá, apresentam estabelecimentos de tamanho que variam de 4 a 50 ha e possuem elevadas disponibilidades de várzea, onde preferencialmente concentram a exploração do açaí.

Os estabelecimentos menores, de até 9 ha, exploram mais a várzea disponível, apresentam maior proporção de produto vendido em relação ao total produzido e tendem a manejar mais intensamente a parcela de produção, o que provavelmente pode estar ligado ao equilíbrio entre a necessidade de consumo e de renda mínima necessária ao sustento da família. Contudo, não foi detectada discriminação estatística entre área do estabelecimento, relação de unidades de trabalho e consumo e produtividade, independentemente da intensidade de manejo, o que, nesse caso, pode decorrer do tamanho da amostra ou do método estatístico de avaliação desse fenômeno multifatorial. Porém, não podemos relegar a diferença estatística encontrada, indicando que estabelecimentos menores possuem maiores áreas de colheitas e vendem o que produzem, proporcionalmente, mais que os estabelecimentos maiores.

As intensidades de manejo se distinguem pela diversidade vegetal, que normalmente decorre de fatores naturais, mas que também pode estar sendo influenciada pela eliminação da vegetação das espécies que compartilham a parcela de produção com o açaizeiro.

A diversidade vegetal e os índices de desbaste são apenas em parte compatíveis com as classificações de manejo das parcelas de produção, contudo, as classificações de manejo não representam tão bem a intensidade de manejo como os índices de diversidade vegetal, de touceiras com desbaste e de estipes desbastados.

5 Referências

AGUIAR, A. **Manejo de população de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em parcelas de produção de frutos em área de várzea**. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável). Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

ARAUJO, C. T. D.; NAVEGANTES-ALVES, L. F. Do extrativismo ao cultivo intensivo do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico: sistemas de manejo e suas implicações sobre a diversidade de espécies arbóreas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 10, p. 12-23-23, 2015.

AZEVEDO, J. R. de. **Sistema de manejo de açaizais nativos praticados por ribeirinhos**. São Luis/MA: EDUFMA, 2010, 100p. il.

BATISTA, K. T. **Avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas familiares agroextrativistas de açaizeiros na região das ilhas do município de Cametá, Pará**. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA-Amazônia Oriental. 2013.

BORDALO JUNIOR, J. R. M. **Caracterização do açaizal nativo da Comunidade São Maurício, Alcântara, MA: Estudo fitossociológico e comportamento produtivo das plantas em função da densidade da touceira**. 2011. 72f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão). São Luiz.

BRONDIZIO, E. S. **The Amazonian caboclo and the açai palm: Forest farmers in the global market**. New York: New York Botanical Garden Press. 2008. 402p.

CARIM, M. de J. V.; ABDON, L. M.; GUIMARÃES, J. R. da S.; TOSTE, L. de C. L. Análise Estrutural de Açaizais Nativos (*Euterpe oleracea* Mart.) em Floresta de Várzea, Amapá, Brasil. **Biota Amazônica**. v. 4, n. 4. 2014.

COHEN, J., COHEN, P., WEST, S. G.; AIKEN, L. S. 2003. **Applied multiple regression correlation analysis for the behavioral sciences**. Mahwah;

London: LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES, PUBLISHERS (3a. ed.). 643p.

COSTA, A. P. D.; NAVEGANTES-ALVES, L. F.; MARTINS, P. F. S. Efeito do manejo intensivo do açaí (*Euterpe oleracea*) na diversidade de atividades produtivas na comunidade Santo Antônio, município de Igarapé - Miri/PA. In: **VI Encontro da Rede de Estudos Rurais**, 2014, Campinas. Rede de Estudos Rurais. Rio de Janeiro: Rede de Estudos Rurais, 2014. v. 6.

FARIAS, J. E. dos Santos. **Manejo de açazais, riqueza florística e uso tradicional de espécies de várzeas do Estuário Amazônico**. 2012. 102f. Dissertação (Mestrado em Federal do Amapá). Macapá.

FREITAS, A. C. R.; GOMES, E. G. Desempenho econômico e eficiência técnica de sistemas agrícolas cultivados com a tecnologia Mulch na Amazônia Oriental. In: COSTA, F. A.; HURTIENNE, T.; KAHWAGE, C. (Org.). **Inovação de Difusão Tecnológica para Agricultura Familiar Sustentável na Amazônia Oriental**: resultados e implicações do projeto SHIFT socioeconômica. Belém: UFPA/NAEA, 2006. p.153-174.

GROSSMANN, M.; *et al.* Planejamento participativo visando a um manejo sustentável dos açazais amazônicos e regulamentações oficiais. In: JARDIM, M. A. G.; MOURÃO, L. GROSSMANN, M. (Ed.). **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 123 – 134. (Coleção Adolpho Ducke).

JARDIM, M. A. G. **Aspectos da biologia reprodutiva de uma população natural de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no Estuário Amazônico**. 1991. 90f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

JARDIM, M. A. G.; KAGEYAMA, P. Y. Fenologia de floração e frutificação em população natural de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no Estuário Amazônico. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v.10, n.1, p.77-82, 1994.

JOUBE, P. L'experimentatio en milieu paysan: demarches et methods. **Cahiers de la Recherche développement**. n. 27, p. 94-105. 1990.

LOPES, J. P. **Sustentabilidade do manejo do açaizeiro em várzea nos distritos de Joana Coeli e Curuçambaba, Cametá-PA.** 2018. 13.f. Relatório Final de Iniciação Científica. UFPA. PROPESP. 2018.

MARCIEL, F. *et al.* Aprimorando o manejo tradicional de açaizeiros nativos. Revista **Agriculturas: experiências em agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 3. n. 3. 2006

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea.** São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010 [tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira].

NOGUEIRA, O L.; FIGUEIRÊDO, F.; MÜLLER, A. **Sistema de Produção do Açaí.** EMBRAPA Amazônia Orienta, 2005. 139 p. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/408196/1/SISTEMAPROD4ONLINE.pdf>. Acesso em: jul. 2022.

OLIVEIRA, M. do S. P. de. **Avaliação do modo de reprodução e de caracteres quantitativos em 20 acessos de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart. *Arecaeae*).** 1995. 145f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. **Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.).** Jaboticabal: FUNEP, 2000. 52p. (Frutas Nativas, 7).

OLIVEIRA, M. do S. P. de; FERNANDES, T. S. D. Aspectos da floração do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) nas condições de Belém, PA. In: **CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA**, 44, 1993. Resumos... São Luís: Sociedade Brasileira de Botânica: UFMA, 1993. p.159.

ROJAS, C. P. **Relações do manejo do açaizeiro com as mudanças da vegetação e com a economia do estabelecimento familiar ribeirinho em várzeas na comunidade Manoel Raimundo, Cametá, PA.** 2017. 79f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) - Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA-Amazônia Oriental. Belém. 2017.

RESQUE, A. G. L. **Processos de modificação e a sustentabilidade de agroecossistemas familiares na região das Ilhas de Cametá – PA.** 2012. 120f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) UFPA, Belém - PA, 2012.

SANTOS, C. F. dos. **Exploração do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em várzea na renovação de estabelecimentos agrícolas no município de Cametá, PA.** 20f. 2015. Relatório Final de Iniciação Científica. UFPA. PROPESP. 2015.

SANTOS, Camila. F. dos. MARTINS, P. F. S. Restrições e possibilidades do manejo do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em terrenos de várzea de estabelecimentos rurais no município de Cametá-Pa. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 6; CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROCEOLOGIA, 10, 2017, Brasília. **Anais [...]** Brasília: ABA. 2017.

SANTOS, Camila. F. dos. **Restrições e possibilidades do manejo do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em terrenos de várzea de estabelecimentos rurais no município de Cametá, PA.** 2018. 21f. Trabalhos de Conclusão de Curso. (Graduação em Agronomia, Campus Cametá) - Universidade Federal do Pará. 2018.

SANTOS, J. C. dos; SENA, A. L. dos S.; HOMMA, A. K. O. Viabilidade econômica do manejo de açaizais no estuário amazônico: estudo de caso na região do rio Tauerá- Açú, Abaetetuba, estado do Pará. In: GUIDUCCI, R. do C. N.; LIMA FILHO, J. R. de; MOTA, M. M. **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso.** Brasília, DF. EMBRAPA, 2013. p. 351-409.

APÊNDICES

Apêndice I - Tabelas referentes à quantidade de espécies e indivíduos da vegetação

Tabela AI1 - Valores médios (N=3) das variáveis quantidade de espécies vegetais e indivíduos (em unidade por 120 m²) nos tratamentos de manejo forte e leve nos estabelecimentos da comunidade Manoel Raimundo

VARIÁVEIS	MANOEL RAIMUNDO			
	MR1 Manejo Forte		MR3 Manejo Leve	
	Quantidade.	%.	Quantidade	%.
Total de Espécies	3	-	7	-
Espécies Acompanhantes	2	67	6	86
Total de Indivíduos	26	-	38	-
Açaizeiro (touceiras)	24	92	24	63
Acompanhantes	2	8	14	37
Acompanhantes maior ocorrência	(Andiroba) 1	4	(Aninga) 4	10

Fonte: ROJAS (2017)

Tabela AI2 - Valores médios (N=3) das variáveis quantidade de espécies vegetais e indivíduos (em unidade por 120 m²) nos tratamentos de manejo forte e leve nos estabelecimentos da comunidade Mupi e Felipecuara

VARIÁVEIS	MUPI				FELIPECUARA	
	MP2L	MP2F	MP3-A	MP3+A	FC3E	F3M
Total de Espécies	2,0	2,7	1,7	2,7	3,3	2,0
Espécies Acompanhantes	1,0	1,7	0,7	1,7	2,3	1,0
Total de Indivíduos	17,3	12,7	22,7	14,3	15,3	11,7
Açaizeiro (touceiras)	16,3	11,0	22,0	12,7	12,7	10,3
Acompanhantes	1,0	1,7	0,7	1,7	2,7	1,3
Acompanhantes maior ocorrência					0,7 (Andiroba)	

MP2L = Manejo Leve; MP2F= Manejo Forte; MP3-A = Açaizal com menos árvores; MP3+A = Açaizal com mais árvores; FC3E = só extração de madeira; F3M = só manejo

Fonte: SANTOS (2018); LOPES (2018)

Apêndice II - Tabelas referentes à composição estrutural das parcelas de produção do açazeiro

Tabela AIII1 - Valores médios (N=3) e desvio padrão das variáveis da estrutura da população do açazeiro em parcelas sob diferentes tratamentos de manejo na comunidade Manoel Raimundo

VARIÁVEIS (Quantidade)	MANOEL RAIMUNDO	
	MR 1- Manejo Forte	MR3 - Manejo leve
Total de Touceira	24,0 ± 3,6	24,3 ± 11,0
Touc. Sem desbaste	9,3 ± 0,6	18,7 ± 10,0
Touc. Com desbaste de estipes	14,7 ^a ± 3,8	5,7 ^b ± 1,5
Estipes Presentes	115,0 ^a ± 7,0	73,7 ^b ± 23,1
Rebrotos	26,3 ± 7,2	7,7 ± 4,0
Estipes jovens	67,3 ± 15,5	61,0 ± 22,5
Estipes adultas	21,3 ^a ± 6,0	6,0 ^b ± 1,7
Estipes Desbastadas	30,7 ^{ab} ± 9,1	12,0 ^b ± 2,6
Total Estipes/Total Touceiras	6,1 ^a ± 0,2	3,7 ^b ± 0,6
Estipes Presentes/Touceiras sem desbaste.	12,3 ^a ± 0,9	4,4 ^b ± 1,3

Os valores com expoentes de letra diferentes para o indicador entre as formas de manejo diferem entre si entre 5 a 10% de probabilidade.

Fonte: ROJAS (2017)

Tabela AII2. Valores médios (N=3) e de desvio padrão das variáveis da estrutura da população vegetal do açazeiro em parcelas sob diferentes tratamentos de manejo na comunidade Mupi

VARIÁ- VEIS (Quantida- de)	MUPI							
	MP2-Manejo Leve		MP2-Manejo Forte		MP3-Açaizal com mais arvores		MP3Açaizal com menos arvores	
Total de touceira	16,33	± 1,25	10,67	± 2,49	12,67	± 3,68	22,33	± 4,19
Sem desbaste de estipe	9,00	± 2,94	5,33	± 2,05	8,33	± 10,08	6,33	± 2,87
Com estipe cortado	7,33	± 2,62	5,33	± 2,87	4,33	± 1,70	16,00	± 1,41
Estipes presentes / touceira.	5,31	± 0,04	2,64	± 0,83	3,19	± 1,84	4,54	± 0,69
Estipes cortados/ touceira	1,06	± 0,45	1,15	± 0,54	2,19	± 0,72	2,52	± 0,46

Fonte: SANTOS (2018)

Tabela AII3. Valores médios (N=3) e de desvio padrão das variáveis da estrutura da população vegetal do açazeiro em parcelas sob diferentes tratamentos de manejo na comunidade Felipecuara

VARIÁVEIS (Quantidade)	FELIPECUARA					
	Parcela Só Extração Madeira			Parcela Sob Manejo		
Total de Touceira	12,67	± 1,25	10,33	± 2,62		
Sem desbaste de estipe	10,00	± 2,45	2,00	± 0,82		
Com estipe cortada	2,67	± 3,09	8,33	± 2,62		
Estipes presentes/ touceira	4,91	± 0,95	5,15	± 1,12		
Estipes cortadas/ touceira	0,32	± 0,38	1,72	± 0,56		

Fonte: LOPES (2018)

Capítulo 2

Várzea ou terra firme? A (re) produção do sistema família-estabelecimento na microbacia do Aricurá, Cametá-PA

ANA JULIA MOURÃO SALHEB DO AMARAL
SÔNIA MARIA SIMÕES BARBOSA MAGALHÃES SANTOS
PAULO FERNANDO DA SILVA MARTINS

1 Introdução

Este capítulo é resultado do esforço para a produção de uma versão resumida e atualizada da dissertação de mesmo nome (AMARAL, 2018)¹, referente à pesquisa realizada no período de 2016-2018 na microbacia do Aricurá, município de Cametá, região do Baixo Tocantins, estado do Pará- Amazônia-Brasil.

Na microbacia do Aricurá estão presentes os ambientes de várzea e de terra firme, utilizados por grupos locais em situações nas quais se pode ou não dispor simultaneamente desses dois ambientes, levando-os a adotar estratégias diferenciadas de reprodução socioprodutiva. Assim, as condições dessa microbacia permitem abordarmos, em uma unidade da paisagem, como esses dois ambientes são utilizados nos estabelecimentos rurais pelas famílias de moradores, conforme o ambiente de que dispõem e quais os fatores de relevância que atuam nas possibilidades de exploração, especialmente as ligadas à produção do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.).

Esta pesquisa teve como objetivo principal avaliar a influência da disponibilidade de áreas de várzeas nas atividades produtivas, em especial na produção do fruto do açaí, e na reprodução socioeconômica do sistema família-estabelecimento. Ela aborda os sistemas de produção praticados pelas famílias, os componentes da renda familiar, o gerenciamento e o uso dos recursos naturais e a organização e reprodução dos grupos domésticos.

1 Com a orientação do professor Dr. Paulo Martins (INEAF- UFPA) e coorientação da professora Dra. Sônia Magalhães (INEAF- UFPA) no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável do Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares da Universidade Federal do Pará (INEAF- UFPA).

2 Metodologia

A metodologia utilizada na dissertação de Amaral (2018), que culminou com a elaboração deste capítulo, contou com aportes de Brumer *et al.* (2008) que orienta a uma estratégia de hierarquização (planejamento operacional) abarcando todos os passos ou etapas necessárias para sua execução em resposta ao problema de pesquisa.

Cada uma das comunidades incluídas no estudo, Ajó e Aricurá, devido a sua localização na microbacia, possuem estabelecimentos rurais com características específicas. Na comunidade Ajó, os estabelecimentos possuem terrenos de várzea e de terra firme que é adjacente à várzea. Já na comunidade Aricurá, localizada próximo ao canal do rio principal da bacia, os estabelecimentos possuem só terrenos de várzea.

O trabalho de campo envolveu três etapas. A primeira etapa ocorreu no período de abril a maio de 2017 e se concentrou nas seguintes atividades: levantamento do histórico e da dinâmica das comunidades, composição do sistema de produção, relação UT (unidade de trabalho) / UC (unidade de consumo), da força de trabalho utilizada e dos cálculos mais gerais da renda familiar. Nessa etapa se utilizou, como amostra geral, onze estabelecimentos (sete na comunidade do Aricurá e quatro na comunidade do Ajó), mediante a indicação de três interlocutores-chave, sendo dois da comunidade do Aricurá e um da comunidade do Ajó. Nesses estabelecimentos foram verificadas as condições de reprodução agroecológica (referentes ao sistema de produção e ao meio ambiente) e aspectos sociais das redes de apoio e convivialidade (LANDAIS, 1998).

A segunda etapa foi realizada no período de maio a junho de 2017, momento em que a quantidade dos estabelecimentos estudados foi reduzida para seis (quatro na comunidade do Aricurá e dois na comunidade do Ajó), em virtude do tempo disponível para o trabalho de campo e a necessidade de aprofundamento do estudo do sistema família-estabelecimento. Os critérios utilizados nessa segunda seleção, para permitir a comparação entre estabelecimentos, foram: elevada relação UT/ UC e elevados e idênticos tamanhos de áreas relacionadas à produção de açaí, incluindo: área total do estabelecimento; área de várzea; área de várzea utilizada; área das parcelas de açaí. Nessa etapa foi feita a caracterização e descrição de cada componente do sistema de produção e o aprofundamento dos dados sobre os aspectos socioeconômicos (cálculos do valor agregado), incluindo a avaliação da participação da produção do açaizeiro na reprodução do sistema família- estabelecimento.

Na terceira e última etapa, realizada no período de junho a outubro de 2017, foi feita a vivência mais prolongada com as seis famílias no intuito de observar as especificidades de cada uma. Nessa etapa foram realizadas a parte da caracterização e a descrição do manejo do açaí com cinco famílias (três na comunidade do Aricurá e duas na comunidade do Ajó) e foram avaliados o uso e o gerenciamento em dois

estabelecimentos para nível de comparação (um em cada comunidade- só de várzea e de várzea com terra firme).

As ferramentas de pesquisa utilizadas foram: observação participante segundo Mann (1970); entrevistas de acordo com cada nível de profundidade (BRUMER *et al.*, 2008) para obtermos as informações necessárias, sendo compostas por entrevistas estruturadas, semiestruturadas e não diretivas, bem como a análise de paisagem segundo Bertrand e Bertrand (2007)² que, por sua vez, possibilitou a compreensão da paisagem (por meio da observação e leitura da paisagem) entre as comunidades (escala macro) com o objetivo de observar a diferenciação da paisagem nos dois ambientes, de várzea e de terra firme, disponíveis nos estabelecimentos familiares, as formas de utilização do uso do solo (escala micro) e a diferenciação do sistema de produção e as suas diferentes composições de uso e manejo.

3 Várzea ou terra firme?

A Amazônia se caracteriza por uma dicotomia entre várzeas e terras firmes, exigindo, muitas vezes, um convívio dos habitantes com uma diversidade que conduz à implantação de formas diferenciadas de aproveitamento dos recursos. No Baixo Rio Tocantins, assim como em vários outros rios dos estuários paraenses (rios Pará, Guamá, Moju, Acará), essa dicotomia toma um aspecto ainda mais peculiar, devido à influência diária das marés. Essa diferenciação se expande pelo fato de os estabelecimentos, ou lotes familiares de produção, apresentarem sua superfície, quando não totalmente ocupadas só por várzea ou só por terra firme, repartida entre esses dois ambientes.

Por que várzea ou terra firme? Esse questionamento foi a origem da realização da pesquisa de Amaral (2018), como também de outras pesquisas realizadas e que estão mencionadas no capítulo de procedimentos metodológicos contido na parte 1 deste volume. Devido às particularidades marcantes encontradas em uma pequena bacia na área de influência do Baixo Rio Tocantins, a microbacia do Aricurá, foi possível avaliar a aludida dicotomia.

Em Martins e Amaral (2019) são evidenciadas as características do regime das várzeas do Baixo Rio Tocantins, permitindo perceber a existência de outros modelos de fisiografia de várzea estuarina um tanto diferentes dos modelos estudados por Rubens Lima, (1956) “na qual os efeitos da sedimentação ligados à hierarquia da rede de drenagem resultam em uma variação de subambientes que influenciam nas possibilidades de uso e exploração dos recursos naturais” (MARTINS; AMARAL, p. 177, 2019).

Compreende-se que na Amazônia há um campesinato diversificado, que se metamorfoseia de acordo com a realidade de cada região intermediária (mesorregião) ou

2 Sendo uma determinada porção do espaço, resultado de uma combinação dinâmica, mas instável, composta de elementos físicos, biológicos e antrópicos, no qual reagem dialeticamente, uns sobre os outros, e fazem a paisagem indissociável, constituindo um único conjunto que está em constante evolução.

imediate (microrregião). Na região do Baixo Tocantins, que inclui a região imediata de Cametá, constituída pelo município de Cametá e mais cinco outros municípios, essa diversidade campesina é bem evidente nas várias formas de estratégias adaptativas de diversidade produtiva e manejo integrado dos recursos naturais caracterizados pela relação sociedade-natureza (AMARAL, 2018). Isso ocorre devido aos processos adaptativos da produção, combinando extrativismo, agricultura e pesca, por meio da extração e manejo dos recursos florestais e aquáticos, bem como da agricultura em pequena escala (REIS, 2015).

No município de Cametá, mais precisamente na microbacia do Aricurá - lócus da pesquisa – a área de várzea está sob a influência do Rio Tocantins, ladeando significativas áreas de terra firme, seja na transição entre a várzea e a terra firme margeando o continente, ou mesmo em enclaves dentro dessas ilhas, conhecidas como “icas”. Essas diferenciações criam uma distinção no uso da terra, apresentando alta ou baixa dependência com relação ao solo, à medida que estão situadas na várzea alta (tesos) e, por conseguinte, com as melhores características edáficas para o estabelecimento desses subsistemas (SILVA; SILVA; RODRIGUES, 2002). Ou seja, essas diferenciações do ambiente dos estabelecimentos compostos por vezes só de várzea e por vezes de várzea associada à terra firme, implicam diretamente no sistema produtivo dos agricultores e nas suas relações sociais.

