

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL**

RICARDO EDUARDO DE FREITAS MAIA

**CAMINHOS PARA A AMPLIAÇÃO DAS SINERGIAS ENTRE A PROVISÃO DE
SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E O BEM-ESTAR HUMANO A PARTIR DOS
PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE: UMA ANÁLISE DOS AÇAIZAIS NA
AMAZÔNIA E ERVAIS NA MATA ATLÂNTICA**

PORTO ALEGRE

2022

RICARDO EDUARDO DE FREITAS MAIA

**CAMINHOS PARA A AMPLIAÇÃO DAS SINERGIAS ENTRE A PROVISÃO DE
SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E O BEM-ESTAR HUMANO A PARTIR DOS
PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE: UMA ANÁLISE DOS AÇAIZAIS NA
AMAZÔNIA E ERVAIS NA MATA ATLÂNTICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento Rural.

Orientadora: Profª. Dra. Gabriela Coelho-de-Souza.
Coorientadora: Dra. Gisele Alarcon.

PORTO ALEGRE

2022

CIP - Catalogação na Publicação

Maia, Ricardo Eduardo de Freitas
Caminhos para a ampliação das sinergias entre a
provisão de serviços ecossistêmicos e o bem-estar
humano a partir dos produtos da sociobiodiversidade:
uma análise dos açaizais na Amazônia e ervais na Mata
Atlântica / Ricardo Eduardo de Freitas Maia. -- 2022.
340 f.
Orientadora: Gabriela Coelho-de-Souza.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas,
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural,
Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Multifuncionalidade. 2. Capacidade
agroecossistêmica. 3. Açaí. 4. Erva-mate. I.
Coelho-de-Souza, Gabriela, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

RICARDO EDUARDO DE FREITAS MAIA

**CAMINHOS PARA A AMPLIAÇÃO DAS SINERGIAS ENTRE A PROVISÃO DE
SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E O BEM-ESTAR HUMANO A PARTIR DOS
PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE: UMA ANÁLISE DOS AÇAIZAIS NA
AMAZÔNIA E ERVAIS NA MATA ATLÂNTICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Rural, da Faculdade de Ciências
Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande
do Sul, como requisito parcial para obtenção do título
de Doutor em Desenvolvimento Rural.

Aprovada em: Porto Alegre, 15 de dezembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dra. Gabriela Coelho-de-Souza - orientadora
PGDR/UFRGS

Prof. Dra. Zilda Joaquina Cohen G. dos Santos
ICS/UFOPA

Prof. Dr. Alberto Bracagioli Neto
PGDR/UFRGS

Prof. Dr. Ernestino de Souza Gomes Guarino
PPG/SPAF/UFPel/EMBRAPA CLIMA TEMPERADO

AGRADECIMENTOS

À minha querida esposa, Roberta Rowsy, pelo amor, companheirismo e apoio incondicional.

À minha Mãe, Maria Francisca, pelo incentivo em todas as fases da minha vida.

Agradeço aos meus sogros, Antônia e Reinaldo, pelo carinho e cuidado que sempre tiveram comigo. Agradeço o acolhimento nos períodos mais difíceis da pandemia da Covid-19.

Agradeço à Rosiane, Rozvelton e Elciomar pelos momentos divididos durante essa trajetória de formação e de vida.

Agradeço também à Maria Izabel, minha querida irmã, e ao meu cunhado Mathieu pelo incentivo.

E a toda a família, em especial, minhas tias e tios Verônica, Fátima, Claudia, Elizeu e aos meus primos.

À minha orientadora, Profa. Dra. Gabriela Coelho-de-Souza, pelas conversas e conselhos precisos e cuidadosos. Agradeço também por ter me propiciado a participação em atividades e projetos nos estados do Sul do Brasil. Além disso, por sua compreensão nos momentos de angústia que passei durante a elaboração de uma tese em tempos de pandemia.

À minha coorientadora, Dra. Gisele Alarcon, pelas contribuições durante essa trajetória. Agradeço também pela elaboração dos mapas da seção 4.3.1.

Aos professores e professoras e toda a equipe do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR/URGRS).

Aos colegas da turma de doutorado do PGDR/UFRGS.

Aos colegas professores e professoras da Faculdade de Formação e Desenvolvimento do Campo (FADECAM), Campus de Abaetetuba, UFPA.

À Universidade Federal do Pará pelo incentivo à qualificação profissional do corpo docente.

Aos colegas do Grupo de Estudos Diversidade Socioagroambiental na Amazônia (GEDAF/UFPA) pelo incentivo e contribuições durante a construção da tese.

Aos colegas do Círculo de Referência em Agroecologia, Sociobiodiversidade, Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (AsSsAN-CR).

Aos amigos e amigas que fiz durante esse período, em especial Alciene, Alexander, Amália, Élcio, Eleandra, Gustavo, Helena, Hueliton, Júlio, Karol, Karina, Leonardo, Loyvana, Luna e Sarita.

A todas as pessoas que aceitaram participar da pesquisa, sobretudo aos agricultores e agricultoras familiares dos municípios de Bituruna, São Mateus do Sul, Irati, Rebouças e Inácio Martins, e às famílias agroextrativistas da Ilha do Capim em Abaetetuba. Agradeço em especial à família Vergopolen, que me hospedou durante o período de campo no Paraná, e à família Azevedo, que me recebeu durante a pesquisa na Ilha do Capim. Agradeço também por terem me ajudado durante a coleta de dados: Bernardo, Dorneles, Adriana Sangalli, Hueliton e Dadiberto.

RESUMO

O objetivo geral da tese é analisar as contribuições de ervais e açazais sob diferentes formas de manejo para provisão de serviços ecossistêmicos (SE) e compreender as principais estratégias percebidas por *stakeholders* para fortalecer sistemas de produção multifuncionais na Mata Atlântica e na Amazônia. Já os objetivos específicos são: 1. Propor e adaptar indicadores para avaliação integrada de diferentes tipos de Serviços Ecossistêmicos em ervais e açazais; 2. Avaliar os serviços ecossistêmicos e analisar as sinergias e os *trade-offs* da provisão desses serviços em função de diferentes tipos de manejo de ervais e açazais; 3. Identificar e analisar as opções estratégicas, as questões e os desafios relacionados ao fortalecimento das cadeias dos produtos da sociobiodiversidade nos contextos da erva-mate e do açaí; 4. Analisar as questões comuns com potencial de amplificar as sinergias entre a provisão de serviços ecossistêmicos e o bem-estar dos PCTAF que emergem do debate sobre o fortalecimento dos produtos da sociobiodiversidade nos contextos dos açazais e ervais. A pesquisa foi realizada junto a Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares e outros *stakeholders* em Abaetetuba, Pará e no Sul e Centro-Sul do Paraná. Foi conduzida a partir de dois percursos metodológicos. O primeiro consistiu na adaptação e no uso do Índice da Capacidade de Provisão de Serviços Agroecossistêmicos (CSA) para avaliar os serviços associados aos açazais e ervais. Os dados para o uso no método foram coletados no Paraná, de forma presencial em 11 a 19 de novembro de 2019 e remotamente em março de 2021, no estado do Pará, na Ilha do Capim em Abaetetuba, a coleta de dados ocorreu de forma presencial no mês de setembro de 2021. O segundo método *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) foi aplicado em duas etapas de coleta de dados, por meio de questionário online, no período abril a julho de 2021, e entrevistas virtuais em vídeo, e presenciais, ambas no período agosto de 2021 a fevereiro de 2022. A análise da CSA para os açazais indica que o manejo, dentro de certos limites, não é um empecilho para que os sistemas de produção tenham resultados acima de Média CSA, inclusive há um aumento no número de serviços providos quando o manejo é feito em sistemas agroflorestais em comparação com açazais com manejo em mata. Nos ervais, há queda tanto em número de serviços providos, quanto nos valores da CSA, conforme as decisões familiares vão no sentido de simplificação das áreas para a priorização da erva-mate. Em decorrência disso, são perdidos serviços, sobretudo na categoria de Provisão, assim como outros de Regulação e Manutenção passam a ter CSA Baixas e Muito baixas. Os dados apresentados nessa tese sugerem que foco em produtividade é contraproducente em termos de multifuncionalidade. Do ponto de vista da provisão de SE, *trade-offs* importantes ocorrem quando os sistemas de produção de erva-mate

e açaí sofrem transformações que desconfiguram a estrutura florestal. Em ambos os contextos, há consenso de que fazer com que a erva-mate e o açaí sejam produzidos de acordo com princípios da agricultura “convencional” pode levar a perdas socioculturais, ecológicas e, até mesmo, econômicas nos médio e longo prazos, logo, perdas no bem-estar das famílias. Isso tem feito com que atores sociais tenham investido energia para fazer com os sistemas tradicionais de erva mate e os sistemas agroextrativistas de açaí consigam ser competitivos também economicamente, porém sem perder suas características singulares que os qualificam. Isso quer dizer chegar a um nível de bem-estar econômico para as famílias, sem ter que sacrificar outras características que contribuem para o bem-estar de maneira mais ampla, como os SE. Os PCTAF através de suas organizações têm empreendido ações e projetos que podem inclusive ampliar esses benefícios. O investimento por parte do Estado, por exemplo em infraestrutura e pesquisa, é fundamental para fomentar essas empreitadas. O terreno para o sucesso é fértil, sobretudo, porque não se partirá do ponto zero, mas sim, incentivando uma longa caminhada de aprendizado, com sucessos e desafios a serem superados. Os resultados indicam que os PCTAF através de suas organizações têm se movimentado para viabilizar seus objetivos nos médio e longo prazos, que em relação aos produtos da sociobiodiversidade consistem em torná-los meios de melhoria de vida para as famílias, sem perder as qualidades dos sistemas de produção que geram uma série de benefícios. A multifuncionalidade que emerge a partir desses sistemas não pode ser ignorada porque todos nós dependemos dela para o nosso bem-estar, assim, condição *sine qua non* é que as funções ecossistêmicas sejam conservadas. Nos casos em estudo, o crédito deve ser dado aos PCTAF que são seus coprodutores.

Palavras-chave: Multifuncionalidade. Capacidade agroecossistêmica. Açaí. Erva-mate.

ABSTRACT

The thesis' general objective is to analyze the contributions of herbal and açai groves under different forms of management for the provision of ecosystem services (ES) and to understand the main strategies perceived by stakeholders to strengthen multifunctional production systems in the Atlantic Forest and the Amazon. The specific objectives are: 1. Propose and adapt indicators for the integrated assessment of different types of Ecosystem Services in herbal and açai groves; 2. Evaluate ecosystem services and analyze synergies and trade-offs in the provision of these services according to different types of herbal and açai groves management; 3. Identify and analyze the strategic options, issues and challenges related to strengthening chains of socio-biodiversity products in the contexts of yerba mate and açai; 4. Analyze the common issues with the potential to amplify the synergies between the provision of ecosystem services and the well-being of the Traditional Peoples and Communities and Family Farmers that emerge from the debate on the strengthening of socio-biodiversity products in the contexts of açai and herbal groves. The research was carried out with Traditional Peoples and Communities and Family Farmers and other stakeholders in Abaetetuba, Pará and in the South and Center-South of Paraná. It was conducted from two methodological approaches. The first consisted of adapting and using the Agroecosystem Service Capacity (ASC) to assess the services associated with açai and herbal groves. Data used in the method were collected in Paraná, on site on November 11 to 19, 2019 and remotely in March 2021, in the state of Pará, on Ilha do Capim in Abaetetuba, data collection took place, on site, in September, 2021. The second method Strategic Options Development and Analysis (SODA) was applied in two stages, through an online questionnaire, from April to July 2021, and virtual video interviews, and face-to-face interviews, both from August 2021 to February 2022. The analysis of the ASC for the açai groves indicates that the management, within certain limits, is not an obstacle for the production systems to have results above the average, there is even an increase in the number of services provided when the management is carried out in agroforestry systems when compared to açai palms managed in the forest. In herbals groves, there is a decrease both in the number of services provided and in the ASC values, as family decisions go towards simplifying the areas for prioritizing yerba mate. As a result, services are lost, especially in the Provision category, as well as others in Regulation and Maintenance, which present Low and Very low ASC. The data presented in this thesis suggest that a focus on productivity is counterproductive in terms of multifunctionality. From the SE provision point of view, important trade-offs occur when the yerba mate and açai production systems undergo transformations that disfigure the

forest structure. In both contexts, there is a consensus that making yerba mate and açai be produced according to the “conventional” agriculture principles can lead to sociocultural, ecological and even economic losses in the medium and long term, thus, losses in the families’ well-being. This has caused social actors to invest energy in making traditional system of yerba mate and açai agroextractivist systems manage to be economically competitive, without losing their unique characteristics that qualify them. This means reaching a level of economic well-being for families, without having to sacrifice other characteristics that contribute to well-being more broadly, such as ES. The Traditional Peoples and Communities and Family Farmers, through their organizations, have undertaken actions and projects that can even expand these benefits. Investment by the State, for example in infrastructure and research, is essential to encourage these endeavors. The ground for success is fertile, above all, because it will not start from zero, but rather, encouraging a long journey of learning, with successes and challenges to be overcome. The results indicate that the Traditional Peoples and Communities and Family Farmers, through their organizations, have been moving themselves to make their goals viable in the medium and long term, which in relation to sociobiodiversity products consist of making them means of improving the lives of families, without losing the qualities of the systems production processes that generate a series of benefits. The multifunctionality that emerges from these systems cannot be ignored because we all depend on it for our well-being, thus, a sine qua non condition is that ecosystem functions are conserved. In the cases under study, credit should be given to the Traditional Peoples and Communities and Family Farmers who are their co-producers.

Key words: Multifunctionality. Agroecosystem capacity. Açai. Yerba mate

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação dos impactos das ações humanas sobre nove fronteiras planetárias	33
Figura 2 - Posicionamento entre as diferentes economias da natureza	35
Figura 3 - Representação do fluxo circular, a economia como um todo	37
Figura 4 - A economia como um subsistema do ecossistema	39
Figura 5 - Representação do ponto de equilíbrio “poluição ótima”	41
Figura 6 - Apresenta a relação entre serviços intermediários, finais e os benefícios	51
Figura 7 - Representação das 18 categorias de NCP e sua distribuição entre os grupos Material, Não material e Regulação	53
Figura 8 - Valor econômico Total e hierarquização das categorias de valores ecossistêmicos	58
Figura 9 - Distinção entre valores intrínsecos, instrumentais e relacionais	60
Figura 10 - Perfil das unidades de paisagem dos ervais nativos e plantados	78
Figura 11 - Variação de características de ervais em função da domesticação da paisagem	80
Figura 12- Representação dos serviços ecossistêmicos através do modelo da cascata	91
Figura 13 - Exemplo da estrutura hierárquica do CICES para os serviços de provisão	92
Figura 14 - <i>Framework</i> dos serviços agroecossistêmicos	95
Figura 15 - Representação de um mapa elaborado a partir do uso do método SODA	99
Figura 16 - Localização dos municípios visitados durante a pesquisa de campo e das Regiões Geográficas Imediatas de União da Vitória, Guarapuava e Irati, Paraná, Brasil	102
Figura 17 - Localização dos Projetos de Assentamento Agroextrativistas de Abaetetuba – PA, com destaque para o PAES de Santo Antônio II	105
Figura 18 - Erval adensado em floresta nativa no município de Bituruna, Paraná	129
Figura 19 - Erval nativo em floresta, município de Bituruna, Paraná	130
Figura 20 - Ervais a pleno sol, município de Bituruna, Paraná	131
Figura 21 - Açaizal em Mata, Ilha do Capim, Pará, Brasil	132
Figura 22 - Sistema Agroflorestal de Açaí, Ilha do Capim, Pará, Brasil	133
Figura 23 - Açaizais com tendência ao monocultivo, Ilha do Capim, Pará, Brasil	133
Figura 24 - Desempenho dos serviços agroecossistêmicos para os Sistemas Agroflorestais com Açaí na Ilha do Capim, Pará, Brasil	141
Figura 25 - Frequência da distribuição dos SAFs de acordo com a produtividade em toneladas/ano	144
Figura 26 - Fotos de SAF de açaí e da regeneração de espécies no solo da mesma área	145

Figura 27 - Desempenho dos serviços agroecossistêmicos para os Monocultivos de Açaí na Ilha do Capim, Pará, Brasil.....	153
Figura 28 - Uso de troncos de açaí na contenção da perda de solo nas margens de cursos d'água	157
Figura 29 - Desempenho dos serviços agroecossistêmicos para os Açaizais em Mata na Ilha do Capim, Pará, Brasil.....	161
Figura 30 - Resultados das categorias de serviços agroecossistêmicos (Provisão, Regulação e Manutenção e Culturais) e da Capacidade de Provisão de Serviços Agroecossistêmicos por tipos de açaizais na Ilha do Capim, Abaetetuba, Pará.....	166
Figura 31 - Representação gráfica das pontuações dos 16 serviços agroecossistêmicos de acordo com o tipo de açaizal	171
Figura 32 - representação gráfica do número de serviços providos por tipo de açaizais	172
Figura 33 - Possíveis <i>trade-offs</i> e sinergias nos Serviços Agroecossistêmicos de Provisão, Regulação e Manutenção e Cultural nos açaizais.....	174
Figura 34 - Desempenho dos serviços agroecossistêmicos para os Ervais Adensados em Floresta Nativa.....	177
Figura 35 - Histograma de distribuição da produtividade erva-mate para os EAFN	178
Figura 36 - Desempenho dos serviços agroecossistêmicos para os Ervais Nativos em Floresta.	185
Figura 37 - Desempenho dos serviços agroecossistêmicos para os Ervais a Pleno Sol.....	189
Figura 38- Resultados das categorias de serviços agroecossistêmicos (Provisão, Regulação e Manutenção e Culturais) e da Capacidade Agroecossistêmica por tipos de ervais.....	195
Figura 39 - Representação gráfica das pontuações dos 15 serviços agroecossistêmicos de acordo com o tipo de erval.	202
Figura 40 - Representação gráfica do número de serviços agroecossistêmicos providos por diferentes tipos de ervais.	203
Figura 41 - Possíveis <i>trade-offs</i> e sinergias nos ervais nas categorias de Provisão, Regulação e Manutenção e Cultural.....	205
Figura 42 - Cluster correspondente à OP 11 “Agroindustrializar os produtos (Transformação)...Venda in natura”	212
Figura 43 - Cluster correspondente à OP “27 Melhorar os processos de comercialização... pouca apropriação do valor agregado pelas comunidades”	213
Figura 44 - Cluster correspondente à OP “52 Organização da cadeia de produção e comercialização... cadeia organizada”.....	213

Figura 45 - <i>Cluster</i> correspondente à OP “66 Ampliar o número de produtos comercializados (açai, cacau, miriti, camarão e peixe)...foco em poucos produtos, como o açai”	214
Figura 46 - <i>Cluster</i> correspondente à OP "23 Organização local...Desorganização dos coletivos locais" e <i>Cluster</i> correspondente à OP"37 Fortalecer as comunidades e sua cultura"	216
Figura 47 - Cluster OP correspondente à “46 Realizar debates e conferências para a construção de políticas públicas... construção de políticas sem participação popular”	217
Figura 48 - <i>Cluster</i> correspondente à OP “65 Melhorar a infraestrutura (energia, segurança, comunicação e transporte)... infraestrutura insuficiente ou precária”	218
Figura 49 - Cluster correspondente à OP “93 Conservar os recursos naturais e melhoria da qualidade ambiental ... Impactos ambientais”	219
Figura 50 - <i>Cluster</i> correspondente à OP “12 Divulgar as características do produto e do potencial ambiental das áreas. Desconhecimento de consumidores, governantes etc.”	220
Figura 51 - Relações estabelecidas pelo constructo dominante 34.	222
Figura 52 - Relações estabelecidas pelo constructo 59.	223
Figura 53 - Relações estabelecidas pelo constructo 70.	224
Figura 54 - Relações do constructo dominante 75.	225
Figura 55 - Relações do constructo dominante 95.	226
Figura 56 - Relações do constructo dominante 69.	227
Figura 57 - Relações do constructo dominante 78.	228
Figura 58 - Relações do constructo dominante 84.	229
Figura 59 - Relações do constructo dominante 92.	230
Figura 60 - Relações do constructo dominante 5.	231
Figura 61 - Relações do constructo dominante 72.	232
Figura 62 - Cluster da OP relacionada ao constructo “26 Criar e ampliar redes de instituições e pessoas que conectem os agricultores em discussões mais amplas ... Ações isoladas e desarticuladas”	239
Figura 63 - <i>Cluster</i> da OP representada pelo constructo “108 Valorizar e retomar a cultura e tradição da erva-mate na região...Não valorizar”	241
Figura 64 - <i>Cluster</i> da OP representada pelo constructo “169 Ampliar a pesquisa científica sobre a erva-mate e os sistemas tradicionais ... pesquisa científica insuficiente e/ou pautada pelos vieses cartesiana e produtivista”	243
Figura 65 - <i>Cluster</i> da OP representada pelo constructo “120 Sensibilizar os consumidores para adquirir os produtos da agricultura familiar”.	245
Figura 66 - Constructo dominante 13 e suas representações.....	250

Figura 67 - Constructo dominante 114 e suas relações	251
Figura 68 - Constructo 84 e suas relações	252
Figura 69 - O constructo dominante 150 e suas relações.	253
Figura 70 - Constructo 160 e suas ligações	254
Figura 71 - Constructo 69 e suas ligações	255
Figura 72 - Peso relativo de cada uma das OPs em relação ao número total de constructos.	260
Figura 73 - Temas prioritários para valorização dos produtos da sociobiodiversidade com base nas OPs identificadas na pesquisa	261
Figura 74 - Comparação da provisão de serviços agroecossistêmicos associados a ervais e açaiçais nas perspectivas conservacionista e não conservacionista.....	267

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Os objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)	32
Quadro 2 - Identificação das práticas no manejo de açazais	86
Quadro 3 - Síntese das etapas metodológicas.....	112
Quadro 4 - Lista dos serviços agroecossistêmicos, indicadores, escala e descrição da adaptação da metodologia para uso nos açazais.....	116
Quadro 5 - Lista dos serviços agroecossistêmicos, indicadores, escala e descrição da adaptação da metodologia para uso nos ervais	122
Quadro 6 - Tipos de ervais considerados para aplicação do método da matriz.....	129
Quadro 7 - Tipos de açazais considerados para aplicação do método da matriz.	132
Quadro 8 - Lista de passos, comandos e funções para a análise do mapa causal.....	139
Quadro 9 - Dados de tamanho da área (ha) e produtividade do açáí em t/ha nas áreas classificadas como Monocultivos de Açáí (MCA).....	154
Quadro 10 - Serviços de regulação e principais beneficiários.....	168
Quadro 11 - Serviços de Regulação e Manutenção e os principais beneficiários	196
Quadro 12 - Distribuição dos constructos por categorias.....	207
Quadro 13 - Constructos distribuídos por OP e por categorias	210
Quadro 14 - Constructos dominantes e número de ligações.	221
Quadro 15 - Distribuição dos constructos por categorias.....	233
Quadro 16 - Constructos distribuídos por OP e por categorias	237
Quadro 17 - Distribuição dos constructos <i>Cotail</i> e <i>Potente</i> em relação às OPs representadas pelos constructos 61, 93 e 126.....	246
Quadro 18 - Os constructos dominantes e suas ligações total, entradas e saídas	248
Quadro 19 - Dimensões do bem-estar na Avaliação Ecosistêmica e no Painel Intergovernamental para a Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos.....	256
Quadro 20 - Os principais temas do debate sobre a valorização de produtos da sociobiodiversidade nos contextos de pesquisa.....	258

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AM	Açaí em Mata
AmazonBai	Cooperativa dos Produtores Agroextrativistas do Bailique
AMIA	Associação dos Moradores das Ilhas de Abaetetuba
APL	Arranjos Produtivos Locais
APP	Área de Preservação Permanente
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
CEDERVA	Centro de Desenvolvimento e Educação dos Sistemas Tradicionais de erva-mate
CICES	Classificação Comum Internacional dos Serviços Ecosistêmicos
COFRUTA	Cooperativa dos Fruticultores de Abaetetuba
CSA	Capacidade Provisão de Serviços Agroecossistêmicos
DS	Desenvolvimento sustentável
EAFN	Erval adensado em floresta nativa
ENF	Erval nativo em floresta
EPS	Erval a pleno sol
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
FES	Floresta Estacional Semidecidual
FETRAF	Federação dos Trabalhadores da Agricultura Familiar
FNO	Fundo Constitucional de Financiamento do Norte
FOM	Floresta Ombrófila Mista
FSC	Forest Stewardship Council
IAPAR	Instituto Agrônômico do Paraná
IG	Indicação Geográfica
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPBES	Plataforma Intergovernamental da Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
MCA	Monocultivo de Açaí
MEA	Avaliação Ecosistêmica do Milênio
MORIVA	Movimento dos Ribeirinhos da Ilhas e Várzeas de Abaetetuba
NCP	Contribuições da Natureza para as Pessoas
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

ONGs	Organizações Não-Governamentais
OPs	Opções estratégicas
PAES	Projetos de Assentamento Agroextrativistas
PCT	Povos e Comunidades Tradicionais
PCTAF	Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares
PFNM	Produtos Florestais Não Madeireiros
PGPM-Bio	Programa de Aquisição de Alimentos e Programa de Garantia de Preços Mínimos dos Produtos da Sociobiodiversidade
PLANAPO	Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNPSB	Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade
PRONAF	Programa Nacional de Apoio da Agricultura Familiar
PSA	Pagamentos por Serviços Ambientais
PSE	Pagamentos por Serviços Ecosistêmicos
PU	Plano de Utilização
RL	Reserva Legal
SA	Serviços Agroecossistêmicos
SA	Serviços Ambientais
SAF	Sistema Agroflorestal de Açaí
SE	Serviços Ecosistêmicos
SIG	Grupo de Interesse Especial - <i>Special Interest Group</i>
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SODA	<i>Strategic Options Development and Analysis</i>
SPU	Secretaria do Patrimônio da União
STEM	Sistema Tradicional e Agroecológico de produção de Erva-mate
STTR	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais
TAUs	Termos de Autorização de Uso
TCLE	Termos de Consentimento Livre e Esclarecido
UCs	Unidades de Conservação
VET	Valor Econômico Total

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	20
2	QUESTÃO AMBIENTAL, ECONOMIA DA NATUREZA E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS.....	30
2.1	A QUESTÃO AMBIENTAL E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	30
2.2	A ECONOMIA DA NATUREZA.....	34
2.3	CONCEITOS DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS.....	42
2.2.1	SE e conhecimentos tradicionais no âmbito da plataforma IPBES	46
2.2.2	A classificação dos Serviços Ecossistêmicos	49
2.4	VALORAÇÃO DE BENS E SERVIÇOS DOS ECOSISTEMAS: VALORES INSTRUMENTAIS, INTRÍNSECOS E RELACIONAIS	54
3	SOCIOBIODIVERSIDADE, CONSERVAÇÃO E USO DOS RECURSOS NATURAIS:	61
3.1	CONSERVAÇÃO E USO DOS RECURSOS NATURAIS EM CONTEXTOS SOCIOBIODIVERSOS	61
3.2	DOMESTICAÇÃO DE PLANTAS E DE PAISAGENS	67
3.3	MAIS DO QUE “COLHER SEM PLANTAR?” – O EXTRATIVISMO E MANEJO DOS PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM QUESTÃO.....	70
3.3.1	Extrativismo, neoextrativismo e/ou agroextrativismo?.....	73
3.4	A ERVA-MATE E AS PAISAGENS DO MATE	76
3.5	O AÇAÍ NA VÁRZEA ESTUARINA: DA INVISIBILIDADE AO AGROEXTRATIVISMO	81
4	OPÇÕES TEÓRICAS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA TESE	90
4.1	DA CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS À AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE PROVISÃO DE SERVIÇOS AGROECOSISTÊMICOS.....	90
4.1.1	Índice da Capacidade de provisão de Serviços Agroecossistêmicos	93
4.2	<i>STRATEGIC OPTIONS DEVELOPMENT AND ANALYSIS (SODA)</i>	97
4.3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	101
4.3.1	Descrição dos locais de pesquisa.....	101