Outro fator muito importante são os ritmos diferenciados de vida influenciados pelos diferentes ambientes (AMARAL, 2018) condicionando a vida dessas populações que habitam a microbacia do Aricurá e no desenvolvimento de sistemas de produção, cujas especificidades precisam ser consideradas na avaliação da reprodução do sistema família-estabelecimento, conforme será abordado no item 4.3 deste trabalho.

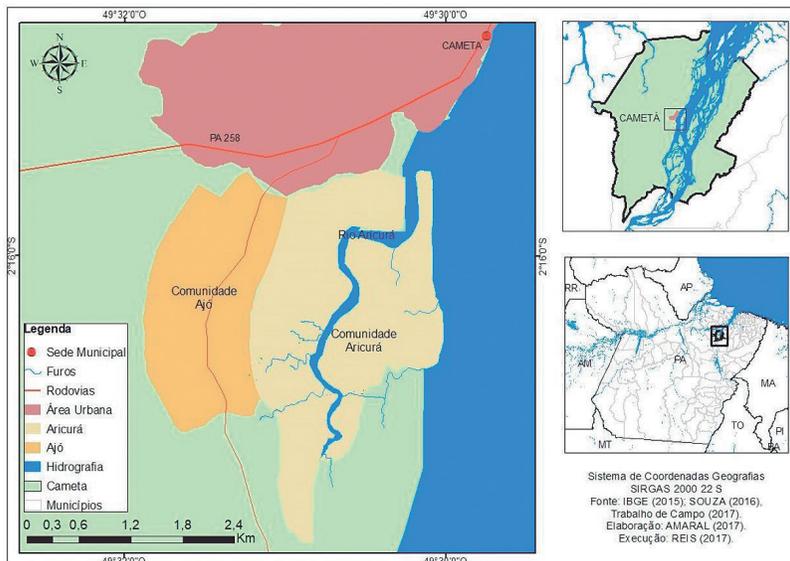
4. A Microbacia do Aricurá

Ao longo do período da pesquisa na Microbacia do Aricurá (2016-2018) foram publicados alguns trabalhos em revistas e eventos acadêmicos, a saber: Análise da reprodução econômica de agricultores em ambientes diferenciados na Microbacia do Aricurá, Cametá-PA, Amazônia, Brasil, no “Observatório de La economía latino-americana” (AMARAL; MARTINS; MAGALHÃES, 2018a); Ritmos de vida e ambiente - um estudo a partir da Microbacia do Aricurá, Pará, Brasil no VII Congresso Internacional Interdisciplinar em Sociais e Humanidades - CONINTER (AMARAL; MARTINS; MAGALHÃES, 2018b); Revendo as várzeas estuarinas: fisiografia e uso agrícola no Território do Baixo Tocantins, capítulo do livro Reinvenções territoriais: diversidade e aprendizagens sociais, NUMA- UFPA (MARTINS; AMARAL, 2019); Saberes tradicionais e práticas agroecológicas- Restituição na Microbacia do Aricurá sobre a Diversidade

Agroambiental como ação do NEA-GEDAF- estado do Pará- Amazônia no Cadernos Agroecológicos (AMARAL *et al.*,2020).

A microbacia do Aricurá está localizada ao sul da cidade de Cametá, no estado do Pará, pertencente à região imediata de Cametá, conforme a figura 1.

Figura 1 - Mapa de localização da Microbacia do Aricurá, contendo as duas comunidades: Ajó e Aricurá



Fonte: AMARAL, (2018)

4.1. As comunidades da microbacia

A microbacia do Aricurá é composta por duas comunidades rurais: Ajó e Aricurá. A comunidade do Ajó é composta por várzea e terra firme e a comunidade do Aricurá, localizada na costa da comunidade do Ajó, possui somente terrenos de várzea. O Rio Aricurá é afluente da margem esquerda do rio Tocantins, possuindo também uma malha hidrográfica particular. O meio ambiente de cada uma das comunidades produz também a dinâmica do modo de vida de seus habitantes, que também se diferenciam por suas histórias e organização social. Mais detalhes sobre o histórico dessas comunidades estão contidos no capítulo 4 da parte 1, neste volume.

Na ocupação da microbacia (Fig. 2), no lado esquerdo, correspondendo à comunidade Ajó, encontram-se agricultores que possuem terrenos de terra firme e de várzea, que cultivam a terra desde os terrenos do tabuleiro sedimentar mais antigo e praticam o extrativismo de produtos vegetais e o manejo do açaí na várzea, produzindo principalmente mandioca, hortaliças e açaí, ao passo que próximo ao canal principal do Rio Aricurá (nos dois lados) habitam ribeirinhos, que possuem estabelecimentos apenas com várzea e vivem sobretudo da exploração dos seus recursos naturais, especialmente dos açazais e do pescado (SILVA JUNIOR, 2016).

Figura 2 - Localização de agricultores e ribeirinhos na microbacia hidrográfica do Rio Aricurá, Pará



Fonte: MARTINS; AMARAL (2019)

Do ponto de vista da infraestrutura, a área estudada praticamente não dispõe de serviços públicos. O abastecimento de água é feito por poços artesanais construídos, em sua maioria, pelos próprios moradores. O saneamento básico é precário e não há coleta de lixo ou qualquer forma de reciclagem, a não ser de resíduos orgânicos utilizados como adubo. Sendo o lixo produzido no período chuvoso armazenado para ser queimado no período seco.

As duas comunidades não possuem postos de saúde, e somente os funcionários do programa Bolsa Família vão até as comunidades para fazer a verificação dos pesos das crianças, enquanto a prefeitura não promove nenhum tipo de visita preventiva. Assim,

os moradores têm de ir até a sede do município de Cametá para consultas e exames. Quando há casos de emergência, para a comunidade do Aricurá, por ficar longe da terra firme, é mais difícil o serviço de ambulância e os moradores precisam conseguir um barco adequado para o transporte.

Em relação à educação, as duas comunidades possuem escola municipal de ensino, do maternal ao ensino fundamental. Quando os alunos terminam esse nível escolar, eles têm que estudar em escolas da sede do município de Cametá e, por esse motivo, muitos adolescentes, principalmente da comunidade do Aricurá, param de estudar por conta da dificuldade de transporte.

Em termos da organização sociopolítica dos moradores, as duas comunidades possuem suas organizações comunitárias, com seus respectivos coordenadores. Em relação à associação, a comunidade do Ajó tem a Associação de Mulheres do Ajó (AMA), em que cerca de 20 a 30 mulheres se organizam. Alguns moradores do Aricurá estão inscritos na Associação de Preservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da ilha Cacoal (APADIC) e 230 moradores estão associados na colônia de pescadores Z - 16 do município de Cametá.

Como resultado da observação do local e da análise da paisagem, verificou-se que, apesar de conformadas dentro de uma mesma microbacia e de serem muito próximas e resultado de uma subdivisão territorial, elas diferem uma da outra tanto pelo meio ambiente, quanto pelos seus costumes e atividades cotidianas.

Essas diferenças, além de se expressarem por meio de seus marcos históricos, implicam na existência de dinâmicas também diferenciadas de ritmos de vida de seus moradores e do desenvolvimento de sistemas de produção cujas especificidades precisam ser consideradas.

4. 2 Organização e reprodução social dos grupos domésticos

Para este tópico enfocamos os aspectos de organização familiar, grupo doméstico, relações de trabalho, como os membros das famílias se mobilizam na organização do sistema família - estabelecimento e quais são suas estratégias de acordo com sua necessidade e a época do ano, considerando as argumentações de Chayanov (1981) sobre a organização econômica do campesinato. A teoria deste autor combina propriedade ou posse dos meios de produção e realização do trabalho como base da racionalidade da produção camponesa, como eixo central na qual a produção familiar é orientada para a satisfação das necessidades e a reprodução da família, determinada pela sua dimensão e composição, ou seja, pelo número de pessoas da família capazes de trabalhar na produção. Ainda de acordo com Chayanov (1981), o grau de autoexploração do trabalho é determinado por um equilíbrio específico entre a satisfação da busca familiar e a fadiga decorrente do trabalho. Nesse sentido, a decisão sobre o aumento

da quantidade de trabalho necessário para a expansão de determinada atividade leva em conta o bem-estar da família, antes mesmo do interesse comercial.

Há também formas sociais de lidar com variações climáticas e sazonais em cada ciclo agrícola, evidenciados de acordo com o tempo de natureza, numa relação simbiótica e de adaptabilidade, o que reflete na elaboração de práticas e de estratégias de uso e manejo dos recursos naturais que passam de geração em geração pela oralidade (WITKOSKI, 2007). Elas ocorrem ajustando as modificações decorrentes do ciclo biológico das pessoas e do ciclo de vida do grupo doméstico, dependendo dos seus objetivos e das estratégias dos membros para manterem sua reprodução em termos de membros que consomem e membros que trabalham. Por esses motivos, cada grupo doméstico tem suas peculiaridades, levando-os a adotar objetivos e estratégias diferentes e com meios e condições diferenciadas para isso.

A caracterização dos sistemas de produção incluiu a coleta de dados que facilitaram a compreensão sobre a reprodução socioeconômica das famílias, tais como: quantidade de força de trabalho disponível, força de trabalho utilizada, origem da força de trabalho (familiar ou assalariada), práticas adotadas no estabelecimento, consumo da produção, relação entre unidade de trabalho (UT) e unidade de consumo (UC) e valor e origem das rendas, que serão discutidos no item 6.2 sobre a relação trabalho e consumo nos estabelecimentos.

As famílias estudadas são compostas por homens e mulheres, adultos e idosos, como também adolescentes e crianças. Existem filhos que não moram na casa dos pais, mesmo assim trabalham e consomem os produtos adquiridos na mesma unidade de produção. Essa característica foi encontrada tanto na comunidade do Aricurá, como na comunidade do Ajó. No entanto, constatamos maior frequência na comunidade do Aricurá, permitindo-nos considerar uma diferenciação particular na relação entre unidade de produção e unidade de consumo e, por conseguinte, na composição do grupo doméstico.

Por outro lado, existem situações nas quais esses grupos combinam atividades produtivas conjuntas, dependendo do tipo de trabalho e da atividade. Por exemplo, nas atividades que exigem maior uso de força de trabalho, como o manejo e extração do fruto do açaí, a piscicultura e a horta (na comunidade do Ajó), os grupos domésticos trabalham e repartem o alimento gerado daquele trabalho em conjunto. Nas atividades que não requerem tanto “esforço”, como a pesca e as criações de pequenos animais, o alimento (quando consumido) ou a renda provida daquela atividade é dividida entre todos que trabalham, mesmo os que não moram no estabelecimento.

Há diferença entre a organização do trabalho entre as comunidades também no que diz respeito à diferença geracional. Na comunidade do Aricurá, de origem mais recente, os chefes de família são mais jovens, os pais e os filhos trabalham juntos. Já na comunidade do Ajó, os chefes de família já têm uma idade mais avançada, o trabalho mais intenso fica a cargo dos filhos, como o manejo do açaizal, e os chefes da unidade

de produção fazem trabalhos considerados mais leves, como a piscicultura. Verifica-se, portanto, uma divisão entre o trabalho feito pelos pais e o trabalho feito pelos filhos, independentemente do local da unidade de consumo, porque a gestão da unidade de produção é una. Na comunidade do Aricurá, a relação produção-consumo é mais igualitária, todos os membros fazem as mesmas atividades, tanto os chefes de família como os filhos. Na comunidade do Ajó, há essa divisão no trabalho de acordo com o esforço de trabalho exigido pela atividade.

O ciclo de vida dos grupos domésticos, assim como a sua composição, mais abundante em força de trabalho, permitem que eles desempenhem outras atividades igualmente importantes. Aproxima-se do que se observa entre os camponeses que habitam a planície amazônica, trabalhando como agricultores, criadores e extratores de produtos vegetais e animais (caça e pesca), num ecossistema onde o ambiente é constituído de espaços naturais e/ou humanizados que exigem muito trabalho (WITKOSKI, 2007, p. 164). Trata-se de uma dinâmica fortemente ligada aos rios, às várzeas, aos igarapés, aos furos, ambientes que fazem parte do cotidiano e constituem importantes aspectos da dinâmica socioespacial local.

4.3 Ritmos diferenciados de vida

Neste tópico, buscamos apontar as singularidades dos ritmos de vida dos moradores de cada uma das duas comunidades - Ajó e Aricurá (AMARAL; MARTINS; MAGALHÃES, 2018a), compreendendo as diferenças entre as duas realidades por meio da dinâmica de produção, socialização e comercialização, que se expressam em diferentes modos de vida, de ritmos vividos cotidianamente, implicado por experiências, vivências e identificações com ambientes também diversos.

O Rio Aricurá e os igarapés (que cortam a comunidade), junto com as várzeas que eles sustentam, constituem os principais componentes desse meio, sendo de importância cultural, social e econômica para as famílias. O sistema de produção está essencialmente ligado à várzea, muito embora a agricultura na várzea seja pequena e limitada ao semestre mais seco do ano. Destaca-se na várzea, no entanto, o manejo do açaí, que pode ser considerado uma associação entre agricultura e extrativismo. Nesse sentido, trata-se de um campesinato que se assemelha em parte ao campesinato “das águas” (WITKOSKI, 2007) ou, em parte, ao campesinato “dos rios interiores” (GONÇALVES, 2015), encontrado na comunidade Vila Braba, também localizada no município de Cametá. Aqui, a injunção das marés diárias constitui um ponto importante de modificação do sistema de produção: por um lado, limita a produção agrícola e, por outro, permite uma elevada produção do açaí manejado; a captura de camarão; e a criação de peixes em viveiros, utilizando a renovação amiúde da água, essencial para essa atividade. Desse ambiente as famílias obtêm os peixes e o camarão, assim como

o açai, alimentos que constituem a sua base alimentar. Assim, os rios e as várzeas, às suas margens, são as referências para as relações que os agricultores estabelecem na própria comunidade e com as comunidades vizinhas, incluindo o lazer.

Na comunidade do Ajó, onde os agricultores moram na terra firme, mesmo explorando a várzea presente nos estabelecimentos, o modo de vida é diferente dos agricultores de uma maneira geral, pois o sistema de produção está também ligado à várzea, além da terra firme, podendo aproveitar a várzea para a exploração do açazeiro e para a criação de peixe em viveiro.

Nos próximos itens deste capítulo, detalharemos mais sobre a importância do ambiente de várzea na reprodução socioeconômica das famílias desses agricultores, mais até do que o propiciado pelo ambiente de terra firme.

As atividades do sistema de produção na terra firme envolvem a horta, a produção de açai e a piscicultura, sendo que a maioria dessas atividades é destinada também ao consumo. Assim, constatamos que as duas comunidades possuem modos de vida diferenciados, marcados por ritmos, atividades, espaço e temporalidades diferenciados, com implicações na reprodução do sistema família-estabelecimento.

5 Os sistemas de produção

O sistema de produção é uma combinação no tempo e no espaço dos recursos disponíveis para obtenção de produções vegetais e animais (DUFUMIER, 1996). Para estudar as relações internas de um estabelecimento familiar em sua complexidade é necessário abordá-lo como um sistema, considerando como conjunto, e ao mesmo tempo como partes desse conjunto que estão em interação, conectadas, o que pode ser feito por meio do conceito de sistema família-estabelecimento (DE REYNAL; MUCHAGATA; CARDOSO, 1997). Os sistemas de produção, segundo Dufumier (1996), são por si só muito complexos, porque admitem incluir um grande número de elementos vivos que interagem entre si e com o ambiente e, também, porque respondem à influência de fatores socioeconômicos.

Uma das características mais relevantes e interessantes dos sistemas de produção dos estabelecimentos agrícolas tradicionais é o processo de tomada de decisões no âmbito da família, as quais dizem respeito aos objetivos colocados e a como alcançá-los com os recursos disponíveis, ou seja, decisões relativas ao tipo e à quantidade de plantas a serem cultivadas, animais a serem criados, práticas, técnicas e estratégias a serem empregadas. O modo pelo qual um grupo doméstico toma suas decisões relativas ao manejo depende das características desse grupo doméstico envolvendo o número de homens, mulheres e crianças, suas idades, estado de saúde, capacidades, desejos, necessidades, experiência na atividade, conhecimentos, habilidades e relações entre os membros da família (REIJNTJES; HAVERKORT; WATERS-BAYER, 1993).

Considerando o sistema de produção inserido em um estabelecimento rural como um sistema aberto, dinâmico e complexo, que tem influência externa e interna (DE REYNAL; MUCHAGATA; CARDOSO, 1997), a sua caracterização permitiu refletir sobre a sua constituição, especialmente sobre as relações que se estabelecem entre eles, de acordo com o meio ambiente (WIVES, 2013).

Os sistemas de produção praticados pelos agricultores e ribeirinhos das comunidades estudadas, detalhados em Amaral (2018), têm como fatores-chave de diferenciação, além dos fatores sociais acima tratados, o meio ambiente e o clima. As interações entre vegetação, solo e clima influenciam na composição e nas escolhas das atividades produtivas das famílias. Em segundo lugar, a proximidade do mercado local também tem sua parcela de importância na composição desses sistemas de produção, conforme foi apresentado sobre as dinâmicas das comunidades na seção anterior.

Iniciando pela comunidade do Aricurá, composta somente pelo ecossistema de várzea, como já foi evidenciado, o sistema de produção inclui o extrativismo do açaí, a pesca, a piscicultura e criação de pequenos animais para consumo da família. Na comunidade do Ajó, composta de terra firme associada à várzea, há uma maior diversificação das atividades produtivas, a saber: produção de farinha, extrativismo do açaí, piscicultura, produção de hortaliças, frutíferas e criação de pequenos animais para consumo e venda. Portanto, na comunidade do Ajó, a composição do sistema de produção é diferente da comunidade do Aricurá.

Como ressaltam Reijntjes *et al.* (1993), os sistemas de produção dos estabelecimentos agrícolas são dinâmicos, pois os objetivos das famílias mudam com o tempo, conforme as necessidades, sendo que sempre estão em um processo de ajustamento em que a tomada de decisão acaba por envolver uma busca constante por novos equilíbrios entre esses objetivos e as limitações presentes nos estabelecimentos e na vida desses agricultores. Se isso ocorre com agricultores tradicionais, podemos deduzir que no caso dos ribeirinhos, que dispõem apenas de várzeas, esse ajustamento seja ainda mais intenso. Assim, ao fazer uma análise mais interna dos estabelecimentos familiares, podemos afirmar que dentre as peculiaridades dos grupos domésticos identificados na microbacia do Rio Aricurá, existem situações em que esses grupos combinam atividades produtivas conjuntas e outras separadas, dependendo do tipo de trabalho (exigindo mais ou menos força de trabalho) e do tipo de atividade (AMARAL, 2018).

5.1 Uso dos recursos naturais de estabelecimentos sem e com terra firme

Neste tópico é analisada a utilização dos recursos naturais de dois estabelecimentos rurais representativos em função do meio ambiente: um só com terrenos de várzea (na comunidade do Aricurá) e o outro com várzea mais terra firme (na comunidade do Ajó) considerando que a presença da terra firme é o que diferencia os estabelecimentos. A partir deste tópico, podemos perceber a influência do meio ambiente nas atividades produtivas das famílias e como elas utilizam os recursos naturais disponíveis em função das características do meio ambiente.

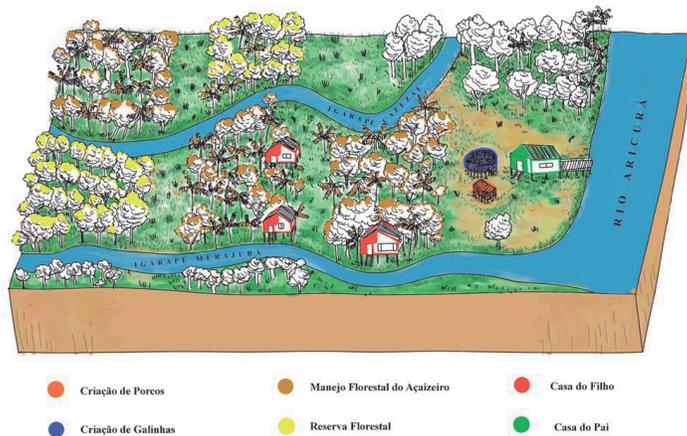
5.1.1 Estabelecimento sem terra firme

Nos estabelecimentos sem terra firme, exclusivos da comunidade do Aricurá na microbacia, é comum a existência de rios e furos, havendo uma forte influência das condições do meio, pois, durante as marés de lançante³, a água chega a ocupar quase toda a área do estabelecimento, fazendo com que as famílias tenham que reajustar as atividades dentro do estabelecimento conforme o ciclo das marés.

Para exemplificar essa questão, escolhemos o estabelecimento Aricurá 1 (AMARAL, 2018), onde o sistema de produção é composto basicamente por manejo do açazal (produção base do sistema), pesca e criação de pequenos animais (Fig. 3). Na área do açazal (6 ha), foram identificadas 4 (quatro) parcelas de produção de açaí. A primeira é de manejo de açaí com outras espécies frutíferas (2,4 ha), localizada perto da residência, em uma área mais zelada, escolhida por haver maior facilidade na extração de açaí que a família necessita no dia a dia. Nessa parcela, além do açazeiro, existem diversas espécies frutíferas, também para o consumo e onde são criados aves e suínos. A segunda parcela (3,6 ha) é composta basicamente pela espécie do açaí. É onde a produção do açaí e do palmito é direcionada principalmente à venda. A terceira parcela (620 m²), composta por espécies florestais, frutíferas e açaí constitui uma pequena reserva, em que há muito tempo o açaí não é explorado. A quarta parcela (626 m²) é totalmente preservada e nunca foi utilizada, sendo composta principalmente por espécies nativas.

3 Referência as marés mais fortes que se lançam sobre a várzeas durante o período de sizígia e de equinócio. Sizígia corresponde ao alinhamento Sol-Lua-Terra, quando a atração desses astros sobre a Terra ocasiona a maré alta na parte da terra voltada para a Lua, sendo ainda mais altas nas luas nova e cheia. Equinócio é a época do ano em que o Sol, em seu movimento próprio aparente na eclíptica, corta o equador celeste, correspondendo à igualdade de duração dos dias e das noites, sendo o período de tempo em que a atração do Sol é maior sobre a Terra e seus oceanos. Há dois equinócios por ano: em 21 ou 22 de março e em 22 ou 23 de setembro. No período do primeiro equinócio, as águas são ainda mais volumosas devido à coincidência com o período chuvoso na região.

Figura 3 - Exemplo de estabelecimento sem terra firme



Fonte: Dados de pesquisa de campo (2017), elaborado por Davison QUEIROZ (2020)

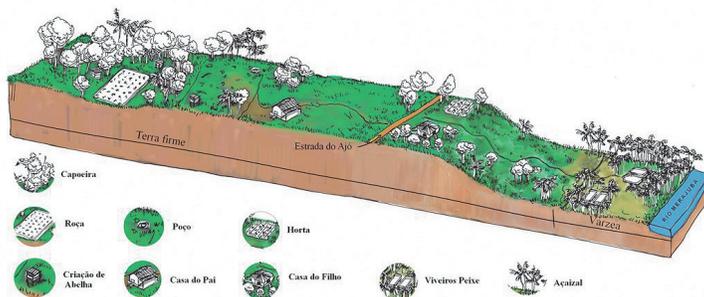
5.1.2 Estabelecimento com terra firme

Nos estabelecimentos com terra firme presentes na comunidade do Ajó, a existência tanto de terra firme quanto de várzea permite o desenvolvimento de sistemas de produção diferenciados. Para abordar essa questão, escolhemos como exemplo o estabelecimento Ajo2, onde constatamos uma diversificação das atividades produtivas (Fig. 4), divididas entre as atividades produtivas de terra firme, na parte mais elevada do terreno, com cerca de 10 ha, até a várzea que corresponde à parte mais baixa, até onde encontra o igarapé Merajubá, com cerca de 3 ou 4 ha.

As atividades produtivas na terra firme, próximas à casa dos pais e dos filhos, incluem o cultivo de pimenta-do-reino, abacaxi, espécies frutíferas como laranja, limão, caju e manga, dentre outras, e a produção de hortaliças, alface, cheiro verde e maxixe. As criações, com duas instalações pequenas, sendo uma para a criação de aves e outra para criação dos suínos. Ainda na terra firme, encontra-se o sistema agroflorestal (SAF) com espécies frutíferas e florestais como o cacau, banana e mogno, abrangendo o terreno que vai do meio até o começo da transição para a várzea, havendo ainda outras espécies, como castanheira, andiroba e ucuuba, mas que se apresentam espalhadas. Também estão incluídas na terra firme áreas de capoeira e de roça.

Na parte do terreno de várzea, as atividades produtivas são a piscicultura e a produção de açaí. A família está fazendo um experimento com hortaliças para ver se o ambiente de várzea é propício para as cultivares. Nessa área também fica a produção de mudas de açaí que são utilizadas para o replantio na área de açazal, como também para venda. A várzea também serve para o lazer e a locomoção da família e de parentes que circulam entre a comunidade do Aricurá e do Ajó, através do igarapé Merajubá, que passa pelo estabelecimento e serve de ligação fluvial entre as duas comunidades.

Figura 4: Exemplo do estabelecimento com terra firme



Fonte: Dados de pesquisa de campo (2017), elaborado por Davison QUEIROZ (2020)

6 Reprodução da família

6.1 Aspectos econômicos

Detalhes de aspectos econômicos envolvendo a microbacia do Aricurá se encontram em Amaral, Martins; e Magalhães (2018b), que utilizaram dados de Amaral (2018). No trabalho citado foram discutidos aspectos sobre a diferenciação dos componentes da renda familiar e os valores encontrados em cada componente devido às implicações do ambiente em que cada comunidade se encontra.

Em que pese as circunstâncias do ambiente, nas duas comunidades da microbacia, a maior porcentagem da renda familiar advém da produção do fruto do açaí produzido na várzea, com 55% da renda total na comunidade do Aricurá e 45% na comunidade do Ajó. Na renda não agrícola, os benefícios sociais aparecem em segundo lugar, com 20% na comunidade do Aricurá e 38% na comunidade do Ajó. Esses valores se devem a aposentadorias em ambas as comunidades, sendo utilizada nas despesas da alimentação

que é adquirida fora do estabelecimento, na compra de medicamentos, como também na aquisição de utensílios de trabalho, utensílios domésticos ou ainda para a compra de alevinos ou ração, no caso das famílias que realizam a piscicultura.

Outra constatação relevante do artigo citado está contida na tabela 1 pela qual se pode constatar que na várzea o valor agregado é mais elevado tanto nos estabelecimentos com terra firme como sem terra firme, sendo essa elevação proveniente principalmente da exploração do açazeiro. Ou seja, nos estabelecimentos que possuem várzea e terra firme da comunidade Ajó, o valor agregado oriundo da várzea é maior que o originado da terra firme. Esse resultado mostra a importância da várzea no que diz respeito à renda por propiciar melhores condições de reprodução econômica das famílias que utilizam esse ambiente.

A atividade de exploração do açazeiro, embora seja de grande importância econômica, apresenta restrições no período da entressafra, quando a renda diminui, reque-rendo o desenvolvimento de atividades não agrícolas, como de prestação de serviço, ou mesmo agrícolas, como a de criação de peixes, para compensar a diminuição de renda no referido período.

Na utilização do ambiente de várzea há momentos de pico das fainas agrícolas e momentos de vazio, independentemente da organização do esforço produtivo (GARCIA Jr; HEREDIA, 2009). Essa diferença está ligada a esses dois períodos cruciais para os agricultores e ribeirinhos da microbacia do Aricurá, para os que exploram o açazeiro nas várzeas, o período da safra do açaí nos meses de agosto a dezembro (*Euterpe oleracea*, Mart), é o momento em que há melhores condições de reprodução social das famílias camponesas e a economia local sofre um grande incremento e a renda das famílias se altera positivamente; no entanto, no período do inverno amazônico (período das chuvas), que corresponde à entressafra do açaí, nos meses de janeiro a julho, os problemas socioeconômicos da população ribeirinha se agravam, sendo o período mais duro da reprodução social do campesinato ribeirinho, como apontado por outros autores (COSTA, 2009; REIS, 2015).

Tabela 1 - Valores agregados das atividades das famílias, expressos em reais (R\$) por área do estabelecimento rural (ha), considerando-se a produção na várzea e na terra firme, na microbacia do Aricurá

E S T A - BELECI- MENTO	VALOR AGREGADO (VA)					% VA AÇAÍ **
	VÁRZEA	VÁRZEA MENOS AÇAÍ	TERRA FIRME	ESTABELE- CIMENTO *	VA AÇAÍ	
Aricurá 1	2.216,91	104,98	0,00	2.216,91	2.111,94	95%
Aricurá 2	5.918,44	792,06	0,00	5.918,44	5.126,39	86%
Aricurá 3	3.577,57	1.951,73	0,00	3.577,57	1.625,83	25%
Aricurá 4	3.198,51	545,33	0,00	3.198,51	2.653,17	82%
Média	3.727,86	848,53	0,00	3.727,86	2.879,33	77%
Ajó 1	1.776,20	546,01	342,90	2.119,10	1.230,19	69%
Ajó 2	4.258,11	2.768,17	446,86	4.704,97	1.489,94	35%
Média	3.017,16	1.657,09	394,88	3.412,03	1.360,07	52%

* Obtido pela soma do VA da várzea e do VA da terra firme

** Obtido pela divisão do VA do açaí pelo VA da várzea multiplicado por 100

Fonte: AMARAL; MARTINS; MAGALHÃES (2018b)

6.2 Relação trabalho e consumo nos estabelecimentos

Conforme Garcia Jr e Heredia (2009), é preciso considerar os estabelecimentos como unidades que, no conjunto, constituem-se como unidade de produção e unidade de consumo. São essas diferenças, segundo os autores, que imprimem a especificidade dos modos de funcionamento dessas explorações agrícolas e acarretam modalidades de cálculo e estratégias econômicas também específicas.

Existem formas sociais de lidar com variações climáticas e sazonais a cada ciclo agrícola, que guardam relações com as modificações impostas pelo ciclo biológico das pessoas e pelo ciclo de vida do grupo doméstico a que pertencem. Significa dizer que essas formas sociais variam de acordo com cada tipo de grupo doméstico, como já discutido na seção 4.2, dependendo dos objetivos e das estratégias dos membros para manterem sua reprodução em termos de membros que consomem e membros que trabalham. Por esses motivos, cada grupo doméstico tem suas peculiaridades, levando a adotar objetivos e estratégias diferentes e com meios e condições diferenciadas para isso.

Na tabela 2, são apresentados valores sobre as unidades de trabalho (UT) e as unidades de consumo (UC) dos estabelecimentos estudados nas duas comunidades. Como indicam os dados, quase todos os estabelecimentos da comunidade do Aricurá têm uma relação UT/UC média maior, com três estabelecimentos alcançando o valor máximo, enquanto na comunidade do Ajó, somente um estabelecimento atinge o valor máximo, o que pode ser atribuído, em parte, à idade dos chefes de família serem mais avançada, impossibilitando-os de trabalhar, deixando essa tarefa para os filhos.

Tabela 2 - Relação entre unidade de trabalho (UT) e unidade de consumo (UC) das famílias nas comunidades Aricurá e Ajó

ESTABELECIMENTO	UC	UT	UT/UC (*)
Aricurá 1	14	9	0,64
Aricurá 2	5	5	1,00
Aricurá 3	10	8	0,80
Aricurá 4	3	3	1,00
Aricurá 5	3	1	0,33
Aricurá 6	6	6	1,00
Aricurá 7	6	3	0,50
Média	7	5	0,75
Ajó 1	4	2	0,50
Ajó 2	7	7	1,00
Ajó 3	3	2	0,68
Ajó 4	4	3	0,75
Média	4	3	0,75

Fonte: AMARAL (2018)

Na comunidade do Aricurá, como já referido, os chefes de famílias são um pouco mais jovens, os pais e os filhos trabalham juntos. Já na comunidade do Ajó, como os chefes de família têm uma idade mais avançada, eles executam os trabalhos mais leves, como a atividade da piscicultura, ficando a cargo dos filhos o trabalho mais pesado, como o manejo do açazal.

Então, há uma divisão entre o trabalho feito pelos pais e o trabalho feito pelos filhos. Mesmo os que não moram com os pais, mas trabalham com eles, têm uma atividade específica. A idade mais avançada na comunidade do Ajó resulta em uma relação UT/UC um pouco mais baixa e com exceção de uma família, a UC foi maior que a UT. Já na comunidade do Aricurá, na maior parte das famílias, os membros fazem as mesmas atividades, trabalhando em conjunto, por isso têm a relação UT/UC mais próxima da máxima. As famílias que não alcançam a relação máxima é porque são famílias recém-formadas, cujo filhos ainda são pequenos para trabalhar nas atividades produtivas.

7 Considerações finais

Partindo do estudo das comunidades rurais localizadas na microbacia do Aricurá, este capítulo lança o olhar sobre a complexidade e peculiaridades do campesinato Amazônico na região do Baixo Tocantins, revelando que as formas e estratégias de as famílias lidarem com diferentes variações climáticas e sazonais a cada ciclo agrícola, evidenciados de acordo com o tempo de natureza guardam correlação com o ciclo de vida dos membros que compõem os grupos domésticos e as famílias. Essa correlação possibilita a esses grupos locais, adaptações necessárias, manejos e produções adequadas a cada tipo de ambiente, determinando cada componente do sistema de produção.

De acordo com os resultados aqui discutidos, quanto à organização e reprodução social das famílias e dos grupos domésticos que fizeram parte dessa pesquisa, verificou-se como a composição das famílias se relaciona com a divisão do trabalho e o planejamento das atividades de produção de acordo com o ambiente que elas dispõem, seja só de várzea ou de várzea associada à terra firme. Também é possível compreender como o uso e o manejo dos recursos naturais, bem como a gestão do sistema família-estabelecimento, variam conforme a época do ano, com o tipo de meio ambiente e também com a composição da unidade de trabalho e unidade de consumo. É possível destacar que a importância do ambiente de várzea para as duas comunidades, devido à exploração do açaizeiro, permite melhores condições de reprodução econômica das famílias.

Depois de 4 anos desta pesquisa, importantes mudanças estão ocorrendo nas duas comunidades em razão da entrada de um projeto de desenvolvimento local que trabalha sobre a gestão da diversificação⁴ do sistema produtivo voltado para a valorização dos Sistemas Agroflorestais (SAF's).

Estamos retornando a focar o olhar sobre essas comunidades para avaliar as possíveis perspectivas, potencialidades e desafios para a reprodução socioeconômica desses grupos locais frente à entrada de novos projetos. Desta feita, indagamos como ficará a reprodução socioeconômica das famílias, caso seja descentralizada a atividade do manejo e comercialização do fruto do açaí. As perguntas principais que podem nortear

4 Informação obtida por meio da pesquisa de doutorado de Amaral, (2022).

essa avaliação são: Haveria um deslocamento do uso da força do grupo doméstico para essas atividades produtivas introduzidas pelo SAF? A mudança de foco no manejo do açazeiro na várzea irá favorecer uma maior diversidade dessas atividades? O SAF poderia cumprir nos estabelecimentos um papel similar ao da piscicultura? Do ponto de vista da reprodução social desses grupos camponeses, como se daria a articulação entre renda, atividades produtivas e composição do grupo doméstico?

8. Referências

AMARAL, A. J. M. S. **Várzea ou terra firme? A (re) produção do sistema família-estabelecimento na microbacia do Aricurá – Cametá – PA.** 2018, 148 p. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) – Universidade Federal do Pará, EMBRAPA-Amazônia Oriental, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Belém. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/10221>. Acesso em: 14 out. 2021.

AMARAL, A. J. M. S.; MARTINS, P. F. S.; MAGALHÃES, S. M. B. Análise da reprodução econômica de agricultores em ambientes diferenciados na microbacia do Aricurá, Cametá-PA, Amazônia, Brasil. **Observatório de La economia latinoamericana**, v. mayo, p. 1-21, 2018a.

AMARAL, A. J. M. S.; MARTINS, P. F. S.; MAGALHÃES, S. M. B. Ritmos de vida e ambiente- um estudo a partir da Microbacia do Aricurá, Pará, Brasil. In: VII CONINTER: democracia, memória e etnosaberes: perspectivas transversais e interdisciplinares. Rio de Janeiro. **Anais [...]**, Niteroi: Aninter-SH, n.7, v.1, 2018b. p 3608-3617.

AMARAL, A. J. M. S.; MARTINS, P.; AGUIAR, A. G. R. Saberes tradicionais e práticas agroecológicas - Restituição na Microbacia do Aricurá sobre a Diversidade Agroambiental como ação do NEA-GEDAF- Estado do Pará-Amazônia. **Cadernos Agroecológicos**, v. 15, p. 3221-4050, 2020

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades.** Maringá: Massoni, 2007.

BRUMER, A *et al.* A elaboração de projeto de pesquisa em ciências sociais. In: GUAZZELLI, C. A.; PINTO, C.R. J. B. (Org). **Ciências humanas: pesquisa e método.** Porto Alegre: UFRGS, 2008. p. 125- 147.

CHAYANOV, A. V. Sobre a teoria dos sistemas econômicos não capitalistas. **A questão agrária.** São Paulo: Brasiliense, 1981. p. 134-163.

COSTA, G. S. Reprodução social do campesinato na região das ilhas em Cametá. In: MOUTINHO, P.; PINTO, R. P. (Org.). **Ambiente complexo, pro-**

postas e perspectivas socioambientais. São Paulo: Contexto, 2009.

DE REYNAL, V.; MUCHAGATA, M. G.; CARDOSO, A. **Funcionamento do Estabelecimento Agrícola 4.0.** Belém: UFPA / CA / DAZ, 1997.

DUFUMIER, M. **Les projets de développement agricole:** manual d'expertise. Paris: Karthalaet CTA, 1996. 354 p.

GARCIA Jr. A.; HEREDIA, B. A. Campesinato, família e diversidade de explorações agrícolas no Brasil. In: GODOI, E. P. de; MENEZES, M. A. de; ACEVEDO MARIN, R. E. (Org.). **Diversidade do campesinato: expressões e categorias.** São Paulo: Editora UNESP; Brasília: NEAD, 2009. v. 2. p. 213-243. (História social do campesinato no Brasil).

GONÇALVES, A. J. F. **Vila braba:** parentesco e território em uma sociedade camponesa no Baixo Tocantins (PA). Monografia (especialização) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Belém, 2015.

LANDAIS, E. **Agriculture durable:** les fondements d'un nouveau contrat social ? Courrier de l'environnement de l'INRA, 01/04/1998, n. 33, p. 5-22.

MANN, P H. **Métodos de investigação sociológica.** Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

MARTINS, P. F. S.; AMARAL, A. J. M. S. Revendo as várzeas estuarinas: fisiografia e uso agrícola no Território do baixo Tocantins. In: SIMÕES, A.; RODRIGUES, E. T.; ROCHA, G. M.; GRANCHAMP, L. (org.). **Reinvenções territoriais:** diversidade e aprendizagens sociais. 1. ed. Belém: NUMA/UFPA. p. 140-185, 2019.

REIJNTJES, C; HAVERKORT, B; WATERS-BAYER, A. **Agricultura para o futuro:** uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos, Tradução de John Cunha Comerford, Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993.

REIS, A. A. dos. **Desenvolvimento sustentável e uso dos recursos naturais em área de várzea do território do Baixo Tocantins da Amazônia Paraense:** limites, desafios e possibilidades. 2015. 271f. Tese (doutorado) - Univer-

sidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Belém, 2015.

SILVA, L. G. T.; SILVA, B. N. R.; RODRIGUES, T. E. **Análise fisiográfica das várzeas do Baixo Tocantins: uma contribuição ao manejo e desenvolvimento dos sistemas de uso da terra.** Belém: EMBRAPA-Amazônia Oriental, 2002, 34 p., doc. 149.

WITKOSKI, A. C. **Terras Florestas e águas do trabalho:** os camponeses amazônicos e as formas de uso de seus recursos naturais. Manaus: editora da Universidade Federal do Amazonas, 2007. (Série: Amazônia: a terra e o homem).

WIVES, D. G. **Fatores Influentes na Tomada de Decisão e Organização dos Sistemas de Produção da Base Ecológica da Banana no Litoral Norte do Rio Grande do Sul.** 2013. 172f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/96682/000914614.pdf?sequence=1> Acesso em: 14 out. 2021.

Capítulo 3

Piscicultura como complementação da pesca e associação com a produção de açaí nas várzeas da microbacia do Aricurá, Baixo rio Tocantins, Pará¹

WALMIRO AMADOR SILVA-JUNIOR
PAULO FERNANDO DA SILVA MARTINS
ANA JULIA MOURÃO SALHEB AMARAL
SONIA MARIA SIMÕES BARBOSA MAGALHÃES SANTOS

1 Introdução

Os habitantes das várzeas amazônicas, ribeirinhos, assim como seus ascendentes, diversos grupos indígenas que habitavam os cursos dos rios (LIMA; POZZOBON, 2009) praticam uma diversidade de atividades produtivas, tais como agricultura, criação de pequenos animais, extrativismo vegetal e aquático e, em certos casos, a caça. Há também o cultivo de plantas medicinais e as utilizadas como condimentos, assim como as plantas ornamentais, que embelezam as casas e as margens dos rios e seus afluentes.

Em geral, na composição da diversidade produtiva dos ribeirinhos, há certas atividades que são planejadas e organizadas prioritariamente para a comercialização, cuja finalidade é obter renda para a aquisição de produtos que não podem ser produzidos na própria unidade de produção familiar (LIMA, 2006). Para os ribeirinhos do Baixo Rio Tocantins, a ênfase é direcionada para a produção do fruto de açaí e para a extração de organismos aquáticos, sobretudo da pesca, pesca artesanal, como é chamada. Para esses ribeirinhos, os rios sempre lhes ofereceram alimentos e lhes conferem uma renda suplementar. No entanto, a partir da década de 1980, houve considerável redução do estoque pesqueiro na região, em virtude de serem submetidos ao nível máximo de exploração sustentável ou até mesmo acima – iniciado e potencializado por vários fatores, tais como: ao aumento da população local, o que levou ao aumento do consumo e à pressão sobre esses recursos (SCHMITZ *et*

¹ Este trabalho corresponde à parte da dissertação de mestrado do primeiro autor (SILVA-JUNIOR, 2016), orientado pelo segundo autor, apresentado no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Agricultras Amazônicas do Instituto Amazônico de Agricultras Familiares (INEAF) da Universidade Federal do Pará, 2016.

al.,1995); à pesca indiscriminada por parte das grandes empresas ligadas a pesca industrial, incentivada pelo governo (PASQUOTTO; MIGUEL, 2005); e, principalmente, à construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (MAGALHÃES, 2005).

Com os peixes cada vez mais escassos – não só em quantidade, mas também em tamanho e em diversidade de espécies – os ribeirinhos foram obrigados a dedicar mais tempo à pescaria e a introduzir equipamentos mais sofisticados, como a zagaia² e a lanterna usada na pescaria noturna. Apesar de todo esse esforço, os ribeirinhos não têm conseguido suprir, suficientemente, a necessidade proteica de seu grupo doméstico. Nesse contexto, no final da década de 1980, ribeirinhos e agricultores de terra firme – mas que também exploram a várzea – do Baixo Rio Tocantins, iniciaram³ a criação de peixe em viveiros escavados nas várzeas, com o objetivo de manter a segurança e soberania alimentar do grupo doméstico. Porém, como se trata de uma atividade nova inserida no sistema produtivo da unidade agrícola familiar, é natural que ocorra certa mudança nas organizações das atividades produtivas e na economia doméstica. Assim, objetivamos, neste trabalho, analisar as mudanças ocorridas na unidade de produção familiar ribeirinha, em especial, na relação social do trabalho e no padrão econômico, ocasionado pela introdução da piscicultura, bem como na sua relação com a produção de açai.