4.3.2	Procedimentos da pesquisa de campo – os desafios e ajustes da pesquisa em tempos de pandemia	109
5	A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA DE SISTEMAS AGROEXTRATIVISTAS DE AÇAÍ NA ILHA DO CAPIM, ABAETETUBA, PARÁ	140
5.1	A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA NOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS DE AÇAÍ	140
5.1.1	Serviços agroecossistêmicos de provisão	143
5.1.2	Os serviços agroecossistêmicos de Regulação e Manutenção	147
5.1.3	Os serviços agroecossistêmicos culturais	151
5.2	A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA NOS SISTEMAS DE AÇAÍ COM TENDÊNCIA AO MONOCULTIVO	152
5.2.1	Os serviços agroecossistêmicos de provisão	154
5.2.2	Os serviços agroecossistêmicos de Regulação e Manutenção	156
5.2.3	Os serviços agroecossistêmicos culturais	158
5.3	A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA NOS AÇAIZAIS EM MATA.....	160
5.3.1	Os serviços de provisão	162
5.3.2	Os serviços agroecossistêmicos de Regulação e Manutenção	163
5.3.3	Os serviços agroecossistêmicos culturais	164
5.4	ANÁLISE COMPARATIVA DAS TRÊS CATEGORIAS DE SERVIÇOS AGROECOSSISTÊMICOS NOS AÇAIZAIS DA ILHA DO CAPIM	165
5.5	<i>TRADE-OFFS</i> E SINERGIAS NOS AÇAIZAIS	170
6	A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA EM ERVAIS NO ESTADO DO PARANÁ	176
6.1	A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA DOS ERVAIS ADENSADOS EM FLORESTA NATIVA	176
6.1.1	Serviços agroecossistêmicos de provisão	178
6.1.2	Serviços de regulação e manutenção	180
6.1.3	Serviços agroecossistêmicos culturais	183
6.2	A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA DOS ERVAIS NATIVOS EM FLORESTA	184
6.2.1	Serviços agroecossistêmicos de provisão	186

6.2.2	Serviços de manutenção e regulação	187
6.2.3	Serviços agroecossistêmicos culturais	188
6.3	A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA DOS ERVAIS A PLENO SOL	188
6.3.1	Serviços agroecossistêmicos de provisão	190
6.3.2	Serviços de regulação e manutenção	190
6.3.3	Serviços agroecossistêmicos culturais	192
6.4	ANÁLISE DAS TRÊS CATEGORIAS DE SERVIÇOS AGROECOSSISTÊMICOS NOS ERVAIS	192
6.5	<i>TRADE-OFFS</i> E SINERGIAS NOS ERVAIS	200
7	QUESTÕES E ESTRATÉGIAS PARA A VALORIZAÇÃO DE PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS AÇAIZAIS EM ABAETETUBA NO ESTADO DO PARÁ E DOS SISTEMAS TRADICIONAIS E AGROECOLÓGICOS DE ERVA-MATE NO PARANÁ.....	206
7.1	A VALORIZAÇÃO DE PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE NO CONTEXTO DOS AÇAIZAIS: ESTRUTURAÇÃO A PARTIR DE OLHARES SOBRE OS PAES DE ABAETETUBA.....	207
7.1.1	Constructo <i>Head</i> e Opções Estratégicas	209
7.1.2	Das ações e questões para o alcance das Opções Estratégicas (OPs).....	211
7.1.4	Constructos dominantes: a centralidade cognitiva.....	220
7.2	VALORIZAÇÃO DE PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE PARA O CONTEXTO DOS SISTEMAS TRADICIONAIS E AGROECOLÓGICOS DE ERVA-MATE: UMA LEITURA A PARTIR DO OBSERVATÓRIO DA ERVA-MATE ..	232
7.2.1	Constructo <i>Head</i> e Opções Estratégicas	235
7.2.2	Das ações e questões para o alcance das Opções Estratégicas (OPs).....	238
7.2.3	Constructos dominantes: a centralidade cognitiva.....	248
7.3	LIÇÕES DESDE UMA PERSPECTIVA COMPARADA: CAMINHOS PARA O FORTALECIMENTO DOS PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE AMPLIANDO AS SINERGIAS ENTRE A PROVISÃO DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS E O BEM-ESTAR DOS PCTAF	256
7.3.1	O uso das qualidades socioculturais e ambientais associadas aos produtos e sistemas de produção como estratégia de valorização dos produtos da sociobiodiversidade.....	266

8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	273
	REFERÊNCIAS.....	279
	APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	305
	APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	307
	APENDICE C - ROTEIRO PARA ENTREVISTAS COM FAMÍLIAS AGROEXTRATIVISTAS – ILHA DO CAPIM , ABAETETUBA, PARÁ	309
	APÊNDICE D - ROTEIRO PARA ENTREVISTAS COM FAMÍLIAS ERVEIRAS - PARANÁ	321
	APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO STAKEHOLDERS – SISTEMAS AGROEXTRATIVISTAS DE AÇAÍ.....	332
	APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO STAKEHOLDERS – SISTEMAS TRADICIONAIS E AGROECOLÓGICOS DE ERVA-MATE NO PARANÁ .	335
	APÊNDICE G - MAPA CAUSAL PAES DE ABAETETUBA	338
	APÊNDICE H - MAPA CAUSAL SISTEMAS TRADICIONAIS E AGROECOLÓGICOS DE PRODUÇÃO DE ERVA-MATE	339
	APÊNDICE I – CATEGORIA DOS STAKEHOLDES E BREVE DESCRIÇÃO DAS ATUAÇÕES RELACIONADAS AOS PAES DE ABAETETUBA E AO OBSERVATÓRIO DA ERVA-MATE	340

1 INTRODUÇÃO

A crise ambiental planetária desafia a humanidade na busca de alternativas que permitam conciliar as ações de desenvolvimento com as de sustentabilidade. É nesse contexto que os Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) ganharam relevância acadêmica e política no debate mais amplo sobre as questões ambientais. O extrativismo desses produtos, realizado por Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares (PCTAF), contribuiria para a conservação dos recursos naturais, bem como, o uso sustentável e a comercialização desses produtos possibilitariam a retirada das pessoas da condição de pobreza a que estão submetidas (BELCHER; RUÍZ-PÉREZ; ACHDIAWAN, 2005; SHACKLETON; SHACKLETON; SHANLEY, 2011; SILLS *et al.*, 2011).

Evidentemente as especificidades nas quais esses produtos são extraídos, como a insegurança jurídica das terras de uso e controle dos recursos, relações desiguais de poder, problemas da comercialização, dificuldade da organização social local, déficit de políticas públicas, infraestrutura insuficiente etc. (BELCHER; RUÍZ-PÉREZ; ACHDIAWAN, 2005; SHACKLETON; SHACKLETON; SHANLEY, 2011; MAY; VINHA, 2013), têm desafiado tanto os PCTAF como Organizações Não-Governamentais (ONGs), instituições de pesquisa e extensão, dentre outros, envolvidos na promoção de arranjos e instituições para o desenvolvimento e a conservação dos recursos.

Os PFNM, de uma maneira geral, de acordo com Sills *et al.* (2011), são objeto da crítica de céticos que não veem nesses produtos possibilidade de atender as duas condições mencionadas acima. Há quem os defina como alimentos da fome (*Famine food*), cujo uso ocorreria em situações de penúria, assim, esses são produtos inferiores, principalmente os que não entram em mercados internacionais, e passíveis de serem substituídos por alternativas mais proveitosas (FALCONER; KOPPEL, 1990¹; KOPPERT *et al.* 1993² citados por SILLS *et al.* 2011), outros dizem que os PFNM são armadilhas da pobreza, “bens inferiores com preços baixos que não compensam os altos custos, mas que não podem ser gerenciados para reduzir esses custos” (SHEIL; WUNDER, 2002³ citados por SILLS *et al.*, 2011, p.35). Por

¹ FALCONER, J.; KOPPEL, C.R.S. **The major significance of minor forest products.** The local use and value of forests in the West African humid forest zone. Forest, Trees and People, Community Forestry. Rome: FAO, 1990.

² KOPPERT, G.J.A. *et al.* Food consumption in the forest populations of the southern coastal area of cameroon. in: HLADIK, C.M. *et al.* (ed.). Tropical forest, people and food. Biocultural interactions and applications to development, man and biosphere series. Paris: Unesco-Parthenon, 1993. p. 295–310.

³ SHEIL, D; WUNDER S. The value of tropical forest to communities: complications, caveats, and cautions. **Conserv Ecol**, v. 6, p. 9-25. 2002

fim, ainda segundo esses autores, está a crítica de Alfredo Homma⁴ que em seu modelo do ciclo da economia extrativista, pontua que as forças do mercado solaparão o extrativismo, seja pela domesticação das plantas de interesse ou pela substituição por equivalente sintético⁵.

Sills *et al.* (2011) entendem que essas posições céticas mesmo ajudando a compreender a situação de alguns PFNM, logicamente não abrangem todos dos casos. Ao mesmo tempo, os autores destacam que essas ajudam a desmistificar perspectivas irrealistas em relação aos PFNM. Concluem:

[...] os povos dependentes da floresta continuaram a usar e gerenciar suas florestas de diversas maneiras para cumprir diversas funções em seus sistemas de subsistência. Entre os PFNMs comercializados internacionalmente (que são considerados em risco de esgotamento), e os *Famine foods* (que as famílias consomem apenas sob coação), existe um vasto meio intermediário de PFNMs com demanda baseada em tradições culturais, comercializadas nos mercados locais e regionais, constituindo uma cesta diversificada de produtos que assegura e aprimora a qualidade de vida e é gerenciada de maneira sutil em um espectro de tipos de florestas (SILLS *et al.*, 2011, p. 36).

No Brasil, de Norte a Sul, os PFNM têm um papel importante para muitos PCTAF. De acordo com dados do Serviço Florestal Brasileiro (SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO-SFB, 2019), a maior parte dos PFNM comercializados, conforme a classificação do IBGE, são da categoria dos bens alimentícios que representam 77% do valor total dos produtos extraídos, completam a lista as ceras com 13% e as oleaginosas com 7%. Exemplos são abundantes, a saber: castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Humn. & Bonpl.), pinhão (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze), mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.), seringueira (*Hevea brasiliensis* L.), juçara (*Euterpe edulis* Mart.), butiá (*Butia spp*), açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. -Hil.), dentre muitos outros.

As reflexões acadêmicas e políticas sobre os PFNM, culminaram a partir dos anos 2000 em sua ressignificação para a noção de produtos da sociobiodiversidade (RAMOS *et al.*, 2018). Assim, as dimensões cultural, social, ecológica e econômica são levadas em consideração, portanto essa atividade é pensada como potencial para conciliar a conservação da biodiversidade, fortalecimento das identidades, geração de renda, melhoria da qualidade de vida etc. (LESCURE, PINTON, EMPERAIRE, 1996; ENRÍQUEZ, 2008; COELHO-DE-SOUZA *et al.*, 2009; PEREIRA; ASSIS; ABREU, 2016; RAMOS *et al.*, 2018).

⁴ Para uma visão geral da perspectiva desse autor, consultar Homma (2014, 2018, 2022).

⁵ Discutiremos esse último modelo na seção 3.3.

No ano de 2009 esse debate reverberou na elaboração do Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade (PNPSB) (BRASIL, 2009). No PNPSB esses produtos são definidos como:

Bens e serviços (produtos finais, matérias-primas ou benefícios) gerados a partir de recursos da biodiversidade, voltados à formação de cadeias produtivas de interesse dos povos e comunidades tradicionais e de agricultores familiares, que promovam a manutenção e valorização de suas práticas e saberes, e assegurem os direitos decorrentes, gerando renda e promovendo a melhoria de sua qualidade de vida e do ambiente em que vivem (BRASIL, 2009, p. 7).

Portanto, os bens e serviços são gerados pela conexão entre diversidade biológica e práticas sustentáveis de manejo dos ecossistemas (ATHAYDE *et al.*, 2021). Para além disso, estão explícitas nesta definição que a conservação da sociobiodiversidade e as condições de vida dos PCTAF (justiça social) são parte do mesmo problema a ser enfrentado. Entendimento esse corroborado pela noção de Cadeia Produtiva da Sociobiodiversidade como:

Um sistema integrado, constituído por atores interdependentes e por uma sucessão de processos de educação, pesquisa, manejo, produção, beneficiamento, distribuição, comercialização e consumo de produtos e serviços da sociobiodiversidade, com identidade cultural e incorporação de valores e saberes locais e que asseguram a distribuição justa e equitativa dos seus benefícios (BRASIL, 2009, p. 7).

Ainda no âmbito institucional, após 2013 as agendas da agroecologia e produção orgânica (Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO)) e dos produtos da sociobiodiversidade foram articuladas (SIVELLI; EVANGELISTA-DIAS, 2017). No PLANAPO (BRASIL, 2016), as ações em torno da sociobiodiversidade estão presentes no Eixo 2- Uso e Conservação de Recursos Naturais, Eixo 4 – Comercialização e Consumo e Eixo 6- Sociobiodiversidade.

Assim, a operacionalização do conceito de produtos da sociobiodiversidade, do ponto de vista de políticas públicas, envolve vários dos temas desafiadores mencionados anteriormente, como, no que tange atenção à questão comercialização, uma das estratégias é pensar na construção social dos mercados, os Arranjos Produtivos Locais (APL) da sociobiodiversidade, em articulação a políticas públicas como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), Programa de Aquisição de Alimentos e Programa de Garantia de Preços Mínimos dos Produtos da Sociobiodiversidade (PGPM-Bio) (BRASIL, 2017). Dessa forma, políticas públicas (PAA, PNAE e PGPM-Bio), associativismo, cooperativismo, fundos solidários etc. têm sido destacados como elementos para o fortalecimento das cadeias

dos produtos (ver ENRÍQUEZ, 2008; ALMEIDA; ALVES; PIRES, 2012; VITO *et al.*, 2015; RAMOS *et al.*, 2018; RAMOS, 2019).

Ramos *et al.* (2018) entendem que a constituição das cadeias da sociobiodiversidade deve ser guiada por dois princípios: as práticas de extração, produção e beneficiamento devem ser sustentáveis e o protagonismo dos agricultores e extrativistas. As contribuições que as autoras colocam em debate são cruciais para que o extrativismo dos produtos da sociobiodiversidade não se confunda com práticas predatórias (do ponto de vista ambiental), excludentes social e economicamente pouco contributivas para as pessoas.

A ideia de manejo sustentável da sociobiodiversidade é fundamental, pois corrobora também para o fornecimento de serviços ecossistêmicos (SE) (ABRAMOVAY *et al.*, 2021). Essa é uma questão importante para esta tese, pois os SE associados às áreas manejadas por PCTAF beneficiam a sociedade de maneira mais ampla (ENRÍQUEZ, 2008; FEARNSIDE, 2007, 2008b, 2018). SE são definidos como: “os benefícios para as populações humanas derivados, direta e indiretamente, das funções ecossistêmicas”, isto é, dos processos oriundos da interação, nos diferentes tipos de habitat, dos componentes bióticos e abióticos e dos fluxos de matéria e energia (COSTANZA *et al.*, 1997, p. 253).

Portanto, os SE e o bem-estar humano estão intimamente ligados (*MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT* - MEA, 2005). No caso do Brasil, o 1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (PLATAFORMA BRASILEIRA DE BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS-BPBES *et al.*, 2018; JOLY *et al.*, 2019) apresenta a biodiversidade e os SE como imprescindíveis para as seguranças climática, alimentar, hídrica, energética e para a saúde humana.

Não obstante esse reconhecimento, há diversas lacunas sobre os SE associados aos produtos da sociobiodiversidade, isto é, os benefícios gerados a partir da conservação das florestas e dos sistemas agroflorestais por PCTAF inseridos nas cadeias de produtos da sociobiodiversidade são ainda pouco conhecidos, subestimados ou, no extremo, desconsiderados. Isso ocorre, não só nesses contextos, em função das questões metodológicas, sobretudo, por causa das dificuldades de se efetuar medições do capital natural (RIVAL; MURADIAN, 2013).

No caso específico dos produtos da sociobiodiversidade, o PNPSB, no item das ações complementares, apresentou como ação prioritária (BRASIL, 2009, p.17):

7.6.1. Realização de estudos e pesquisas, priorizando as seguintes ações:

(i) **desenvolvimento de indicadores para avaliação de serviços ambientais⁶ gerados pelas cadeias de produtos da sociobiodiversidade.**

A avaliação dos SE pode corroborar com o fortalecimento das cadeias ao trazer à baila a contribuição dos sistemas de produção. Do ponto de vista econômico, a estimativa da oferta de SE pode servir como base ou justificativa para que os PCTAF recebam remuneração (recompensa), conforme propõe Fearnside (2008a). Argumento semelhante é defendido por Alegretti (1996), que entende que os produtos do extrativismo não devem ser valorados apenas pela relação de mercado (oferta e demanda), mas também pelo papel que a conservação tem para a manutenção de funções essenciais para o suporte da vida dos seres humanos.

Então, por meio de instrumentos econômicos seriam criados incentivos para que as populações permaneçam ou implementem práticas sustentáveis (do ponto de vista ambiental), ao invés de ações predatórias (sobre-exploração dos recursos, desmatamento, por exemplo). Por conseguinte, os valores monetários recebidos pela conservação compensariam as perdas de renda decorrentes de práticas menos sustentáveis (FEARNSIDE, 2008b).

No Brasil, são vários os exemplos de instrumentos que tentam valorizar as práticas de conservação da natureza, como: o mecanismo de redução dos gases do efeito estufa REDD+, os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), a certificação ambiental etc. (SCARANO *et al.*, 2019). Por exemplo, o PSA é visto como instrumento com potencial de distribuir renda a quem contribua com a conservação (CLAUDIO *et al.*, 2010; FEARNSIDE, 2003, 2008a, 2018). A ideia de converter os SE em valores monetários para os PCTAF também foi levantada no PNPSB (BRASIL, 2009, p.17):

7.6.2. Adoção de instrumentos econômicos para promover os serviços ambientais, priorizando as seguintes ações:

(i) **criação de um fundo de remuneração dos serviços ambientais gerados pelas cadeias de produtos da sociobiodiversidade;**

Outro documento institucional que trata dos Arranjos Produtivos Locais dos produtos da sociobiodiversidade (SIVELLI; EVANGELISTA-DIAS, 2017) também argumenta em

⁶ No Brasil os SE são também conhecidos por serviços ambientais, ou seja, são tratados como sinônimos. Contudo, há autores que os diferenciam. Na seção 2.3 será feita uma discussão sobre o conceito de SE, assim como, apresentaremos os pontos de convergência e divergência entre os dois conceitos. No caso do PNPSB, não está claro se são tratados como sinônimos ou como coisas diferentes. Na tese, usaremos o conceito de SE e de Serviços Agroecossistêmicos, que é uma derivação que ressalta os serviços produzidos nos agroecossistemas. Avançaremos nos conceitos em seções posteriores.

favor de levar em consideração os SE, por exemplo, no cálculo dos preços mínimos dos produtos na PGPM-Bio.

No entanto, há ressalvas ao referencial dos SE para se abordar temas relacionados à sociobiodiversidade, sobretudo, no que tange a estimar valores econômicos para os ativos naturais e comoditização da natureza (REZENDE, 2020). Em parte, esse argumento é pertinente, uma vez que, se considerarmos a natureza apenas do ponto de vista instrumental corre-se o risco de ocultação de valores múltiplos que transcendem a ótica utilitarista. Agricultores, indígenas, quilombolas e outros atores sociais que se relacionam com cuidado e respeito à biodiversidade não se baseiam apenas em critérios de produtividade das atividades econômicas desenvolvidas, mas levam em conta os aspectos intrínsecos, aqueles que derivam da existência do ser em si, que independem das preferências dos seres humanos ou de eventuais benefícios (DÍAZ *et al.*, 2015) e relacionais, isto é, os baseados em princípios, preferências e virtudes que derivam da relação sociedade com a natureza (CHAN *et al.*, 2016; CHAN; GOULD; PASCUAL, 2018)⁷. Dessa maneira, a manutenção da biodiversidade e dos modos de vida das populações podem ser vistas como questões ética e moral (FEARNSIDE, 2018).

Seja como for, as diferentes formas de ver os SE e a biodiversidade não são excludentes e todas elas são importantes para o debate em torno da conservação e do uso da terra, conforme a literatura tem defendido, notadamente os trabalhos de Himes e Muraca (2018), Pascual *et al.* (2017), Arias-Arévalo, Martín-López e Gómez-Baggethun (2017), Díaz *et al.* (2015), dentre outros. Se pensarmos na ideia dos produtos da sociobiodiversidade e nos dois princípios trazidos por Ramos *et al.* (2018), sustentabilidade e protagonismo dos PCTAF, a avaliação da oferta de SE pode subsidiar a tomada de decisão em torno de ações, políticas públicas e projetos que tenham como objetos a construção/manutenção de sistemas sustentáveis, que reforcem o papel dos grupos como atores importantes para a conservação da sociobiodiversidade, fortalecimento da autonomia, além, da reprodução dos aspectos culturais relacionados às atividades produtivas e à sociobiodiversidade.

Essa tese busca contribuir com esse debate a partir do estudo da oferta de SE em dois contextos de manejo de produtos da sociobiodiversidade: o Sistema Tradicional e

⁷ Perspectivas que vão de encontro à análise dos SE e os diferentes valores que as pessoas atribuem podem ser encontradas na literatura (por exemplo: TENGÖ *et al.*, 2014; PASCUAL *et al.*, 2017; BPBES *et al.*, 2018; DÍAZ *et al.*, 2018; ANDERSON *et al.*, 2019; IPBES, 2019; JOLY *et al.*, 2019).

Agroecológico de produção de Erva-mate (STEM), no estado do Paraná, e o dos Sistemas Agroextrativistas de açaí nas Ilhas e Várzeas em Abaetetuba, Pará.

Embora sejam regiões muito diferentes em termos de bioma, clima, cultura etc., algumas características e desafios dos sistemas de produção parecem ser comuns aos dois casos. Primeiro, o papel sociocultural importante da erva-mate e o açaí no Sul e Norte do Brasil, respectivamente. Segundo, do ponto de vista econômico, são os principais PFNM do Brasil na categoria de bens alimentícios, representando, respectivamente, 49% e 35% do total (SFB, 2019). Terceiro, as famílias manejam os sistemas de produção de diferentes formas, com destaque para diferentes tipos de Sistemas Agroflorestais⁸, que em alguma medida possibilitam a conservação socioambiental de paisagens florestais como a Mata com Araucária (Floresta Ombrófila Mista) e da Floresta de Várzea (Ombrófila Densa Aluvial).

Quarto, com maior ou menor intensidade, os PCTAF, através de suas organizações e parcerias, buscam reforçar e conquistar seus espaços de protagonismos nas cadeias produtivas de maneira que as atividades econômicas contribuam para resolver problemáticas questões sociais e econômicas, como: pobreza, relações assimétricas de poder, pouca apropriação de valor agregado, dificuldades de transformação dos produtos, dentre outras.

Por último, os sistemas de produção estão em constante pressão para modificações em suas formas de manejo, através de incentivos diversos para a domesticação das plantas e simplificação das paisagens, com perspectiva de ampliar a oferta dos produtos, e/ou substituição das florestas por culturas agrícolas e florestais. Para o estado do Paraná, dois projetos distintos, porém com o mesmo referencial do pacote da agricultura “moderna”, baseado no uso de agrotóxicos, adubos químicos, simplificação da paisagem etc., pressionam os STEM, a saber: a ideia da implantação dos monocultivos de erva-mate e a produção de outras espécies como fumo, soja e de espécies madeireiras exóticas como *Pinus* e Eucalipto (CHAIMSOHN; SOUZA, 2013; MARQUES, 2014).

Por seu turno, a intensificação do manejo dos açazais tem despontado para um tendência ao fenômeno dos monocultivos de açaí (ARAUJO e NAVEGANTES-ALVES, 2015; AZEVEDO, 2019; CARVALHO, 2018). Com o intuito de aumentar a produtividade da

⁸ Sistema agroflorestal é a combinação de espécies arbóreas com espécies agrícolas e/ou de animais (FARREL; ALTIERI, 2012; NAIR, 1993). Nos casos em estudo, a extração e produção dos produtos envolve uma gama de ações, que incluem práticas comumente associadas aos sistemas agrícolas e de criação, como plantio de espécies de interesse, incluindo árvores e frutíferas nativas ou exóticas, seleção de indivíduos considerados mais produtivos, podas, limpezas e associação com animais. Na seção 3.3, discorreremos um pouco mais sobre os sistemas de erva-mate e açaí.

palmeira são eliminadas as espécies concorrentes numa espécie de derrubada “verde”, onde, embora não ocorra a queima da vegetação, há consequências drásticas para a fauna e flora (HOMMA *et al.*, 2006; HOMMA, 2014).

Pesquisas realizadas indicam efeitos diversos da modificação das lógicas de produção e manejo da erva-mate e do açaí. Marques (2014) ao analisar os ervais no Planalto Norte Catarinense, observou que a diminuição da cobertura florestal nos ervais tem efeitos negativos nos solos, na estabilidade e a resiliência dos sistemas, na conservação das espécies, na ciclagem de nutrientes, na conservação do solo e da água, dentre outras características associadas aos SE ou a ausência destes.

Por seu turno, no Pará, nos açazais tem sido observada a redução da riqueza de espécies e abundância de árvores, portanto, uma reconfiguração na floresta de várzea (FREITAS *et al.*, 2021), erosão e assoreamento de cursos d’água (TAGORE; CANTO; VASCONCELLOS SOBRINHO, 2018), desequilíbrio do meio natural e empobrecimento de comunidades de polinizadores (CAMPBELL *et al.*, 2018), assim como outros efeitos que estão paulatinamente sendo conhecidos.

Pesquisas como essas indicam uma redução da capacidade dos SE associados aos ervais e açazais, no entanto, ainda há muitas lacunas sobre a provisão desses serviços⁹, sobretudo em relação ao uso de sistemas de indicadores que consigam avaliar uma gama de serviços, de baixo custo e fácil aplicação em campo. Assim como, há questões em aberto sobre as perspectivas dos atores sociais sobre processos de valorização dos produtos da sociobiodiversidade no contexto de produtos com demanda importante de mercado e sob as já citadas fontes de pressão.

Diante do exposto, as questões que norteiam essa pesquisa são: Como sistemas de produção de açaí e erva-mate contribuem para a provisão de serviços ecossistêmicos? Que lições apreendidas dos contextos dos açazais e ervais podem fomentar os caminhos para o fortalecimento dos produtos da sociobiodiversidade ampliando as sinergias entre a provisão de SE e o bem-estar dos PCTAF?

Assim, o objetivo geral da tese é analisar as contribuições de ervais e açazais sob diferentes formas de manejo para provisão de serviços ecossistêmicos e compreender as principais estratégias percebidas por *stakeholders* para fortalecer sistemas de produção multifuncionais na Mata Atlântica e na Amazônia.