2 Área de estudo e procedimentos da pesquisa

O estudo foi realizado na microbacia hidrográfica do Aricurá, localizada ao sul da sede do município de Cametá, Pará. Detalhes sobre a área de estudo estão contidos nos capítulos 2 e 3 da parte I e no capítulo 1 da parte 3, neste volume. Tais capítulos tratam, respectivamente, do ordenamento hidrográfico e da delimitação dessa microbacia e da importância da hierarquia dos rios na atividade da piscicultura de várzea.

O Rio Aricurá é tributário do Rio Tocantins, desembocando neste, às proximidades da cidade de Cametá. Essa microbacia hidrográfica é constituída dos seguintes afluentes que desembocam no Rio Aricurá: igarapé Tapera e igarapé Ajó, com seu próprio tributário, o igarapé Merajuba. Além do rio e dos igarapés, a região é composta por uma diversidade de furos⁴ que conectam os afluentes às várzeas, situação que torna a malha hidrográfica ainda mais complexa.

2 Lança curta usada em pescaria de mergulho.

3 Posteriormente, a atividade passou a receber incentivo de organizações não governamentais, como Associação Paraense de Apoio às Comunidades Carentes (APACC) e colônias de pescadores, e governamentais, via bancos e secretarias municipais de pesca, que passaram a fomentar a atividade na região.

4 Furo é a denominação local para um pequeno canal que conecta o afluente à várzea baixa. Sua principal característica está no fato de secar completamente na maré de vazante.

A área de estudo também se destaca pela diversidade quanto ao ecossistema, pois, além de várzea na microbacia, também se encontra terra firme influenciando na ocorrência do tipo de cobertura vegetal e, conseqüentemente, na forma como o meio é explorado. A partir do ecossistema, formaram-se duas comunidades: a comunidade Aricurá, que recebe esse nome em decorrência do principal rio da região e está inserida completamente em várzea, onde as principais atividades econômicas desenvolvidas são extração do fruto do açaí e a pesca; e a comunidade Ajó, que recebe o nome de um dos igarapés que abastecem a comunidade, estando inserida tanto em várzea quanto terra firme, com predominância da segunda, onde as principais atividades desenvolvidas são agricultura, em especial a horta, e a extração de açaí⁵.

O trabalho constitui o estudo de caso⁶ de uma unidade de produção familiar da comunidade Aricurá sobre a reorganização das atividades produtivas e econômicas após a introdução da piscicultura realizada no estabelecimento em 2005, tendo como espécie principal o tambaqui (*Colossoma macropomum*), que é uma espécie bem adaptada à criação em cativeiro (STREIT JÚNIOR, 2012). O estudo foi realizado em uma terceira etapa de pesquisa, que complementa duas etapas que estão descritas no capítulo 2 da parte 3, significando que a escolha da unidade familiar utilizada neste estudo de caso não se deu de forma aleatória. Esta terceira etapa, em que se aplicou a observação participante, associada à aplicação de questionários e entrevistas (BECKER, 1994), correspondeu a 11 dias em convívio com a família, em especial participando das atividades produtivas, tais como a pesca, a captura de camarão, a extração do fruto do açaí, o manejo alimentar dos peixes nos viveiros, a comercialização dos produtos e as atividades de lazer e religiosas.

3 Resultados e discussão

3.1 Unidade de produção familiar e diversidade produtiva

A unidade de produção que serviu de base para avaliar os aspectos do trabalho na piscicultura se caracteriza por apresentar diversidade produtiva distribuída em um espaço de 54 ha. Em torno das touceiras de açaizeiro, a palmeira de maior relevância socioeconômica, encontram-se as plantas de cacau, cupuaçu e taperebá. Há também o roçado com mandioca, jerimum, maxixe – embora o cultivo dessas espécies ocorra somente no período seco, quando a várzea passa a ser parcialmente inundada. Próximo à casa,

5 Ver Capítulo Várzea ou terra firme? A (re) produção do sistema família-estabelecimento na microbacia do Aricurá - Cametá- PA, neste volume.

6 Segundo Becker (1994), explorando um único caso intensamente é possível adquirir conhecimento detalhado e adequado de um fenômeno.

no terreiro⁷, são cultivadas plantas frutíferas, como as de banana, fruta pão, abacaxi, acerola, manga, pupunha, jambo, taperebá, todas inseridas em meio ao açaisal. Na frente da casa há plantas ornamentais, medicinais e as utilizadas como condimentos. Também se encontram explorando o mesmo espaço, de forma compartilhada, pequenos animais, como galinhas, patos e porcos, e, mais recentemente, o peixe, este em viveiro escavado próximo à casa, o que facilita o manejo alimentar e previne contra furtos que não são tão raros de ocorrer.

Apesar da grande diversidade de produção, a unidade conta apenas com a força de trabalho familiar, composta pelo principal gestor, o pai, sua esposa, e por um filho, com família recém-formada. Esporadicamente, outro filho, mais velho, que reside nas proximidades da unidade familiar, auxilia o pai na produção. Assim, as atividades são articuladas para haver maximização no uso da força de trabalho disponível, o que também confere diminuição na competição pelo espaço produtivo.

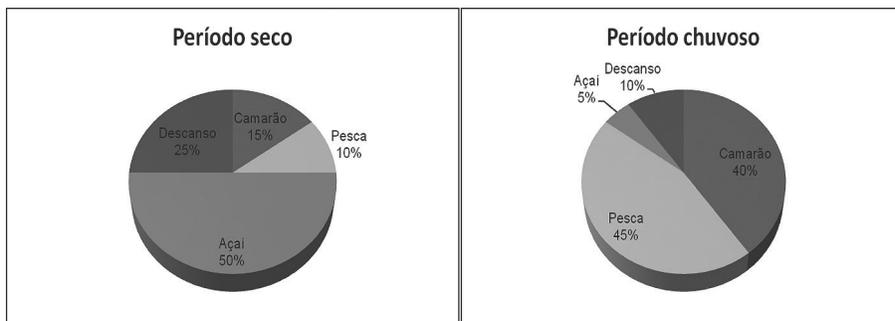
Apesar de haver uma elevada diversidade produtiva, as atividades de maior relevância socioeconômica para a reprodução social do grupo doméstico como um todo, seja pela geração de alimento e de renda, tem sido a extração do fruto do açaí e a pesca.

3.2 Arranjo produtivo antes da entrada da piscicultura

Assim que a família, recém-formada, instalou-se na unidade produtiva, no início da década de 1980, adotou um arranjo produtivo que duraria até o início da criação do peixe em cativeiro, por volta de 2005. A coleta do fruto do açaí e a extração aquática sempre foram as principais provedoras de alimentos, e a partir das quais o ribeirão adquiria renda para aquisição de produtos, sobretudo os industrializados. Também eram nelas aplicadas a maior parte do tempo e de força de trabalho da unidade de produção. No entanto, a não competição pela força de trabalho, entre essas atividades se explica pelo fato delas serem desenvolvidas em período diferentes, com intensidade e frequência também diferentes (Fig. 1).

7 Termo utilizado pelos agricultores amazônicos para designar a área ao redor da casa e que se destina à criação e ao cultivo.

Figura 1 - Percentual do tempo gasto nas atividades provedoras do consumo e da renda de acordo com a sazonalidade antes da entrada da piscicultura



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

Antes da entrada da piscicultura, no período seco, final de maio a início de dezembro, a pesca vai perdendo atenção, que se volta para o açazal. Com as marés de lançante⁸ invadindo cada vez menos a várzea alta, e com as chuvas ocorrendo em menor frequência e em menor intensidade, é momento de se dedicar ao manejo do açazal, roçagem e desbaste das touceiras, preparando-o para a safra, que se inicia em julho e se estende até dezembro. Por isso essa atividade, tanto antes como depois da entrada da piscicultura, concentra a maior parte da força de trabalho familiar no período seco (50%).

Com a chegada do período chuvoso, que vai de janeiro a início de maio, quando as atividades na floresta se tornam difíceis, coincidindo com a entressafra do açai, a produção aquática (peixe e camarão) supre as necessidades de sobrevivência da família. Por isso elas concentram 85% da força de trabalho nesse período. Nessa fase, quase não há atividade no açazal, salvo pela coleta de alguns cachos paraus⁹ para atender somente ao consumo familiar.

Esse esquema produtivo que se iniciou ainda mesmo antes do “boom” do açai, década de 1980 (MARINHO, 2009), teve alterações a partir da introdução da piscicultura. Todavia, as alterações não se deram pela competição de força de trabalho, pelo contrário. Nas seções que se seguem, demonstraremos como a disponibilidade do peixe, a partir da introdução da piscicultura, permitiu ao agricultor desenvolver a pesca com

8 Marés que se lançam sobre as várzeas estuarinas, também conhecidas como de águas vivas, ocorrem durante a lua nova, estando a Lua e o Sol do mesmo lado da Terra, ou na lua cheia, quando os três astros estão em oposição, as atrações parciais da Lua e do Sol se juntam (LIMA, 1956).

9 Cacho de açai não totalmente preto, tendo alguns frutos pretos, outros cinzas, outros ainda verdes e alguns em transição.

menor frequência, em menos tempo, e com menor recrutamento de força de trabalho e, com isso, necessitando de menos instrumentos de trabalho. Aplicando menos tempo na pesca, o ribeirinho passou a dedicar mais tempo ao descanso. Para isso, é preciso antes de tudo entender como as atividades de extração aquática eram desenvolvidas antes da entrada da piscicultura.

3.3 Pesca e captura do camarão

A pesca e a captura de camarão são atividades realizadas quase que exclusivamente pelos responsáveis pela unidade produtiva, pai e mãe – essa forma de divisão de trabalho é especificidade desse grupo doméstico, pois na Amazônia, de uma forma geral, há participação de todos os membros que compõem a família, independentemente do sexo e da idade, principalmente na pesca destinada ao consumo (CANTO, 2007; LIMA, 2006). Marido e esposa realizam juntos, praticamente, cada uma das etapas dessas atividades extrativista, com exceção do preparo da malhadeira para a captura do peixe, que é realizado só pelo marido, e do matapi, para a captura do camarão, que é realizada, praticamente, só pela esposa. Mesmo depois que os filhos passam a participar das atividades produtivas, a pesca e a captura de camarão continuaram sendo realizadas pelos pais, de modo que até na ausência da mãe, o pai as executa sozinho.

Essas atividades são desenvolvidas no período chuvoso, entre o mês de janeiro e o início de maio, época de maior concentração da chuva e o período em que as marés de lançante atingem níveis mais altos. No período seco, quase não há realização de pesca, pois os peixes ficam mais escassos. Também é nessa época que se inicia o período do defeso, em novembro, indo até o mês de fevereiro do ano seguinte. Já a captura do camarão é feita com mais frequência do que a pesca, mas em menor intensidade dentre as realizadas nesse período.

São as águas que ditam as regras da extração aquática. Elas determinam o momento ideal e a forma de sua realização. Durante o período chuvoso, as espécies, principalmente as de interesse econômico, apresentam-se em maior diversidade, quantidade e tamanho, sinalizando que é o momento de usar a malhadeira e o matapi. Apesar de serem praticadas outras modalidades de pesca, como de caniço, de linha e anzol e de espinhel, a malhadeira tem maior expressão socioeconômica, e é ela que demanda mais tempo e exige mais força de trabalho. Porém, a malhadeira e o matapi não são apetrechos utilizados todos os dias, uma vez que eles são colocados de acordo com a maré, sendo esta que determina o dia e o momento de utilizá-los. Assim “O peixe é na maré tapecuema. Já o camarão tem que amanhecer em meia maré de enchente até premar” (Ribeirinho JRV, em entrevista realizada em outubro de 2015).

As marés de tapecuema são aquelas que começam a vaziar ainda de madrugada, amanhecendo na vazante de baixa-mar. É considerada “maré de tapecuema” aquela maré

de vazante que atinge o nível mínimo um pouco antes das 6 da manhã (até 5h45min) antes do sol sair, para, em seguida, iniciar o fluxo de enchente. Essas marés se repetem por cerca de 3 a 4 dias consecutivos. Já que a cada dia a maré atrasa quase uma hora (50 minutos). Nos dias que se seguem, ocorre progressivamente uma mudança de horário, devido à influência da Lua, que acaba por fazer a baixa-mar não coincidir com o fim da madrugada, levando 12 dias para essa coincidência se repetir.

A pesca se inicia logo no primeiro dia da tapecuema e se estende, em muitos casos, até o quarto dia, afinal não se pode perder nenhuma maré, já que essa atividade é a principal provedora durante o período chuvoso.

A preparação da pesca tem início horas antes das malhadeiras serem estendidas, ainda à tarde, quando o ribeirinho organiza o material que utilizará, vistoria-o e conserta-o quando necessário. Em seguida, o curral¹⁰ é preparado para armazenar os peixes capturados até que sejam transportados para serem vendidos nas feiras da sede do município de Cametá.

Nas primeiras horas da madrugada, às 2h, marido e esposa partem em uma canoa de pescaria, confeccionada para comportar somente duas pessoas. Às 2h30min, as malhadeiras são estendidas transversalmente no Rio Aricurá e/ou em um dos seus tributários. Enquanto o esposo as estende, a esposa pilota a canoa, com uma habilidade incrível, revelando sua experiência de décadas como praticante dessa atividade.

Uma vez estendida a rede, é preciso que o esposo fique segurando o entralho¹¹ o tempo todo, para efetuar a despesca, assim que o peixe é malhado, quando se percebe uma leve, mas distinta vibração no entralho provocado entre o atrito do peixe e a malha. Esse tipo de vibração é bem específico, uma vez que a correnteza da maré por si só já provoca certa vibração. Logo, quando o ribeirinho faz a distinção de uma vibração mais suave para outra um pouco mais suave revela o conhecimento transmitido a ele por seus ancestrais ao longo do tempo.

A espera do peixe se justifica pelo fato de, no caso em que o ribeirinho não efetue a despesca, o boto (*Inia* sp) é quem a faz, sendo que este, além de “roubar” o peixe, ainda pode destruir a malhadeira. É por isso que o casal permanece o tempo todo ao lado da malhadeira, das 2h30min às 6h da manhã.

A prática mais comum é estender mais de uma malhadeira, o que possibilita o aumento da quantidade capturada, mas que torna a atividade ainda mais intensa e

10 Objeto confeccionado em madeira no formato de matapi, mas sendo cerca de cinco vezes maior. Essa espécie de matapi gigante permanece submerso no rio, em cujos peixes são mantidos vivos até o momento do transporte para o centro comercial. Nesse equipamento, os peixes podem permanecer vivos por vários dias.

11 O ato de entralhar é fixar, de forma artesanal, costurando cada malha na corda, a malhadeira e a boia na parte superior da corda de nylon, e na parte inferior, porções de chumbo. No entanto, dá-se o nome de entralho à parte superior da malhadeira, a qual fica amarrada em uma vara ou em um galho para que a correnteza não arraste a malhadeira.

dinâmica, uma vez que os ribeirinhos são obrigados a se deslocar a cada 30 minutos de uma malhadeira para outra, estendidas a uma distância de cerca de 1 km.

Os primeiros raios do sol coincidem com a enchente da maré, singularidade da maré de tapecuema, sinalizando que é o momento de retirada das malhadeiras. Essa etapa deve ser realizada o mais rápido possível, antes que a maré ganhe velocidade e torne a atividade ainda mais penosa. Soma-se a isso o fato de que, a partir desse horário, inicia-se e se intensifica o tráfego de barcos motorizados, impulsionado pela dinâmica de comércio¹² e pelas atividades do cotidiano¹³ dos grupos locais.

Quando as marés de tapecuema saem de cena, começam as marés propícias à captura de camarões. Diferentes daquelas, essas começam a encher de madrugada para que ao amanhecer esteja em preamar. Quanto à duração e ausência, essas marés se assemelham à tapecuema. Assim, tem-se um período para captura do peixe e outro para a do camarão.

A primeira coisa a ser feita na pesca do camarão é preparar o matapi, que consiste em colocar a isca¹⁴ em seu interior, tarefa realizada geralmente às 16h, sendo a esposa a principal responsável em preparar e armazenar a isca no matapi. Na sua ausência quem assume a tarefa é o esposo. Em raras vezes os filhos executam tal tarefa.

Às 18h, quando o nível da água está em meia maré de enchente, marido e esposa saem juntos na canoa a remo para colocar os matapi às margens dos igarapés e dos furos, tarefa que dura cerca de 1 hora. Nos rios mais largos, como o Aricurá, em virtude das correntezas mais acentuadas, os camarões não entram no matapi, por isso a escolha dos afluentes menos caudalosos e de águas mais tranquilas. Um pouco antes de amanhecer, às 5h, quando a maré ainda está enchendo, quase na preamar, é o momento de retirá-los. Caso haja atraso na retirada dos matapis, ocorre a fuga dos animais assim que a vazante da maré ganha velocidade. Já em casa, ocorre a retirada dos camarões dos matapis. Assim como na preparação da isca, a esposa é a principal responsável em executar essa tarefa.

Seguindo a regra das águas, no período chuvoso, uma parte da semana é destinada à pesca com malhadeira, e a outra, com matapi. No entanto, dependendo da necessidade da família, a pesca pode ser realizada todos os dias. E, nos casos mais extremos, a noite inteira, independentemente da maré e da sazonalidade, ou seja, a pesca pode ser realizada tanto no período chuvoso quanto no seco. Essa intensificação se acentuou

12 Os ribeirinhos que habitam a bacia do Aricurá, por ela estar próxima da cidade, comercializam seus produtos, sobretudo peixe, camarão e açaí, nas feiras, diretamente ao consumidor.

13 Crianças e adultos deslocam-se até a cidade para desenvolverem suas respectivas atividades, seja religiosa, estudantil e trabalhista, bem como para compra de produtos mercantis.

14 Uma pequena porção de farelo de babaçu envolvida em saco plástico, uma espécie de bola, a qual recebe vários furos, facilitando assim a dispersão do aroma. É este aroma que atrai os camarões a entrar no matapi.

ainda mais nas últimas décadas, em virtude da sucessiva redução de pescado, como já ressaltado na introdução, pois o ribeirinho entendia que só dessa forma poderia garantir a reprodução socioeconômica de seu grupo doméstico, afinal “não poderia perder [uma noite de pesca], pois é como se eu perdesse um dia de trabalho, ia faltar dinheiro no final do mês” (Ribeirinho JRV, em entrevista realizada em novembro de 2015).

Por outro lado, ao intensificar a pescaria, o ribeirinho acabou por aumentar a sobrecarga de trabalho, não só a dele, como também de todo o grupo doméstico, uma vez que as demais atividades, já desenvolvidas anteriormente na unidade de produção, não deixaram de ser praticadas. Mesmo após intensa atividade pesqueira, que ocorria à noite inteira, o ribeirinho ainda tinha que desenvolver as tarefas ligadas à agricultura, pecuária e extrativismo vegetal, sobretudo a coleta do fruto do açaí. Sem contar que, na tarefa da comercialização dos produtos na feira da sede do município, mesmo que a unidade de produção esteja próxima do mercado, localizado na sede do município, requer o deslocamento de barco, podendo levar até mais de uma hora, dependendo da localização da unidade.

O peixe também serve como moeda de troca para aquisição da farinha de mandioca, base alimentar do ribeirinho, pois “não é boa uma refeição sem farinha” (E filho de JRV, em entrevista realizada em outubro de 2015). Como não há produção de farinha, em virtude da várzea ficar completamente submersa por até duas horas por dia durante todo período chuvoso e parcialmente durante o resto do ano, fato que limita a produção de roçado somente ao período seco, e como nem sempre no período chuvoso há produção de açaí, a aquisição da farinha se faz pela venda do excedente do peixe ou do camarão, ou mais comumente, pela troca desses produtos com os moradores da terra firme, como explica o E, filho do seu JRV.

Aí, quando o papai pega bem peixe, ele vai pro centro [terra firme], onde é mais fácil de conseguir a farinha, e troca por farinha com irmão dele, tio Osvaldino. Aí, o papai dá o peixe pra ele, e ele dá a farinha pro papai. Se ele levar camarão, traz farinha. Se ele levar peixe, traz farinha de lá. Sempre os dois irmãos fazem isso. A gente tem o peixe e ele tem a farinha (E filho de JRV ribeirinho, em entrevista realizada em outubro de 2015).

A redução do estoque pesqueiro também provocou mudança negativa na rotina da família e no hábito alimentar. Com cada vez menos peixe, o ribeirinho passou a comprar carne bovina e frango congelado no centro comercial de Cametá, substituindo assim o seu principal alimento proteico. Com isso, houve certa desestabilidade econômica do ribeirinho, uma vez que não é ele mais o beneficiado pela “troca” de produtos, mas sim os fornecedores das proteínas animal e dos demais produtos industrializados, até mesmo em função da

demanda e da oferta. Como o ribeirão depende desses produtos para atender a necessidade nutricional da família, o que por sua vez garante força de trabalho para aumentar a produção, ele é obrigado a se submeter ao poder de barganha dos fornecedores.

Além da intensificação da pesca, para garantir a aquisição de nova fonte proteica, o ribeirão também se viu obrigado a aumentar a produção agroflorestal, intensificando assim o roçado e expandindo a área de produção de açaí, que, por sua vez, faz-se após o preparo da área, logo exigindo aplicação de mais força de trabalho. Esse novo cotidiano subverteu o equilíbrio histórico entre as atividades desenvolvidas pelo ribeirão, a saber: agricultura, pesca e extrativismo (MAYBURY-LEWIS, 1997).

3.4 Mudanças após a entrada da piscicultura

3.4.1 Na jornada do trabalho familiar

Detalhes sobre a piscicultura praticada na microbacia do Aricurá podem ser encontrados na dissertação de Silva Junior (2016), fonte deste capítulo. A espécie cultivada é o tambaqui (*Colossoma macropomum*), espécie alóctone às águas naturais da Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia, liberada pelo IBAMA para a atividade de aquicultura em sistema de cultivo em tanques-rede nos reservatórios artificiais localizados ao longo do rio Tocantins¹⁵.