⁹ Além dos textos citados, consultar também para o estado do Pará trabalhos de quantificação de carbono (MIRANDA *et al.*, 2012; SANTOS *et al.*, 2004; SANTOS *et al.*, 2018)

Como objetivos específicos têm-se:

- a) propor e adaptar indicadores para avaliação integrada de diferentes tipos de Serviços Ecossistêmicos em ervais e açaiçais;
- b) avaliar os serviços ecossistêmicos e analisar as sinergias e os *trade-offs* da provisão desses serviços em função de diferentes tipos de manejo de ervais e açaiçais;
- c) identificar e analisar as opções estratégicas, as questões e os desafios relacionados ao fortalecimento das cadeias dos produtos da sociobiodiversidade nos contextos da erva-mate e do açai;
- d) analisar as questões comuns com potencial de amplificar as sinergias entre a provisão de serviços ecossistêmicos e o bem-estar dos PCTAF que emergem do debate sobre o fortalecimento dos produtos da sociobiodiversidade nos contextos dos açaiçais e ervais.

A tese está estruturada em oito capítulos, contando essa introdução e as considerações finais. No capítulo de número dois, discutimos a questão ambiental, a perspectiva do desenvolvimento sustentável, passamos por uma reflexão em torno da visão da economia da natureza até chegar em um dos cerne da tese que é o debate sobre os serviços ecossistêmicos, suas principais conceituações, classificações e as ideias de valores que emergem deste tema.

Na seção três, adentramos no debate sobre a sociobiodiversidade e os temas do extrativismo e agroextrativismo. A leitura apresentada parte de uma perspectiva mais ampla em que a conservação e o uso dos recursos naturais por PCTAF ganham relevância no debate ambiental, depois discutimos sobre a ideia das paisagens domesticadas e sua importância na produção de recursos naturais importantes. Em seguida, trazemos o debate em torno sobre extrativismo e agroextrativismo e suas variações teóricas e práticas. Para finalizar, fazemos uma aproximação aos dois contextos da pesquisa buscando dialogar com o arcabouço teórico e os conceitos apresentados na seção. A ideia é localizar os leitores em relação à importância social, econômica e ambiental em relação aos sistemas de produção da erva-mate e do açai.

Na seção quatro, situamos as principais opções teórico-metodológicas utilizadas na tese que são divididas em duas partes: da avaliação dos serviços e da estruturação de situações complexas em torno da ideia de gerar valores a partir dos produtos da sociobiodiversidade. Iniciamos com o arcabouço da classificação em torno dos SE e avançamos até o conceito de Serviços Agroecossistêmicos (SA) e a Capacidade Provisão de Serviços Agroecossistêmicos (CSA). Depois, introduzimos o método *Strategic Options Development and Analysis* (SODA)

e seu potencial para analisar a perspectiva dos *stakeholders* sobre as temáticas relevantes da tese.

A seção cinco descreve os locais da pesquisa e os procedimentos metodológicos. Por sua vez, na seção seis e sete apresentamos, discutimos e fazemos a análise dos resultados da adaptação do método CSA e os indicadores para os diferentes tipos açazais e ervais.

A seção oito está subdividida em três partes. Na primeira, trazemos a perspectiva dos *stakeholders* envolvidos no debate da valorização do açaí e outras espécies nos sistemas agroextrativistas dos Projetos de Assentamento Agroextrativistas (PAES) de Abaetetuba, Pará. Na segunda parte, por seu turno, apresentamos a visão dos *stakeholders* que discutem sobre a erva-mate no âmbito do Observatório da Erva-mate no estado do Paraná. Depois, a partir da abordagem comparativa discutimos os principais temas mobilizados pelos interlocutores e que na visão desses grupos são essenciais para se pensar estratégias para a valorização dos produtos da sociobiodiversidade com base no protagonismo dos PCTAF, na perspectiva de melhoria da sua qualidade de vida, portanto, de seu bem-estar, a partir de práticas que incentivem o uso sustentável dos recursos.

Na última seção apresentamos as considerações finais e destacamos alguns limites e potencialidades dos métodos utilizados na tese.

2 QUESTÃO AMBIENTAL, ECONOMIA DA NATUREZA E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

O capítulo trata do arcabouço teórico dos SE. Nesse sentido, está dividido em cinco seções principais. Iniciamos com uma breve introdução do contexto da crise ambiental e da emergência do conceito de desenvolvimento sustentável. Depois, apresentamos como esse processo de crise é analisado a partir da economia, notadamente as vertentes ambiental e ecológica. Na terceira seção discutimos o conceito de SE, desde definições iniciais até os desafios de sua operacionalização para processos de valoração. Também apresentamos diferentes formas de classificar os SE. Na quarta seção tratamos preliminarmente da temática dos diferentes tipos de valor e as possibilidades e limitações para valorar a natureza.

2.1 A QUESTÃO AMBIENTAL E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A humanidade, desde a Revolução Industrial, tem alcançado níveis de crescimento material e populacional exponenciais, sobretudo por causa do desenvolvimento tecnológico. Contudo, as ações dos humanos têm exercido pressão cada vez maior sobre o ambiente, como a degradação dos ecossistemas, perda de biodiversidade, mudanças climáticas etc. (WU, 2013; CRUTZEN; 2002). Portanto, o impacto dessas ações parece estar modificando as condições do planeta drasticamente, tanto é que alguns autores defendem que essa é uma nova época geológica chamada Antropoceno¹⁰ (CRUTZEN; 2002; BERKES, 2017).

No que se refere ao debate mais amplo, foi na década de 1970 que a questão ambiental vem à tona, principalmente por que os problemas ambientais, antes vistos como localizados, passam a ser destacados como globais (VAN BELLEN, 2010). Para Sachs (2015), a problemática torna-se conhecida com a publicação do Relatório Limites do Crescimento (também conhecido como relatório “Meadows” ou do Clube de Roma), que trata da impossibilidade de crescimento infinito em função da finitude dos “recursos” naturais¹¹, e da Conferência de Estocolmo, em 1972, que discutiu sobre o desafio da sustentabilidade no contexto do crescimento e do desenvolvimento.

¹⁰ No campo da geologia o conceito de Antropoceno é produto de intenso debate, sendo que, até o momento não foi reconhecida como nova época. No entanto, no debate ambiental tem sido usado como importante função pedagógica para chamar a atenção para o papel destrutivo das ações humanas em relação ao planeta.

¹¹ Para Bruseke (1994), esse documento, dentre as muitas questões ressaltadas, propõe congelamento do crescimento econômico (crescimento zero) e da população do planeta.

Ao passo em que o debate foi se desenvolvendo, cada vez mais entrava em pauta que a questão ambiental e o desenvolvimento deveriam ser tratados em conjunto. É nesse contexto que o conceito de Desenvolvimento sustentável (DS)¹² é cunhado, no ano de 1987, com a publicação “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como Relatório Brundtland, pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (VEIGA; ZATZ, 2008; SACHS, 2015). Desenvolvimento sustentável surge neste relatório como: “o que busca atender as necessidades do presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras de atender as suas” (BRUNDTLAND, 1987¹³, p. 41 citado por SACHS, 2015, p. 5). No ano de 1992, ocorre a Rio 92 e é publicada a Agenda 21, assim o conceito torna-se adotado amplamente (VAN BELLEN, 2002).

De acordo com Sachs (2015), nas conferências em torno do ambiente que se seguem há iniciativas para dar ao conceito de DS um sentido mais prático, em Joanesburgo (2002), o foco é numa abordagem holística cujos pilares são: o desenvolvimento econômico, a inclusão social e sustentabilidade ambiental, por seu turno, na Rio +20 (2012), essa noção é reafirmada, com a proposição dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Os ODS foram publicados com essa nomenclatura em 2012 na Rio +20 (SACHS, 2015)¹⁴. Porém, foram sendo incrementados até chegar à Agenda 2030, onde estão sistematizados os 17 ODS (ver Quadro 1) e 169 metas que estão em vigência. Ela está estruturada a partir de 05 eixos principais: Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parcerias (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU, 2015).

¹² De acordo com Veiga e Zatz (2008) sustentabilidade até a década de 1970 era usada pelos biólogos, sobretudo os que se dedicavam a pesquisa em biologia populacional para tentar identificar até que ponto havia resiliência nos ecossistemas, por exemplo, em atividades pesqueiras.

¹³ BRUNDTLAND, G. H. **Our Common Future**: Report of the World Commission on Environment and Development. Oxford: Oxford University, 1987.

¹⁴ Segundo Sachs (2015, p. 484) os ODS têm inspiração nos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM), uma vez que “os líderes analisaram os ODMs e viram como foram bem-sucedidos na expansão dos esforços mundiais para combater a pobreza extrema nos doze anos precedentes desde sua adoção, em setembro de 2000. Os líderes concordaram que o mundo agora precisa urgentemente de uma abordagem semelhante para intensificar os esforços mundiais para o desenvolvimento sustentável”. Na ocasião eram 10 ODS.

Quadro 1 - Os objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)

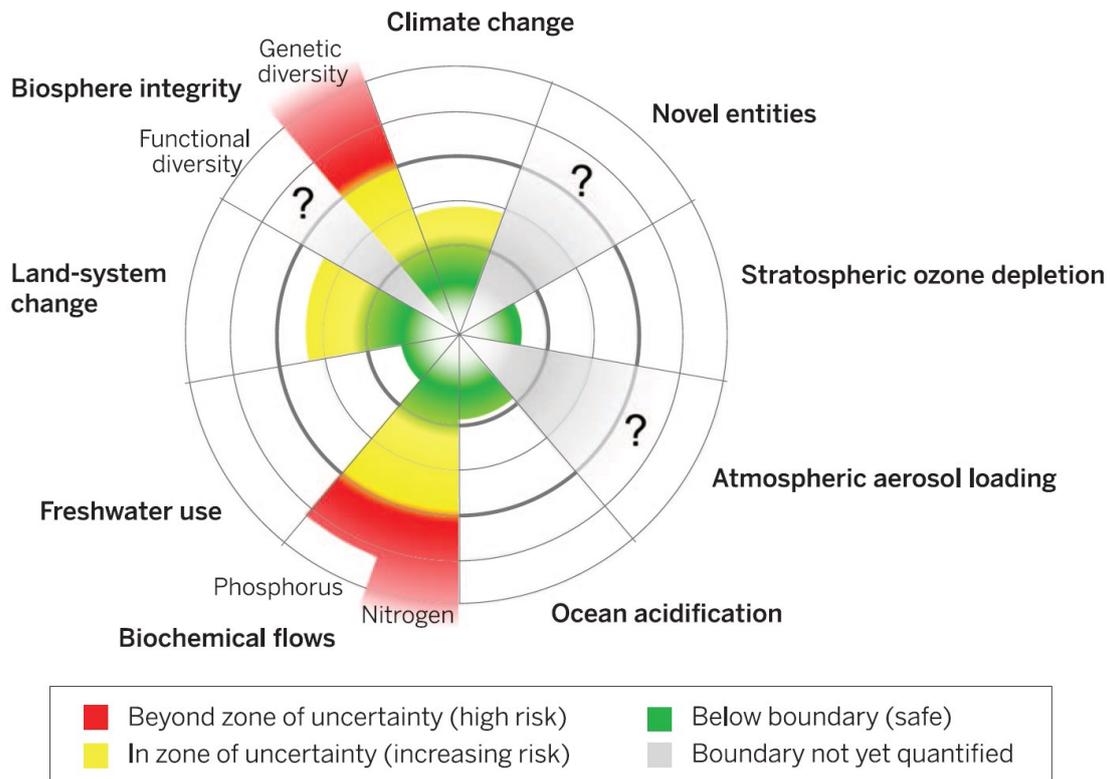
<p>Objetivo 1. Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares</p> <p>Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável</p> <p>Objetivo 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades</p> <p>Objetivo 4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos</p> <p>Objetivo 5. Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas</p> <p>Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos</p> <p>Objetivo 7. Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos</p> <p>Objetivo 8. Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos</p> <p>Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação</p> <p>Objetivo 10. Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles</p> <p>Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis</p> <p>Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis</p> <p>Objetivo 13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos</p> <p>Objetivo 14. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável</p> <p>Objetivo 15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade</p> <p>Objetivo 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis</p> <p>Objetivo 17. Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável</p>
--

Fonte: Agenda 2030 (ONU, 2015, p. 18-19), com adaptações do autor.

Concomitantemente a essa discussão, a questão ambiental torna-se cada vez mais complexa devido ao aumento populacional e o consumo de mais “recursos” do que a terra pode repor (VEIGA; ZATZ, 2008). Avaliações globais sobre o estado dos serviços ecossistêmicos e da biodiversidade como a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2005) e o *INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES* - IPBES (2019) chamam à para os custos altos da ação humana para o planeta. Stephen *et al.* (2015) indicam que quatro das nove fronteiras planetárias (Figura 1) já foram ultrapassadas, sendo que a integridade da biosfera e os fluxos biogeoquímicos estão

em zona de risco alto, enquanto que as mudanças climáticas e as mudanças no uso do solo estão aumentando o risco numa zona de incerteza.

Figura 1 - Representação dos impactos das ações humanas sobre nove fronteiras planetárias



Fonte: Stephen *et al.* (2015).

De acordo com Seixas *et al.* (2019), o Brasil nos últimos 50 anos tem perdido sua biocapacidade, isto é, os bens serviços oferecidos pela natureza, sobretudo em função do uso agropecuário do solo, por exemplo para a produção de bens como frutas, vetais, açúcar, álcool, leite e carne, e para a produção de petróleo. No entanto, segundo os mesmos autores, o país ainda se encontra em situação privilegiada, principalmente por causa da floresta amazônica, que contribui para que a biocapacidade ainda seja superior à pegada ecológica das atividades supramencionadas. Portanto, ainda há caminhos para que estratégias de desenvolvimento sejam pensadas a partir dos ecossistemas e não em detrimento desses.

A saúde dos ecossistemas e o bem-estar das populações são duas faces do mesmo problema. De acordo com o IPBES (2019), os serviços ecossistêmicos têm um papel importante para se alcançar as metas previstas nos ODS 1, 2 e 3 que são relacionados à pobreza, fome e à saúde e bem-estar, respectivamente. Por outro lado, o mesmo relatório chama à atenção que possíveis avanços nesses objetivos podem ser perdidos em função das mudanças negativas na

provisão dos serviços ecossistêmicos. Em outras palavras, a os problemas ambientais afetam as populações mais pobres (DÍAZ *et al.*, 2006). Díaz *et al.* (2006, p. 1302) concluem:

Em resumo, a perda de serviços ecossistêmicos dependentes da biodiversidade deve acentuar a desigualdade e a marginalização dos setores mais vulneráveis da sociedade, diminuindo seu acesso a materiais básicos para uma vida saudável e reduzindo sua liberdade de escolha e ação.

O problema é extremamente complexo à medida em que as decisões políticas para o desenvolvimento devem considerar indubitavelmente por questões como as ameaças climáticas, a perda da biodiversidade e da capacidade provisão de serviços ecossistêmicos, por um lado, e, por outro, no bem-estar das populações humanas. Assim, na próxima seção adentraremos um pouco no debate sobre o papel da economia em relação a essas temáticas.

2.2 A ECONOMIA DA NATUREZA

A correntes da economia clássica e neoclássica, com seus referenciais disciplinares e cartesianos, encontram limites em explicar os problemas relacionados à questão ambiental. Nesse sentido, surgem enfoques alternativos que propõem tratar a natureza de forma diferenciada, sobretudo a partir de sinergias com outros campos científicos, por exemplo, a ecologia dos ecossistemas. Além disso, como a questão ambiental se impõe para além da academia, esses campos buscam avançar para as esferas políticas através da produção de informações para tomadores de decisão e formulação de políticas públicas.

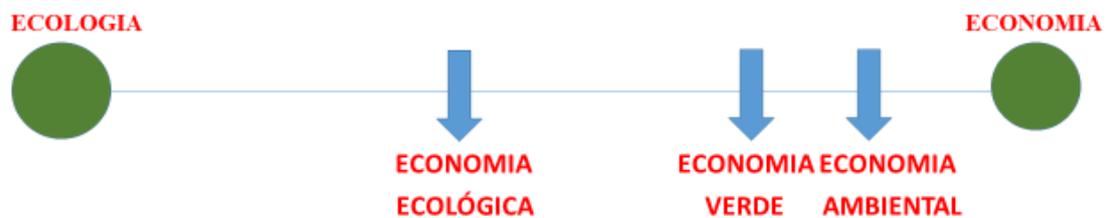
Para Romeiro (2010) a economia da natureza se desenvolve a partir de duas correntes principais de pensamento: a economia ambiental e a economia ecológica¹⁵. Assim sendo, o foco passa de uma quase que total desconsideração da natureza (economia clássica e neoclássica) (DALY; FARLEY, 2004; CAVALCANTI, 2004, 2010) para visões em que a natureza passa a ter mais relevância seja através da internalização nos preços - economia ambiental (CAVALCANTI, 2004, 2010; ROMEIRO, 2012), ou por mudança paradigmática em direção ao sistema econômico como parte do ecossistema terrestre, neste caso, a natureza é lugar de funções ecossistêmicas tangíveis e intangíveis importantíssimas para o bem-estar de

¹⁵ Mais recentemente foi cunhada a ideia de economia verde que é baseada em iniciativas de redução de emissão de carbono e escassez ecológica e redução da pobreza (economia verde) (ABRAMOVAY, 2012; OLIVEIRA, 2017). Não é objetivo discutir os pormenores dessa perspectiva. Porém, como sugerem os trabalhos, a economia verde surge muito próxima à ideia de desenvolvimento sustentável, às vezes confundindo-se com o mesmo. Outras vezes é vista apenas como uma forma de esverdeamento do modelo econômico vigente.

todos no planeta, além disso, esse ecossistema é visto como finito, logo impõe limites para a atuação humana (economia ecológica) (DALY; FARLEY, 2004; CAVALCANTI, 2004, 2010; ROMEIRO, 2012).

A Figura 2 apresenta como os diferentes tipos de economia da natureza se posicionam numa escala entre as disciplinas da ecologia e economia, a proximidade com um ou outro extremo é determinada pela forma como a relação sociedade-natureza é percebida e pelo nível de interdisciplinaridade da economia com outros campos do conhecimento, principalmente da ecologia.

Figura 2 - Posicionamento entre as diferentes economias da natureza



Fonte: Cavalcanti (2010) modificado por Oliveira (2017, p. 100)

Essa seção foca, sobretudo, na relação entre economia e ambiente a partir das visões da economia neoclássica, incluindo a sua vertente ambiental, e a economia ecológica. Esse exercício não é fácil porque, conforme Cavalcanti (2010), a categorização estanque em disciplinas nem sempre reflete como os autores atuam nos campos, pois alguns compartilham conceitos que dificultam sua categorização. Portanto, a discussão abaixo difere as perspectivas em categorias estáticas apenas para fins heurísticos.

Segundo Daly e Farley (2004, p. 3) a “economia é o estudo da alocação de recursos limitados ou escassos entre fins alternativos e concorrentes”. Os recursos escassos são alocados em função dos desejos e a disposição de dar algo em troca para obtê-los. A disposição e o desejo refletem a utilidade (preferências) de algo que pode ser objetivamente trocado através das relações do mercado (MARTINEZ-ALIER; JUSMET, 2013). Portanto, são características subjetivas que dependem dos benefícios e custos marginais¹⁶.

¹⁶ Na economia, marginal significa a última unidade. Assim, utilidade marginal significa o máximo de benefício alcançado com determinada unidade, por exemplo, quando se está com sede, o primeiro copo de água é o que proporciona maior utilidade, uma vez que, nos subsequentes o benefício vai decaindo.

A eficiência¹⁷ conforme tratada pelos economistas neoclássicos está relacionada à melhor alocação, maior benefício e menor custo (CALVACANTI, 2010). Nesse sentido, é determinada pelas relações de oferta e demanda que ocorrem em mercados competitivos (COSTANZA *et al.*, 1997b). Além disso, o mercado objetivo (isento de valor) revela as preferências e é considerado o mecanismo de regulação¹⁸ (DALY; FARLEY, 2004), pois permite a acelerada inovação tecnológica, melhor distribuição de renda e melhor utilização dos recursos naturais (CAVALCANTI, 2004).

Portanto, segundo essa perspectiva os problemas sociais (como a iniquidade) e os ambientais poderiam ser resolvidos se as amarras do mercado fossem retiradas para que os indivíduos recebam os incentivos necessários e possam perceber os custos e benefícios de suas ações (HARPER, 2001). No entanto, como mostram Daly e Farley (2004, p.4) a eficiência não deve ser vista como um fim em si mesmo, pois a escala e distribuição são tão importantes quanto, para isso usam o seguinte exemplo:

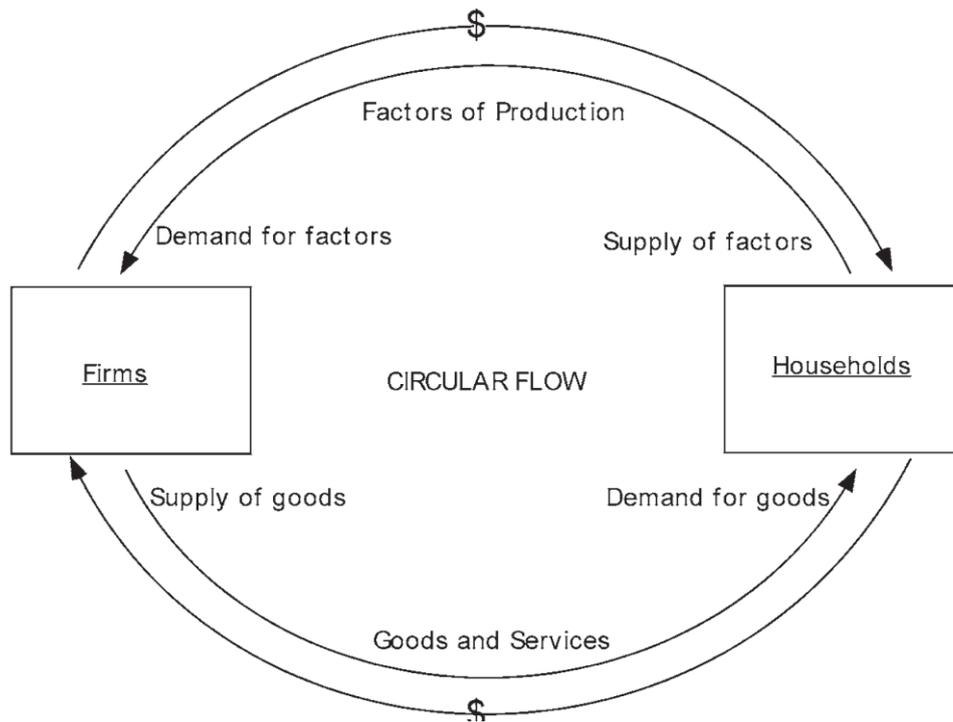
Carregar um navio com eficiência é garantir que o peso em ambos os lados da quilha seja o mesmo e que a carga seja distribuída da frente para trás, para que o navio flutue uniformemente na água. Embora seja extremamente importante carregar a carga com eficiência, é ainda mais importante garantir que não haja muita carga no navio. É de pouco conforto se um navio sobrecarregado afundar com eficiência! Quem tem o direito de colocar sua carga no navio também é importante; não queremos que os passageiros da primeira classe monopolizem todo o espaço de carga de maneira que os da segunda não tivessem alimentação e roupa adequadas para sua viagem.

Para os economistas convencionais é de pouca importância pensar em escala máxima para a economia. Isso ocorre porque a economia é considerada como o todo (DALY; FARLEY, 2004). Na alocação dos recursos, o sistema econômico é visto como fechado cujo funcionamento se dá na forma de fluxo circular (DALY; FARLEY, 2004; MARTINEZ-ALIER; JUSMET, 2013). O esquema do fluxo circular (Ver Figura 3), embora seja uma simplificação de relações mais complexas, dá o tom de como a renda, o trabalho, os bens e serviços fluem das firmas para os lares (economias domésticas) e vice-versa.

¹⁷ Na economia neoclássica, a relação entre benefícios e custos marginais é tratada como eficiente quando a melhoria de situação de um não piorar a situação de outros, também chamada de atribuição eficiente de Pareto (DALY; FARLEY, 2004).

¹⁸ Vale aqui ressaltar os limites que Harper (2001) atribui aos mercados: 1. A ausência de julgamento de valor a meios e fins, ou seja, tudo é medido em dólar (exemplo), desde mísseis nucleares à produção de alimentos. 2. Os bens e serviços que não estão nos mercados formais são subvalorizados, por exemplo, os serviços ecossistêmicos; 3. Os valores das trocas são feitos a partir da situação presente e, portanto, difícil prever qual o real valor da conservação de um recurso para as gerações futuras; 4. Por fim, os mercados produzem desigualdade social.

Figura 3 - Representação do fluxo circular, a economia como um todo



Fonte: Daly e Farley (2004, p. 25).

Deste modo, a economia é autossuficiente e tudo que ocorre fora dela não precisa ser levado em conta nas análises (MARTINEZ-ALIER; JUSMET, 2013). Isso não quer dizer que o ambiente não tenha relação com a economia, pois é dele que são apropriadas matéria e energia, contudo, a natureza é vista como um apêndice (CAVALCANTI, 2010). Mas o que isso implica?

Implica na ideia de crescimento econômico ilimitado. Não há razão para se preocupar com limites do crescimento, visto que, o custo oportunidade¹⁹ em relação ao ambiente tem pouca importância. Para Cavalcanti (2010, p. 54) “não há trocas ou desgastes decorrentes de mais economia que precise destruir recursos, seja para extração, seja para despejo do lixo em que irremediavelmente termina o processo econômico”. Segundo Barbier (1994) a questão para a economia é se os benefícios advindos da retirada de matéria e energia no ambiente são maiores que os benefícios de manter a natureza, ou seja, dentro da maior eficiência possível. As consequências deste tipo de pensamento são a degradação dos atributos naturais, perda de biodiversidade, mudanças climáticas etc., também chamadas de externalidades.

De acordo com Daly e Farley (2004, p. 175):

¹⁹ “O custo de oportunidade é a melhor alternativa abandonada quando uma escolha é feita” (DALY; FARLEY, 2004, p. 15).

Uma externalidade ocorre quando uma atividade ou transação de algumas partes causa uma perda não intencional ou ganho de bem-estar para outra parte, e nenhuma compensação pela mudança no bem-estar ocorre. Se a externalidade resulta em perda de bem-estar, é uma externalidade negativa e, se resulta em ganho, é positiva.

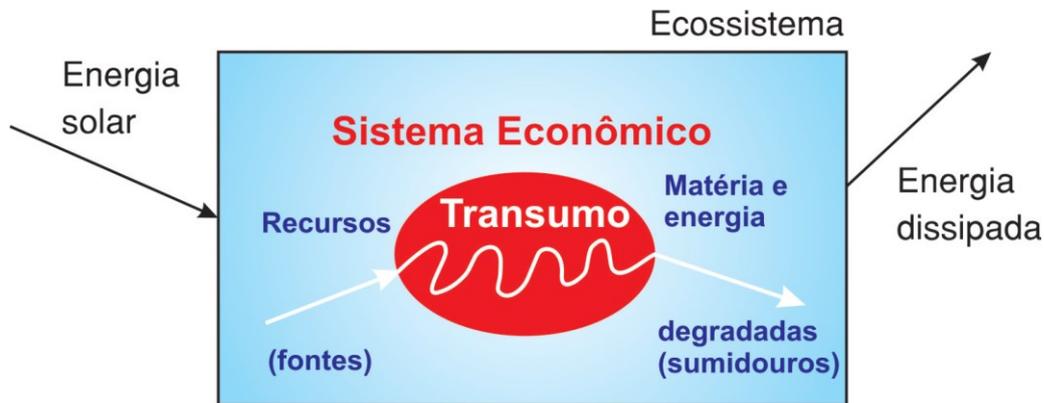
No entanto, essas externalidades são comumente vistas como falhas de mercado, logo podem ser corrigidas, por exemplo, através da internalização nos preços (CAVALCANTI, 2010). Esse é o caso da economia do meio ambiente, que considera que a atividade econômica gera os problemas ambientais. Advogam que a solução é “internalizar custos ambientais a fim de se obterem preços que reflitam custos de oportunidade sociais marginais completos” (CAVALCANTI, 2010, p. 56). Os SE são vistos como externalidades positivas, também passíveis de internalização (PASCUAL *et al.*, 2010).

Por seu turno, os autores da economia ecológica defendem uma mudança de paradigma para entender a economia não mais como algo fechado em si, mas como o subsistema do todo, que é o sistema terra²⁰ (COSTANZA *et al.*, 1997b; DALY; FARLEY, 2004), MARTINEZ-ALIER; JUSMET, 2013). Segundo esses autores, entender a economia como subsistema permite dizer que a matéria e energia do ambiente são apropriadas, são metabolizadas no sistema econômico (transumo), e no final do processo produtivo, há o descarte (saída) de resíduos e parte da energia é dissipada na forma de calor, por causa da Entropia, também conhecida como a segunda lei da termodinâmica que diz que a energia se degradada, ou seja, passa de um estado de baixa entropia para um de alta entropia²¹ (DALY; FARLEY, 2004; MARTINEZ-ALIER; JUSMET, 2013). Na Figura 4 pode ser vista representação dessa ideia.

²⁰ O sistema terra é entendido como fechado, pois tem entrada e saída de energia (solar) e irrisória entrada e saída de matéria.

²¹ Essas ideias têm como fonte os trabalhos seminais do economista Nicholas Georgescu-Roegen.

Figura 4 - A economia como um subsistema do ecossistema
Modelo Biofísico do Sistema Econômico
 (fluxos de matéria e energia)



Fonte: Cavalcanti (2010, p. 59)

De acordo com Daly e Farley (2004), a alocação eficiente depende da existência de uma **escala ótima** que é determinada pelo limite do sistema terra, em termos econômicos só ocorre quando custos marginais são iguais aos benefícios marginais, portanto, isso indica que acima desse limite ótimo os ganhos serão diminuídos em função dos custos cada vez maiores. Em outras palavras, a ideia de escala está intimamente ligada com a capacidade carga do planeta, que é finita.

Se há limite no sistema geral (terra), quanto maior for o subsistema econômico maior será o custo de oportunidade para aumentá-lo. Isso significa dizer, que esse custo depende do tamanho desse subsistema (economia de mundo vazio – o custo oportunidade de crescer é insignificante, ou economia de mundo cheio – quando o custo de oportunidade passa a ser significativo (CONTANZA *et al.*, 1997b; DALY; FARLEY, 2004).

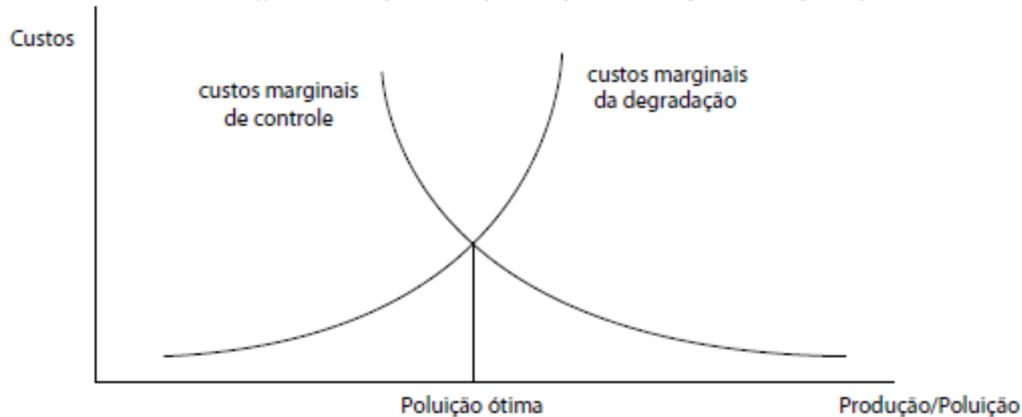
Embora, vejam a questão ambiental como problema, os economistas ambientais não vislumbram um limite para economia, pelo contrário, acham que a escassez de recursos naturais é um problema apenas parcial, pois, conforme Romeiro (2012, p. 73), eles entendem que: “(a) não há limites para o progresso científico/tecnológico aumentar a eficiência no uso de recursos naturais (eficiência ecológica); e (b) capital, trabalho e recursos naturais são perfeitamente substituíveis entre si”. Dito de outra forma, a tecnologia permitirá ganhos de produtividade, maior eficiência no uso dos recursos, e possibilitará ampliar a base de recursos passíveis de uso, por exemplo, no caso de escassez de um tipo, outro poderá ser prontamente utilizado (ABRAMOVAY, 2012; ROMEIRO, 2012).

De acordo com Romeiro (2010), os economistas ambientais entendem que a situação de escassez sobre recursos naturais passíveis de serem trocados nos mercados teria como consequência um aumento dos preços, que seriam equilibrados por meio da tecnologia que possibilitaria poupá-los através de aumentos na produtividade e/ou poderia substituí-los por outra fonte mais abundante. No entanto, segundo este autor, o mercado falha em relação aos bens públicos, aqueles de difícil exclusividade, como são os SE, cuja degradação seria solucionada por aumento na disposição a pagar dos indivíduos, isto é, quando esses indivíduos sentissem os problemas da escassez, seja pela ideia de negociação coaseana através da privatização (diretamente) ou através valoração e cobrança de taxas sobre a degradação (indiretamente), taxaço pigouviana. Mais especificamente, essas últimas proposições (privatização e cobrança de taxas) criariam no:

agente econômico um *trade-off* entre seus custos (marginais) de controle da poluição e os custos (marginais) dos impactos ambientais (externalidades) provocados por suas atividades produtivas, que ele seria forçado a “internalizar” por meio do pagamento das taxas correspondentes [...]: o agente econômico vai procurar minimizar seu custo total que resulta da soma do quanto vai gastar para controlar a poluição (custo de controle) com a quantia a ser gasta com o pagamento de taxas por poluir (custo da degradação). O ponto de equilíbrio é chamado de “poluição ótima” (ROMEIRO, 2010, p. 11)

Na Figura 5 há uma representação do que seria o ponto de “poluição ótima”. A ideia por trás dessa concepção é que ao aumentar os custos da poluição (sejam privados ou via pagamento de impostos) os indivíduos agiriam para reduzir a degradação ambiental. Porém, como alerta Romeiro (2010), a complexidade dos fenômenos (reações defasadas, sinergias etc.) torna os problemas ambientais imprevisíveis, o que dificulta estimativas dos custos e, conseqüentemente, sua internalização. Dessa maneira, é possível que os custos sejam transferidos a outros, sobretudo aos mais pobres ou às gerações futuras.

Figura 5 - Representação do ponto de equilíbrio “poluição ótima”



Fonte: Romeiro (2010, p. 11).

Outro ponto complexo objeto de debate na economia é a possibilidade ou não da substituição total entre os tipos de capitais. Capital é entendido como “estoque de materiais ou informações que existe em um determinado momento”, geralmente é classificado em natural, social e manufaturado, podendo se manifestar de formas tangíveis (árvores, ecossistemas, máquinas etc.) e intangíveis (informações no cérebro humano) (COSTANZA *et al.*, 1997a, p. 254). De acordo com Costanza *et al.* (1997a) e Daly e Farley (2004), à medida que a economia cresce, está ocorrendo o fenômeno em que a economia de mundo vazio (capital natural abundante e o capital manufaturado escasso) transforma-se em economia de mundo cheio (capital manufaturado abundante e natural escasso).

Dessa forma, os economistas ambientais, que como mencionado anteriormente não veem o capital natural como limite à economia, defendem ser possível uma “substitubilidade perfeita entre capital, trabalho e recursos naturais” (ROMEIRO, 2010, p. 9). No entanto, há benefícios advindos da natureza que não podem ser integralmente substituíveis pelos da tecnologia (ROMEIRO, 2010). Daly e Farley alertam para processo preocupante que ocorre em função da sobre-exploração do capital natural:

À medida que o crescimento nos move do mundo vazio para o mundo inteiro, o bem-estar dos serviços econômicos aumenta, enquanto o bem-estar dos serviços ecológicos diminui. Por exemplo, quando cortamos árvores para fazer mesas, adicionamos o serviço econômico da mesa (segurando nossos pratos para que não tenhamos que comer do chão) e perdemos o serviço ecológico da árvore na floresta (fotossíntese, proteção do solo contra erosão, fornecendo habitat para a vida selvagem etc.) (DALY; FARLEY, 2004, p. 17).

Costanza *et al.* (2017, p. 3-4) explicam que é através dos capitais que as dimensões ecológicas são conectadas com a economia humana, portanto, para os seres humanos receberem

os benefícios é preciso que: “o capital natural (que não requer que a atividade humana construa ou mantenha) deve interagir com outras formas de capital que exigem que o órgão humano construa e mantenha”. Logo, as necessidades humanas não são atendidas somente através de um único de tipo capital, pois há os serviços providos pelo ambiente, assim como há os que são obtidos através da tecnologia (COSTANZA *et al.*, 1997a; DALY; FARLEY, 2004; MARTINEZ-ALIER; JUSMET, 2013).

A crise ambiental, de acordo com Costanza *et al.* (1997a), põe em risco a manutenção do suporte da vida no planeta, inclusive a humanidade, uma vez que seu bem-estar está estritamente ligado aos *stocks* de capital natural e aos serviços provenientes desses, logo, a economia deve tratá-los como parte do valor econômico do planeta. No bojo deste debate, o conceito de Serviços Ecossistêmicos (SE) ganha relevância científica e política a partir da década de 1980, especialmente na economia ecológica, considerada um novo campo transdisciplinar de construção de diálogo entre os conhecimentos de ecologia, economia e outros campos de estudo tais como ciência política, psicologia, práticas e saberes tradicionais, etc. (COSTANZA *et al.*, 2017; GÓMEZ-BAGGETHUN *et al.*, 2009).

2.3 CONCEITOS DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

Walter Westman, em 1977, no trabalho “*How much are nature's services Worth*” utilizou a ideia de quantificar os valores sociais dos benefícios que são provenientes dos ecossistemas com a finalidade de que as políticas públicas e decisões de gestão levassem em consideração essas informações (COSTANZA *et al.*, 2017; FISHER; TURNER; MORLING, 2009; GÓMEZ-BAGGETHUN *et al.*, 2009; GROOT *et al.*, 2010). Ainda de acordo com esses autores, Ehrlich e Ehrlich (1981) no trabalho “*Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species*” utilizaram a perspectiva de Westman como sinônimo de Serviços Ecossistêmicos. Ehrlich e Mooney (1983) usam o conceito para reforçar a impossibilidade de substituição total dos serviços da natureza e os altos custos das tentativas substituição, sobretudo, porque as evidências apontam para um aumento da depredação dos ecossistemas e seus serviços.

A ideia trazida pelos trabalhos iniciais tinha função pedagógica de apresentar os problemas da relação sociedade e natureza (GÓMEZ-BAGGETHUN *et al.*, 2009), especialmente a existência de dependência da vida humana em relação aos SE. Esse pensamento

inspirou os trabalhos acadêmicos que tratam sobre a perspectiva do bem-estar humano e dos ecossistemas publicados no bojo da discussão ambiental nas décadas de 1990 e seguintes.

Do ponto de vista conceitual, três publicações consideradas clássicas refletem a ideia apresentada no parágrafo anterior, ao passo em que avançam na construção de um campo de pesquisa para a operacionalização dos SE, principalmente através de sua incorporação no sistema de decisão.

A primeira, de 1997, organizada por Gretchen Daily, é a coletânea que reúne textos de diversas áreas do conhecimento, chamada de “*Nature's Services: Societal Dependence On Natural Ecosystems*” e traz o entendimento de SE como “condições e os processos pelos quais os ecossistemas naturais e as espécies que os compõem sustentam a vida humana” (DAILY, 1997, p.3).

No mesmo ano Costanza *et al.* (1997a, p. 253) publicaram na *Nature* o trabalho intitulado “*The value of the world's ecosystem services and natural capital*”, e apresentam SE como “os benefícios para as populações humanas derivados, direta e indiretamente, das funções ecossistêmicas”. A principal contribuição do artigo, além da apresentação conceitual, foi estimar o valor de US\$ 16-54 trilhões (valor médio de 33 trilhões por ano) para 17 tipos de serviços ecossistêmicos encontrados em 16 biomas do planeta. A constatação de que a estimativa nos autores era maior que o PIB Global da época chamou a atenção tanto na academia quanto foi o pontapé inicial para que o debate sobre SE adentrasse na agenda política (COSTANZA *et al.*, 2017; GÓMEZ-BAGGETHUN *et al.*, 2009).

Da Avaliação Ecosistêmica do Milênio, publicada em 2005, provém a mais conhecida e citada definição de SE como: “os benefícios que a humanidade obtém dos ecossistemas” (MEA, 2005). Dessa forma, o impacto da MEA, seguindo o ponto de vista compartilhado na literatura, consolidou o debate de SE na agenda política ao sistematizar os riscos provenientes da degradação ou perda dos mesmos, inclusive do ponto de vista monetário (GÓMEZ-BAGGETHUN *et al.*, 2009; GROOT *et al.*, 2010).

De acordo com Fisher, Turner e Morling (2009), essas três definições apresentadas apresentam concordância no entendimento central, porém apresentam algumas distinções básicas fundamentais para o debate em relação à operacionalização do conceito. De uma forma geral, as divergências são quanto ao entendimento de funções, de serviços e de benefícios (FISHER; TURNER; MORLING, 2009; OJEA; MARTIN-ORTEGA; CHIABAI, 2012). Para Fisher, Turner e Morling (2009), na MEA a amplitude do conceito faz com que os serviços sejam sinônimos de benefícios. Já em Costanza *et al.* (1997a), são os fluxos das funções

ecossistêmicas que geram de bens e serviços, assim configurados a partir da apropriação pela humanidade, não havendo distinção entre serviços e benefícios, semelhante ao que ocorre na MEA. Por fim, em Daily (1997) os SE envolvem tanto as condições e processos como as funções que suportam a vida.

Embora essas três publicações sejam reconhecidas por seu papel pedagógico e por demarcar espaço para a discussão dos SE, nos processos de operacionalização do conceito, seja em valoração econômica ou manejo e conservação dos ecossistemas, a conceituação e classificação apresentadas são insuficientes e, em alguns casos, ambígua, sobretudo na MEA (BOYD; BANZHAF, 2007; FISHER; TURNER; MORLING, 2009). De acordo com Wallace (2007), isso ocorre porque há uma confusão entre os meios (geradores de serviços) e os fins (os serviços em si).

Boyd e Banzhaf (2007), ao defenderem uma perspectiva da contabilidade ambiental, argumentam que a definição necessária para dotar os governos capazes de regular e elaborar políticas públicas para a qualidade ambiental, deve passar pelo entendimento de que as unidades de SE devem ser visíveis, para que seja possível distinguir o que é e o que não é um SE. Assim, propõem o seguinte conceito: SE são “os componentes da natureza, diretamente aproveitados, consumidos, ou usados na produção de bem-estar humano” (p. 619).

Nessa definição, os autores fazem distinção entre os **produtos finais (SE)** e os **produtos intermediários** da natureza, sendo que os últimos fazem parte do processo de produção do SE, que, por seu turno, são os únicos passíveis de serem usados, aproveitados e/ou consumidos diretamente. Os autores usam uma analogia com um carro, cujo valor dos insumos utilizados na produção é contabilizado somente no preço final do produto, assim, quando alguém adquire um carro não paga isoladamente o preço do aço utilizado no processo de produção, mas sim embutido no preço do veículo. Da mesma forma, consideram que os bens intermediários não devem ser contabilizados porque já está incluído no produto final.

Boyd e Banzhaf (2007) discordam de autores que consideram as funções e processos ecossistêmicos como SE. Isso porque para ser considerado um SE é necessário que este seja um componente ou uma característica do ecossistema. Em outras palavras, eles consideram SE os elementos tangíveis produzidos, por exemplo, população de espécies de vegetais, superfície de água, dentre outros. Isso não quer dizer que as funções e processos (químicos, biológicos e físicos) não façam parte desse processo produtivo, acontece que não há necessidade de serem contabilizados, visto que estes são produtos intermediários. Eles também diferem entre SE (produtos finais) e benefícios, sendo os últimos aqueles oriundos da junção de SE e outros bens

e produtos convencionais, por exemplo, a recreação é considerada um benefício porque para que as pessoas possam usufruí-la são necessários tanto serviços provenientes na natureza como transporte, equipamentos, etc. A estratégia de tornar factível um tipo de contabilização do SE finais tem por finalidade, portanto, evitar a dupla contagem.

Para Fisher, Turner e Morling (2009) os SE “são os aspectos dos ecossistemas utilizados (ativa ou passivamente) para produzir bem-estar humano” (p. 645). Na definição dos autores, as funções e processos são alçados à categoria de SE, desde que sejam usados de forma passiva ou ativa pela humanidade, logo, não precisam ser consumidos diretamente. Portanto, nesse ponto discordam de Boyd e Banzhaf (2007), mas eles mantêm desses autores a diferenciação entre serviços e benefícios, por exemplo, incluindo entre os últimos os valores culturais e estéticos, diferentemente das classificações inspiradas na MEA (2005) que os consideram como SE.

No Brasil, os trabalhos relacionados a SE seguem alguns dos conceitos consolidados internacionalmente, ou propõem conceituações que partem de pressupostos semelhantes aos discutidos anteriormente em relação aos textos internacionais, como é o caso da conceituação do Marco Referencial de Serviços Ecosistêmicos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA):

serviços ecosistêmicos são benefícios advindos de processos naturais dos ecossistemas, que por meio de funções ecosistêmicas geram, direta ou indiretamente, bens, serviços e produtos que beneficiam a sociedade humana. Compreendem, ainda, aspectos de caráter subjetivo relacionados ao bem-estar psicológico e espiritual. Podem ser potencializados pelo uso e manejo adequado dos recursos naturais, constituindo-se em capital natural para a sustentabilidade das atividades antrópicas (FERRAZ *et al.*, 2019, p. 33).

Por fim, em que pese diferenças conceituais entre outros autores que compartilham o termo SE, há, na literatura nacional e internacional, debate entre os termos SE e Serviços Ambientais (SA). Alguns entendem que são sinônimos, como o Marco Referencial da Embrapa (FERRAZ *et al.*, 2019).

No entanto, há outros que entendem haver diferenças entre os conceitos. Este é o caso de Fearnside (2018, p. 143), para quem os SA são as “funções do meio ambiente que não são produtos físicos e que tradicionalmente não dispõem de mercados, como manutenção de biodiversidade, ciclagem de água e estocagem de carbono”. Neste caso, o autor entende que os SE são uma categoria mais ampla, visto que, considera dentre esses a categoria dos serviços de provisão.

Já Muradian *et al.* (2010) propõem que os SE são os provenientes de ecossistemas naturais, enquanto que os SA abrangeriam àqueles e os serviços que advém de paisagens manejadas, como as agrícolas.

Na seção 4 apresentaremos nossa opção transversal durante a tese de utilizar o conceito de SE trazido pelo referencial da CICES, bem como introduziremos uma subcategoria deste que é o conceito de Serviços Agroecossistêmicos (SA), que utilizaremos em nossas análises nos capítulos 5 e 6.

2.2.1 SE e conhecimentos tradicionais no âmbito da plataforma IPBES

As discussões levantadas na seção anterior estão focadas em questões conceituais e de aplicação do referencial do SE, no entanto, na literatura são encontradas críticas que tratam de aspectos éticos ambientais como: os valores intrínsecos da natureza, a aplicabilidade para a conservação da natureza e uso sustentável dos ecossistemas, a mercantilização da natureza através da comoditização dos SE²². Pascual *et al.* (2017) e Díaz *et al.* (2018a), pontuam que vários desses problemas ocorrem por causa de questões como: disciplinaridade e a desconsideração de diferentes sistemas de conhecimentos, sobretudo de povos e comunidades tradicionais. A abordagem de SE, segundo esses autores, é dominada pelas ciências da natureza, ecologia principalmente, e econômicas. As primeiras para determinar os fluxos dos sistemas naturais, e a segunda para valorar os fluxos de SE e os impactos para o bem-estar (DÍAZ *et al.*, 2018a). Segundo os autores, a perspectiva das ciências sociais teve pouco espaço nos estudos estreitos realizados com inspiração em SE, com a exclusão de disciplinas e atores sociais, incluindo indígenas, populações tradicionais e outros interessados. Portanto, a segunda crítica reside na desconsideração de outras formas de conhecimento e visões de mundo.

No contexto das ações da Plataforma Intergovernamental da Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos²³ (IPBES, em inglês *Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*), foi proposta redefinição de SE para o conceito de Contribuições da Natureza para as Pessoas (NCP, em inglês *Nature's Contributions to People*) que deve ser

²² Para aprofundar no debate em torno dos limites e possibilidades da abordagem dos SE, ver os trabalhos de Schroter *et al.*, (2014), Costanza *et al.* (2017), dentre outros.

²³ “A Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos (IPBES) foi estabelecida em 2012 como um órgão intergovernamental, independente, aberto a todos os países membros das Nações Unidas, com o objetivo de fortalecer a interface ciência-política para a biodiversidade e serviços ecosistêmicos para a conservação e uso sustentável da biodiversidade, bem-estar humano a longo prazo e desenvolvimento sustentável (<http://www.ipbes.net>)” (DÍAZ *et al.*, 2015, p.13) .

entendido como: “todas as contribuições positivas, ou benefícios, e ocasionalmente contribuições negativas, perdas ou detrimientos, que as pessoas obtêm na natureza” (PASCUAL *et al.*, 2017, p. 9). O conceito anteriormente exposto, é entendido com algumas variações, por Díaz *et al.* (2018a) como: “todas as contribuições, positivas e negativas, da natureza (diversidade de organismos, ecossistemas, e suas associações ecológicas e processos evolucionários) para a qualidade de vida das pessoas” (p.270). Segundo Pascual *et al.* (2017) o conceito de NCP não rompe totalmente com o de SE, mas procura ir além do anterior, pois incorpora outras formas de sistemas de conhecimentos e visões de mundo no que se refere às relações dos seres humanos com a natureza.

Outra característica ressaltada em relação ao conceito é que as contribuições são a coprodução pelas pessoas e pela natureza, assim a cultura e os saberes dos povos e comunidades tradicionais são importantes (DÍAZ *et al.*, 2018a). Os autores apresentam o exemplo da coprodução de alimentos em sistemas de produção biodiversos, onde há arranjo, com a participação humana e seus conhecimentos, de animais e plantas para se obter os mais altos rendimentos possíveis. Por outro lado, essa prática pode ser vista também como o cuidado intermediado por entidades espirituais. Pelas características expostas, Pascual *et al.* (2017) argumenta que as NCP não se referem somente aos fluxos da natureza, independente da participação humana, mas sim das relações, responsabilidades e cuidados para com ela.

Pascual *et al.* (2017) defendem a abordagem NCP para as avaliações e valorações das contribuições, sobretudo, porque contemplam diferentes significados que as pessoas atribuem à natureza. Além disso, nessa abordagem as ações e políticas são baseadas no diálogo de diferentes sistemas de conhecimento através da multidisciplinaridade e uso de metodologias participativas, por isso, podem ser mais facilmente aceitas suas contribuições para tomada de decisões em políticas públicas para conservação da biodiversidade e sustentabilidade (PASCUAL *et al.* 2017; DÍAZ *et al.*, 2018a).

A principal fonte de crítica a essa abordagem advém de pesquisadores que trabalham com o conceito de SE. Braat (2018), editor chefe do periódico científico Serviços Ecosistêmicos (*Ecosystem services*), dedicou editorial do volume 30 de 2018, para apresentar as razões para não aceitação da noção de NCP. Os argumentos apresentados por esse autor dizem que a abordagem do IPBES ignora os mais de 20 anos de publicações sobre SE, segundo ele só no jornal Serviços Ecosistêmicos, entre 2012 e 2015, foram publicados 650 textos, nos quais os argumentos apresentados para a proposição da noção de NCP são debatidos, inclusive com a participação de cientistas de diferentes áreas do conhecimento, como as Ciências Sociais,

dessa forma, nas referidas publicações o papel da cultura e dos sistemas de conhecimento são reconhecidos. Além disso, para ele a noção de NCP não é nova, pois já havia sido usada de diferentes maneiras em outros trabalhos de SE, e que para ele é mais uma nomenclatura para estes, com a diferença que ao invés de contribuir para a produção de políticas públicas pode confundir e atrapalhar os trabalhos já realizados em torno de SE.

Resposta igualmente importante é a de Groot *et al.* (2018) que apresentam o entendimento de que tanto SE, como NCP podem ser utilizados dependendo de contextos e públicos específicos. Eles, assim como Braat (2018), dizem que os trabalhos de SE, longe de excluírem atores sociais e disciplinas científicas, proporcionaram durante a trajetória de pesquisa e ações sobre a temática a união de sistemas de conhecimento e pessoas diferentes, sendo o IPBES exemplo dessa união, por último, defendem que devem ser tratados como sinônimos, ao custo de perderem o impacto social e a coesão científica.

Díaz *et al.* (2018b), defenderam seu ponto de vista ao reforçar as características já apresentadas em relação ao NCP, e disseram concordar em parte com o argumento de Groot *et al.*, (2018), pois consideram que os SE fazem parte da NCP, mas que estas não cabem dentro do conceito que a precede, portanto, esses não podem ser entendidos como sinônimos. Por fim, destacam que NCP é conceito em construção, e que a prática pode contribuir para evoluí-lo no sentido de avançar na tarefa de representar a relação entre os humanos e a natureza, de maneira multifacetada e inclusiva.

Por fim, Kenter (2018), aponta críticas comuns ao NCP e SE, como noções e conceitos limitados que não dão conta da complexa relação dos seres humanos com a natureza, pois tanto um, como outro, apresentam os mesmos problemas em relação ao caráter antropocêntrico e de busca de valorização financeira da natureza. Para esse autor, não há grande mudança de um conceito para outro, pois nenhum dos dois consegue abarcar a pluralidade, assim, sugere que seja desenvolvida outra abordagem, que tenha SE como subsidiário, pois ele entende que esse conceito é limitado, porém mais comprovadamente de sucesso e completo que NCP, “mantendo assim o bebê enquanto joga-se apenas a água suja” (p. 40). Ele complementa:

Tal abordagem deve colocar os valores plurais das pessoas no centro de sua terminologia e estrutura, enquanto permite qualquer número de concepções de objetos de valor (como diversas interpretações de serviços ecossistêmicos, dons da natureza, aspectos de natureza, relações recíprocas com a natureza, e incluindo concepções em que não há distinção clara entre o avaliador e o objeto de valor), mas tornando todas essas subsidiárias. Esta permite uma genuína adoção de diversos conhecimentos e valores. (KENTER, 2018, p. 42).

Não obstante a crítica de Kenter (2018) seja importante no processo de construção do conhecimento, a literatura tem apontado que ambas as perspectivas serão consideradas em trabalhos de pesquisa e outras ações, inclusive com a mobilização dos dois conceitos, sobretudo, pelo grupo que está desenvolvendo o conceito de NCP, como nos relatórios do IPBES (2019) e BPES (JOLY *et al.*, 2019).