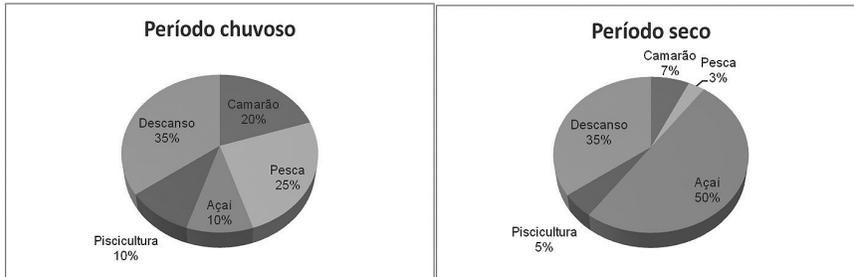
O ribeirão se refere:

Depois que nós tivemos essa bênção [viveiro], ela trouxe mais um descanso pra nós. Antes de nós termos o tanque [viveiro], pescávamos mais. Às vezes, passava até a noite inteira no rio pescando. Isso acabou. Agora eu pesco porque é uma profissão que vem do meu pai, mas não tenho mais necessidade. Por isso, nós pescamos mais por maré (Ribeirão JRV, em entrevista realizada em outubro de 2015).

Com a introdução da piscicultura, tanto a pesca quanto a captura de camarão passaram a ser realizadas somente nas marés propícias a cada uma delas, não sendo mais necessário intensificá-las para assegurar o consumo familiar. Com isso, houve redução no tempo gasto nessas atividades produtivas (Fig. 2). Além disso, à medida que os peixes do viveiro atingem o tamanho adequado para consumo, em torno de 600g, o que leva cerca de 6 meses, reduz-se ainda mais a intensidade da pesca, o tempo gasto em cada pescaria e, conseqüentemente, a quantidade de força de trabalho aplicada.

15 Instrução Normativa 9, de 03 de dezembro de 2012. Disponível em <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&force=1&legislacao=128795>. Acesso em 10 de abril de 2024.

Figura 2 - Percentual de tempo gasto nas atividades provedoras do consumo e da renda de acordo com a sazonalidade após a entrada da piscicultura



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

Havendo peixes propícios ao consumo, não há mais necessidade de o ribeirinho realizar a pesca com tanta intensidade, bastando que ele se dirija ao viveiro e tire a quantidade suficiente para o consumo diário. Nessa circunstância, a pesca passa a se concentrar somente nos dois primeiros dias das marés de tapecuema. O tempo destinado à atividade também diminuiu, passando, em média, das 3 horas e meia para apenas 1 hora. Quando antes a pesca iniciava às 2h30min da madrugada e terminava às 6h da manhã, hoje ocorre entre às 5h e 6h da manhã. Quanto ao uso da força de trabalho familiar, também houve redução. Com a redução na intensidade e no tempo, não há mais necessidade do trabalho da mulher (esposa), passando a envolver somente o homem (marido).

A captura do camarão também teve alteração, ainda que em menor intensidade que a do peixe. Os matapis continuam sendo colocados e retirados nos seus respectivos horários e mantendo a responsabilidade do casal na execução dessas tarefas e da mulher no preparo do matapi e, na maioria das vezes, na retirada do camarão do matapi. Contudo, a captura do camarão só ocorre nas marés propícias e, assim como a pesca do peixe, concentra-se em apenas dois dias.

A permanência do trabalho da esposa na captura do camarão, em todas as suas fases, explica-se pelo fato de que essa atividade é menos desgastante e penosa quando comparada com a pescaria, pois é realizada em horários mais amenos, ao anoitecer e ao amanhecer.

Assim, a extração aquática passou a ser realizada durante os três dias propícios, estendida até o quarto dia, quando há necessidade de adquirir produtos de consumo não produzidos na unidade de produção, como enlatados, condimentos, arroz e, princi-

palmente, farinha. Por isso, hoje é comum encontrarmos as redes de pescas estendidas por mais tempo na varanda da casa.

Contudo, o tempo e a força de trabalho que deixaram de ser destinados à pescaria não são aplicados em outras atividades. Os executores preferem reservá-los ao descanso, significando, nesse caso, por ser um trabalho de difícil execução e executado de madrugada, que há uma diminuição da penosidade do trabalho (CHAYANOV, 1924; 1966). Essa atitude se explica porque a produção desenvolvida na unidade familiar não é impulsionada pela produtividade e pelo lucro. O principal objetivo é garantir a reprodução socioeconômica da unidade como um todo. Para isso, os gestores planejam as atividades visando a atender prioritariamente às necessidades da família, mesmo que para isso tenha que produzir um excedente para vender, contanto que seja garantida a aquisição de produtos não produzidos na unidade. Não há interesse por parte desses gestores, em produzir de forma a atender primeiramente ao mercado local. O mercado não determina o que e quanto será produzido, embora os ribeirinhos se relacionem constantemente com ele. Os ribeirinhos usam o comércio a seu favor, trocando os produtos que produz pelos que não produz, garantindo a reprodução de seu grupo doméstico.

3.4.2 Nas relações sociais e políticas

Quando o senhor José declara que “... agora eu pesco porque é uma profissão que vem do meu pai, mas não tenho mais necessidade...” (Ribeirinho JRV, em entrevista realizada em outubro de 2015), nos faz compreender que o rio não tem apenas importância produtiva e econômica para o ribeirinho. Para além disso, o rio tem grande importância social e política em sua vida.

Social porque a pescaria permite a criação e manutenção da relação de amizades, que se faz por meio de trocas de conhecimentos e experiências, e de empréstimo de utensílios, ferramentas e instrumentos usados na pescaria. Segundo Furtado (1997), a pescaria também teria a ação de ajuda mútua e atividade grupal, que, por sua vez, amplia e intensifica a relação de reciprocidade.

Política, porque mesmo desenvolvendo outras atividades, inclusive as praticadas na terra firme e atuando por vezes como agricultor de várzea, ele se reconhece como ribeirinho e não como agricultor, fato muito bem compreendido, primeiro por desenvolver a pesca como uma das principais atividades, tarefa que o agricultor de terra firme não pratica ou não prioriza; segundo, e mais relevante, porque o termo “ribeirinho” pode lhe garantir inclusão em políticas públicas de inclusão social e preservação ambiental; terceiro, permite-lhe coalizão política, com organizações religiosas, e com outras organizações não governamentais (ONG's) e governamentais, como do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Nesse sentido, a atividade de pescador é acompanhada de uma identidade que o inclui na rede de pre-

servação do ecossistema no qual tradicionalmente vive e, por isso, tem uma relação que transcende o trabalho, a provisão de alimentos e a economia.

Nessa perspectiva, compreendemos que a pesca tem um significado muito importante para a vida do ribeirinho, mesmo sendo uma atividade secundária economicamente, após a introdução da piscicultura, pois é uma atividade desenvolvida em um ambiente carregado de significado em sua vida.

3.4.3 Na economia do grupo doméstico

A piscicultura também vem mudando, mesmo que um tanto discretamente, a economia do grupo doméstico. À medida que se estabeleceu a sustentabilidade na produção, a criação passou a ser planejada para atender o mercado local, transformando o peixe oriundo da piscicultura em produto com ingresso ao mercado e gerador de renda. Nessa circunstância, a piscicultura assumiu parte do papel que antes era somente da pesca e da captura do camarão.

Antes da introdução da piscicultura, a economia da família consistia basicamente em duas atividades, extração aquática – pescaria e captura de camarão – e vegetal – produção do fruto do açai. Como elas são realizadas em períodos climáticos distintos, como já expostos, o ribeirinho consegue manter a demanda familiar, tanto por alimento quanto pela compra de produtos industrializados ao longo do ano. Para compreender como funciona esse equilíbrio entre a demanda de alimento e jornada de trabalho nos dois períodos, é necessário entender a dinâmica produtiva desenvolvida na unidade de produção familiar.

As atividades de extração são desenvolvidas em intensidades diferentes, orientadas pela finalidade da produção. Durante o período chuvoso são realizados dois tipos de pescaria: a) uma para atender à necessidade proteica da família; b) e outra objetivando a aquisição de produtos industrializados, principalmente os da cesta básica alimentar. Para a pescaria destinada ao consumo é despendido menos tempo, pois não há necessidade de grande quantidade de peixe. Já para a destinada ao mercado, é necessário realizá-la por mais tempo, isso não só para compensar a viagem até o centro comercial, mas também porque, nesse período, há grande oferta de pescado, acarretando uma queda nos preços. Então, para compensar o preço baixo, é necessário aumentar a quantidade a ser vendida.

Canto (2007) identificou no Baixo Amazonas que há dois tipos de pescaria, uma destinada ao consumo doméstico, “a pesca de casa”, e outra à comercialização, “a pesca do gelo”. Essas pescarias eram realizadas por pessoas diferentes, em locais diferentes e por tempos diferentes. A pesca de casa é realizada por todos os membros da família, sempre próximo da casa e durante o dia. Já a pesca de gelo é realizada pelos homens, em lugares mais distantes e podendo ficar até semanas fora de casa.

Na margem esquerda do Baixo Rio Tocantins, ou pelo menos na bacia do Aricurá, as pescarias são realizadas sempre pelas mesmas pessoas, na mesma região, de forma que os ribeirinhos não se distanciam muito da casa. A diferença está somente no período de realização das atividades, como já apresentado nas seções anteriores.

No período seco, embora o foco da atividade mude da pesca para o açaí, a dinâmica é a mesma, a coleta é realizada de dois modos: a) uma destinada ao consumo familiar; b) outra para aquisição dos produtos industrializados. O açaí destinado ao consumo familiar é apanhado todos os dias, mas em pequena quantidade, apenas meio panela. Para aquisição de produtos industrializados, são apanhados cerca de dois painéis de açaí por dia, e, em caso extremo, até três. Por outro lado, há dias em que não se apanha açaí para comercialização, isso ocorre nos dias em que não há necessidade de comprar produtos alimentícios. Esse fato confirma que a necessidade de consumo familiar é o que orienta a extração, e não o mercado, como ocorre em uma empresa agrícola.

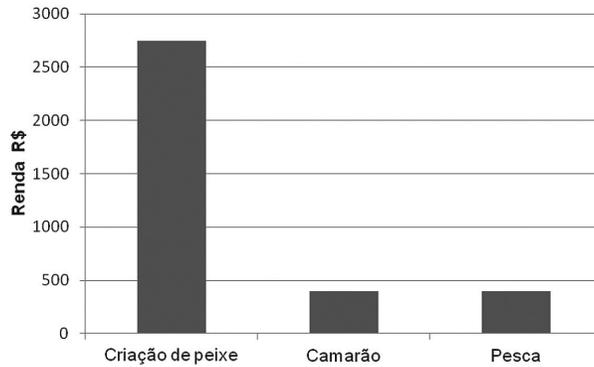
Ocorre que antes da entrada da piscicultura, apesar de o ribeirinho conseguir manter o equilíbrio entre demanda familiar e autoexploração do trabalho, as atividades não permitiam que ele aumentasse seu poder aquisitivo, principalmente no que tange à aquisição de bens duráveis, o que, de certa forma, comprometia a qualidade de vida da família.

A extração aquática, que antes era a principal atividade econômica do período chuvoso, mantinha o consumo alimentar da família e um pequeno acúmulo de renda. Hoje, a piscicultura é a principal atividade econômica do grupo doméstico no período chuvoso, a de maior renda dentre as atividades aquáticas e a única atividade que é direcionada para a acumulação de renda, permitindo assim maior capacidade de aquisição de bens duráveis.

Isso não quer dizer que a extração aquática não tenha sua importância, pelo contrário, a piscicultura só possui essa característica porque o produto oriundo da extração aquática mantém o consumo familiar, não somente no período chuvoso, mas também no período seco. Nesse período, ela passa a agregar mais recurso à economia familiar, pois, como nessa época há redução na oferta dos produtos no mercado, ocorre elevação dos preços. Para se ter uma ideia, o camarão que era vendido, na época, a R\$ 5,00 o kg no período chuvoso, chegou a ser vendido por R\$ 20,00 no período seco, portanto, um aumento de 300%.

Mas, apesar da valorização do produto oriundo da extração aquática no mercado local durante o período seco, em virtude da escassez do produto, a renda acumulada tanto do camarão quanto da pesca ao longo do ano é inferior ao da piscicultura (Fig. 3), mesmo considerando que esta requeira a compra de ração comercial, o que ainda pode ser atenuado pelo desenvolvimento de uma ração de produção local (SOUZA *et al.*, 2014).

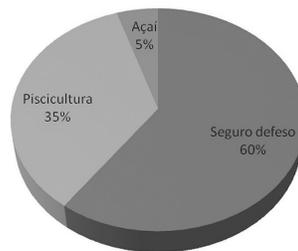
Figura 3 - Renda líquida anual da piscicultura e da extração aquática



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

Da mesma forma, a extração do fruto de açaí, apesar dessa atividade garantir o consumo familiar, a renda obtida com a atividade não permite, mesmo se houver o acúmulo, a aquisição de bens duráveis. Somente quando há soma das rendas oriundas da piscicultura e do seguro defeso àquela do açaí é que se tem aquisição de bens duráveis. Por exemplo, na construção da casa nova do ribeirinho, o açaí contribuiu com apenas 5% do investimento, a maior parte veio do seguro defeso, 60%, e da piscicultura, 35% (Fig. 4).

Figura 4 - Percentual da contribuição financeira do açaí, da piscicultura e do seguro defeso na construção da casa nova do agricultor



Fonte: SILVA JUNIOR (2016)

Os projetos de investimento da família são planejados a partir da estimativa da renda oriunda da piscicultura, mesmo que associado à renda obtida com o seguro defeso, por isso essa atividade é vista como uma “poupança viva”. Nessa perspectiva, o consumo de peixe oriundo do viveiro só é aceito em caso de extrema necessidade, como conta o ribeirinho:

Uma vez, quando estávamos almoçando, tinha charque, feijão arroz e açaí. É um alimento bom, né? Mas lá no tanque (viveiro), nós tínhamos 250 peixes de kg [pesando em média 1 kg]. Aí, meu filho disse, “agora imagine minha mãe, nós comendo esse pouco, depois de ter essa fartura ali [no tanque]”. Aí eu escutei e vim e falei: “olha, meu filho, aquela fartura é pra quando não tiver esse bocadinho aqui, Porque [se] nós come [o] de lá e come o daqui, quando não tiver não [é] só tu que vai sofrer, vai sofrer a família toda”. Por isso, nós mais vendemos do que consumimos. O consumo é no último caso. Aí [para evitar a despesa], nós pegamos camarão e pesca de malhadeira para manter a base da necessidade da casa. Porque se nós tiramos de lá [do tanque], quando chega ao final (da criação), não tem nada [pra vender] (Ribeirinho JRV, em entrevista realizada em outubro de 2015).

Outra vantagem para a economia ribeirinha está no fato de que, como houve redução na frequência de pescaria e na diversidade de utensílios utilizados, estes passaram a ter uma vida útil mais longa, dobrando assim o tempo para aquisição de novos utensílios e ferramentas usadas na pescaria. Se tomarmos como exemplo a malhadeira, que antes da piscicultura era comprada todo ano, agora ocorre a cada dois anos e, na melhor das hipóteses, a cada 3 anos.

4 Conclusão

A piscicultura tem um papel importante na vida dos ribeirinhos da microbacia do Aricurá cujo rio é um afluente situado à margem esquerda no curso do Baixo Rio Tocantins.

A entrada da criação de peixes no sistema de produção do ribeirinho propicia uma redução de tempo de trabalho gasto na obtenção de alimento proteico oriundo do peixe, antes obtido apenas pela pesca cujo trabalho é penoso por ter de atender o ritmo das marés, necessitando trabalhar durante a madrugada. Essa folga no tempo pode ser utilizada para o descanso, atividades religiosas e lazer.

Realizada durante todo o ano, a piscicultura, junto com a pesca, que é efetuada mais no período chuvoso, embora agora em tempo mais reduzido, ela se associa à produção do açaí, feita principalmente no período seco do ano, garantindo, no conjunto, alimento e renda durante todo o ano, inclusive permitindo, pelo valor auferido, a compra de bens duráveis.

A criação de peixe em viveiro escavado em várzea não chega a provocar mudança no modo tradicional de pescaria, que continuará sendo passada de pais para filhos, mas modificou a relação de trabalho com efeitos no resultado econômico, social e político dessas atividades.

Pode-se dizer que a piscicultura trouxe nova estabilidade socioeconômica para a unidade de produção do ribeirinho da bacia do Aricurá que antes estava desequilibrada com a redução do estoque pesqueiro. Por isso, a atividade é vista com bons olhos pelo ribeirinho-piscicultor, que a compreende como “poupança viva”, pois é por meio dela que ele realiza o planejamento e a aquisição de bens duráveis. Com o passar do tempo, a piscicultura nas unidades de produção familiares ribeirinhas tende a assumir uma posição de destaque nas atividades ribeirinhas.

5 Referências

- BECKER, H. S. **Observação social e estudos de caso sociais: métodos de pesquisa em ciências sociais**. Tradução de Marcos Estevão e Renato Aguiar. São Paulo: Hucitec, 1994. p.117-133.
- CANTO, O. de. **Várzea e varzeiros da Amazônia**. Belém: MPEG, 2007. 168 p.: i (coleção Eduardo Galvão).
- CHAYANOV, A. V. **Teoria dos sistemas econômicas não-capitalistas**. Traduzido por Manuel Villaverde Cabral. 1924.
- CHAYANOV, A. V. **On the Theory of peasant Economy**. Traduzido por José Bonifácio de S. Amaral Filho. Home wood, 1966.
- FURTADO, L. G. Problemas ambientais e pesca tradicional na qualidade de vida na Amazônia. In: FURTADO, Lourdes Gonçalves (Org.). **Amazônia: desenvolvimento, sociodiversidade e qualidade de vida**. Belém, UFPA, NUMA, 1997, p. 146-165.
- LIMA, D. de M. A economia doméstica em Mamirauá. In: ADAMS, C.; MURRIETA, R.; NEVES, W. (Ed.). **Sociedades caboclas amazônicas: modernidade e invisibilidade**. São Paulo: Annablume, 2006. p. 145-172.
- LIMA, D.; POZZOBON, J. Amazônia socioambiental – sustentabilidade ecológica e diversidade social. In: VIEIRA, I. C. G. **Diversidade biológica e cultural da Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2009, p. 195-251.
- MAGALHÃES, S. B. Política e Sociedade na construção de efeitos das grandes barragens: o caso Tucuruí. In: SEWÁ FILHO (Org.). **Tenotã – Mõ: alertas sobre as consequências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu**. São Paulo: International Rivers Network, p. 245-254, 2005.
- MARINHO, J. A. M. Desenvolvimento do extrativismo do açaí e mudanças na sociedade de ribeirinhos marajoaras. In: GODOI, E. P. de; MENEZES, M. A. de; Marin, R. A. (Orgs.). **Diversidade do campesinato: expressão e categoria: construção identitárias e sociedade**, v.2, São Paulo: Ed.: UNESP; Brasília, Df: Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2009, p. 185-209.

MAYBURY-LEWIS, B. Terra e água: identificação camponesa como referência de organização política entre os ribeirinhos do rio Solimões. In: FURTADO, Lourdes Gonçalves (Org.). **Amazônia: desenvolvimento, sociodiversidade e qualidade de vida**. Belém, UFPA, NUMA, 1997, p. 31-69.

PASQUOTTO, V. F.; MIGUEL, L. de A. Pesca artesanal e o enfoque sistêmico: uma atualização necessária. In: MOTA, D. M. da; SCHMITZ, H.; VASCONCELOS, H. E. M. (Org.) **Agricultura familiar e abordagem sistêmica**. Vasconcelos. Aracaju, Se: Sociedade Brasileira de Sistema de Produção, 2005, p. 61-80.

SCHMITZ, H.; BARBOSA, E. M.; GROSSMANNJ, M.; LÔBO, G. **Diagnóstico rápido e participativo da produção familiar do município de Abaetetuba: versão preliminar**. Abaetetuba: [s.n.], 1995. 86p. Digitado. Relatório de um Encontro realizado entre 25 de setembro e 6 de outubro de 1995, em Abaetetuba, para discussão do Plano Municipal de Desenvolvimento Rural - PMDR.

SOUZA, R. A.; PÁDUA, D. M. C.; OLIVEIRA, R. P. C.; MAIA, T. C. B. Análise econômica da criação de tambaqui em tanques-rede: estudo de caso em assentamento da reforma agrária. **Custos e @gronegócios on line**, v. 10, n. 1, p. 253-268. 2014.

STREIT JÚNIOR, D. P. *et al.* **Recomendações técnicas para a reprodução do tambaqui**. Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 2012. 30 p.

Capítulo 4

Manejo, produção do açaizeiro em várzea e trabalho em estabelecimentos rurais no município de Cametá-PA

ANA PAULA NUNES
PAULO FERNANDO DA SILVA MARTINS

1 Introdução

A produção do fruto do açaizeiro, desde algum tempo, vem tendo uma forte influência do mercado, levando à adoção de práticas de manejo dessa palmeira nativa visando ao aumento da produção (SILVA *et al.*, 2006; SANTANA; COSTA, 2008). No período de 2015 a 2020, a produção do açaí aumentou no estado de Pará em torno de 18%, chegando neste ano a 1,5 milhão de toneladas, sendo cerca de 160 mil toneladas atribuídas ao município de Cametá, o que o coloca em 2º lugar (PARÁ, 2021). A produção do estado correspondeu, no ano de 2016, a 92,7 % de todo o país, sendo que apenas 11% decorrem do extrativismo, ou seja, do que não é cultivado ou manejado. Esse crescimento tem permitido aos ribeirinhos e agricultores a garantia do consumo diário e de vender parte da produção para fazer face às despesas da família, principalmente na segunda metade do ano, que coincide com o período da safra (SILVA JUNIOR, 2016; AMARAL *et al.*, 2018).