2.2.2 A classificação dos Serviços Ecossistêmicos

Classificar os SE não é uma tarefa fácil e os aspectos discutidos na seção anterior reverberaram em várias formas de classificação, que depende, fundamentalmente, dos objetivos da classificação e o conhecimento dos complexos processos que ocorrem nos ecossistemas. Além disso, essa complexidade envolve representar processos dinâmicos e ainda não totalmente compreendidos. Por exemplo, as funções ecossistêmicas e os SE não são necessariamente um correspondente ao outro, pois há SE que são provenientes de mais de uma função de ecossistema, assim como o contrário também ocorre (COSTANZA *et al.*, 1997a). Por exemplo, para reduzir a pobreza e fome são necessários serviços de provisão, que por sua vez, estão intimamente ligados aos serviços de regulação e de suporte, como no caso de produção de alimentos há necessidade de ciclagem de nutrientes, polinização, formação do solo etc. (ANDRADE, 2010).

Na MEA (2005), de uma maneira geral, os SE são classificados em quatro grandes grupos, por sua vez definidos, de acordo com as funções que desempenham: provisão (madeira, alimentos, água, fibra), regulação (clima, inundações, doenças, qualidade da água, resíduos), suporte (formação dos solos, ciclagem de nutrientes, fotossíntese e outros) e culturais (espirituais, estéticos e recreativos) (MEA, 2005).

A mesma classificação apresentada na MEA recebeu, por Costanza (2017, p. 5-6), ênfase em relação aos tipos de capital envolvidos:

Serviços de provisão - serviços ecossistêmicos que se combinam com capital construído, humano e social para produzir alimentos, madeira, fibra ou outros benefícios de "provisionamento". Por exemplo, o peixe entregue às pessoas como alimento requer barcos de pesca (capital construído), pescadores (capital humano) e comunidades pesqueiras (capital social).

Serviços de regulação – Os serviços de regulação combinam-se com as outras três capitais para produzir controle de enchentes, proteção contra tempestades, regulação de água, regulação de doenças humanas, purificação de água, manutenção da qualidade do ar, polinização, controle de pragas e controle do clima. Por exemplo, a

proteção contra tempestades por zonas úmidas costeiras exige que a infraestrutura construída, as pessoas e as comunidades sejam protegidas. Os serviços reguladores, em geral, não são bem percebidos pelos indivíduos.

Serviços culturais – São combinados os capitais construído, humano e social para produzir recreação, identidade estética, científica, cultural, senso de lugar ou outros benefícios "culturais". Por exemplo: um benefício recreativo requer um belo recurso natural (um lago) em combinação com infraestrutura construída (uma estrada, trilha, doca etc.), capital humano (pessoas capazes de apreciar a experiência do lago) e capital social, amigos e instituições que tornam o lago acessível e seguro). Mesmo a "existência" e outros "valores de não uso" exigem que as pessoas (capital humano) e suas culturas (capital social e construído) apreciem.

Serviços de suporte – Os serviços de apoio descrevem os processos básicos do ecossistema, como formação do solo, produtividade primária, biogeoquímica, ciclagem de nutrientes e provisão de habitat. Essas funções ecossistêmicas contribuem indiretamente para o bem-estar humano, mantendo os processos e funções necessários para o fornecimento, regulação e serviços culturais.

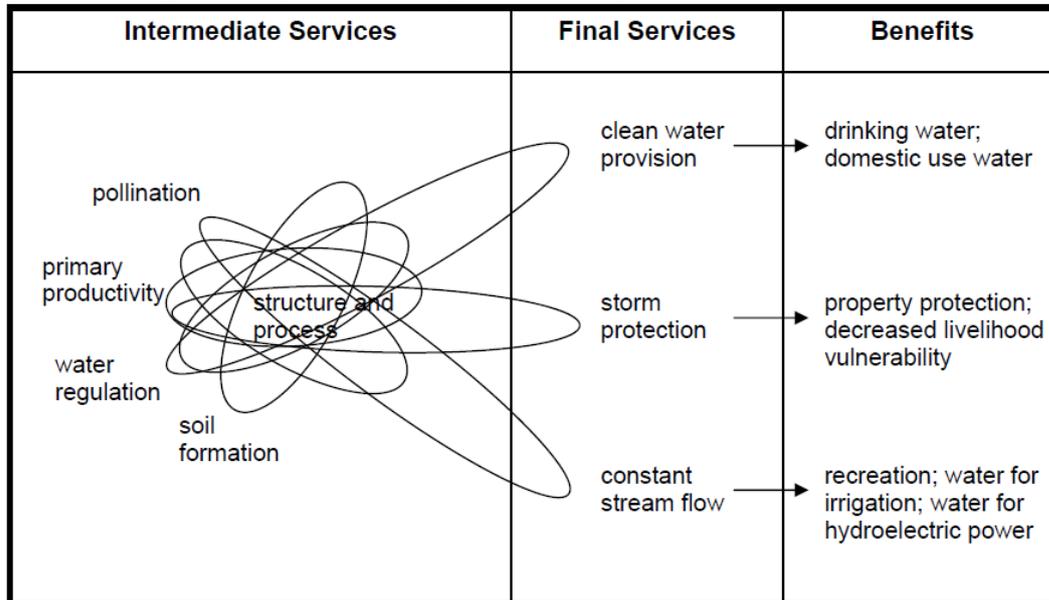
Fisher, Turner e Morling (2009) dizem que no que tange à classificação para valoração econômica, o esquema da MEA é insuficiente, pois pode apresentar problema de dupla contagem, justamente porque alguns serviços podem ser provenientes de várias funções ecossistêmicas²⁴, como:

o ciclo de nutrientes é um serviço de suporte, a regulação do fluxo de água é um serviço regulador e recreação é um serviço cultural. No entanto, se você fosse um tomador de decisões que contemplasse a conversão de uma área úmida e utilizasse uma análise de custo-benefício incluindo esses três serviços, você cometeria o erro de contagem dupla. Isso ocorre porque o ciclo de nutrientes e a regulação da água (ambos os meios) ajudam a fornecer o mesmo serviço, fornecendo água utilizável, e o serviço de recreação da MEA é, na verdade, um benefício humano desse fornecimento de água (p. 649).

Portanto, de acordo com Fisher, Turner e Morling (2009) para a valoração, a classificação dos SE deve ser em intermediários, finais e benefícios, categoria separada das duas primeiras. A diferença fundamental entre eles, segundo os proponentes da classificação, é o grau de conexão com bem-estar dos seres humanos. Por exemplo, a polinização (serviço intermediário) gera a produção de alimentos (serviço final) que propicia a alimentação humana (benefício). Na Figura 6 estão representados alguns exemplos da organização dos serviços e benefícios.

²⁴Costanza *et al.* (2017) também alertam sobre a possibilidade de dupla contagem ao utilizar a classificação da MEA.

Figura 6 - Apresenta a relação entre serviços intermediários, finais e os benefícios



Fonte: Fisher, Turner e Morling (2009, p. 646).

Fisher, Turner e Morling (2009) sugerem outra possibilidade de classificação, que seria mais apropriada para o manejo de paisagens, que é realizada considerando as características espaciais. Nesse sentido, os tomadores de decisão e gestores precisam saber quais são os SE que provêm de determinada área, como funcionam seus fluxos e onde os benefícios ocorrem. Espacialmente os SE são distribuídos nas categorias abaixo exemplificadas, conforme Fisher, Turner e Morling (2009, p. 650):

- In situ** - onde os serviços são prestados e os benefícios são realizados no mesmo local;
- Omnidirecional** - onde os serviços são fornecidos em um único local, mas beneficiam a paisagem circundante sem polarização direcional;
- Direcional** - onde a prestação de serviços beneficia um local específico devido à direção do fluxo.

O sistema de classificação das NCP foi apresentado por Díaz *et al.* (2018a), que propõem classificá-las de acordo com duas lentes complementares: a perspectiva generalizante e a de contexto específico. Na primeira são usadas categorias universais para representar os fluxos direcionados às pessoas e provenientes da natureza. Dentro dessa categoria, as contribuições são classificadas a partir de três grupos, que foram definidos em relação às influências para a qualidade de vida dos seres humanos: regulação, material e não material (DÍAZ *et al.*, 2018a), cuja caracterização encontra-se a seguir:

Contribuições materiais são substâncias, objetos ou outros elementos materiais da natureza que sustentam diretamente a existência física e os ativos materiais das

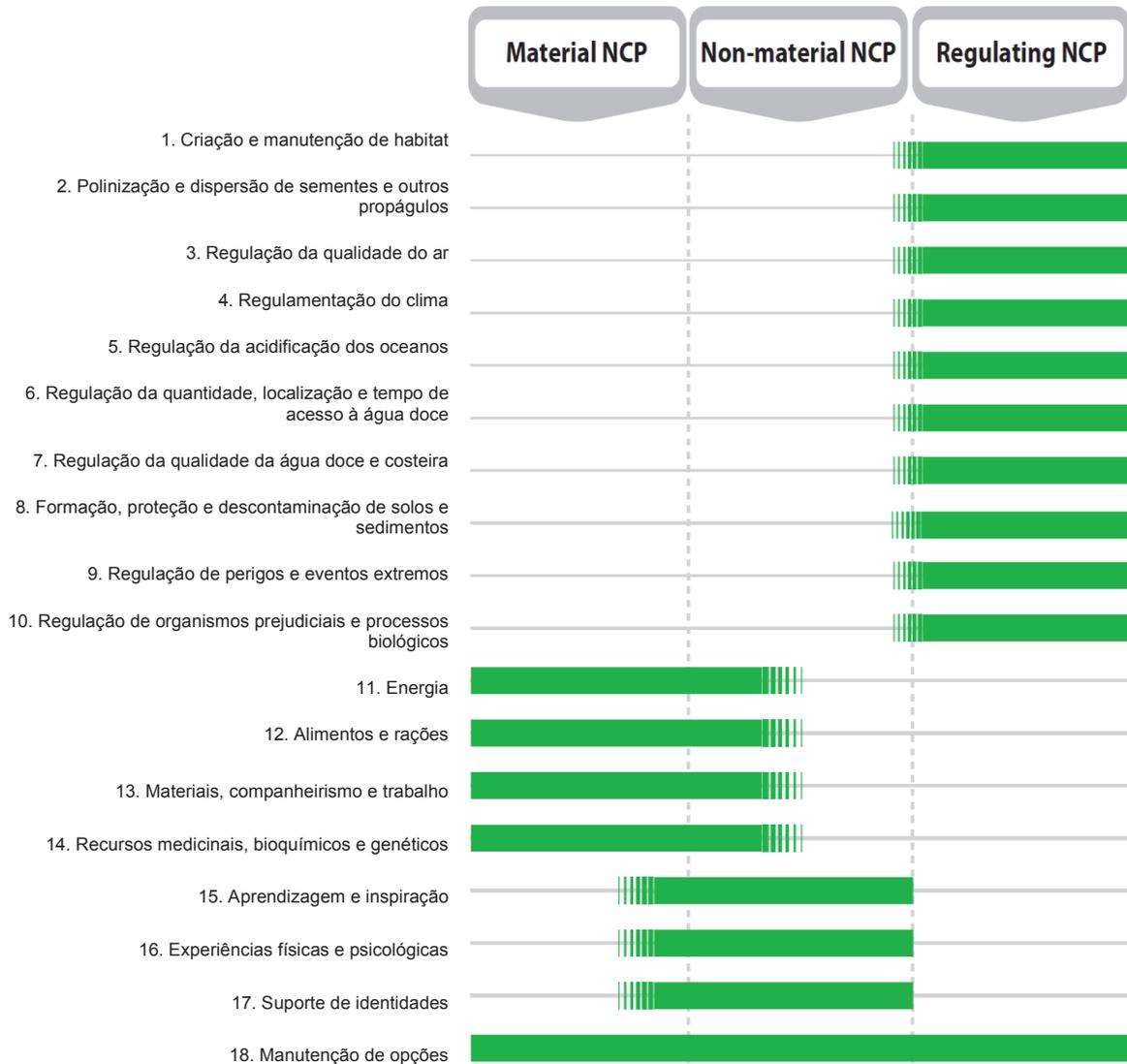
peessoas. Eles são tipicamente consumidos fisicamente no processo de experiência - por exemplo, quando os organismos são transformados em alimentos, energia ou materiais para fins ornamentais.

As contribuições não materiais são efeitos da natureza nos aspectos subjetivos ou psicológicos que sustentam a qualidade de vida das pessoas, tanto individual quanto coletivamente. Exemplos incluem florestas e recifes de corais que oferecem oportunidades de recreação e inspiração, ou animais e plantas específicos, sendo a base de experiências espirituais ou de coesão social.

As contribuições reguladoras são aspectos funcionais e estruturais de organismos e ecossistemas que modificam as condições ambientais experimentadas pelas pessoas e / ou regulam a geração de contribuições materiais e não materiais. Regular as contribuições frequentemente afeta a qualidade de vida de maneiras indiretas. Por exemplo, as pessoas gostam diretamente de plantas úteis ou bonitas, mas apenas indiretamente se beneficiam dos organismos do solo que são essenciais para o fornecimento de nutrientes a essas plantas. (DÍAZ *et al.*, 2018a, p.271)

Díaz *et al.* (2018a) destacam 18 categorias de NCP, divididos entre os três grupos de NCP Material, Não material e Regulação. Em muitos casos essas categorias não estão confinadas em um único grupo, pois perpassam por todos, com exceção da NCP Não material de regulação, cuja intersecção em outras categorias ainda é pouco conhecida, vide categorias de 1 a 10 na Figura 7, que também apresenta as outras categorias e suas distribuições.

Figura 7 - Representação das 18 categorias de NCP e sua distribuição entre os grupos Material, Não material e Regulação



Fonte: Adaptado de Díaz *et al.* (2018).

A lente do contexto específico refere-se às NCP como concepções específicas relacionadas a determinados contextos e que, por seu caráter localizado, não necessariamente são identificáveis ou replicáveis em outros espaços, portanto não estão enquadradas na perspectiva generalizante já apresentada, por exemplo, os sistemas de conhecimento indígena e local (DÍAZ *et al.*, 2018a).

É possível destacar algumas diferenças entre essa classificação e a proposta no MEA (2005). A categoria Cultural, presente na abordagem dos SE, não está isolada na abordagem NCP, porque os aspectos culturais estão imbricados em outros processos de contribuição, por

exemplo, a comida está relacionada à provisão material, mas tem um aspecto simbólico para as pessoas (DÍAZ *et al.*, 2018a). Já em relação à categoria de Suporte da MEA, uma parte dos serviços foi incluída na NCP de Regulação, por exemplo, a polinização. No entanto, a diferença mais marcante é que os autores que trabalham com o referencial do NCP encontraram uma maneira de trabalhar os conhecimentos dos povos e comunidades tradicionais, isto é, através do que chamam de lente do contexto específico e, de alguma forma, trazer outras concepções de mundo e de visões dos seres humanos para com a natureza, que são essenciais para a construção do conhecimento para a sustentabilidade.

Na seção 4 apresentaremos nossa opção pela Classificação Comum Internacional dos Serviços Ecosistêmicos (CICES), que utilizaremos nas avaliações de SE nos capítulos 5 e 6.

2.4 VALORAÇÃO DE BENS E SERVIÇOS DOS ECOSSISTEMAS: VALORES INSTRUMENTAIS, INTRÍNSECOS E RELACIONAIS

O processo de valoração, quase sempre, é relacionado à atribuição de quantia monetária à determinada coisa. No entanto, como lembram Pascual *et al.* (2017, p. 9), valor tem um sentido amplo, cuja interpretação vai desde um “princípio associado a uma determinada visão de mundo ou contexto cultural, uma preferência que alguém tem por um estado particular do mundo, a importância de algo para si ou para outros, ou simplesmente uma medida”. Os valores variam entre os indivíduos e ou grupos e podem significar valor, utilidade, importância ou podem significar também deveres morais ou princípios (DÍAZ *et al.*, 2015). Nesse sentido, “valoração pode ser definida como o processo de atribuição de certo valor econômico ou não econômico a algo”. (MASIERO *et al.*, 2019, p. 3).

No que tange ao ambiente, os defensores do processo de valoração, seja ele monetário ou não, argumentam que esta é uma necessidade, pois serve como subsídio de informação às decisões (COSTANZA *et al.*, 1997a), ou seja, apresentam alternativas possíveis, como: conservar um mangue ou drená-lo para uso da terra em atividade agrícola, manter uma floresta ou liberar para extração de madeira etc. (GOULDER; KENNEDY, 1997). Ainda segundo esses autores, essas são questões difíceis, cuja resposta pode influenciar a biodiversidade, qualidade dos habitats e dos ecossistemas.

No campo da valoração ambiental, historicamente, os valores são divididos em duas categorias: instrumental (antropocêntrico) e intrínseco (biocêntrico)²⁵. De acordo com Díaz *et al.* (2015) os valores intrínsecos são os que independem de qualquer tipo de julgamento ou preferência humana. Além disso, Himes e Muraca (2018, p. 3) entendem que esses valores são inerentemente morais, pois querem dizer que determinada entidade tem um valor em si, são “sujeitos da vida”.

Os valores antropocêntricos instrumentais são oriundos da percepção dos seres humanos (DÍAZ *et al.*, 2015) em relação a algo que é sempre visto como um meio para se alcançar um fim (HIMES; MURACA, 2018). Para Goulder e Kennedy (1997) a característica desta abordagem é o utilitarismo, que significa justamente que algo tem valor a partir de sua utilidade para os humanos, ou seja, os elementos da natureza têm valor quando propiciam algum tipo de bem-estar para as pessoas.

Esses autores diferem o instrumentalismo entre uma forma fraca que atribui valor as coisas para benefícios e satisfação individual, e uma forma forte que entende que as espécies têm um valor para toda a sociedade. Portanto, isso não significa que a valoração de um bem a partir da perspectiva utilitarista reverbera no uso indiscriminado destes, mas, ao contrário pode incidir em proteção, uma vez que, detectamos que algo é imprescindível para a nossa sobrevivência.

O utilitarismo não descarta fazer sacrifícios substanciais para proteger e manter outros seres vivos. Mas afirma que podemos atribuir valor (e, portanto, ajudar outras formas de vida) apenas na medida em que nós humanos nos satisfaçamos. A noção de satisfação aqui deve ser interpretada de forma ampla, para abranger não apenas prazeres mundanos (como consumir plantas ou animais para alimentação), mas também atividades mais elevadas (como se maravilhar com a beleza de uma águia) (GOULDER; KENNEDY, 1997, p. 24).

A categoria de valor instrumental tem ligação direta e indireta com o bem-estar das pessoas, que no caso da relação sociedade e natureza reflete-se na apropriação material e em outros benefícios advindos dos ecossistemas. Uma ideia subjacente ao instrumentalismo é que, através da análise custo-benefício, os serviços ecossistêmicos de diversas categorias sejam medidos de forma monetária, sendo possível estimar o valor total desses serviços (CHAN *et al.*, 2016; GOULDER; KENNEDY, 1997). A valoração econômica, entretanto, de acordo com

²⁵ Masiero *et al.* (2019) apresenta divisão dos valores em três grupos de categorias, de um lado os que têm relação com os seres humanos e, do outro, os que independem da percepção humana: instrumental x intrínsecos, antropocêntrico x biocêntrico, e utilitários x deontológicos.

Cavalcanti (2010), é uma subestimação da realidade, visto que a representação monetária não é o valor real dos estoques de capital e os respectivos serviços ecossistêmicos.

Na abordagem instrumental os valores são classificados como de uso e não uso (GOULDER; KENNEDY, 1997; *THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY* - TEEB, 2010; PASCUAL *et al.*, 2010). Os valores de uso são aqueles para os quais existem preços de mercado, geralmente são associados com bens que são passíveis de apropriação privada ou *quasi*-privada²⁶. São divididos entre as categorias de **uso direto e indireto** (PASCUAL *et al.*, 2010).

Os valores de uso direto são os obtidos através da apropriação de matéria e energia, por exemplo, os alimentos, a madeira e a água ou da interação com os ecossistemas, como é o caso do uso recreativo (PASCUAL *et al.*, 2010). Os produtos da atividade agroextrativista têm seu uso direto, pois são consumíveis pelos atores sociais envolvidos diretamente no processo, bem como são utilizados em atividades de troca.

O **valor de uso indireto** deriva dos serviços que possibilitam a realização de atividades econômicas (TEEB, 2010). Geralmente tem ligação com a categoria dos serviços ecossistêmicos de regulação e/ou suporte, cujos exemplos são a proteção do solo contra a erosão, o sequestro de carbono pelas plantas, a polinização, dentre outros. (PASCUAL *et al.*, 2010).

Diretamente ligada aos usos direto e indireto está a categoria do valor de **Opção**. No entanto, há fundamental diferença entre esta categoria e as apresentadas anteriormente que é a expectativa de uso direto ou indireto em condições futuras, assim se considera que tem valor devido à condição de uso posterior para alcançar o bem-estar, por exemplo, considera-se que a biodiversidade deve ser conservada, pois no futuro pode-se aproveitar de seus benefícios para atingir o bem-estar (GOULDER; KENNEDY, 1997; TEEB, 2010). Segundo Pascual *et al.* (2010), há lacunas importantes sobre o valor de opção, principalmente no que se refere à incerteza envolvida se algo pode ou não ter valor no futuro, como, o uso medicinal de plantas,

²⁶ A apropriação dos recursos (bens) é classificada de acordo com duas características: subtração e exclusão. Diz-se que um bem é passível de subtração quando um indivíduo é capaz de usar a parte que deveria ser de outro, isto é, o uso de um recurso torna-o menos disponível para outro. Por seu turno, a exclusão é quando o uso dos recursos pode ser cerceado a outros indivíduos ou grupos (FEENY *et al.*, 2001; MCKEAN; OSTROM, 2001). Dessa forma, os bens de apropriação privada são aqueles passíveis de exclusão e subtração ao mesmo tempo. Outras categorias de apropriação dos bens, conforme classificação de Fenny *et al.* (2001), além da privada, incluem o livre acesso, a propriedade comunal e a estatal. O uso da expressão *quasi*-privada por Pascual *et al.* (2010) refere-se aos bens onde há algum preço de mercado, mesmo não atendendo simultaneamente os dois princípios já mencionados.

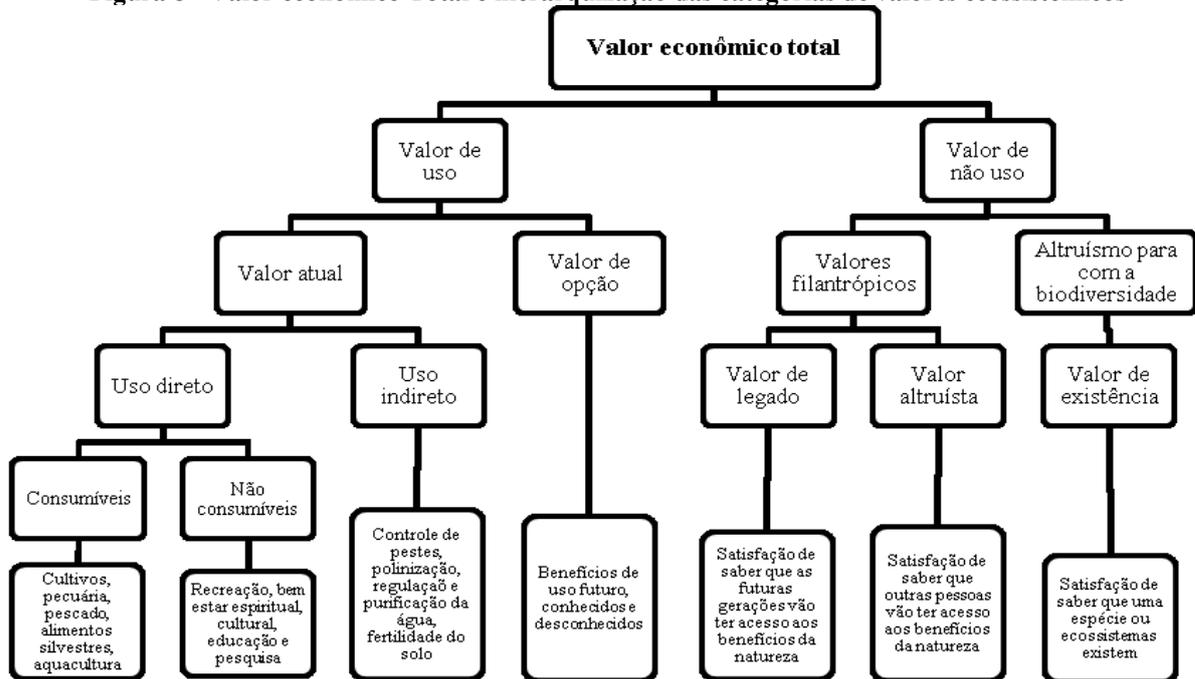
onde a questão principal é que, em alguns casos, não há como saber se determinada planta terá ou não alguma propriedade farmacológica importante.

O valor de não uso é aquele em que não se está obtendo direta ou indiretamente qualquer benefício, mas o fato de algo existir por si só é considerado importante, daí que também são chamados de **valores de existência**. Conservar uma espécie da qual se tenha conhecimento ou pela contemplação é uma atitude tomada pelo valor de existência (GOULDER; KENNEDY, 1997; TEEB, 2010). Para Pascual *et al.* (2010), a valorização de algo em relação à sua existência, tem duas vertentes: o altruísmo, quando é importante a manutenção dos ecossistemas para todos da mesma geração, e legado que é a possibilidade das futuras gerações poderem ter a mesma oportunidade de contemplar e/ou conhecer a biodiversidade em relação à geração anterior.

Os valores de não uso são desafiadores em relação à valoração econômica, primeiro porque não há mercados para eles e, segundo, pois envolvem questões morais, estéticas e religiosas, portanto, relacionados à experiência humana (PASCUAL *et al.*, 2010).

Essas categorias apresentadas são esquematizadas (Ver Figura 8) para formar o *framework* do Valor Econômico Total (VET, em inglês *Total Economic Value*) muito utilizado nos processos de valoração de serviços ecossistêmicos (PASCUAL *et al.*, 2010; TEEB, 2010). A ideia principal por parte da abordagem, como o próprio nome sugere, é estimar um valor total dos benefícios obtidos da natureza, que devem ser apresentados de maneira monetária.

Figura 8 - Valor econômico Total e hierarquização das categorias de valores ecossistêmicos



Fonte: Adaptado de Pascual *et al.* (2010, p. 197).

A abordagem econômica instrumental é dominante nos processos de valoração dos serviços ecossistêmicos. E, segundo Diaz *et al.* (2015), apresenta como vantagem o fato de que, sobretudo, mas não exclusivamente, em contextos locais, pode contribuir para que seja reconhecida a potencialidade de conservar os serviços ecossistêmicos, haja vista sua ligação com o bem-estar, inclusive através da formulação de políticas públicas para esse fim. Também é utilizada nos empreendimentos de PSA.

No entanto, vários desses valores são difíceis ou impossíveis de estimar de forma monetária (GOULDER; KENNEDY, 1997; TEEB, 2010). Segundo Wegner e Pascual (2011), as limitações ocorrem porque a abordagem de custo-benefício tem limites para lidar com: o bem-estar que provém de dimensões intangíveis; os valores coletivos e intrínsecos; a incerteza, limites e a complexidade; a iniquidade na apropriação dos benefícios; e os valores endógenos.

Outra fonte de desconfiança é a ideia de comoditização da natureza. Nesse sentido, há coisas que escapam no processo de valoração econômica, por exemplo, vários SE são bens públicos para os quais é quase impossível haver exclusão de usuários. Assim como, há outras que não devem ser valoradas monetariamente. Como estimar o valor de um lugar que é sagrado para um indígena? Qual o valor de uma paisagem?