O fruto do açaí é produzido principalmente nas várzeas do estuário dos rios situados na Amazônia Oriental, que desembocam no Atlântico. Os terrenos no ambiente de várzeas, que variam segundo as condições de sedimentação de partículas no período atual do quaternário, situam-se em partes relativamente mais altas, intermediárias ou mais baixas, que correspondem, respectivamente, a várzea alta, várzea baixa e igapó, conforme Lima (1956), ao estudar as várzeas do Rio Guamá. As várzeas servem de base para a população que as habitam (ANDERSON, 1990), constituindo um ambiente de grande importância para a reprodução social das famílias (MARINHO, 2009).

A diferença topográfica entre a várzea alta e a várzea baixa se explica pela deposição de sedimentos transportados na coluna d'água durante o fluxo de enchente e vazante, que ocorre da seguinte forma: durante a inundação, os sedimentos maiores são depositados mais rapidamente às margens, formando a várzea alta, e os de menor

tamanho mais longe das margens, formando a várzea baixa e por vezes o igapó. Com isso, a faixa de terra contígua aos rios, que acumula sedimentos mais grosseiros, tem a cota do terreno mais elevada, ao passo que as áreas seguintes, em direção à terra firme, apresentam terrenos mais baixos (LIMA, 1956; LIMA *et al.*, 2000). Além disso, o abaixamento da cota do relevo, seguido pelo curso do rio a jusante, também influencia na diferenciação entre várzea alta e várzea baixa (BATISTA, 2013).

Nas várzeas estuarinas, o manejo do açazeiro se constitui de roçagem, da eliminação das outras espécies e do controle da quantidade de perfilhos (estipes) no interior das touceiras de açazeiro para diminuir a concorrência. Se antes, quando da demanda do mercado pelo palmito (NOGUEIRA, 1977), o manejo de populações nativas se mostrava como alternativa ao empobrecimento da diversidade vegetal, atualmente, o aumento da intensidade do manejo, para atender ao mercado do fruto, ameaça seguir na direção do monocultivo (AZEVEDO, 2010; COSTA *et al.*, 2014; ARAUJO; NAVEGANTES-ALVES, 2015), com risco de drástica diminuição da diversidade (BRONDIZIO, 2008; STEWARD, 2013), o que pode provocar sensíveis alterações nos fatores que afetam a produtividade dessa palmeira.

As práticas do manejo nas várzeas são efetuadas pelo gestor da unidade familiar com a participação da família (AMARAL *et al.*, 2018) e obedecendo a um ritmo de atividade que se divide entre o período da safra do açaí, quando as atividades na lida com o manejo do açaí são mais intensas, e da entressafra, em que a ocupação é mais direcionada à pesca (SILVA-JUNIOR, 2016).

A roçagem é executada com o objetivo de facilitar o caminho para a extração do açaí. A eliminação ou raleamento das outras espécies de plantas libera espaço, que é ocupado por novas plantas de açaí oriundas de sementes que germinam espontaneamente, de mudas preparadas ou transplantadas. A EMBRAPA recomenda eliminar as plantas de baixo valor e plantar outras espécies de valor comercial e Nogueira *et al.* (2005) alertam que espécies exógenas afetam a biodiversidade natural. O grau de eliminação das outras espécies que compartilham o espaço da várzea com a população de açazeiros, pode ser representado pela atual quantidade de espécies na parcela de produção (AGUIAR, 2016; ROJAS, 2017).

O controle da quantidade de perfilhos no interior das touceiras propicia a diminuição da concorrência por água, luz e nutrientes. Segundo a EMBRAPA, o número de perfilhos por touceira pode aumentar ou diminuir, dependendo da distância entre as touceiras manejadas, recomendando que não seja maior que quatro (NOGUEIRA *et al.*, 2005). Esse controle pode ser indicado pela contagem dos estipes existentes, considerando a quantidade dos que foram cortados em cada touceira (AGUIAR *et al.*, 2017).

O presente trabalho pretende avaliar os fatores do manejo, expressos pelo grau de ocorrência da vegetação do estrato arbóreo e arbustivo e da estrutura das parcelas, relacionados com a produção e a produtividade, bem como o trabalho e o consumo em

estabelecimentos rurais de comunidades localizadas na parte central e na parte norte do município de Cametá, considerando as características do estabelecimento e da família.

2 Procedimentos metodológicos

Foram utilizados dados de estabelecimentos rurais de comunidades do município de Cametá que envolvem relações entre fatores do ambiente biofísico, família, trabalho e manejo em parcelas de produção do açaizeiro,

Os dados foram produzidos no âmbito da linha de pesquisa “Relações sociedade e natureza, agroecossistemas e sistemas de produção”, do Grupo de Estudos Diversidade Socio Agroambiental na Amazônia (GEDAF), grupo de pesquisa cadastrado na plataforma do CNPq, envolvendo trabalhos dos pesquisadores e estudantes de graduação e pós-graduação que fazem ou fizeram parte do grupo.

2.1 Área de abrangência do estudo

A área de abrangência do estudo inclui comunidades localizadas nos distritos de Janua Coeli e Curuçambaba situadas na parte norte do município de Cametá e comunidades inseridas na bacia do Rio Aricurá, afluente da margem esquerda do rio Tocantins e situada na parte central do município, no distrito-sede, logo ao sul da cidade de Cametá (Fig. 1 do Capítulo 4 da Parte 1).

O município de Cametá está localizado à margem esquerda do rio Tocantins e pertence à região intermediária Belém e à região imediata Cametá (BRASIL, 2017), juntamente com mais 3 municípios. Limita-se ao norte com Limoeiro do Ajuru; ao sul, com Mocajuba; a leste, com Igarapé-Miri; e a oeste, com Oeiras do Pará (BATISTA, 2013). Sua sede municipal possui as coordenadas geográficas: latitude: 2° 15' 15" Sul; longitude: 49° 30' 44" Oeste de Greenwich, e uma superfície territorial de 3.081,367 km. Pelos dados do IBGE, possui uma população estimada de 140.814 habitantes, perfazendo uma densidade demográfica de 39,23 hab/km² (BRASIL, 2020).

As condições climáticas do município de Cametá estão enquadradas no tipo climático Ami, da classificação de Köppen. Conforme Rodrigues *et al.* (2000) *apud* Batista (2013), o município apresenta curto período com baixa precipitação pluviométrica e o restante do tempo com precipitação pluviométrica elevada, com média anual de 2.484 mm, e temperaturas constantes, com média anual de 26,5° C. De acordo com Ribeiro (2002), *apud* aquela mesma autora, a região possui elevada umidade relativa do ar, pelo fato de apresentar altas temperaturas e elevadas precipitações pluviométricas.

O estudo se refere às áreas de várzeas, incluindo aquelas contíguas à terra firme e as localizadas em ilhas, que têm a influência das marés e são constituídas de solos alagadiços e vegetação de diversos portes, onde açaizeiros (*Euterpe Oleracea* Mart.) e

buritizeiros (*Mauritia flexuosa* L. F.) (BATISTA, 2013). Detalhes sobre a localização da área de estudo são encontradas no capítulo 4 da parte 1, neste volume.

2.2 Análise dos dados

No estudo em nível do estabelecimento, foram envolvidas 39 famílias de 2 distritos da parte norte do município de Cametá (Janua Coeli e Curuçambaba) e 1 distrito da parte central, o distrito-sede. No caso da parte norte, em Janua Coeli, as comunidades envolvidas foram Mupi e Manoel Raimundo, e, em Curuçambaba, a comunidade Felipecuara, cujas famílias foram indicadas pelo Sindicato de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Cametá (STTR). No distrito-sede, as comunidades envolvidas foram Ajó e Aricurá, e as famílias foram indicadas pela Associação de Apoio as Comunidades Carentes (APACC).

Os dados incluem os estabelecimentos de 23 famílias rurais levantados nos anos de 2015 a 2018 nos três distritos citados, sendo que os dados de produção do estabelecimento se referem aos valores informados pelos entrevistados envolvendo as parcelas de produção de cada estabelecimento incluído no estudo.

Os critérios utilizados na amostragem, além da indicação por uma organização social, foram: a) estar envolvido com a produção do açaí; b) possuir pelo menos uma parcela com manejo do açaizeiro; e c) a parcela estivesse localizada em área de várzea baixa, visando a manter menor variabilidade da influência das marés no comportamento do açaizeiro.

Nos 23 estabelecimentos da amostra do estudo, em nível do estabelecimento, os dados foram coletados por meio de questionário estruturado, entrevista aberta com o gestor de cada estabelecimento, observações diretas no levantamento. Os dados referentes aos estabelecimentos que foram aqui considerados são: a) idade do gestor; b) tamanho do estabelecimento; c) área de várzea; d) área de terra firme; d) relação área de terra firme / área de várzea; e) unidade de consumo (UC); f) unidade de trabalho (UC); g) relação UT/UC; h) produção; e i) produtividade. A produção e a produtividade foram levantadas junto aos entrevistados por Amaral (2018) na parte central, referindo-se ao ano de 2017, e por Santos (2018), na parte norte, referindo-se ao ano 2016.

Para aprofundar as relações do manejo em parcelas do açaizeiro com a produção, foi efetuado um estudo mais detalhado, que serviu de base para a verificação de relações entre indicadores, utilizando dados de uma amostra restrita, de 10 dos 23 estabelecimentos que possuíam informações sobre a produção das parcelas. Mesmo sendo uma amostra mais restrita, com maior possibilidade de não discriminação estatística dos resultados, constituiu-se uma tentativa de avaliar a dependência que têm a produção e a produtividade da estrutura das parcelas de açaizal pelo manejo exercido pelo ribeirinho (AGUIAR, 2016).

Dentre os 10 estabelecimentos da amostra restrita, 5 se localizam na parte central do município, no distrito sede de Cametá, nas comunidades de Aricurá e Ajó, cujos dados de produção foram levantados por Amaral (2018), e os da estrutura de produção por Silva (2018). Os outros 5 se localizam na parte norte do município, sendo 4 estabelecimentos estudados no Distrito Janua Coeli (comunidades de Mupi e Manoel Raimundo) e 1 no Distrito Curuçambaba (comunidade Felipecuara). Nas comunidades de Mupi e Manoel Raimundo, os dados de produção foram levantados por Santos (2018), enquanto os dados sobre a estrutura de produção foram levantados por Santos (2018) em Mupi e por Rojas (2017) em Manoel Raimundo. No Distrito Curuçambaba, comunidade Felipecuara, os dados foram levantados por Lopes (2018). Outros detalhes sobre os estabelecimentos envolvidos, assim como sobre enquadramento metodológico, são encontrados no capítulo 4 da parte 1, neste volume.

Os dados da amostra restrita foram levantados em parcelas de produção do açazeiro dos estabelecimentos a partir da instalação, em cada uma, de 3 repetições demarcadas com piquetes de 10 x 12 m ou 120 m² cada) e de forma semialeatória, conforme Aguiar *et al.* (2017) e Rojas (2017), procurando-se diminuir prováveis diferenças da topografia entre as unidades amostrais, as quais constituem repetição dentro de cada parcela amostrada. Em cada uma das 3 unidades amostrais das parcelas, os dados constaram de: a) quantidade de espécies vegetais do estrato arbustivo e arbóreo ≥ 10 cm de DAP; b) quantidade total de touceiras; c) quantidade de touceiras sem desbaste; d) quantidade de touceiras com desbaste; e) quantidade de estipes por parcela; e f) quantidade de estipes por touceira.

Os dados dessa amostragem foram comparados estatisticamente pelo programa BioEstat 5.3, por meio do teste de Kruskal-Wallis ou pelo não paramétrico de Mann-Whitney, sempre que os dados não se apresentaram com distribuição normal, sendo a normalidade efetuada pelo teste de Shapiro Wilk. Na discriminação dos valores, foi considerado o nível de confiança $(1 - \alpha)$ de 90% como limite de probabilidade, por se tratar de um experimento de campo utilizando parcelas em meio real (JOUVE, 1990), em que as condições experimentais são menos controláveis.

3 Resultados e discussão

Ao longo dos anos, os agricultores da região do baixo Tocantins vêm inovando na forma de gerenciar e organizar as várias técnicas de manejo para se obter uma maior produtividade de açaí, pois a gestão desses recursos disponíveis nas unidades de produção é imprescindível para o aumento da produção.

A produção de açaí nas várzeas estuarinas é de grande importância para a vidas das famílias (AMARAL *et al.* 2018). Com o aumento da produção devido às demandas de mercado, foram constatadas mudanças no modo de vida dos ribeirinhos, sendo,

atualmente, que a exploração do fruto do açaí é a atividade de maior importância nas várzeas do Baixo Tocantins, requerendo um manejo mais intenso e provocando, conseqüentemente, mudanças no meio ambiente.

3.1 Meio biofísico

O meio biofísico, juntamente a fatores ligados à família, tais como unidades de trabalho, de consumo, renda e valor econômico agregado ao produto e às características do estabelecimento rural, constituem os principais determinantes do ritmo de atividades nas várzeas estuarinas, atualmente tendo como “carro-chefe” a produção do açaizeiro (AMARAL *et al.*, 2018).

Silva-Junior (2016), estudando estabelecimentos rurais ribeirinho na bacia do Rio Aricurá, tributário do baixo curso do Tocantins, verificou diferenças nas atividades produtivas entre estabelecimentos com várzeas adjacentes à terra firme, ocupadas por agricultores, e várzeas próximas à calha dos rios, ocupadas por ribeirinhos. Esse autor verificou, por exemplo, que a produção de peixe em viveiros escavados na várzea, com renovação da água pela força da maré, é mais eficaz nos estabelecimentos com várzeas próximas aos rios.

Considerando o que ocorre nos 23 estabelecimentos, que incluem os dados da bacia do Aricurá, no distrito-sede, na parte central, onde se situam as comunidades Aricurá e Ajó, bem como os de comunidades de distritos do norte do município, verifica-se que há uma diversidade importante relacionada ao tamanho da área de produção e à quantidade de terra firme em relação à área de várzea. Na parte central, os estabelecimentos da comunidade Aricurá se situam em várzeas próximas à calha do rio, enquanto os da comunidade Ajó incluem a terra firme e a várzea adjacente. A maior parte dos estabelecimentos do norte do município que foram envolvidos se localiza em ilhas pequenas e, portanto, não dispõe de terra firme (Tabela 1).

A tabela 2 indica que na parte central, no distrito-sede, que inclui comunidades próximas da terra firme, a área de produção de açaí do estabelecimento rural é em média 3,2 ha, menor que os de comunidades do norte do município, distantes da terra firme, que chega a 6,0 ha. Não se encontrou diferença estatística entre a quantidade de terra firme em relação à quantidade de várzea dos estabelecimentos, entre parte central e norte, embora, em ambas, os estabelecimentos possuam mais várzea que terra firme, especialmente na parte norte, onde parte das comunidades estudadas se localiza em ilhas, e apenas um estabelecimento possui terra firme (Tabela 1).

Tratando somente os estabelecimentos que dispõem de registro sobre a estrutura das parcelas e da produção de açaí da parte norte e da parte central do município (Tabela 3), verifica-se que o tamanho deles é equivalente, com média de cerca de 12 ha e, embora haja diferença entre as duas partes do município, referentes às áreas de produção e à rela-

ção área de terra firme / área de várzea, entre as duas partes não foi detectada diferença estatística significativa entre essas variáveis. Contudo, os estabelecimentos envolvidos da parte norte produziram no ano de 2016 muito mais açaí do que os da parte central no ano de 2017. Embora essa produção seja em anos diferentes, porém próximos, não se pode afirmar que o fato esteja ligado à maior área de produção e à maior disponibilidade de área de várzea, já que esses fatores não se apresentaram com diferença marcante, como foi o caso da amostragem com os 23 estabelecimentos (Tabela 2).

Tabela 1 - Características dos 23 estabelecimentos envolvidos no estudo em comunidades da parte central e da parte norte do município de Cametá-PA

Continua

ESTABELE- CIMENTO	MEIO BIOSFÍSICO (TF – Terra Firme)	TAMANHO (ha)	ÁREA DE VÁRZEA	ÁREA DE PRODUÇÃO DE AÇAÍ
AR1	Várzea	16,0	16,0	6,0
AR2	Várzea	3,6	3,6	3,6
AR3	Várzea	6,0	6,0	6,0
AR4	Várzea	6,3	6,3	2,5
AR5	Várzea	1,0	1,0	0,1
AR6	Várzea	1,9	1,9	0,9
AR7	Várzea	8,2	8,2	4,0
<i>Média</i>		<i>6,1</i>	<i>6,1</i>	<i>3,3</i>
AJ1	Várzea - TF	13,05	9,6	4,0
AJ2	Várzea – TF	16,0	6,0	6,0
AJ3	Várzea – TF	9,66	1,94	1,0
AJ4	Várzea - TF	50	8	1,6
<i>Média</i>		<i>22,2</i>	<i>6,4</i>	<i>3,2</i>
MP1	Várzea	4,0	4,0	4,0
MP2	Várzea	4,0	4,0	4,0
MP3	Várzea	5,0	5,0	4,0
MP4	Várzea - TF	9,0	8,0	8,0
<i>Média</i>		<i>5,5</i>	<i>5,3</i>	<i>4,0</i>
MR1	Várzea	10,0	10,0	8,0
MR2	Várzea	4,0	4,0	4,0

VÁRZEAS ESTUARINAS DO BAIXO RIO TOCANTINS:
USO SUSTENTÁVEL POR RIBEIRINHOS E AGRICULTORES

ESTABELE- CIMENTO	MEIO BIOSFÍSICO (TF – Terra Firme)	TAMANHO (ha)	Conclusão	
			ÁREA DE VÁRZEA	ÁREA DE PRODUÇÃO DE AÇAÍ
MR3	Várzea	15,0	15,0	10,0
MR4	Várzea	4,0	4,0	4,0
MR5	Várzea	10,0	10,0	10,0
	<i>Média</i>	<i>8,6</i>	<i>8,6</i>	<i>7,2</i>
FC1	Várzea	25,0	25,0	10,0
FC2	Várzea	50,0	50,0	2,0
FC3	Várzea	24,0	24,0	4,0
	<i>Média</i>	<i>33,0</i>	<i>33,0</i>	<i>5,3</i>

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados compilados de diversas fontes coletadas do ano 2015 a 2018, conforme indicado na seção Análise dos dados

Tabela 2 - Área de produção de açaizeiro e relação entre área de terra firme e área de várzea de estabelecimentos rurais em comunidades da parte central e da parte norte do município de Cametá-PA

LOCAL DE PRODUÇÃO	ÁREA PRODUÇÃO DO ESTAB. (ha)*	ÁREA TERRA FIRME/ ÁREA VÁRZEA
Parte Central (N=11)	3,2 b	1,02
Parte Norte (N=12)	6,0 a	0,01

* O valor médio encontrado na coluna, seguidos por letras distintas, difere do outro ao nível de significância de 5% pelo teste de Mann-Whitney

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados compilados de diversas fontes indicadas na seção Análise dos dados

Tabela 3 - Tamanho do estabelecimento, área de produção, relação entre área de terra firme e área de várzea e produção no ano do açazeiro em estabelecimentos rurais estudados em comunidades da parte central e da parte norte do município de Cametá-PA

LOCAL DE PRODUÇÃO	TAMANHO DO ESTABELECIMENTO	ÁREA PRODUÇÃO DE AÇAÍ. (ha)	ÁREA TERRA FIRME/ÁREA VÁRZEA	PRODUÇÃO NO ANO (Kg) *
Parte Central (N=5)	11,5	4,9	0,41	1.993 b
Parte Norte (N=5)	11,6	6,2	0,00	13.395 a

* O valor médio encontrado na coluna, seguidos por letras distintas difere do outro ao nível de significância de 1% pelo teste de Kruskal-Wallis

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados compilados de diversas fontes indicadas na seção Análise dos dados

3.2 Família e trabalho

No caso das populações tradicionais, como as de agricultores familiares e ribeirinhos, as características da família desempenham um importante papel na escolha e gestão das atividades produtivas.

Silva-Júnior (2016), estudando os estabelecimentos rurais na parte central, confirma que os membros da família são ao mesmo tempo gestores e executores. Assim, a produção é baseada na força de trabalho dos membros da família, não havendo separação formal entre gestor e executor. Logo, o gestor é o responsável pelo bem-estar de todos e a principal força de trabalho, especialmente no início da constituição da família. Agrega-se a isso o fato que as famílias que vivem da sua própria produção no campo, tendem a autoexplorar sua força de trabalho no sentido de manter a reprodução social (COSTA, 1995; MATOS, 2011).

Em estabelecimentos de comunidades em distritos da parte norte do município, como são os casos de Mupi e Manoel Raimundo em Janua Coeli, assim como em Felipecuara, em Curuçambaba, quando comparados com os estabelecimentos estudados que pertencem ao distrito-sede, da parte central, representados pelas comunidades de Ajó e Aricurá, conforme indicado na tabela 4, não há diferença estatística significativa quanto à idade do gestor, com média de 57 anos, assim como quanto à unidade de trabalho (UT) e à unidade de consumo (UC). Contudo, verificou-se diferença de 91,8%

de probabilidade de aceitação para a relação entre UT e UC (UT/UC), indicando que, comparativamente, a proporção entre o número de pessoas que trabalham e os que consomem é significativamente maior nos estabelecimentos da parte central (Tabela 4). Essa indicação, considerando-se a maior produção de açaí na parte norte do município (Tabela 3), vai na direção de que o volume da produção pode estar ligado a um certo equilíbrio na composição entre trabalhadores e consumidores da família, muito embora isso não apareça claramente indicado por uma maior disponibilidade de trabalhadores nos estabelecimentos onde ocorre maior produção. Por outro lado, essa questão pode estar mascarada pela fase histórica da família, em que as mais antigas incluem pessoas que gozam de aposentadoria e ainda assim continuam trabalhando (MATOS, 2011). O gozo de benefícios sociais atualmente tem um efeito importante na reprodução social das famílias rurais. Corroborando com isto o fato de Amaral *et al.* (2018) ter verificado que na comunidade Ajó, grande parte das famílias já possui idosos gozando de aposentadoria e que, por isso, não executam mais os trabalhos mais penosos.

Tabela 4 - Idade do chefe, unidade de trabalho (UT), unidade de consumo (UC) e relação entre UT e UC (UT/UC) dos estabelecimentos rurais em comunidades em comunidades da parte central e da parte norte do município de Cametá-PA

LOCAL DE PRODUÇÃO	IDADE GESTOR (Anos)	UT	UC	UT/UC*
Parte Central (N=11)	54	4,4	5,9	0,75 a
Parte Norte (N=12)	61	3,4	6,8	0,54 b

* O valor médio encontrado na coluna, seguido por letra distintas difere do outro ao nível de significância de 5 % pelo teste de Mann-Whitney

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados compilados de diversas fontes indicadas na seção *Análise dos dados*

Estudando estabelecimentos ribeirinhos nas comunidades dos distritos de Janua Coeli e Felipecuara, alguns dos quais estão incluídos neste estudo, SANTOS (2018) indicou que os menores estabelecimentos tendem a possuir maior quantidade de touceiras com desbaste de estipes e maior quantidade de estipes desbastadas, como forma de aumentar a produção, para manter um equivalente grupo doméstico e, assim, compensar a menor disponibilidade de área de várzea que está ligada ao reduzido tamanho do estabelecimento. Os dados aqui apresentados não confirmam que isso ocorra em função do tamanho do estabelecimento, mas os dados apresentados na tabela 5, que separa

os estabelecimentos por classe de produção, indicam que os que possuem produção menor possuem os maiores estabelecimentos e mantêm maior quantidade de espécies vegetais, e maior disponibilidade de pessoas da família que trabalham.

3.3 Produção e manejo do açazeiro

A produção e a produtividade do açazeiro dependem do manejo que é efetuado. Indicações sobre o manejo decorrem da sua importância, que se configura como alternativa viável para o uso sustentável em ecossistemas de várzeas, por se tratar de uma espécie florestal não madeireira com elevado potencial socioeconômico e ambiental (SOUZA, 2002; GROSSMANN *et al.*, 2004). O manejo de açazeiros em áreas de várzea tem sido considerado como um conjunto de práticas culturais que visam a aumentar o número de touceiras produtivas nos açazeiros, bem como a proporcionar o adensamento de espécies florestais e frutíferas nas áreas com açazeiros pelo manuseio da vegetação nativa (SANTOS; SENA; HOMMA, 2013).

Tabela 5 - Tamanho do estabelecimento, unidade de trabalho, quantidade de espécies vegetais e produção média por classes de produção por área (t/ha/ano) de estabelecimentos rurais de produção de açaí em comunidades da parte central e da parte norte do município de Cametá-PA

PRODUÇÃO POR ÁREA (t/ha/ano)	TAMANHO DO ESTABELECIMENTO (ha)*	UNIDADE DE TRABALHO (UT)*	QUANTIDADE DE ESPÉCIES VEGETAIS (Unid.)*	PRODUÇÃO MÉDIA NO ANO (Kg) **
Até 0,550 (N=5)	15,0a	6,0a	2,82a	3611b
De 1 a 3,55 (N=5)	8,1b	2,8b	2,39b	11777a

* Os valores médios encontrados nas colunas, seguidos por letras distintas, diferem entre si ao nível de significância de 10% pelo teste de Kruskal-Wallis

** O valor médio encontrado na coluna, seguido por letra distinta, difere do outro ao nível de significância de 5% pelo teste de Mann-Whitney

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados compilados de diversas fontes indicadas na seção Análise dos dados

Os dados apresentados na tabela 6, que se referem à separação da unidade de trabalho (UT) em duas classes, indicam que os estabelecimentos com menor disponibilidade de trabalho possuem menor unidade de consumo, maior quantidade de touceiras e de

touceiras com desbaste nas parcelas de produção. Isso indica não apenas uma relação entre a capacidade de produção e o tamanho da família, como também essa capacidade está ligada ao manejo do açazeiro, permitindo certo controle da estrutura de produção dessa palmeira.

Tabela 6 - Unidade de consumo (UC), quantidade total de touceiras e quantidade de touceiras com desbaste por classes de unidade de trabalho (UT) de estabelecimentos rurais de produção de açaí em comunidades da parte central e da parte norte do município de Cametá-PA

UNIDADE DE TRABALHO (UT)	UNIDADE DE CONSUMO (UC) **	QUANTIDADE TOTAL TOUCIERAS*	QUANTIDADE TOUCEIRAS COM DESBASTE**
Até 3 unid. (N=5)	5,4b	19,3a	12,6a
De 4 a 9 unid. (N=5)	10,4a	14,2b	7,4b

* O valor médio encontrado na coluna, seguido por letras distinta, difere do outro ao nível de significância de 10% pelo teste de Mann-Whitney

** Os valores médios encontrados nas colunas, seguidos por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Kruskall-Wallis

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados compilados de diversas fontes indicadas na seção Análise dos dados

Temos, então, que os estabelecimentos que obtiveram, nos anos do estudo, maior produção por área, apresentaram também menor tamanho e maior disponibilidade de trabalho. Contudo, suas parcelas de produção apresentaram menor quantidade de indivíduos da mesma espécie, o que indica um efeito negativo na biodiversidade vegetal (Tabela 5). Por outro lado, uma maior disponibilidade de trabalho permitiu manter uma maior quantidade de membros e maior investimento no manejo da palmeira, o que permitiu, também, alcançar maior produção e produtividade.

Neste estudo foram priorizadas as ações dos gestores das parcelas de produção em relação às características do meio biofísico, da família e da sua relação com o grau de diminuição de concorrência interespecífica (ROCHA, 2004), principalmente por luz, por meio da eliminação dos indivíduos do estrato arbóreo e arbustivo e da concorrência intraespecífica, pelo desbaste de estipes das touceiras. Assim, diversos fatores de gestão interferem nessas variáveis, sendo possível se inferir que, para o manejo desse tipo de produção, maior produtividade e maior retorno econômico estejam ligados a um equilíbrio entre eliminação da vegetação acompanhante e dos estipes nas touceiras do açazeiro (AMARAL, 2018).

Continuando a avaliação dos estabelecimentos onde foram levantados dados sobre manejo e produção, verificamos, pela tabela 7, que separa os estabelecimentos por classe de produção, que eles coincidem com a separação entre parte central e a parte norte. Embora, como se sabe, os anos de produção utilizados sejam diferentes (o ano de 2016 para a parte norte e 2017 para a parte central), considerou-se que a diferença de ano não invalida a comparação¹. Não se verificou diferença estatisticamente significativa na quantidade de estipes por parcelas de produção, nem na quantidade de estipes presentes por touceira ou de touceiras com desbaste, como seria de se esperar entre grupos de estabelecimentos que se diferenciam pelo volume da produção.

Tabela 7 - Quantidades de estipes por parcela, de estipes por touceira e de touceira com desbaste por classe de produção por ano (e parte do município), dos estabelecimentos rurais de produção de açaí em comunidades em comunidades da parte central e da parte norte do município de Cametá-PA

PRODUÇÃO POR ANO (t)	QUANTIDADE DE ESTIPES POR PARCELA	QUANTIDADE DE ESTIPES PRESENTES POR TOUCEIRA	QUANTIDADE DE TOUCEIRAS COM DESBASTE
Até 3 t (N=5) – Parte Central	101,8	6,4	10,1
De 7 a 15 t (N=5) – Parte Norte	77,6	5,8	9,9

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados compilados de diversas fontes indicadas na seção Análise dos dados

Comparando as duas partes do município (Tabela 8), que como já sabemos coincidem com a classe de estabelecimentos de maior e de menor produção, verifica-se que os estabelecimentos que produziram até 3 toneladas possuem maior relação UT/UC, mas também não foi detectada diferença estatística significativa quanto à idade do gestor e à quantidade de espécies vegetais do estrato arbóreo e arbustivo.

Esses resultados indicam que os estabelecimentos da parte central são os de menor produção e que os estabelecimentos que produziram mais no período do estudo são os que possuem maior disponibilidade de pessoas para o trabalho, mas suas diferenças

¹ Embora tenha havido variações de precipitação pluviométrica registrada na estação meteorológica de Cametá na primeira metade do ano entre 2016 e 2017, em comparação com o histórico de 30 anos, elas se compensaram (CALDAS NETO; SILVA JUNIOR MARTINS, capítulo 3 da parte 3, neste volume). Em dezembro de 2016, depois da safra registrada, choveu muito mais que em 2017, o que poderia justificar um efeito residual futuro da maior produção registrada nesse ano na parte norte do município, mas isso é pouco provável, já que a safra registrada ocorreu no segundo semestre de 2017, que foi um ano típico.

não apresentaram uma influência determinante na estrutura de produção ligadas ao controle dos estipes baseada na sua quantidade por parcela e por touceiras. Embora não haja diferença significativa entre as idades do gestor, como a encontrada para o total dos 23 estabelecimentos (Tabela 4), a diferença entre a relação UT/UC se acentuou.

Tabela 8 - Idade do gestor, relação entre unidade de trabalho (UT) e unidade de consumo (UC) do estabelecimento rural e quantidade de espécies vegetais do estrato arbóreo e arbustivo, em parcelas de produção em comunidades em comunidades da parte central e da parte norte do município de Cametá-PA

LOCAL DE PRODUÇÃO	IDADE GESTOR (Anos)	UT/UC*	QUANTIDADE DE ESPECIES VEGETAIS POR PARCELA
Parte Central (N=5)	56	0,79 a	2,79
Parte Norte (N=4)	52	0,38 b	2,42

* O valor médio encontrados na coluna, seguidos por letra distintas difere do outro ao nível de significância de 5 % pelo teste de Kruskal-Wallis

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados compilados de diversas fontes indicadas na seção Análise dos dados

Verifica-se que a quantidade de espécies vegetais do estrato arbustivo e arbóreo, sendo relativamente elevada na parte central (2,79) e mais baixa (2,42) na parte norte (Tabela 8), que podem ser comparadas com as levantadas por Bordalo-Júnior (2011) no estudo de açazais não manejados em várzea estuarina da comunidade São Maurício, Alcântara, MA, na baía de São Marcos em que a quantidade de espécies correspondeu a 3,6 espécies, considerada baixa pelo autor, devido principalmente ao elevado número de indivíduos do açazeiro.

Não é possível afirmar que a baixa diversidade vegetal encontrada na parte central e na parte norte do município se deva à ação das famílias atuais, pois há muito essas áreas vêm sendo exploradas de alguma forma. Contudo, não se pode afastar a possibilidade do manejo visando a aumentar a produção e a produtividade, influenciar na modificação da vegetação.

Muito embora as populações vegetais nativas de várzea, que sofrem alagamento, sejam menos afetadas pela concorrência intraespecífica que as de terra firme (KAHN; DE GRANVILLE, 1992; ROCHA, 2004), certamente que uma baixa diversidade de espécies, especialmente do estrato arbóreo e arbustivo, pode afetar o comportamento da população de açazeiros nas parcelas de produção. Ela tanto pode afetar o desenvol-

vimento da produção do açazeiro, quando é elevada, como tem a perspectiva de afetar negativamente, quando muito baixa, por favorecer a desproteção ecológica naturalmente existente nas populações vegetais nativas da várzea estuarina.

Caso a eliminação da vegetação, para diminuição da competição interespecífica, seja praticada sem considerar condições ambientais, não seja controlada, ela pode provocar modificações importantes nos fatores que afetam a produtividade dessa palmeira (NOGUEIRA, 2005), como a diminuição drástica de outras espécies da fauna e da flora (BRONDIZIO, 2008; AZEVEDO, 2010; STEWARD, 2013; ARAUJO; NAVEGANTES-ALVES, 2015), que contribuem para a sustentabilidade do próprio açazeiro. Mudanças na população vegetal em torno das touceiras do açazeiro podem afetar sua fenologia de floração e frutificação (JARDIM; KAGEAYAMA, 1994) cuja polinização é efetuada principalmente por abelhas nativas da região (BEZERRA *et al.*, 2020).

As avaliações de diversidade comumente utilizam o índice de Shannon-Weaver (H'). Gama *et al.* (2003), estudando a composição florística da estrutura de regeneração natural de floresta secundária de várzea alta no município de Afuá na ilha do Marajó, encontrou um índice de 2,68 e na várzea baixa de 3,05 (GAMA *et al.*, 2002). Contudo, esses autores consideram que, de modo geral, a diversidade muda de acordo com os níveis de abordagem (classes de tamanho dos indivíduos do levantamento), dificultado as comparações.

Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa também entre a quantidade de touceiras das parcelas de produção entre as duas partes do município. Contudo, a parte norte apresentou uma efetiva maior produtividade dos estabelecimentos em relação aos da parte central do município (Tabela 9).

A quantidade de estipes presentes por touceira referente tanto da parte central quanto da parte norte (Tabela 7) se apresenta acima do recomendado pelos manuais de manejo. Pesquisadores da EMBRAPA, Amazônia Oriental, recomendam que em plantas com cinco anos de idade se mantenham quatro estipes por touceira (OLIVEIRA *et al.*, 2002). Bordalo Júnior (2011) encontrou um número de plantas adultas por touceira variando de 3,1 a 6,5 plantas/touceira, em que, em sua maioria, o número maior de touceiras se distribuiu no intervalo de 1 a 9 indivíduos, correspondendo de 275 a 675 touceiras por hectare.

A produtividade média, calculada a partir da produção informada pelos entrevistados dos estabelecimentos estudados das duas partes do município foi 491 kg/ha na parte central e 1.891 kg/ha na parte norte, consideradas baixas em comparação aos dados de produtividade média do estado que, segundo Pará (2021), citando dados do IBGE, no ano de 2021 foi de 6.542 kg/ha. Contudo, não é claro se esses dados se referem ou não a toda a produção, incluindo o extrativismo e o manejo. A produção em diversos municípios no ano de 2020 ultrapassa a 100 mil toneladas nos 3 principais municípios produtores, incluindo Cametá, que é o 2º maior. Em açazais nativos, manejados para

a produção de frutos, com densidade de 1.500 plantas/ha e cerca de 53% delas em fase de produção, foi registrada produtividade de até 9.000 kg de frutos/ha. Entretanto, para açazais não manejados, a produtividade foi de 4.500 kg de frutos/ha, em decorrência da baixa densidade de plantas (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

Tabela 9 - Quantidade total de touceiras por parcela e produtividade em parcelas de produção dos estabelecimentos rurais em comunidades em comunidades da parte central e da parte norte do município de Cametá-PA

LOCAL DE PRODUÇÃO	QTD.TOTAL DE TOUCEIRA POR PARCELA	PRODUTIVIDADE * (Kg. ha ⁻¹)
Parte Central (N=5)	16,0	491 b
Parte Norte (N=5)	17,5	1.891 a

* Os valores médios encontrados na coluna, seguidos por letras distintas, diferem entre si ao nível de significância de 5 % para a quantidade de estipes por touceira.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados compilados de diversas fontes indicadas na seção Análise dos dados

Conforme Bordalo-Junior (2011), a produtividade por planta em número de cachos colhidos é decrescente com o aumento de estipes por touceiras, sendo que a maior produção de cachos por estipe foi alcançada na menor quantidade de estipes por touceira (até 2 estipes), que resultou em média de cachos por planta, semelhante à quantidade de 5 a 6 estipes, normalmente adotados como padrão de recomendação para manejo de açazal nativo. Pelo trabalho desse autor é possível se constatar que quanto menos estipes, mais cachos, mas que o peso médio dos frutos não foi proporcional à quantidade de estipes, havendo uma situação em que uma certa combinação de quantidade de estipes por touceira, de cachos e de peso médio dos frutos por touceira, e por cacho, é mais produtiva, o que, no caso do estudo do autor citado, ocorreu na classe de 5 a 6 estipes por touceira.

Uma baixa produtividade pode estar ligada diretamente aos níveis de sombreamento pelas espécies arbóreas, mas não seria o caso nesta pesquisa, dado que nas duas partes do município estudadas ocorre uma mais baixa quantidade de espécies (Tabela 8), sendo a produtividade mais baixa também em ambas as partes (Tabela 9), embora na parte norte, a produtividade tenha sido mais alta. Então, pode ser que esteja ocorrendo o que autores têm apontado como risco de influência negativa quando da eliminação

drástica das outras espécies que dividem o espaço com os açazeiros (BRONDIZIO, 2008; AZEVEDO, 2010; STEWARD, 2013; ARAUJO; NAVEGANTES-ALVES, 2015), muito embora a baixa produtividade encontrada possa estar ligada a outros fatores do meio tal, como topografia e influência das marés.

Quanto à influência da concorrência intraespecífica, expressa pela quantidade de estipes por parcela (Tabela 8) e de estipes por touceira (Tabela 9), não é possível afirmar que a diferença entre as médias registradas das variáveis entre as duas partes do município tenha determinado as diferenças entre as produtividades. Por outro lado, não se pode descartar a possibilidade de haver diferença de produtividade entre as partes devido às cotas do relevo, pois a parte norte se localiza mais a jusante que a parte central, onde as cotas são mais elevadas (BATISTA, 2013), com menor susceptibilidade ao alagamento. Além disso, pelo fato de as várzeas na parte central estarem mais próximas da terra firme, têm a cota mais elevada e são menos influenciadas pelas marés, diferentemente das várzeas das ilhas, como ocorre em estabelecimentos estudados ao norte do município.

Batista (2013), ao estudar estabelecimentos produtores de açaí nos setores de cima, “do meio” e “de baixo” da região das ilhas, em relação à sua posição no trajeto de descida do Rio Tocantins, verificou que no setor de baixo, onde as cotas do relevo são menores, a produtividade do açaí é maior que nos setores do meio e do alto. Nesse caso, a parte central do município se situa à altura do setor do meio da região das ilhas, enquanto a parte norte na altura do setor de baixo. Contudo, a proximidade da terra firme dos estabelecimentos estudados na parte central resulta que as várzeas possuam cotas mais elevadas que as do setor do meio da região das ilhas.

Então, se produção e produtividade do açazeiro dependem da intensidade de manejo pela eliminação das outras espécies do estrato arbustivo e arbóreo e do desbaste dos estipes para eliminar a concorrência entre eles, considerando-se que as parcelas estudadas apresentam quantidades baixas das espécies arbóreas que, no caso, devem vir sendo eliminadas progressivamente desde há algum tempo, não sendo possível precisar quando ocorreu, vamos nos concentrar a seguir no grau de desbaste dos estipes nas touceiras.

Os estabelecimentos estudados apresentam, em conjunto, quantidade de estipes presentes (ou seja, que não foram eliminadas) por touceira que varia de 3,8 a 8,6, com média geral de 6,3, um pouco acima da média encontrada por Bordalo Junior (2011), indicando que, nesse caso, há pouco controle dos estipes efetuado pelas famílias. Separando-se esses estabelecimentos em duas classes, de até 6 estipes e mais de 6 estipes por touceira, conforme a tabela 10, verifica-se que a média daqueles com menos estipes por touceira apresentaram uma relativa menor UC que não é acompanhada por menor produção anual, menor quantidade de touceiras por parcela e de touceiras com desbaste. Contudo, não houve diferença estatisticamente significativa, provavelmente em virtude do pequeno controle dos estipes efetuado pelos gestores. Assim, não foram

detectados efeitos de manejos, quer seja das touceiras nas parcelas, quer seja dos estipes nas touceiras, que justifiquem as diferenças de produção (Tabela 3) e de produtividade obtidas (Tabela 9).

Tabela 10 - Unidade de consumo (UC) e quantidade de touceiras por classe de quantidade de estipes por touceira dos estabelecimentos rurais em comunidades da parte central e da parte norte do município de Cametá-PA

QUANTIDADE ESTIPES / TOUCEIRA	UC	QUANTIDADE DE TOUCEIRAS POR PARCELA	QUANTIDADE TOUCEIRAS COM DESBASTE	PRODUÇÃO ANUAL (Kg)
Até 6 Estipes / Touceira (N=5)	6,5	18,5	10,7	8.172
Acima de 6 Estipes / Touceira (N=5)	7,2	16,7	10,1	7.216

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados compilados de diversas fontes indicadas na seção Análise dos dados

Ao que indicam os dados, não tendo havido diferenças estatisticamente significativas entre as estruturas de produção nas parcelas de manejo das duas partes do município que justifiquem as diferenças de produção e produtividade, consideramos que o baixo controle da competição intraespecífica e o reduzido tamanho da amostra não foi suficiente para tal. De todos os modos foram encontradas certas diferenças decorrentes do manejo, indicando que os estabelecimentos com maior produção por área (produtividade) possuem, mesmo que a diferença seja pequena, menor quantidade de espécies vegetais do estrato arbustivo e arbóreo (Tabela 5)

Por outro lado, verificou-se que o volume da produção e a produtividade são influenciadas negativamente pelo tamanho do estabelecimento e pela disponibilidade do trabalho (UT) (Tabela 5). A ligação entre tamanho do estabelecimento e produção já havia sido apontada por Santos e Martins (2017) ao estudar esses mesmos estabelecimentos da parte norte do município. A relação inversa da produção com unidades de trabalho é de se estranhar, quando se trata de estabelecimentos de agropecuária, mas, no caso de ribeirinhos, pode estar ligada ao fato de que nem todos os membros da família atuam no manejo do açazeiro e, além disso, é de se esperar que nos estabelecimentos com mais consumidores haja um maior esforço para a produção dessa palmeira, importante não apenas para o consumo familiar, como também na aquisição de renda para fazer face às despesas (SILV-JUNIOR, 2016; AMARAL; MARTINS; MAGALHÃES, 2018).

A disponibilidade de unidades de trabalho, por sua vez, pode estar ligada positivamente ao tamanho da família e influenciar no manejo do açazeiro por meio de uma maior aplicação de trabalho no controle das touceiras resultando em menor quantidade total das touceiras e de touceiras com desbaste (Tabela 6).