A dicotomia entre valores intrínsecos e instrumentais deixa escapar elementos importantes da complexa relação sociedade-natureza (HIMES; MURACA, 2018; PASCUAL

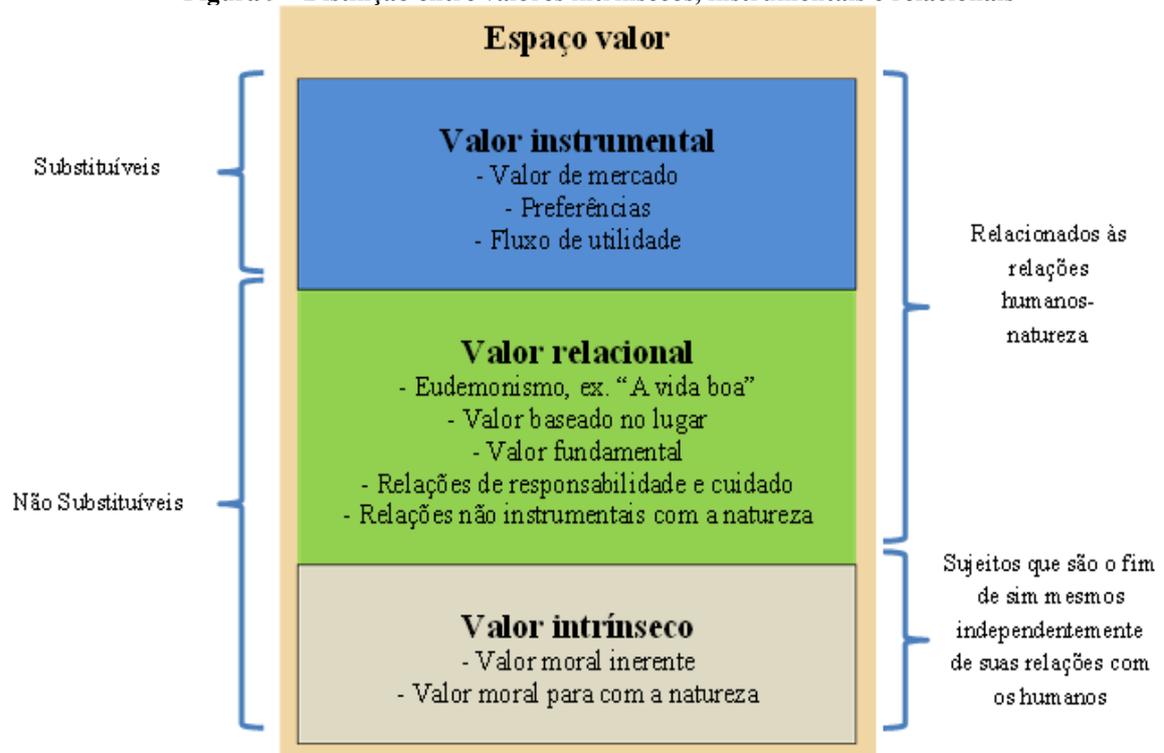
et al., 2017), porque, conforme Chan *et al.* (2016), as pessoas não baseiam suas ações restritamente ao valor que as coisas possuem em si ou pela satisfação de suas necessidades materiais, pois isso pode ocorrer a partir da relação das pessoas com as coisas. Assim sendo, os valores baseados em princípios, preferências e virtudes que derivam da relação sociedade com a natureza são chamados de **relacionais** (CHAN, *et al.*, 2016; CHAN; GOULD; PASCUAL, 2018).

Os valores relacionais ocorrem a partir da interação dinâmica de encontro e resposta entre as pessoas e a natureza, assim, materializam-se numa infinidade de instâncias, por exemplo: “criança e um cachorro, um agricultor e sua terra, um comunidade e sua floresta, uma agência governamental que cria um plano para a renovação da paisagem; a humanidade que luta para manter a Terra inteira”(KNIPPENBERG *et al.*, 2018, p. 41). O fato de derivarem da relação com as coisas e no cuidado para com ela faz com que eles mudem em função dos aspectos culturais dos grupos, como virtudes, senso de justiça, reciprocidade, cuidado, etc. (CHAN, *et al.*, 2016).

Noções relacionais de valores são proeminentes em toda a faixa da humanidade, incluindo filosofias clássicas (por exemplo, aristotélicas), ocidentais contemporâneas, indígenas (por exemplo, Tsawalk, Sumak kawsay), feministas (por exemplo, ética dos cuidados) e orientais (por exemplo, confucionistas, budistas).(CHAN *et al.*, 2016, p. 1463).

Na Figura 9 está o esquema interpretativo dos diferentes tipos de valores em relação e para com a natureza.

Figura 9 - Distinção entre valores intrínsecos, instrumentais e relacionais



Fonte: Himes e Muraca (2018, p. 4)

Na compreensão da relação sociedade e natureza baseada a partir da abordagem monista - intrínseca ou instrumental – corre-se o risco de privilegiar questões em detrimento a outras. Isto é, visões múltiplas do ambiente que fundamentam as preocupações para com este (CHAN *et al.*, 2016; JACOBS *et al.*, 2016) e refletem pouco a complexidade da relação sociedade e natureza (PASCUAL *et al.*, 2017). É nesse contexto que avançam os exercícios de avaliações e valorações plurais para tratar de temas ligados aos serviços ecossistêmicos e políticas de conservação (PASCUAL *et al.*, 2017; JACOBS *et al.*, 2016). Essas abordagens abrem caminho para ações e processos reflexivos orientados por outras perspectivas e linguagens das pessoas que participam do processo (HIMES; MURACA, 2018).

3 SOCIOBIODIVERSIDADE, CONSERVAÇÃO E USO DOS RECURSOS NATURAIS

Este capítulo tem como objetivo realizar uma aproximação aos contextos de pesquisa. Assim, está dividido em cinco seções. A primeira apresenta uma discussão da perspectiva da conservação, partindo de visões gerais da proteção da natureza até a ideia de conservação e uso sustentável por PCTAF, que dá sentido à noção de sociobiodiversidade. Na segunda seção, discutiremos os conceitos de domesticação de plantas e paisagens, que são fundamentais para entender as formas de apropriação dos recursos naturais a partir de paisagens manejadas. Na terceira seção, o extrativismo de PFNM é colocado em questão, assim, são levantadas questões relacionadas a aspectos socioculturais, ecológicos e econômicos relacionados a essa atividade. Também são discutidos os limites e possibilidades de algumas definições de extrativismo.

Nas duas últimas finalizaremos o capítulo apresentando como as questões conceituais, previamente apresentadas, são materializadas a partir dos casos em estudo. Primeiro, a partir das paisagens dos ervais no estado do Paraná, e depois dos açazais nas ilhas e várzeas do estuário, no Pará.

3.1 CONSERVAÇÃO E USO DOS RECURSOS NATURAIS EM CONTEXTOS SOCIOBIODIVERSOS

A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) define a conservação como “a gestão da utilização da biosfera pelo homem, de tal sorte que produza o maior benefício sustentado para as gerações atuais, mas que mantenham sua potencialidade para satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras” (IUCN²⁷, 1980 citado por COELHO-DE-SOUZA, 2003, p.11). Portanto, uma perspectiva alinhada ao que foi cunhado como desenvolvimento sustentável. No entanto, essa visão de conservação não é unívoca, uma vez que, a proteção dos recursos naturais é um campo em disputa e ainda em aberto.

A perspectiva da proteção dos ecossistemas, de maneira geral, está ancorada em duas correntes: a preservação e a conservação (DIEGUES, *et al.*, 2000; DIEGUES, 2001). De acordo com Diegues (2001), essas foram fundadas nos Estados Unidos, e tinham como expoentes John Muir, que defendia o preservacionismo, e Gifford Pinchot, pelo lado do conservacionismo.

²⁷ International Union for the Nature Conservation - IUCN. **World Conservation Strategy**. Gland: IUCN-UNEP-WWF, 1980.

Os preservacionistas, que advogam a “natureza no sentido da apreciação estética e espiritual da vida” (DIEGUES, 2001, p. 32), eram defensores da ideia de natureza selvagem e intocada (*Wilderness*) e que, para protegê-la, era necessário abstrai-la da presença humana (BRITO, 2003), portanto, esse movimento pressupõe que toda e qualquer intervenção dos seres humanos nos ecossistemas é negativa. As Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral são produto dessa visão.

De acordo com Gómez-Pompa e Kaus (2000), essa perspectiva de mundo natural é produto da visão ocidental constituída de elementos configurados a partir da dicotomia entre humanidade x natureza, o civilizado x selvagem e urbano x rural. Ainda segundo esses autores, são essas crenças que orientam tanto a ideia de subordinação da natureza através da ciência e da técnica, como o pressuposto de que para conservar determinada paisagem é necessário isolá-la da ação predatória dos seres humanos. A ironia é que, frequentemente, as áreas que estes últimos defendem para a criação de áreas protegidas, como se fossem ecossistemas “virgens” e com importante diversidade biológica, são as mesmas que foram habitadas por populações humanas durante milênios (GÓMEZ-POMPA; KAUS, 2000), portanto, são paisagens que passaram por algum tipo de domesticação. Por exemplo, Balée (2013), diz que floresta amazônica é, concomitantemente, cultural e natural.

Já os conservacionistas argumentam em favor da possibilidade de uso sustentável dos recursos naturais. O seu idealizador, Gifford Pinchot, defendia que era possível conservar os recursos naturais se fossem observados três princípios: “o uso dos recursos naturais pela geração presente; a prevenção de desperdício; e o uso dos recursos naturais para benefício da maioria dos cidadãos” (DIEGUES, 2001, p. 29).

Essa última perspectiva, portanto, pode ser considerada como um dos pilares da conservação pelo uso, que posteriormente serviu de base para a criação das UCs de Uso Sustentável. No entanto, isso só foi possível a partir da emergência dos movimentos sociais de povos e comunidades tradicionais, cuja luta pelo direito aos territórios e continuidade de suas atividades produtivas e culturais confluiu com a ideia de conservação defendida por parte do movimento ambiental. Dessa forma, ocorre mudança significativa na forma como essas populações e seus usos da biodiversidade passam a ser vistos: da situação de invisibilidade, do atraso, de empecilhos ao desenvolvimento e à preservação dos recursos naturais, para uma condição de atores políticos parceiros das ações de desenvolvimento sustentável (DIEGUES, 2001).

Resumidamente, alguns fenômenos foram importantes para explicar essa confluência, pelo menos em parte, dos movimentos ambiental e o dos povos e comunidades tradicionais (PCT): o apoio dos PCT começou a ser visto como fundamental para as ações de proteção dos ecossistemas, visto que, os parques preservacionistas, com altos custos político e social, mostravam sinais de fracasso (DIEGUES *et al.*, 2000; e a apropriação da ideia da conservação por parte dos movimentos sociais (COLCHESTER, 2000). Esses fatores tornam-se ainda mais importantes no contexto de crise ambiental onde caminhos alternativos são buscados. Pereira e Diegues (2010, p. 43) reforçam que:

Diante do panorama ambiental decorrente das ações da sociedade humana que segue o modelo econômico capitalista e da ausência de alternativas eficazes para a proteção da natureza, a valorização dos conhecimentos tradicionais surge como uma alternativa capaz de auxiliar na conservação de áreas naturais remanescentes.

No Brasil, sem entrar no mérito em questões específicas que fogem ao escopo da tese²⁸, o debate sobre a conservação da natureza foi regulamentado na Lei n. 9.985 no ano de 2000 com a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (BRASIL, 2000). Esta lei define dois tipos de UCs: Unidades de Proteção Integral²⁹, onde o objetivo é a preservação da natureza, com admissão de uso indireto dos recursos naturais (por exemplo, turismo e pesquisa científica) e as Unidades de Uso Sustentável³⁰, cuja finalidade é conservar a natureza a partir do uso sustentável dos recursos naturais (BRASIL, 2000, Art.7).

Depois desse breve preâmbulo dos processos políticos e práticos em torno da proteção da natureza, passemos à dimensão da conservação que interessa a esta tese, que é especificamente a referida na parte final do último parágrafo: a conservação pelo uso empreendida por PCTAF. A categoria dos agricultores familiares foi adicionada em consonância aos trabalhos de Coelho-de-Souza *et al.*, (2009), Coelho-de-Souza (2003), Marques (2014), Ramos (2019), Ramos *et al.* (2018) que destacam seu papel na construção de sistemas sustentáveis de uso e conservação da biodiversidade no sul do Brasil. Portanto, o reconhecimento de diversas categorias como parceiras do processo de conservação nos leva a

²⁸ Para aprofundar o debate entre preservação, conservação e povos e comunidades tradicionais, consultar, dentre outros: Alegretti e Schmink (2018), Barreto Filho (2006), Brito e Ehrlich (2010), Colchester (2000); Cunha e Loureiro (2009) e Diegues *et al.* (2000).

²⁹ São categorias de UC Integral: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Nacional e Refúgio da Vida Silvestre (BRASIL, 2000, Art. 8)

³⁰ As UC de Uso Sustentável são: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (BRASIL, 2000, Art. 14).

admitir que o fenômeno da conservação vai além das categorias previstas nos SNUC, assim, este pode ser encontrado em propriedades privadas, caso dos agricultores familiares erveiros no Paraná, e em territórios de uso comum, como os Projetos de Assentamento Agroextrativistas (PAES) em Abaetetuba, Pará. Esses dois últimos serão analisados em mais detalhes posteriormente.

Como argumentam Gómez-Pompa e Kaus (2000), se do ponto de vista prático a palavra conservação não fazia ou faz parte do vocabulário e do discurso, seja de indígenas, ou outros povos e comunidades tradicionais, esta está intrinsicamente ligada ao comportamento em relação à natureza e as práticas de muitos desses. Pesquisas de áreas como antropologia ecológica, ecologia histórica e etnobotânica, realizadas em ecossistemas, sobretudo florestas tropicais, corroboraram para o entendimento da biodiversidade, tal qual encontrada em muitas dessas áreas, como produto de complexas interações entre forças sociais, físicas e biológicas (BARRETO FILHO, 2006). Duas conclusões básicas são oriundas dessas pesquisas: os territórios usados e reivindicados por PCT detêm altos níveis de biodiversidade, assim, como a biodiversidade está associada à diversidade cultural (TOLEDO, 2001)³¹.

Dessa forma, ambas as diversidades compõem o que doravante será entendido como sociobiodiversidade, cuja definição resume o apresentado no parágrafo anterior:

Literalmente o termo se refere à articulação da diversidade biológica com a diversidade cultural, entendendo que na contemporaneidade a questão ambiental não é dissociada da questão social, principalmente na realidade de países megadiversos e de grande diversidade cultural, como o Brasil. Tem sua origem no socioambientalismo, movimento social e acadêmico com repercussão na esfera jurídica, que a partir da Constituição Federal, em 1988, e da Convenção da Diversidade Biológica, em 1992, fortaleceu os direitos socioambientais, inserindo os povos e populações tradicionais como atores políticos no cenário da construção das políticas públicas brasileiras (COELHO-DE-SOUZA, 2012³², p. 12-13 citado por RAMOS *et al.*, 2018, p. 106).

³¹ Para justificar essas conclusões Toledo (2001) usa dados do programa 200 da WWF que apontam uma importante correlação entre áreas prioritárias para conservação chamadas de eco-regiões e os lugares habitados por PCT, assim foram as conclusões retiradas do estudo: “a WWF identificou uma lista de 233 eco-regiões biológicas continentais, de água doce e marinha representativas da maior diversidade de espécies e habitats no mundo. Uma análise preliminar feita pela unidade *People and Conservation* sobre a presença de povos indígenas em 136 eco-regiões terrestres do Global 200 revelou padrões interessantes. [...], aproximadamente 80 % das eco-regiões terrestres são habitadas por um ou mais povos e comunidades-tradicionais e metade dos estimados 3.000 grupos de povos indígenas-comunidades tradicionais moram nessas regiões. Tomando-se por base as regiões geográficas, com exceção da região Paleártica, 80% delas são habitadas por povos e comunidades tradicionais”.

³² COELHO-DE-SOUZA, G.. Verbetes Agrobiodiversidade, Agroecologia, Agrofloresta, Etnoconservação, Gestão da Biodiversidade, Sociobiodiversidade. In: MEDEIROS, M. F. T.; ALBUQUERQUE, U.P.de. (org.). **Dicionário brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia**. Recife: NUPEEA, 2012.

Dessa forma, ocorre uma dupla dependência entre a biodiversidade e a reprodução cultural e social dos grupos (CASTRO, 1997; COLCHESTER, 2000). Segundo Castro:

A existência dos recursos biológicos está diretamente vinculada a um sistema ancestral de coexistência sustentável entre os homens e o ambiente, razão pela qual esses recursos dependem da sobrevivência desse sistema. A destruição do habitat natural da comunidade será secundada pelo seu desaparecimento como sistema cultural e vice-versa, pois um sem o outro é insustentável (CASTRO, 1997, p. 229).

Além da relatada dependência mútua, autores que discutem conservação enfatizam que no uso e gestão dos recursos naturais são fundamentais os conhecimentos acumulados por PCTAF no manejo dos ecossistemas (BERKES, 2012; CASTRO, 1997; COLCHESTER, 2000; COELHO-DE-SOUZA, 2003; DIEGUES, 2000, 2001; MARQUES, 2014). Segundo Toledo e Barrera-Bassols (2015, p. 138), esses saberes são regulados por instituições sociais e construídos a partir de experiências coletivas e individuais, onde produção, natureza e cultura estão imbricadas: “Os saberes sociais são conhecimentos holísticos, acumulativos, dinâmicos e abertos, que se constroem com base nas experiências locais transgeracionais e, portanto, em constante adaptação às dinâmicas tecnológicas e socioeconômicas”.

Berkes chama de conhecimento tradicional³³ ecológico àqueles adquiridos especificamente sobre os processos ecológicos e manejo dos ecossistemas. Este autor os define como: “Um corpo cumulativo de conhecimento, prática e crença, evoluindo por processos adaptativos e transmitido por gerações por transmissão cultural, sobre o relacionamento dos seres vivos (incluindo os humanos) entre si e com o meio ambiente.” (BERKES, 2012, p. 7).

Os conhecimentos corroboram para um maior cuidado em relação aos ecossistemas, sobretudo, por causa da estreita relação que permite compreensão acurada dos processos que ali estão em curso. Contudo, a posse desses saberes não significa ou garante que um grupo mantenha relação “harmônica”³⁴ em relação ao ambiente porque outras características socioculturais e econômicas interferem na intensidade do manejo e pressão sobre o meio. A

³³ Esses conhecimentos, seja chamado de local ou tradicional, assim como discutem Berkes (2012) e Toledo e Barrera-Bassols (2015), não devem ser entendidos como estáticos, congelados, mas sim, como algo dinâmico e passível de atualização através do tempo.

³⁴ Dentre os textos que criticam a ideia de “harmonia” com a natureza, destaca-se Vianna (2008, p. 278), que apresenta pontos de contraste entre a idealização dos PCT e suas práticas. Assim, apresenta questionamentos quanto à cientificidade dos dados produzidos a partir das áreas manejadas por populações tradicionais que as apontam como conservacionistas; postula que o conhecimento das populações em relação ao ambiente não é justificativa para dizer que são harmônicas, discorda da visão homogeneizadora de harmonia que ignora a complexidade de suas ações e atividades culturais, e, por fim, critica a ideia de perpetuação da alegada harmonia, visto que “essa expectativa as engessa, congelando seu modo de vida”.

relação sociedade/natureza está em constante mudança, em outras palavras, as visões de mundo³⁵, os conhecimentos e as práticas estão em constante coevolução e adaptação em função dos fatores supramencionados.

Como ressalta Roué (2000), são necessários os devidos cuidados nas generalizações feitas para evitar romantizar a relação de grupos indígenas (pode-se também dizer o mesmo de PCTAF) como se sempre fossem harmônicas e equilibradas em relação aos ecossistemas. Claus, Chan e Satterfield (2010) ao criticarem tanto o mito do bom selvagem como o caráter fatalista do ser humano destrutivo, defendem que essa relação é variável e que devemos buscar entendê-la a partir dos contextos históricos. Complementam ainda ao dizerem que:

As percepções também surgem e moldam simultaneamente nossas visões de mundo. Frequentemente, as instituições direcionam ou mediam essas visões de mundo. Instituições culturais, políticas e econômicas são forças sociais poderosas que impactam dinamicamente o meio ambiente, pois a coevolução de instituições sociais e sistemas ecológicos ocorre de maneiras interessantes e muitas vezes imprevisíveis (CLAUS; CHAN; SATTERFIELD, 2010, p. 260).

Berkes (2012), ao ressaltar o papel e o impacto de fatores sociais e econômicos no manejo dos recursos por PCT, entende que a controvérsia sobre a sustentabilidade desse manejo é em função de fatores de pressão que resultam em perda dos conhecimentos e práticas por parte desses povos. São exemplos de fatores internos e externos de pressão: a integração mais forte aos mercados, a densidade populacional, diminuição de disponibilidade de terra, acesso a bens de consumo, uso de técnicas e instrumentos de trabalho de acordo com os padrões da agricultura moderna etc.

Portanto, os sistemas sociobiodiversos são complexos e dinâmicos e a sustentabilidade desses não pode ser vista como um quadro estático, em alguns casos pode ocorrer sobre-exploração dos recursos, sob a influência da pressão do mercado que demanda algum tipo de recursos, conforme argumentam Homma (1996, 2014, 2018) e Homma *et al.* (2006), assim como, em outros momentos são importantes para conservação, geração de renda e para práticas culturais (COELHO-DE-SOUZA *et al.*, 2009; COELHO-DE-SOUZA, 2003; ENRÍQUEZ, 2008; MARQUES, 2014; RAMOS *et al.*, 2018, dentre outros).

Parte da dúvida em relação à possibilidade de conservação e uso da biodiversidade por PCTAF envolve o fato de que o manejo desenvolvido por esses grupos configurar processos de

³⁵ Segundo Claus, Chan e Satterfield (2010) as visões de mundo são os sistemas de crenças que são compartilhados pelas sociedades.

modificação da paisagem em diferentes níveis, isto é, são paisagens domesticadas e produtivas para atender determinados fins, como a reprodução sociocultural.

3.2 DOMESTICAÇÃO DE PLANTAS E DE PAISAGENS

Os seres humanos ao se relacionarem com a natureza imprimem sua marca, seja através do manejo dos ciclos de reprodução de plantas e animais, ou intervenções nas paisagens. No sentido amplo, esses processos podem ser vistos como parte do fenômeno chamado de domesticação, que significa intervenção, intencional ou não, em espécies de animais e vegetais, ou paisagens, que causam modificações nos indivíduos, nas populações ou no ambiente, que geralmente tem como objetivo trazer vantagens às populações humanas. Como diz Magalhães (2011, p. 79): “as pessoas selecionam entre os espécimes existentes a melhor opção disponível para suprir: a alimentação, o artesanato, a saúde e os ritos, tornando isto um marco cultural socialmente reproduzido”.

Dessa forma, seja manipulação genética de população de plantas, animais, ou composição da paisagem, a domesticação é um processo cultural, que envolve o conhecimento humano, acumulado através do tempo, sobre suas intervenções no ambiente (HARRIS, 1989³⁶ citado por CLEMENT, 1999, p. 189).

A domesticação pode ser entendida como um processo consciente, isto é, quando as práticas de seleção envolvidas são orientadas a determinado fim, por exemplo, identificação e multiplicação de plantas que tenham os frutos com características desejadas. Contudo, pode ocorrer também de forma incidental (casual), ou seja, as que ocorrem a partir da intervenção humana, porém, de forma indireta, como uma clareira aberta na floresta que beneficia uma espécie que se desenvolve melhor a pleno sol. Segundo Mazoyer e Roudart (2010), embora os seres humanos tenham capacidade de reconhecer espécies que lhes trazem vantagens, os primeiros processos de domesticação de plantas e animais parecem ter iniciado por acidente, na ocasião em que o *Homo Sapiens* praticava a protoagricultura e protocriação.

Adiante, trataremos especificamente sobre a domesticação das plantas e paisagens.

A domesticação de planta é entendida de diferentes maneiras na literatura que trata do tema. Alguns autores a entendem como um processo evolucionário (ver GEPTS, 2014), outros

³⁶ HARRIS, D. R.. An evolutionary continuum of people-plant interaction. In: HARRIS, D. R.; HILLMAN, G. C. (ed.). **Foraging and Farming: The evolution of plant exploitation**. London: Unwin Hyman, 1989. p. 11-26.

a discutem a partir da coevolução entre os domesticadores (seres humanos) e o objeto domesticado (plantas) (PURUGGANAN, 2019; CLEMENT, 1999). Uma característica que parece ser consenso na literatura consultada é a de que a domesticação implica em modificações genéticas e fenotípicas na planta.

Clement (1999) elaborou esquema explicativo para os estágios gradativos do processo de domesticação de plantas: Selvagem, Coevolução incidental, Incipiente domesticação, Semi-domesticada, Domesticada (Variedade e Cultivar moderna). Dessa forma, à medida que as modificações genéticas e fenotípicas ocorrem, as plantas tornam-se mais dependentes da ação humana, ao passo que no último grau já não conseguem sobreviver sem sua intervenção.

Murrieta *et al.*, (2015, p. 284-285) resumem os aspectos elementares da domesticação de plantas:

A unidade de manipulação são os indivíduos; a unidade modificada são as populações; o mecanismo é a seleção artificial, que pode ser casual ou intencional; o processo biológico subjacente é a evolução; em geral, a domesticação resulta na dependência dos organismos ao manejo e meio ambiente humanos; e, finalmente, conforme já mencionado, trata-se de um processo irreversível do ponto de vista biológico.

Por sua vez, a domesticação da paisagem é uma modificação no ambiente que, como consequência, beneficia as espécies de interesse, sendo elas domesticadas ou não, e a própria espécie humana (CLEMENT, 1999; ERICKSON, 2006; MAGALHÃES, 2011). Clement (1999, p. 191), baseado em outros autores (CHASE, 1989; HARRIS, 1989; YEN, 1989), entende que a domesticação da paisagem pode ser definida como:

processo consciente pelo qual a manipulação humana da paisagem resulta em mudanças na ecologia da paisagem e na demografia de suas populações de plantas e animais, resultando em uma paisagem mais produtiva e agradável para os seres humanos.

Assim, com base nesta definição, o autor classifica a domesticação da paisagem em quatro estágios: intocada, promovida, manejada e cultivada. Paisagem intocada (Pristina) é aquela onde não há domesticação de animais e plantas. Na paisagem promovida são feitas algumas pequenas intervenções que beneficiam populações e indivíduos, que a despeito da baixa intervenção, os efeitos da domesticação são perceptíveis por longo tempo após o abandono da área.

Já paisagem manejada, como o próprio nome induz, passa por processo de modificação de intensidade maior do que as já mencionadas, assim, as espécies de interesse são beneficiadas por práticas de raleamento da vegetação considerada não útil, plantio sementes, transplante de

mudas etc. Por fim, o último tipo categorizado pelo autor é o da paisagem cultivada, caracterizada pelo nível de intervenção humana que privilegia as espécies de interesse, sendo que para isso, ocorre a modificação completa da paisagem, seja no sistema de roça/pousio e/ou monocultivo, com tratamentos culturais específicos para as plantas de interesse, como adubação, irrigação, eliminação de plantas indesejáveis e outras práticas.

Perspectiva interessante é que, embora possa transparecer que há uma relação estrita entre a domesticação de plantas e animais com a da paisagem, a literatura aponta que essas não necessariamente estão condicionadas uma à outra (YEN, 2015; CHASE, 2015; ERICKSON, 2006). De acordo com Erickson (2006) a domesticação das paisagens (intencional e não-intencional) pode beneficiar espécies, porém, sem modificá-las geneticamente ou torná-las dependentes do manejo humano para sua propagação, crescimento e reprodução³⁷. Portanto, uma paisagem domesticada é aquela onde ocorre a transformação de “ambientes locais e regionais em paisagens culturais produtivas, com padrões físicos, para seres humanos e outras espécies” (ERICKSON, 2006, p. 241).

Segundo Erickson (2006, p. 244), pensar a paisagem sob esta perspectiva permite visualizar o papel das atividades culturais e da paisagem dentro de complexos contextos históricos; compreender melhor aspectos importantes que vão além da dicotomia coleta x agricultura, sobretudo a ideia de linearidade simples da transição de uma para a outra, isto é, “a domesticação da paisagem pode ser um fim em si mesmo para a criação de paisagens produtivas”; e, por fim, corrobora para desmistificar três pressupostos: do bom selvagem, da paisagem intocada, e de que todas as ações humanas são negativas e degradantes ao ambiente.

Pesquisas realizadas no âmbito da ecologia histórica, antropologia, arqueobotânica, arqueologia e etnociências reforçam o papel histórico e atual importante das populações humanas no manejo, criação e recriação das paisagens. São evidências de paisagens culturais: construção de terraços, a terra preta de índio (ERICKSON, 2006), ilhas de florestas (*apête*) dos indígenas da etnia Kaiapó (POSEY, 1985), concentração de população de espécies de plantas

³⁷ Parte do argumento de Erickson (2006) está assentada na ideia de que a história das populações humanas amazônicas é marcada por uma atenção especial na domesticação da paisagem ao invés da domesticação de plantas e animais. Discussão semelhante é feita por Chase (2015) - conceito de dormicultura (*dormiculture*), e Yen (2015) - domesticação do ambiente, que destacam que os aborígenes na Austrália, que supostamente não desenvolveram ou adotaram a agricultura, realizavam processos importantes de domesticação do ambiente que proporcionavam a reprodução social desses grupos. Dessa forma, a compreensão de que sistemas agrícolas seriam a forma evoluída enquanto que os atrasados seriam os sistemas de caça-coleta parece ter dificuldade de se sustentar nesse tipo de contextos, uma vez que, as práticas de domesticação da paisagem ocorriam independente da domesticação de plantas e animais.

em florestas antropogênicas - a palmeira Babaçu, a castanha-do-Brasil (BALÉE, 2013), Araucária (REIS *et al.*, 2010), etc.

Em síntese, alguns ensinamentos discorridos nessa seção são importantes para a temática da pesquisa de tese. Primeiro, o manejo das paisagens e de plantas é produto de processos complexos que envolvem aspectos culturais, sociais, econômicos, biológicos, dentre outros. Segundo, domesticação da paisagem, em diferentes níveis e intensidades, é uma estratégia importante para tornar os ambientes produtivos e ocorre independente de processos da domesticação das plantas. Por fim, os exemplos acima mencionados mostram a diversidade envolvida no processo de domesticação que, evidentemente, nem sempre esses processos reverberam em paisagens biodiversas (Vide a classificação de Clement, 1999). Segundo Kareiva *et al.* (2007), a domesticação de paisagens pode seguir caminhos que as vezes beneficiam a biodiversidade, outros beneficiam mais a humanidade, assim, como é possível que haja benefício para os seres humanos e outras espécies, diante disso, o que é importante é entender os *trade-offs* existentes para que as melhores decisões possam ser tomadas.

Sistemas agroflorestais são exemplos de paisagens domesticadas com potencial para a conservação e produção (RADOMSKI; LACERDA; KELLERMANN, 2014; SEOANE *et al.*, 2014; ZANETTI *et al.*, 2019). Evidentemente exemplos de SAFs são abundantes na literatura, aqui tratamos do tipo específico em que esses sistemas são construídos a partir do manejo de florestas para a produção de PFNM³⁸.

3.3 MAIS DO QUE “COLHER SEM PLANTAR?” – O EXTRATIVISMO E MANEJO DOS PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM QUESTÃO

A expressão “colher sem plantar” discutida por Homma (2018) é provocativa e profícua para esse debate. Ainda mais porque este autor (HOMMA, 2014, 2018; HOMMA *et al.*, 2006) aponta que o extrativismo é uma atividade fadada ao fracasso por razões ecológicas, técnicas e econômicas.

³⁸ Como visto anteriormente, na tese será utilizada a categoria de produtos da sociobiodiversidade, como uma ressignificação de PFNM. No entanto, mantemos durante esse tópico o termo PFNM porque este se aproxima do que seria um produto da sociobiodiversidade, porém, há diferenças específicas que podem surgir entre uma categoria e outra, por exemplo, um PFNM pode ser controlado por oligarquias, como ocorreu durante muito tempo com a seringueira, ou pode ser extraído até a exaustão, enquanto um produto da sociobiodiversidade envolve saberes, práticas sustentáveis, protagonismo dos PCTAF.

Homma (1996, 2014, 2018), ancorado em perspectiva da economia neoclássica - ou seja, por uma lógica de mercado (oferta e demanda), diz que esta atividade é fadada ao declínio por seus limites estruturais. Este autor, ao analisar casos de espécies extrativas na Amazônia, propõe um modelo para a economia extrativista. Em linhas gerais essa economia ocorre três fases: a fase I - inicia com a expansão, momento em que a demanda passa a ser maior e a oferta do produto tende a ser aumentada para atendê-la; seguida da fase II – que é a estabilização, seria o equilíbrio entre oferta e demanda; a fase III – o declínio, que ocorre em virtude da crescente demanda e impossibilidade de atendê-la por causa da sobre-exploração dos recursos naturais e esgotamento das reservas, isto é, o limite estrutural é a capacidade do ecossistema em prover o recurso. Em síntese, após ou concomitante a essas três fases, mantidas as condições de demanda e de investimento tecnológico (por exemplo, pesquisa, extensão), as espécies de interesse seriam domesticadas e cultivadas, ou, em última instância, ocorreria a substituição do produto por seu equivalente sintético.

Portanto, a domesticação/plantio ou a sintetização de produto equivalente poriam fim ao extrativismo da espécie em questão. Em síntese, para este autor, o ciclo do extrativismo demonstra a incompatibilidade entre a sustentabilidade ecológica e econômica, pois o aumento da oferta do produto implica na degradação dos recursos naturais.

Assim, a impossibilidade de permanência do extrativismo de PFNM reside em sua incapacidade de aumento da oferta para atendimento da demanda, em que pese sua relevância tanto atual como histórica para PCTAF.

Rêgo (1999, p. 3) contrapõe a esse argumento ao pontuar que na prática ocorrem processos que envolvem técnicas de cultivo, criação e beneficiamento, que configurariam uma nova categoria de análise que seria o neoextrativismo³⁹. Segundo ele o neoextrativismo:

É um conceito ligado à totalidade social, a todas as instâncias da vida social: a econômica, a política e a cultural. Na dimensão econômica, é um novo tipo de extrativismo, que promove um salto de qualidade pela incorporação de progresso técnico e envolve novas alternativas de extração de recursos associadas com cultivo, criação e beneficiamento da produção.

De acordo com Rêgo (1999), para se compreender esse tipo de extrativismo é preciso ampliar a análise para ambientes manejados em sistemas agroflorestais. Dessa forma, ancorado

³⁹ O conceito de neoextrativismo parece não ter tido a apropriação acadêmica ou social. Uma hipótese é que esta mesma nomenclatura é dada ao processo de apropriação dos recursos naturais, principalmente mineração, onde o Estado redistribui parte da renda proveniente dessas atividades, por exemplo, no financiamento de programas sociais por parte de governos progressistas na América Latina (ver GUDYNAS, 2009)

em visões da paisagem como produto da ação humana, ele entende que as populações tradicionais constituíram manejo dos ecossistemas baseado na diversificação (extrativismo, agricultura e criação de animais). Ele também entende que essa atividade seria possível incentivada a partir da junção dos saberes dos PCT com o conhecimento oriundo da pesquisa, mais precisamente, seria a pesquisa baseada nos saberes e práticas, que do ponto de vista produtivo configuraria um sistema que envolve diversificação, consórcio de espécies e imitação da estrutura da floresta.

Charles Clement (2006) entende que tanto a perspectiva de Rêgo como a de Homma, ao invés de divergirem, concordam que é preciso uma transformação qualitativa do extrativismo. No entanto, enquanto Homma enfatiza os aspectos tecnológicos de uma possível conversão do extrativismo dos PFNM em cultivos domesticados, portanto, agricultura - dentre outras características, o que caracterizaria uma atividade agrícola no sentido estrito é a domesticação das plantas, ver o modelo de Clement (1999) -, Rêgo discute a inovação tecnológica a partir do diálogo de saberes, em observância tanto dos aspectos ecológicos como culturais. Os aspectos culturais surgem da relação sociedade natureza, por exemplo, os mitos, os rituais, as visões de mundo etc. (RÊGO, 1999).

Deixando de lado a perspectiva sociocultural e enfocando nos aspectos dos sistemas de produção de PFNM, pode-se dizer que, tanto nos casos analisados por Homma para elaborar seu modelo, assim como a perspectiva do neoextrativismo (Rêgo, 1999), denotam a dinâmica complexa desses sistemas. A oposição entre extrativismo e cultivo (agricultura) parece não ser indicada para tratar desses fenômenos específicos, conforme postula Wiersum (1996). Como discutido na seção 3.2, as domesticações das plantas e paisagens não precisam ser coincidentes, há casos em que o foco é a domesticação de plantas, enquanto em outros somente as paisagens são domesticadas, por exemplo, os aborígenes australianos em Yen (2015) e Chase (2015). Igualmente é possível que paisagens e plantas sejam domesticadas simultaneamente.

Para esses processos Wiersum (1996, p. 153), que trata do tema da domesticação de plantas e paisagens em contextos em que ocorre o manejo agroflorestal, propõem modelo explicativo para a análise de PFNM em espécies arbóreas. Sua perspectiva coevolucionária pode ser entendida da forma que segue: **a.** a extração de PFNM é feita a partir de espécies arbóreas de florestas “naturais”⁴⁰; **b.** o acesso e uso dos PFNM são gradativamente controlados; **c.** o ambiente passa a ser modificado para privilegiar as espécies de interesse, por exemplo, em

⁴⁰ As aspas foram colocadas porque a partir da discussão da seção 3.2 é possível dizer que a fronteira entre o “natural” e cultural nem sempre é tão clara.

sistemas agroflorestais; **d.** Seleção, propagação e cultivo das espécies de interesse, com alteração genética e fenotípica.

Na perspectiva desse autor, os processos de domesticação da paisagem e das plantas são associados à presença de instituições que disciplinam o acesso aos recursos, dessa forma, os processos **a** e **b** são representativos de recursos de livre acesso e o uso comum, respectivamente, enquanto que, o **c** seria característico em locais de uso comum e propriedades privadas, e o **d** ocorreria em propriedades privadas. Não obstante, como o próprio autor enfatiza, este modelo não deve ser visto como determinista, pois diferentes formas de uso de PFNM coexistem no tempo e no espaço, que podem fugir das categorizações teóricas, ou seja, coexistem várias situações.

Dessa forma, se desconsiderarmos a ideia de florestal natural, o manejo parece ser comum em sistemas de utilização de PFNM, desde sutis até práticas agroflorestais. De acordo com Wiersum (1996, p. 151), o manejo agroflorestal é entendido como o “conjunto total de arranjos técnicos e sociais envolvidos na proteção e manutenção dos recursos agroflorestais, para fins específicos, na colheita e distribuição dos produtos”. Os arranjos técnicos incluiriam a eliminação de espécies concorrentes, poda, plantio de sementes e/ou transplântio de mudas. Nesse sentido, o extrativismo e a produção dos PFNM vão além do que colher sem plantar. Resta saber qual conceito poderia se adequado para os contextos em estudo?

3.3.1 Extrativismo, neoextrativismo e/ou agroextrativismo?

A categoria analítica extrativismo pode ser utilizada para fenômenos de domesticação da paisagem, isto é, em sistemas agroflorestais cujo manejo privilegia a espécie de maior interesse econômico, como é o caso da erva-mate e do açaí? Esses são casos em que não é possível traçar uma linha clara do que é extrativismo e o que seria agricultura, pois apresentam elementos tanto de um como de outro.

O extrativismo de PFNM apresenta diferentes definições na literatura. Numa revisão sobre o conceito, Vieira-da-Silva e Miguel (2014), encontraram conceituações que estão preocupadas: com a origem do produto, ou seja, que as espécies não sejam cultivadas; com a visão de extrativismo atrelada a ideia de uso sustentável, exemplo das atividades em Unidades de Conservação de Uso Sustentável presentes do SNUC; com o destino dos produtos, isto é, se são comercializados; e, por fim, com os produtos em si e não como são produzidos, como é o caso dos PFNM.

Duas definições são particularmente interessantes para iniciar a discussão porque tratam a atividade sob os prismas do uso sustentável e da integração aos mercados. A primeira relacionada à experiência das reservas extrativistas, proposta por Rueda (1995, p. 3), define o extrativismo como a “utilização sustentável[...], como a coleta racional na biota, de recursos renováveis destinados ao mercado”. Na segunda definição, bem próxima à primeira, é definido como “o conjunto dos sistemas de exploração de produtos da floresta destinados à venda nos mercados regionais (dentro do país), nacionais ou internacionais” (LESCURE, PINTON, EMPERAIRE, 1996, p. 63). Além disso, estes últimos pontuam que o extrativismo, tal qual sua análise à época, caracterizava-se por baixo uso de tecnologia, intensivo em mão-de-obra, seja na extração, transformação e transporte, e com baixos investimentos em capital.

O extrativismo, tal qual apresentado, refere-se a fenômenos em que a apropriação dos recursos naturais, de forma geral, implica em formas de manejo sutis seja da paisagem e/ou das espécies⁴¹, geralmente restrito às práticas de extração⁴². Contudo, isso pode variar de acordo com o tipo de atividade praticada, quais sejam: o corte, a sangria, a extração de um órgão e a coleta de frutos ou de sementes. Homma *et al.* (2006) resumiu essas atividades em duas categorias: aniquilação e coleta. O primeiro tipo seria o mais predatório, pois causa a extinção da fonte quando a recuperação da espécie for inferior à necessidade de extração. Historicamente essa atividade configurou-se como ameaça, por exemplo, nos casos da extração do palmito do açaí e da juçara (*Euterpe edulis* Mart.) (HOMMA *et al.*, 2006; HOMMA, 2014). O segundo tipo seria o de coleta (não predatório, nas palavras de Homma) neste caso a extração dos produtos de interesse possibilita a manutenção da integridade dos indivíduos, porém, mesmo neste caso, é preciso respeitar a taxa de recuperação das plantas.

Pode variar também em função do tipo manejo, do papel de inovações técnicas e sociais, melhor organização da produção, a complexidade e complementariedade dos sistemas de produção; enfim, da domesticação de paisagens que favorece as espécies de interesse, dentre outros fatores.

Portanto, são variáveis que tornam a apropriação dos PFNM complexa e desafiadora para as análises. Essa dificuldade tem feito com que as pesquisas ora tratem esse fenômeno de

⁴¹ Talvez por isso que Lescure, Pinton e Emperaire (1996) considera que consiste em atividade de baixo impacto. Como discutido nas seções 3.1 e 3.2, a ideia de baixo impacto depende de uma série fatores socioculturais, econômicos e ecológicos. Portanto, é objeto de intenso debate na literatura.

⁴² Vieira-da-Silva e Miguel (2014) discutem sobre os diferentes termos utilizados para se referir à prática de apropriação dos recursos naturais, tais como: extração, coleta, apanha, catação e juntar. Os autores consideram que este termo varia de acordo com as preferências, os lugares, com a identidade coletiva dos grupos, o tipo de produto e espécies, estratégias para suavizar o peso o termo extração etc.

extrativismo ora de cultivo, ou mesmo sejam criadas categorias como neoextrativismo e agroextrativismo. Assim, definições que tratam o extrativismo semelhante as de Rueda (1995) e Lescure, Pinton, Empeaire (1996), mesmo ajudando na compreensão de diversas formas de apropriação dos recursos naturais, apresentam dificuldades para compreender o extrativismo em Sistemas Agroflorestais.

Numa tentativa de tratar essa dificuldade de compreensão, Vieira-da-Silva e Miguel (2014), argumentam que o extrativismo deve ser entendido como parte do sistema do sistema de produção⁴³, e como algo dinâmico que evolui ao longo do tempo, isto é, de forma sistêmica e não como uma “fotografia”. Portanto, esse sistema dinâmico permite uma série de práticas como enriquecimento, plantio, algum nível de domesticação, sem que, em detrimento disso, deixe de ser considerado como o extrativismo. Essas considerações estão no conceito trazido pelos autores:

Extrativismo: é um sistema complexo e dinâmico, consiste em uma atividade que ocorre na paisagem, independente do seu estágio de domesticação [...] ⁴⁴, e conseqüentemente modificará esta paisagem, possivelmente aumentando o seu grau de domesticação. No entanto, a espécie explorada não deve ser totalmente domesticada [...] Ressalta-se que a exploração contínua de determinadas espécies pode gerar um acúmulo de conhecimentos acerca da mesma, fazendo com que extrativistas tenham práticas específicas de manejo para cada espécie extraída (VIEIRA-DA-SILVA; MIGUEL, 2014, p. 211).

Diante dos limites e possibilidades dos conceitos até aqui apresentados, nesta tese é possível dizer que estamos lidando com fenômenos compreendidos dentro de uma visão mais ampla do extrativismo⁴⁵. Isto é, onde suas características de inovação sociais e tecnológicas, importância sociocultural, imitação da dinâmica florestal, totalidade (integração entre cultivos agrícolas e criação de animais, por exemplo), domesticação das paisagens e plantas não totalmente domesticadas, que tem como base os conceitos de neoextrativismo (RÊGO, 1999) e/ou no extrativismo (VIEIRA-DA-SILVA; MIGUEL, 2014).

⁴³ Sistema de produção é entendido “como uma combinação, no tempo e no espaço, dos recursos disponíveis, com a finalidade de obter produtos vegetais e animais. Pode também ser entendido como uma combinação coerente de vários subsistemas produtivos” (DUFUMIER, 2007 citado por VIEIRA-DA-SILVA; MIGUEL, 2014, p. 200)

⁴⁴ Os dois colchetes referem-se à parte do texto que remetiam para o trabalho de Clement (1999) que trata de domesticação de plantas e paisagens. Aqui retiradas porque a seção 3.2 trata de domesticação. Portanto, poderá ser consultada para compreender melhor a definição.

⁴⁵ No caso específico do açaí será adotado também a expressão agroextrativismo, tendo em vista que esta categoria tem sido frequentemente utilizada tanto em trabalhos acadêmicos, por agentes públicos e outros atores sociais que interagem com as famílias. No entanto, agroextrativismo será entendido de acordo com as características das opções conceituais adotadas.

Como veremos adiante, uma particularidade da apropriação desses recursos contextos de estudo é que ocorrem em áreas prioritariamente de uso individual das famílias, portanto, uso privado. No caso do Paraná em propriedades de agricultores familiares, e em Abaetetuba em áreas de Projetos de Assentamento Agroextrativistas (PAEs), que não tem o estatuto de propriedade, mas que de fato são de uso familiar, em virtude de regras locais de uso dos recursos. Isto é, em ambos os casos, estamos lidando com o uso e manejo dos recursos dentro das fronteiras de agroecossistemas.

3.4 A ERVA-MATE E AS PAISAGENS DO MATE

A erva-mate (*Ilex paraguaiensis* St. Hil.), espécie clímax, possui altura máxima em torno de 25m e DAP de 70cm, pertencente à família Aquifoliaceae (CARVALHO, 1994⁴⁶ citado por SANTOS, 2009; CHAIMSOHN; SOUZA, 2013), é uma importante espécie no sul do Brasil, seja seu papel cultural, bebida tradicionalmente apreciada; econômico, como fonte de renda para agricultores familiares; e ambiental, visto que, grande parte de seu manejo é feito mantendo a estrutura da floresta, pois é uma espécie que apresenta bom desenvolvimento no sub-bosque da Floresta Ombrófila Mista (floresta com Araucária) (CHAIMSOHN; SOUZA, 2013; MARQUES, 2014)

Conforme sugeriram Oliveira e Rotta (1985), a erva-mate pode ocorrer entre as latitudes 21°S e 30°S e longitudes 48°30'W e 56°10'W, que totalizaria aproximadamente 504.000km² do Brasil, Argentina e Paraguaia, sendo que no Brasil a área total seria próxima 450.000 km², sobretudo, nos estados do sul do Brasil (Rio Grande do Sul, região centro-norte; Santa Catarina, perfazendo quase toda a área do estado; Paraná, partes centro-sul e sudoeste), além do sul do Mato Grosso do Sul, e nos estados de São Paulo e Minas Gerais, sendo estes últimos apenas em pequenos nichos onde também ocorria a Araucária.

No que se refere à altitude, a planta pode ocorrer em altitudes de 500m a 1000m, não obstante possa ser encontrada em altitudes inferiores e superiores a estas. O clima de maior abrangência onde a erva-mate se desenvolve varia de temperado úmido (Cfb) e subtropical úmido (Cfa), cujas temperaturas médias anuais costumam variar entre 15 e 21°C e precipitação

⁴⁶ CARVALHO, J. *et al.* Relações entre a distribuição das espécies de diferentes estratos e as características do solo de uma floresta aluvial no Estado do Paraná, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 1-9, 2009.

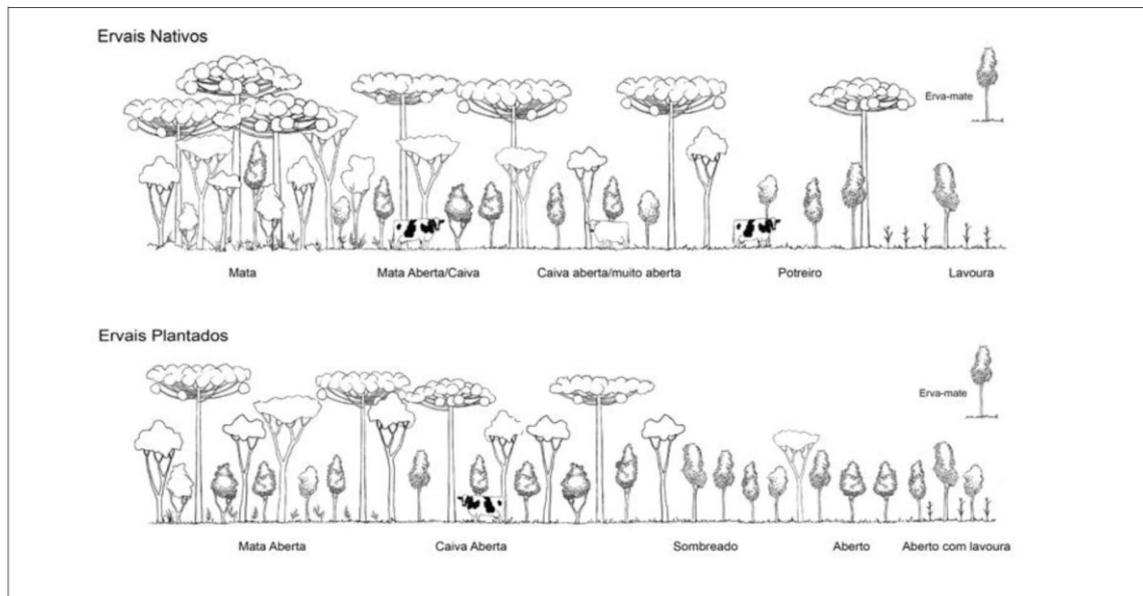
bem distribuída durante o ano, algo em torno de 1500mm (MARQUES, 2014; OLIVEIRA; ROTTA, 1985)

O estudo de Oliveira e Rotta (1985) apontou que a erva-mate é encontrada com maior frequência em solos de baixa fertilidade e ácidos e alto teor de alumínio, sendo que a planta não tolera solos hidromórficos. Chaimsohn *et al.* (2013), constataram em estudo sobre a erva-mate no Planalto Norte Catarinense e Centro-Sul do Paraná, a presença da planta em solos predominantemente argilosos, tanto de origem sedimentar como basáltica, que apresentavam as características mencionadas anteriormente em termos de acidez e fertilidade. No que tange à profundidade dos solos, segundo Marques (2014), a literatura tem apontado que os mais profundos são os ideais para a planta, no entanto, Chaimsohn *et al.* (2013), constataram plantas nativas centenárias se desenvolvendo em solos com profundidade em torno de 15cm, o que denota a capacidade de adaptação a diferentes características biofísicas.

No que tange ao processo de extração, a colheita é feita por meio da poda de galhos para a retirada das folhas. Depois de colhida a planta fica em regeneração por um período entre 1 e 4 anos, podendo variar em função do tipo de poda (total, quando são cortados todos os galhos da planta ou parcial quando se retira apenas parte dos galhos), do tipo de sistema do erval, das condições do solo, e outras características no manejo.

A literatura aponta que a erva-mate tem sido manejada em diferentes tipos de sistemas que variam desde ervais nativos em ambientes florestais, ervais plantados em ambientes florestais, ervais nativos a pleno sol, ervais plantados a pleno sol em sistema de monocultivo, dentre outras caracterizações (CHAIMSOHN; SOUZA, 2013; LUIZ, 2017; MARQUES, 2014). Na Figura 10 está representado o aspecto do que Marques (2014) chama de paisagens do mate, mas, como este autor reforça, numa mesma propriedade podem ser encontradas diversos arranjos dessas unidades, por exemplo, parcelas em que a planta é manejada (nativa mais plantada) em sistema agroflorestal, em outra parcela há um sistema agrossilvopastoril (ovelhas mais erva-mate), da mesma maneira há experiências de plantio da espécie a pleno sol no formato de monocultivo.

Figura 10 - Perfil das unidades de paisagem dos ervais nativos e plantados



Fonte: Marques (2014, p.180)

É importante ressaltar que mesmo com a pressão para a homogeneização da paisagem, os ervais nativos em paisagens florestais são bastante representativos. Em estudo com 40 agricultores familiares e 66 ervais no Planalto Norte Catarinense⁴⁷, Marques (2014) observou que a produção de ervais nativos correspondia a 65,28% e que ocupava 91,89% da área de erva-mate dos estabelecimentos estudados. Segundo este autor: “[...] as paisagens com maior conservação florestal, de forma geral, produzem uma menor quantidade de biomassa de erva-mate, porém produzem um produto de melhor qualidade, de maior aceitação no mercado, aliado a uma maior estabilidade dos ervais e à geração de uma série de SE.” (MARQUES, 2014, p. 367).

Regionalmente o sistema de manejo da erva-mate em floresta nativa tem a identidade de Sistemas Tradicionais e Agroecológicos de Produção da Erva-mate Sombreada⁴⁸, doravante chamado em sua forma contraída como Sistema Tradicional de Erva-mate (STEM). Esses sistemas são majoritariamente encontrados nos estados de Santa Catarina e Paraná. O termo tradicional, utilizado pelos agricultores/erveiros, não quer dizer algo estático no tempo e no

⁴⁷ No que tange à atividade erva-mate, o Planalto Norte-Catarinense e o Planalto Sul Paranaense apresentam lógicas parecidas, inclusive alguns grupos que discutem a erva-mate em Santa Catarina também o fazem junto aos do Paraná. Essa última informação foi obtida a partir das entrevistas e conversas informais com os agricultores familiares realizadas no Paraná no período de 11 a 19 de novembro de 2019.

⁴⁸ Parece-me que o uso do termo “tradicional” enfatiza uma questão de identidade, mas não como algo imutável e congelado no tempo, assim como as próprias ideias de conhecimentos tradicionais e de povos e comunidades tradicionais.

espaço, mas sim, um sistema que é baseado em seus conhecimentos acumulados, mas que é aberto a inovações (tecnológicas e organizacionais). Assim, os processos de manejo têm incluído várias práticas como raleamento da floresta, plantio e adensamento da erva-mate, diferentes níveis de intensidade da poda, uso de adubos orgânicos, assim como, o uso de animais (porcos, ovelhas).