4 Considerações finais

A intensidade do manejo de parcelas de produção do açazeiro pode ser estudada pela relação que pode haver com a produção dos frutos e a produtividade por meio dos fatores: presença de espécies vegetais do estrato arbustivo e arbóreo e do desbaste de estipes das touceiras. Esses fatores se expressam, no primeiro caso, como resultado da concorrência interespecífica do açazeiro com as espécies do estrato arbóreo e arbustivo que, ao mesmo tempo, pode constituir elemento de proteção ambiental. No segundo caso, pela concorrência intraespecífica entre a quantidade de estipes nas touceiras. Se, por um lado, uma baixa quantidade de estipes por touceiras tende a diminuir a concorrência e possibilitar estipes mais produtivos, por outro, uma elevada quantidade de estipes possibilita uma maior quantidade de cachos.

A produção anual e a produtividade do açazeiro, que se diferencia entre as partes central e norte dos estabelecimentos estudados, mostraram-se ligadas ao equilíbrio entre a disponibilidade de trabalho e o tamanho da família representada pelos consumidores. O baixo controle dos estipes pelos gestores das parcelas e a baixa quantidade de espécies do estrato arbustivo e arbóreo resultaram em pequena relação da produção com o manejo, o que pode indicar que houve maior influência de outros fatores, menos controlados na pesquisa, como a pequena variação de cota do terreno da várzea, possibilitando microclimas mais favoráveis ao desenvolvimento da palmeira, que justifiquem as diferenças de produção. Por outro lado, a produção e a produtividade estiveram ligadas à proporção dos membros que são consumidores na família, esta provavelmente pela necessidade de maior autoexploração do trabalho para manter a reprodução social da família.

Existem diferenças entre os estabelecimentos estudados que se localizam ao norte ou no centro do município, este representado por comunidades da bacia do Rio Aricurá. Essas diferenças se expressam na maior quantidade de estabelecimentos que só possuem várzea na parte norte - do que na parte central -, onde os estabelecimentos utilizam uma área de produção mais elevada, aliada à presença de estabelecimentos de menor tamanho, menor disponibilidade de força de trabalho e maior quantidade de consumidores.

Considerando-se que a diversidade vegetal já vem diminuindo na região e que é possível aumentar a produção apenas promovendo um controle combinado entre quantidades de touceiras com desbaste e quantidade de estipes por parcela relativamente

mais baixas, é indicado promover o manejo apenas na população de açazeiro, com uma quantidade média de 3 a 5 estipes por touceira, como recomenda a assistência técnica, mantendo a roçagem de eliminação do estrato herbáceo apenas para facilitar o deslocamento, mas preservando integralmente o estrato arbustivo e arbóreo.

Mesmo se o número de pessoas que trabalham no manejo do açazeiro no estabelecimento seja menor em relação ao número das que consomem, mantidas razoáveis quantidades de espécies vegetais do estrato arbóreo e o manejo controlado das touceiras e dos estipes, é de se esperar que seja possível alcançar maior nível de produção e produtividade.

5 Referências

AGUIAR, A. **Manejo de população de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em parcelas de produção de frutos em área de várzea**. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável). Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

AGUIAR, A. G. R.; MARTINS, P. F. S.; SIMÕES, A. V. **Efeitos da intensidade do desbaste de estipes de açaizeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) nativos na composição de parcelas de produção em várzea do estuário amazônico**. Rev. Ciências Agrárias, v.3. p. 358-365. 2017.

AMARAL, A. J. M. S. **Várzea ou terra firme? A (re) produção do sistema família- estabelecimento na microbacia do Aricurá - Cametá-PA**. 2018. 148f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) - Universidade Federal do Pará, EMBRAPA-Amazônia Oriental, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Belém, 2018.

AMARAL, A. J. M. S.; MARTINS, P. F. da S.; MAGALHÃES, S. B. Análise da reprodução econômica de agricultores em ambientes diferenciados na microbacia do Aricurá, Cametá-Pa, Amazônia, Brasil. **OBSERVATORIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, v. 1, p. 1, 2018.

ANDERSON A. B. Extraction and Forest Management by Rural Inhabitants in the Amazon Estuary. In: ANDERSON, A. B. (Ed.). **Alternatives to Deforestation: Steps Toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest**. Columbia Univ. Press, 1990. p. 65-85.

ARAÚJO, C. T. D.; NAVEGANTES-ALVES, L. F. Do extrativismo ao cultivo intensivo do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico: sistemas de manejo e suas implicações sobre a diversidade de espécies arbóreas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 10, p. 12-23-23, 2015.

AZEVEDO, J. R. de. **Sistema de manejo de açazais nativos praticados por ribeirinhos**. São Luis/MA: EDUFMA, 2010, 100p. il.

BATISTA, K. T. **Avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas familiares agroextrativistas de açaizeiros na região das ilhas do município de**

Cametá, Pará. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Agriculuras Familiares e Desenvolvimento Sustentável da UFPA – EMBRAPA-Amazônia Oriental. 2013.

LA BEZERRA, L. A ; CAMPBELL, A. J.; BRITO, T. F.; MENEZES, C.; MAUÉS, M. M. Pollen Loads of Flower Visitors to Açaí Palm (*Euterpe oleracea*) and Implications for Management of Pollination Services. **Neotrop Entomol**, v. 49. p. 482–490. 2020.

BORDALO JUNIOR, J. R. M. **Caracterização do açaizal nativo da Comunidade São Maurício, Alcântara, MA: Estudo fitossociológico e comportamento produtivo das plantas em função da densidade da touceira.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agroecologia da Universidade Estadual do Maranhão, para obtenção de grau de Mestre em Agroecologia. 2011.

BRASIL. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias.** Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Geografia. 2017. 80p.

BRASIL. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades, Cametá.** 2021 Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/cameta/panorama>. Acesso em: ago. 2021.

BRONDIZIO, E. S. **The Amazonian caboclo and the açaí palm: Forest farmers in the global market.** New York: New York Botanical Garden Press. 2008. 402p.

COSTA, F de A. O investimento na economia camponesa: considerações teóricas. **Revista de Economia Política**, v. 15, n1. p. 83-100. 1995.

COSTA, A. P. D.; NAVEGANTES-ALVES, L. F.; MARTINS, P. F. S. Efeito do manejo intensivo do açaí (*Euterpe oleracea*) na diversidade de atividades produtivas na comunidade Santo Antônio, município de Igarapé - Miri/PA. In: **VI Encontro da Rede de Estudos Rurais**, 2014, Campinas. Rede de Estudos Rurais. Rio de Janeiro: Rede de Estudos Rurais, 2014. v. 6.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M. de; SCOLFORO, J. R. S. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no município de Afuá, Estado do Pará. **Ciência Florestal**, v.13, n. 2. p.71-82. 2003.

GAMA, J. R.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. de M. Composição florística e Estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.5, p.559-566, 2002.

GROSSMANN, M. *et al.* Planejamento participativo visando a um manejo sustentável dos açais amazônicos e regulamentações oficiais. In: JARDIM, M. A. G.; MOURÃO, L. GROSSMANN, M. (Ed.). **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004. p. 123 – 134. (Coleção Adolpho Ducke).

JOUBE, P. L' experimentation en milieu paysan: demarches et methods. **Cahiers de la Recherche développement**. n. 27, p. 94-105. 1990.

KAHN, F.; De GRANVILLE, J. J. **Palms in forest ecosystems of Amazonia**. Springer, Berlin. 1992. 226p.

LIMA, R. R. **A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas**. Belém: Instituto Agrônômico do Norte – IAN (atual EMBRAPA-Amazônia Oriental), 1956, 164p. (boletim técnico, 33). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/386337/1/AGRICULTURANAS-VARZEAS.pdf>. Acesso em :21 mar. 2024.

LIMA, R. R.; TOURINHO, M. M.; COSTA, J. P. C. **Várzeas flúvio-marinhas da Amazônia brasileira: características e possibilidades agropecuárias**. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 2000. 342 p.

LOPES, J. P. **Sustentabilidade do manejo do açazeiro em várzea nos distritos de Joana Coeli e Curuçambaba, Cametá-PA**. 2018. 13.f. Relatório Final de Iniciação Científica. UFPA. PROPESP. 2018.

LOPES, J. P. **População vegetal e intensidade de manejo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em estabelecimentos rurais de ribeirinhos em comu-**

nidades dos distritos de Joana Coeli e Curuçambaba Cametá, PA. 2019. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Agronomia, Campus Cametá) - Universidade Federal do Pará. 2019.

MARINHO, J. A. M. Desenvolvimento do extrativismo do açaí e mudanças da socioeconomia de ribeirinhos marajoaras. In: DE GODOI, Emilia Pietrafesa DE MENEZES, Marilda Aparecida, MARIN, R. A. (Orgs.). **Diversidade do campesinato: expressões e categorias**, v.2: estratégias de reprodução social- São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, v, 2. 2009. Parte 2, Cap.7, p. 185-209.

MATOS Francinaldo Ferreira de. **Entre leiras e labaredas: a adoção da roça sem queima por agricultores do município do Lago do Junco - MA.** 2011. Dissertação (Mestrado Em Agricultura Familiar) - Universidade Federal do Pará – EMBRAPA-Amazônia Oriental. 2011.

NOGUEIRA, O L.; FIGUEIRÊDO, F.; MÜLLER, A. **Sistema de Produção do Açaí.** EMBRAPA-Amazônia Oriental, 2005. 139 p.

NOGUEIRA, O. L. **Regeneração, manejo e exploração de açaizais nativos de várzea do estuário amazônico.** Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Belém, 1997.

NUNES, Ana Paula. **Experiências agroecológicas desenvolvidas nas várzeas por agricultores e ribeirinhos em estabelecimentos rurais no município de Cametá, PA.** 2016. 18f. Relatório Final de Iniciação Científica. UFPA. PROPESP. 2016.

NUNES, Ana Paula. **Manejo e produção do açaizeiro em várzeas do Município de Cametá, PA: comparação entre estabelecimentos rurais da parte central e da parte norte.** 2019. 18f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Agronomia, Campus Cametá) - Universidade Federal do Pará. 2019.

OLIVEIRA, M do S.P de; CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. **Cultivo do açaizeiro para produção de frutos.** Belém: EMBRAPA-Amazônia Oriental. 17 p. (EMBRAPA-Amazônia Oriental. Circular técnica, 26), 2002.

PARÁ. Secretaria de desenvolvimento Agropecuário e da Pesca. **PANORAMA AGRÍCOLA DO PARÁ 2015 / 2020. Açaí**. Belém: SEDAP-NUPLAN-ESTATÍSTICA. 2021. Disponível em: http://www.sedap.pa.gov.br/sites/default/files/arquivos_dados_agropecuarios/PANORAMA%20AGR%C3%8DCOLA%20DO%20PAR%C3%81%20-%20A%C3%87A%-C3%8D%20-%202020.pdf. Acesso em: dez 2021.

ROJAS, C. P. **Relações do manejo do açaizeiro com as mudanças da vegetação e com a economia do estabelecimento familiar ribeirinho em várzeas na comunidade Manoel Raimundo, Cametá, PA**. 2017. 79f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) - Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA-Amazônia Oriental. Belém. 2017.

ROCHA, E. Potencial ecológico para o manejo de frutos de açaizeiro (*Euterpe precatoria* Mart.) em áreas extrativistas no Acre, Brasil. **Acta Amaz.** [online]. v.34, n.2. p.237-250. 2004. Available from: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672004000200012>

SANTANA, A.C. De; COSTA, F.A. Mudanças recentes na oferta e demanda do açaí no Estado do Pará. In: Santana AC de, Carvalho DF & Mendes AFT (Eds.) **Análise sistêmica da fruticultura paraense: organização, mercado e competitividade empresarial**. Belém, Banco da Amazônia. p.205-226. 2008.

SANTOS, Camila. F. dos. **Exploração do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em várzea na renovação de estabelecimentos agrícolas no município de Cametá, PA**. 20f. 2015. Relatório Final de Iniciação Científica. UFPA. PRO-PESP. 2015.

SANTOS, Camila. F. dos. MARTINS, P. F. S. Restrições e possibilidades do manejo do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em terrenos de várzea de estabelecimentos rurais no município de Cametá-Pa. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 6; CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 10, 2017, Brasília. **Anais [...]** Brasília: ABA. 2017.

SANTOS, Camila. F. dos. **Restrições e possibilidades do manejo do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em terrenos de várzea de estabelecimentos rurais no município de Cametá, PA**. 2018. 21f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Agronomia, Campus Cametá) - Universidade Federal do Pará. 2018.

SANTOS, J. C. dos; SENA, A. L. dos S.; HOMMA, A. K. O. Viabilidade econômica do manejo de açaçais no estuário amazônico: estudo de caso na região do rio Tauerá- Açú, Abaetetuba, estado do Pará. In: GUIDUCCI, R. do C. N.; LIMA FILHO, J. R. de.; MOTA, M. M. **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso**. Brasília, DF. EMBRAPA, 2013. p 351-409.

SILVA, I. M da, SANTANA, A. C de; REIS, M. da S. Análise dos retornos sociais oriundos de adoção tecnológica na cultura do açaí no Estado do Pará. **Revista Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, 2:25-37. 2006.

SILVA-JUNIOR, Walmiro Amador da. **A várzea está para peixe: Viabilidade socioeconômica da piscicultura praticada na Bacia do Aricurá, Cametá, Pará**. Dissertação apresentada no Programa de Agriculturas Amazônicas. Universidade Federal do Pará. 2016.

SILVA, Tiago Pantoja da. **Viabilidade agroecológica e agroeconômica da produção de frutos do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em estabelecimentos rurais em várzea flúvio-marinha no Baixo Rio Tocantins, município de Cametá, PA**. 14f. 2018. Relatório Final de Iniciação Científica. UFPA. PROPESP. 2018.

SOUZA, P. C. A. de. **Aspectos ecológicos e genéticos de uma população natural de *Euterpe oleracea* Mart. no estuário Amazônico**. 2002. 60f. Dissertação (Mestrado) ESALQ, Piracicaba - SP, 2002.

STEWART, A. Reconfiguring agrobiodiversity in the Amazon Estuary: Market integration, the acai trade and smallholders' management practices in Amapá, Brazil. **Human Ecology**, v. 41, p. 827-840, 2013

Autores

Alice Rodrigues CHAVES

Graduada em Ciências Naturais e com especialização em Sistemas Agroflorestais pela UFPA.

Amália Gabriela Rocha AGUIAR

Enga. Agrônoma, Doutora em Desenvolvimento Rural pelo PGDR-UFRGS

Ana Julia Mourão Salheb do AMARAL

Enga. Agrônoma, Mestra em Agriculturas Amazônicas pelo INEAF –UFPA

Ana Paula NUNES

Agrônoma pela UFPA, Cametá

Aquiles SIMÕES

Agrônomo, Doutor em Ciências Sociais, *Univeriste de Toulouse II*
Professor Titular, NUMA / UFPA

Camila Franco dos Santos

Agrônoma pela UFPA, Cametá

Carlos Pinto ROJAS

Engenheiro Comercial pela *Universidad Privada del Valle* (Bolívia), Mestre em Agriculturas Amazônicas pelo INEAF –UFPA, Mestre em Desenvolvimento Rural pela *Universidad Austral de Chile*

Feliciano CALDAS-NETO

Agrônomo pela UFPA, Cametá

Francinei Bentes TAVARES

Licenciado em Ciências Agrárias pela UFPA, Mestre em Desenvolvimento Rural pela UFRGS e Doutor em Sociologia pela UFRGS
Professor Associado, UFPA- Campus Abaetetuba

Jaiane Pinheiro LOPES

Agrônoma pela UFPA, Campus Cametá

Jean Louchard Ferreira SOARES

Engenheiro de Pesca pela UFPA, Mestre em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Doutorando, PPGEDAM, NUMA-UFPA

Lúcia Daiane COPETTI

Graduada em Desenvolvimento Rural e Gestão Agroindustrial e Mestre em Desenvolvimento Rural pela UFRGS

Paulo Fernando da Silva MARTINS

Eng. Agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas pela ESALQ / USP
Professor Titular, INEAF / UFPA

Sônia Maria Simões Barbosa MAGALHÃES Santos

Socióloga, Doutora em Antropologia pela UFPA e em Sociologia pela *Université Sorbonne Paris Nord*

Professora Associada INEAF-UFPA

Walmiro Amador da SILVA-JUNIOR

Zootecnista, Mestre em Agriculturas Amazônicas pelo INEAF-UFPA

Wellington Rodrigues CARNEIRO

Agrônomo pela UFPA, Cametá

Willian Vulcão de SOUSA

Agrônomo pela UFPA, Cametá

Revisores

PARTE 1 - Várzeas estuarinas e meio biofísico no Baixo Tocantins

Daniel Sombra, Geógrafo, Doutor em Geografia, UFPA, Professor, UFPA, Campus Ananindeua (CAPITULO 1; CAPITULO 2)

Francinei Bentes Tavares, Licenciado em Ciências Agrárias, Doutor em Ciências Sociais, UFRGS, Professor, UFPA – Campus Abaetetuba (CAPITULO 4)

Myriam Cyntia Cesar de Oliveira, Agrônoma, Doutora em Desenvolvimento Rural, UFRGS, Professora, INEAF- UFPA (CAPITULO 4)

Moacir José Moraes Pereira, Geógrafo, Mestre em Ciências Ambientais, UFPA, Técnico Administrativo da Escola de Aplicação, UFPA (CAPITULO 1; CAPITULO 2)

Ricardo Eduardo Freitas Maia, Agornomo, Doutor em Desenvolvimento Rural pelo PGDR da UFRGS, Professor Adjunto, UFPA – Campus Abaetetuba (CAPITULO 3)

Thomas Ludewigs, Agrônomo, Doutor Ciências Ambientais pela Indiana University, EUA, Professor, INEAF-UFPA (CAPITULO 3)

PARTE 2 - Manejo, diversidade vegetal e produção do açazeiro na várzea em Cametá-PA

André Carlos de Oliveira Rocha, Agrônomo, Fisioterapeuta, Doutorando, PPGAA, INEAF – UFPA (CAPITULO 1)

Carlos Douglas de Sousa Oliveira, Agrônomo pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Doutor em Desenvolvimento Rural pela UFRGS, Professor, UFRA –Campus Paragominas /PA. (CAPITULO 3; CAPÍTULO 4)

Francinei Bentes Tavares, Licenciado em Ciências Agrárias, Doutor em Ciências Sociais, UFRGS, Professor, UFPA – Campus Abaetetuba (CAPÍTULO 1)

Luís Mauro Santos Silva, Agrônomo, Doutor em Agronomia, UFPEL, Professor, INEAF – UFPA (CAPÍTULO 2)

Magda Franciane Nascimento Alexandre, Agrônoma, Mestra em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento sustentável pelo INEAF – UFPA, (CAPÍTULO 2)

Myriam Cyntia Cesar de Oliveira, Agrônoma, Doutora em Desenvolvimento Rural, UFRGS, Professora, INEAF- UFPA (CAPÍTULO 3)

Valdemar J. Wesz Junior, Graduado em Desenvolvimento Rural e Gestão Agroindustrial pela UERGS, doutor em Ciências Sociais pelo CPDA/UFRRJ, professor da UNILA (CAPÍTULO 4)

PARTE 3 - A criação de peixes em viveiros escavados em várzeas estuarinas

- Amália Gabriela Rocha Aguiar, Eng. Agrônomo, Doutora em Desenvolvimento Rural pelo PGDR-UFRGS (CAPÍTULO 3)
- Aquiles Simões, Agrônomo, Doutor em Ciências Sociais, Universidade de Toulouse II (CAPÍTULO 1; CAPÍTULO 2)
- Daniel Sombra, Geógrafo, Doutor em Geografia, UFPA, Professor, UFPA, Campus Ananindeua (CAPÍTULO 1)
- Laila Mayara Drebes, Agrônoma, Doutora em Extensão rural pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Docente da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESPA) (CAPÍTULO 3)
- Lúcia Daiane Copetti, Graduada em Desenvolvimento Rural e Gestão Agroindustrial pela UERGS, Mestre em Desenvolvimento Rural pela UFRGS (CAPÍTULO 2)
- Magda Franciane Nascimento Alexandre, Agrônoma, Mestra em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento sustentável pelo INEAF – UFPA, (CAPÍTULOS 1, 2 e 3)

PARTE 4 - Trabalho e produção na várzea estuarina de Cameté-PA

- André Carlos de Oliveira Rocha, Agrônomo, Fisioterapeuta, Doutorando, PPGAA, INEAF – UFPA (CAPÍTULO 1)
- Aquiles Simões, Agrônomo, Doutor em Ciências Sociais, Universidade de Toulouse II (CAPÍTULO 1)
- Cristiane Tonezer, Graduada em Desenvolvimento Rural e Gestão Agroindustrial pela UERGS, doutora em Desenvolvimento Rural pela UFRGS, docente da UNOCHAPECO até 2022 (CAPÍTULO 2)
- Francinei Bentes Tavares, Licenciado em Ciências Agrárias, Doutor em Ciências Sociais, UFRGS, Professor, UFPA – Campus Abaetetuba (CAPÍTULO 4)
- Juliana Cristina de Castro Budel, Agrônoma pela UFRA, doutora em ciência animal pela UFPA/EMBRAPA-Amazônia Oriental, professora substituta da UFPA – FADECAM, Campus Abaetetuba (CAPÍTULO 3)
- Lúcia Daiane Copetti, Graduada em Desenvolvimento Rural e Gestão Agroindustrial pela UERGS, Mestre em Desenvolvimento Rural pela UFRGS (CAPÍTULO 2)
- Luís Mauro Santos Silva, Agrônomo, Doutor em Agronomia, UFPEL, Professor, INEAF – UFPA (CAPÍTULO 1; CAPÍTULO 4)
- Magda Franciane Nascimento Alexandre, Agrônoma, Mestra em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento sustentável INEAF – UFPA (CAPÍTULO 2)
- Maria das Graças da Silva Pereira, Licenciada em Ciências Biológicas, Doutoranda, PPGAA, INEAF – UFPA (CAPÍTULO 3)
- Mirta Niselli Rolon Gomez, graduada em Educação pela *Universidad Nacional de Pilar* (UNP, Paraguai), doutora em Agroecossistemas pela UFSC, docente da UNP e colaboradora estrangeira da UFPA (CAPÍTULO 3)