O fato de ser manejada no sub-bosque da FOM em associação principalmente com a Araucária, os STEM têm um papel importante na conservação socioambiental de fragmentos remanescentes desse tipo de floresta, e consequentemente ao Bioma Mata Atlântica⁴⁹ (CHAIMSOHN; SOUZA, 2013; MARQUES, 2014).

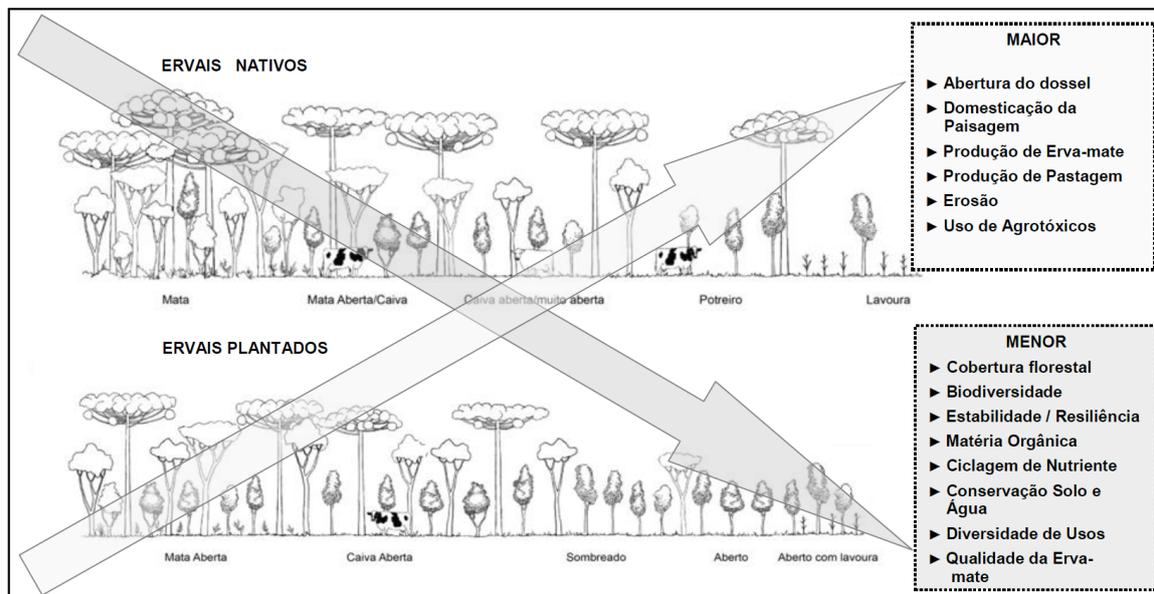
Mattos (2011, 2015), ao estudar a erva-mate no Planalto Norte Catarinense, apresenta dados interessantes em relação ao processo de domesticação da paisagem e das plantas. A autora analisou dois tipos de manejo: Manejo Tradicional Simplificado que beneficia a erva-mate, caracterizado por pouca intervenção humana e práticas simples de manejo; e o Manejo Tradicional em Caíva, cuja modificação na paisagem tem por finalidade usos diversos e implica em mudança na composição da floresta. Portanto, são duas intensidades de domesticação da paisagem. As conclusões da autora indicam que, embora ambas as paisagens apresentem diversidade (genética e morfológica) importante de erva-mate, é possível dizer que o Manejo Tradicional em Caíva apresentou a maior variabilidade morfológica e genética da planta, o que ao mesmo tempo indica incipiente domesticação da planta e que a maior intensidade no manejo (domesticação) implicou em maior diversidade da espécie. Portanto, “tal situação possui elementos que, além de reforçarem a ideia da erva-mate como uma espécie chave cultural, permitem classificar as paisagens com ervais sob manejo como paisagens culturais” (MATTOS, 2015, p. 249).

Se por um lado, os resultados de Mattos são importantes para entender a relação da domesticação da paisagem e a conservação pelo uso de espécies importantes, por outro lado, a pesquisa de Marques (2014) ajuda a compreender que a domesticação da paisagem é um processo importante para a conservação da FOM apenas enquanto são mantidos os aspectos estruturais da floresta. A Figura 11 apresenta os *trade-offs* em torno da conservação e produção, dessa forma, à medida que o objetivo é aumentar a produção de biomassa, seja de erva-mate ou outra planta de interesse (por exemplo, a pastagem), são perdas características importantes

⁴⁹ Segundo Ribeiro *et al.* (2009), a área original da Mata Atlântica correspondia a 148,194,638 ha, destes permanece apenas 11.73%, ou seja, cerca de 16,377,472 ha.

como a qualidade da erva, biodiversidade, proteção dos solos e ciclagem de nutrientes. O que denota a complexidade em torno da ideia de sustentabilidade.

Figura 11 - Variação de características de ervais em função da domesticação da paisagem



Fonte: Marques (2014, p. 368)

Luiz (2017), em pesquisa no município de São Mateus de Sul, estado do Paraná, analisou o aspecto do atendimento à legislação e o estado ambiental de sete propriedades rurais onde se produz⁵⁰ erva-mate. Quanto às características de cumprimento da legislação ambiental, o autor identificou pleno atendimento ao que prevê o Código Florestal quanto à Reserva Legal (RL) e Área de Preservação Permanente (APP). Já em relação à lei 11.428, observou que os agricultores estavam inseguros e descontentes em relação à mesma.

A insatisfação está, conforme expressam os proprietários rurais, relacionada à proibição para remoção de vegetação nativa – mesmo em situações de uso próprio ou subsistência, como a provisão de lenha para atividades domésticas. E o quadro de insegurança se molda pela lentidão de processos ou pela incompreensão dos critérios avaliativos que órgãos ambientais adotam para conceder a permissão de remoção de vegetação nativa (LUIZ, 2017, p. 92).

O outro aspecto analisado por Luiz (2017, p. 93) diz respeito à situação ambiental das propriedades, sobretudo, em relação aos ervais. Sobre isso, o autor apresenta uma opinião dual, que varia de acordo com o referencial de comparação, quando compara os ervais à FOM não manejada, o autor entende que os ervais perderam muito “da diversidade de espécies da flora e

⁵⁰ Luiz (2017) não discute sobre a categoria extrativismo e trata os sistemas de erva-mate como cultivo.

da fauna, bem como sua quantidade”. Por outro lado, quando compara os ervais a cultivos agrícolas que para sua implantação requerem toda a substituição da vegetação florestal, reconhece as características positivas que o manejo da erva-mate em floresta nativa pode trazer para a conservação da biodiversidade e SE, com as devidas ressalvas de que se trata de uma atividade que também tem como objetivo gerar renda para os agricultores.

A análise de Luiz (2017) é importante e nos remete ao debate sobre proteção dos ecossistemas, defendida por preservacionistas, e a conservação pelo uso. Em que pese essas questões, é sempre importante dizer que o manejo dos ervais está em constante modificação. Em alguns casos é possível que ocorram avanços em termos de conservação, como é o caso dos agricultores que defendem os STEM, que participam de pesquisas e dias de campo, que realizam eventos para a discussão sobre a erva-mate sombreada, que criaram o Observatório da Erva-mate etc. Porém, não é possível descartar que esses sistemas possam se tornar monocultivos, visto que há de instituições de pesquisa e extensão que estão ofertando alternativas tecnológicas para cultivo de erva-mate a pleno sol⁵¹. Neste último caso, é possível que haja perda importante na conservação, como demonstrado no modelo de Marques (2014).

3.5 O AÇAÍ NA VÁRZEA ESTUARINA: DA INVISIBILIDADE AO AGROEXTRATIVISMO

O açaí, *Euterpe Oleraceae* Mart., é uma espécie arbórea pertencente à família Arecaceae. Característica marcante da planta é a formação de touceira que chega a ter até 25 estipes, além disso, os indivíduos podem ter altura de 3 a 20 m e diâmetro que varia de 7 a 18 cm (OLIVEIRA *et al.*, 2002; NASCIMENTO, 2008).

⁵¹ Não obstante, as características acima mencionadas, durante a atividade de campo foi possível observar que a palavra extrativismo para os agricultores apresenta conotação negativa, tanto o é, que em nenhum momento consideram-se extrativistas, optando por serem chamados pelas categorias de agricultores familiares ou erveiros. Apenas como hipótese, pode-se sugerir que há preconceito (tanto de técnicos, como de alguns agricultores) como se o extrativismo representasse o atrasado que exige pouco trabalho e gera pouco rendimento, portanto, em oposição ao que seria de moderno e produtivo. Uma pista que corrobora com esta hipótese é o fato de inúmeros esforços para tornar viável o monocultivo da erva-mate a pleno sol, que seria um substituto para os sistemas tradicionais, por exemplo, o documento que apresenta itinerário técnico para plantio e manejo da erva-mate, chamado de erva 20 (PENTEADO JUNIOR; GOULART, 2019). Neste caso, o modelo do ciclo extrativo de Homma (1994, 2015, 2018) pode se confirmar? A erva 20 vai solapar os STEM? A resistência a esse processo está presente no fortalecimento dos sistemas tradicionais, conforme destacam os *stakeholders* na seção 7.2.

No Brasil, a espécie ocorre nos estados do Pará, Amapá, Maranhão e Amazonas. Pode ocorrer também em outros países como: Venezuela, Trinidad e Tobago, Guiana, Guiana Francesa e Suriname (CALZAVARA, 1976⁵² citado por NOGUEIRA, 1997)

A espécie tolera condições climáticas quentes e úmidas, tais como: Aw, Am e Af (classificação de Köppen), com umidade entre 71% e 91%, temperaturas médias em torno de 26°C e precipitações aproximadas de 2000 mm (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

A planta se desenvolve bem em solos de várzea e igapó, podendo também ser encontrada em solos de terra firme. Por terem adaptações anatômicas e morfológicas (aerênquimas e lenticelas), as raízes fasciculadas da planta, que podem emergir do estipe até uma altura de 40 cm, são bem adaptadas à ausência de oxigênio, característica dos solos de várzea que passam por períodos de alagamentos constantes (OLIVEIRA *et al.*, 2002; NASCIMENTO, 2008).

No extrativismo da planta são aproveitados principalmente o palmito e os frutos. De acordo com Nascimento (2008), no estado do Pará a planta tem o período de frutificação concentrado nos meses mais secos, de setembro a dezembro. Embora a safra ocorra no período mencionado, podem ser encontrados açazeiros produzindo, em menor quantidade, nos outros meses do ano. Isso é importante para a alimentação das famílias que dependem dos frutos não só para a comercialização, mas também para o consumo.

No Estuário Amazônico, local de ocorrência dos açazais nas florestas de várzea, o extrativismo sempre teve papel importante para as famílias ribeirinhas, seja para a exportação, como as drogas do sertão, madeira, borracha, ou para o consumo das famílias, como o açaí, buriti (regionalmente conhecido como miriti), peixes e animais silvestres. Os PFNM, por seu turno, são produtos que, economicamente para as famílias ribeirinhas⁵³, historicamente alterna entre o protagonismo, como o látex da seringueira, e o caráter secundário em relação aos cultivos agrícolas (mandioca, cana-de-açúcar, arroz, feijão, milho, cacau) e à pesca. No entanto, a partir da década de 1990 o açaí passou a ser a principal espécie manejada na várzea do estuário

⁵² Calzavara, B.B.G. As possibilidades do açazeiro. In: VILLEGAS, C. (ed.). Simposio Internacional sobre plantas de interés económico de la flora Amazónica. Turrialba: IICA, 1976. (Informes de Conferencias, Cursos Y Reuniones, 93).

⁵³ Enquanto que no caso da erva-mate os atores assumem a identidade de agricultores familiares e/ou erveiros, os extrativistas de açaí costumam usar a denominação de ribeirinho (a), sem prejuízo também de assumir a identidade de pescadores quando exercem essa atividade, portanto, é uma identidade que vai se ajustando aos aspectos geográficos e/ou atividades laborais que exercem, nesse sentido, mais recentemente têm sido chamados de agroextrativistas, muito em função da atividade do açaí. Durante essa tese denominarei esses atores sociais de ribeirinhos (as), extrativistas e agroextrativistas.

(AZEVEDO, 2019; AZEVEDO, 2018; BRONDIZIO *et al.*, 1994; FELIZARDO, 2018; HIRAOKA, 1994).

Fatores inter-relacionados corroboraram para que esta planta fosse alçada à condição de principal atividade econômica para as famílias ribeirinhas, a saber: o aumento da demanda do produto nos mercados; o êxodo de populações rurais para as cidades (HIRAOKA, 1994; BRONDÍZIO, 2006); a popularização do consumo de açaí nacionalmente e internacionalmente (REIS, 2015; ENRÍQUEZ *et al.*, 2003 apud AGUIAR; MARTINS; SIMÕES, 2017); os investimentos em pesquisa e extensão, por exemplo, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), instituição de P&D oficial, publica desde 2001 o Guia prático de manejo de açazais para produção de frutos (QUEIROZ; MOCHIUTTI, 2012), e posteriormente as Práticas de Colheita e Manuseio do Açaí (VASCONCELOS *et al.*, 2006); e crédito, Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) e o do Programa Nacional de Apoio da Agricultura Familiar (PRONAF) (SOUZA, 2011).

Dois outros fatores são relevantes. O primeiro está ligado às características biofísicas da paisagem da várzea, que além do fato de apresentarem poucas espécies, têm o açazeiro como uma das mais representativas, processo chamado de oligarquização⁵⁴ (HIRAOKA, 1994). Assim, a espécie cuja demanda está em alta ocorre em abundância no Estuário.

Outro fator que não pode ser negligenciado é que as populações ribeirinhas têm um conhecimento acumulado há mais de 200 anos no manejo da paisagem da várzea. Assim, entenderam o regime das marés⁵⁵, definiram as melhores maneiras de manejar e organizar seus sistemas de produção entre a terra firme, as várzeas, os igapós e os rios, como mostra Witkoski (2010). Por exemplo, Anderson e Ioris (2001), esquematizaram as formas de uso e manejo em três categorias: os quintais, floresta manejada e as florestas de várzea densas. Esses autores descrevem essas áreas como:

- a) os quintais, também conhecidos como terreiros, que ficam próximo às residências, geralmente menor que 1ha, caracterizados por serem áreas mais abertas, onde são

⁵⁴ Segundo Anderson e Ioris (2001) isso ocorre porque os solos encharcados e com pouca oxigenação diminuem a incidência de espécies que não são adaptadas a essas condições, além disso, movimentação constante dos solos devido à inundação constante e os sistemas radiculares superficiais proporcionam o aparecimento de clareiras permitem que essas espécies de interesse econômico, como o açaí, se recuperem rapidamente se comparada a espécies de ciclos mais longos.

⁵⁵ Esses movimentos são intercalados em períodos de 6 horas e 12 minutos para enchentes (águas sobem) e vazante (águas abaixam) com pausa de 7 minutos para um novo movimento, logo, nas planícies de inundação pode-se encontrar dois fluxos e dois refluxos das águas. Em períodos de inundação, as águas na várzea alta duram aproximadamente 2 horas enquanto que a várzea baixa permanece alagada por mais tempo devido o desnível inferior do solo. Já as áreas de igapó permanecem constantemente alagadas e seus solos são ácidos e de consistência aquosa (LIMA, 1956).

- encontrados um número vasto de espécies vegetais (nativas e exóticas) que são utilizadas na alimentação, ornamentação, condimentos e remédios;
- b) a floresta de várzea manejada, que se caracteriza pelo manejo florestal de espécies de interesse econômico, como o açaí. Pode ser encontrada em vários locais em relação às habitações, possuem características que as tornam esteticamente parecidas com as florestas não manejadas. Apresentam predominância de espécies florestais de ocorrência no local. O manejo contribui para reduzir o número de plantas indesejáveis e para o favorecimento das espécies de interesse (desejáveis);
- c) a floresta de várzea não manejada, segundo os autores, não possui manejos identificáveis, os dosséis apresentam-se fechados, cujos usos são o extrativismo vegetal e a caça.

Essa classificação de Anderson e Ioris (2001) está centrada em aspectos do uso das florestas de várzea, porém, é importante ressaltar a presença de outra unidade da paisagem igualmente importante para os ribeirinhos que são as áreas de terra firme, que apresentam diferenciação significativa em relação àquelas mencionadas pelos autores porque não sofre qualquer tipo de alagamento. Entraremos em detalhe sobre esse tipo de área na ocasião da apresentação das áreas de estudo, seção 4.3.1.2.

Portanto, as populações ribeirinhas desenvolveram um sistema de manejo de acordo com os limites e potencialidades da paisagem. No entanto, a novidade dos últimos anos (década 1990 em diante) é o fenômeno que Hiraoka (1994) chama de açaiização, ou seja, uma intensificação do manejo do açaí nas áreas de uso.

Esse tipo de intensificação pode ser entendido a partir de dois vieses. O primeiro seria o de que tratam Brondízio (2006, 1994) e Hiraoka (1994), cujo processo de intensificação⁵⁶ realizado pelos ribeirinhos tem como característica principal o desenvolvimento de sistemas agroflorestais, sobretudo, mas não exclusivamente, a partir do manejo da floresta de várzea e da manutenção de suas características estruturais⁵⁷. No entanto, a açaiização tem feito com que

⁵⁶ Brondízio (2006, p. 199) traz um debate interessante sobre o que chama de invisibilização econômica, social, política e tecnológica de pequenos produtores da Amazônia, neste sentido, ele faz questão de usar a palavra intensificação para destacar que os sistemas de produção dos ribeirinhos (a quem chama de caboclos), sobretudo, os sistemas agroflorestais importantíssimos para a alimentação da sociedade como um todo e requerem intenso uso de mão-de-obra especializada tanto em silvicultura como agricultura. Com o mesmo intuito ele reforça que esses sistemas por suas características estéticas, socioculturais, agronômicas etc., desafiam as visões dominantes de que o que é produtivo precisa ser “uma paisagem domesticada e esteticamente alinhada, tecnologicamente controlada e a habilidade do proprietário em mantê-la ‘limpa’”.

⁵⁷ De acordo com Brondízio (2006), a intensificação do açaí faz parte de um processo multilinear de uso da terra, ou seja, apresenta característica dinâmica entre intensificação e desintensificação, isto é, na medida em que uma atividade apresenta-se como de maior importância, os ribeirinhos aproveitam a oportunidade e intensificam o

as áreas florestais na várzea, mencionadas por Anderson e Ioris (2001) e Brondízio (2006) como abundantes no estuário, estão paulatinamente sendo manejadas pelos extrativistas. Por exemplo, Azevedo (2019), ao analisar o manejo de açaí praticado por 79 famílias na Ilha do Capim, em Abaetetuba, observou que 58 famílias manejam em 100% da área disponível, 7 em 90%, 9 em 80% e 5 tem manejado o açaí em 50% da área total.

No entanto, a ampliação de uso das áreas disponíveis para o manejo do açaí é apenas uma face da açaiização. O segundo viés que dá significado ao termo intensificação é o fenômeno dos monocultivos de açaí nas áreas de várzea, observado por pesquisadores que tem feito estudos recentes no estuário (ARAUJO; NAVEGANTES-ALVES, 2015; AZEVEDO, 2019; CARVALHO, 2018). Com o intuito de aumentar a produtividade da palmeira são eliminadas as espécies concorrentes numa espécie de derrubada “verde”, onde, embora não ocorra a queima da vegetação, há consequências drásticas para a fauna e flora (HOMMA *et al.*, 2006; HOMMA, 2014). Segundo Reis (2015), esse processo tem ocasionado mudanças sociais, ambientais e econômicas. Essa problemática é especificamente preocupante se levarmos em consideração que a insustentabilidade dos manejos das paisagens pode levar ao colapso dos ecossistemas e das pessoas que são dependentes dos recursos ali presentes.

Não obstante o fenômeno da monocultivização seja sintomático, é possível identificar, a partir da literatura, que esse processo não é homogêneo, pois, genericamente, pelo menos três tipos de manejo são realizados: leve, moderado e intensivo. Esta tipologia pode apresentar variações de nomes em função da preferência dos autores, todavia, quase sempre discriminam os tipos de manejo baseados em diferentes intensidades de práticas, uso de tecnologia e simplificação da paisagem.

Em estudo feito com extrativistas no município de Igarapé-Miri, Pará, Costa *et al.* (2014) baseados em critérios como a limpeza de área, número e desbaste de estipes, corte de espécies e práticas de colheita constataram três tipos de manejo, a destacar: o Tradicional, o Técnico e o Inovador (Quadro 2).

manejo, enquanto outras, são escamoteadas, como é o caso da cultura da mandioca e produção de farinha, porém, em outro momento esta última pode retomar o protagonismo. Até porque a mandioca é cultivada preferencialmente em áreas de terra firme.

Quadro 2 - Identificação das práticas no manejo de açaiuais

	MANEJO DOS AÇAIZAIS (Tradicional)	MANEJO DOS AÇAIZAIS (Técnico)	MANEJO DOS AÇAIZAIS (Inovador)
PRÁTICAS	Não realização de limpeza de área;	Limpeza da área (manual)	Limpeza da área (manual e roçadeira)
	Maior número de estipes por touceiras;	Menor número de estipes por touceira (3 a 4)	Desbaste de estipes (voltado quase que exclusivamente para a produção do fruto)
	Desbastes dos estipes (voltado quase que para a produção do palmito)	Desbaste de touceiras	Corte de espécies (sem restrições)
	Corte de espécies (raleamento)	Corte de espécies sem valor econômico	Adensamento
		Boas práticas (Na colheita dos frutos utiliza-se plástico)	Formação de um dossel de altura homogêneo

Fonte: elaborado a partir de Costa *et al.* (2014, p.6)

Chama atenção nos resultados da pesquisa de Costa *et al.* (2014) que, com exceção do manejo considerado tradicional, os outros tendem à simplificação, por meio do corte sem restrições ou do corte de espécies sem valor econômico.

Em experimento conduzido no município de Cametá, no que se refere à produção dos frutos de açaí, Aguiar (2016) comparou três áreas: manejo do agricultor (MA): cujas práticas consistem na roçagem, retirada de algumas árvores e eventual desbaste de estipes – **parcela 1**; manejo de orientação técnica (MOT): em que é feita a limpeza da área, retirada de parte das espécies florestais e desbaste das touceiras – **parcela 2**; extrativismo (E) – pouca intervenção e eventual coleta de frutos – **parcela 3**) e constatou que:

Na parcela 1 (MA) o manejo do agricultor contribuiu para um prolongamento do ciclo produtivo resultando em frutos com diferentes estágios de maturação em um mesmo período de colheita podendo servir como um modelo produtivo sustentável e de base para futuras pesquisas. Na parcela 2 (MOT) há presença de touceiras somente com um estipe. Essa forma de manejo proporcionou frutos de maior comprimento e diâmetro, bem como maior peso. A pesquisa aponta que a intensidade do corte nessa parcela proporcionou uma maior concentração dos fotoassimilados nos frutos. Essa prática pode resultar futuramente em um manejo irracional caso não venha a ser modificada, haja vista ter uma eliminação total da touceira quando desbastada para fins de comercialização do palmito. Logo, há uma finalização do ciclo produtivo, bem como uma expansão de áreas abertas, sem cobertura vegetal. Na parcela 3 (E) o agricultor mantém as espécies florestais e frutíferas retirando os frutos ocasionalmente, pois sabe da importância da conservação do meio ambiente bem como dos limites locais e biofísicos. (AGUIAR, 2016, p.74).

Nesse sentido, tem-se observado que o manejo mais intensivo tem reverberado em aumento de produtividade. Além disso, segundo Azevedo (2019), esse processo contribui para

diminuição da penosidade do trabalho no momento da colheita⁵⁸, visto que, os estipes ficam mais baixos. Porém, de acordo com o mesmo autor, os custos para a limpeza da área têm aumentado porque a maior luminosidade contribui para o desenvolvimento de plantas espontâneas. Do ponto de vista ambiental, esse e outros autores, têm destacado o problema de redução da biodiversidade, problemas de erosão, e muitas incertezas quanto a sustentabilidade da prática do manejo intensivo do açaí.

Araújo e Navegantes-Alves (2015) estudaram sobre a composição florística em três tipos de manejo (leve, moderado, intensivo) numa comunidade no município de Igarapé-Miri, e constataram que a intensificação do manejo, através de práticas como o raleamento e enriquecimento (plantio de açaí e outras plantas selecionadas pelos ribeirinhos), é o fator que mais afeta a diversidade de plantas nos açaizais, por fim, concluem que há risco de desaparecimento de espécies (ARAÚJO; NAVEGANTES-ALVES, 2015).

No entanto, conforme estudos de Azevedo (2019), Aguiar (2016), Carvalho (2018) e Costa *et al.* (2014), é possível observar experiências diversas no que tange ao manejo, algumas das quais não seguem a lógica de homogeneização da paisagem. Em estudo especificamente em sistemas extrativistas nas Ilhas de Abaetetuba, Carvalho (2018), observou que está em curso movimento de recuperação florestal de áreas onde antes era feito o manejo intensivo do açaí, que tem ocorrido em função dos conhecimentos em relação ao ecossistema, da percepção de problemas ambientais e da interferência externa de agentes de assistência técnica e extensão rural.

Além disso, do ponto de vista fundiário, o território ocupado pelos grupos extrativistas, foi reconhecido a partir da figura dos Projetos de Assentamento Agroextrativistas (PAEs). Foram incluídos nesse tipo de política pública porque juridicamente são áreas de Marinha, logo de domínio da União, porém, são povoadas há séculos por povos e comunidades tradicionais, assim por meio da Secretaria do Patrimônio da União (SPU) e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) SR-01, foram concedidos aos ribeirinhos os Termos de Autorização de Uso (TAUs) (MAIA; RAVENA; ACEVEDO-MARIN, 2017). Portanto, os TAUs representam ao mesmo tempo uma restrição ao manejo intensivo e uma possibilidade de práticas sustentáveis do uso dos recursos naturais, visto que é modalidade de assentamento da

⁵⁸ Na colheita do açaí é preciso escalar as árvores, para isso os ribeirinhos usam instrumento, confeccionado com fibras da palha da palmeira e cipós ou é feito com fibra sintética, chamado de peconha. O aumento da produtividade ampliou, conseqüentemente, a necessidade de mão-de-obra para este trabalho, assim surgiu uma categoria de trabalhadores (as) chamados (as) de peconheiros (as), que são especializados neste tipo de trabalho.

Reforma Agrária que preconiza o uso sustentável das áreas de floresta por populações tradicionais (ALENCAR *et al.*, 2016; INCRA, 1996). Dessa maneira, via de regra, os manejos dos recursos devem seguir as normas presentes nos planos de manejo dos PAEs.

Chama a atenção que a discussão de conservação pelo uso, embora seja um pressuposto da legislação e dos planos de manejo das áreas, parece ser um processo em aberto, sobretudo, por causa da mudança de uso da terra em curso nos últimos anos. Portanto, é preciso entender a apropriação dos recursos naturais a partir de referencial que permite entender os processos de mudanças qualitativas que estão em curso, assim, como, reconhecer o manejo como parte das estratégias familiares para ampliar os benefícios das atividades.

Brondízio (2006), ao tratar das agroflorestas na várzea, argumenta em favor de tonar visíveis os arranjos produtivos, as técnicas e práticas que os ribeirinhos têm desenvolvido para manejar os recursos naturais e que tem refletido em aumentos importantes na produtividade do açaí. Este autor, inclusive atribui o aumento da produção de açaí ao uso de técnicas agrícolas envolvidas na atividade em detrimento ao extrativismo, que é produto da invisibilização desses grupos.

Os estudos citados anteriormente permitem inferir que a fronteira entre áreas utilizadas para fins extrativistas ou agroflorestais não é tão clara, assim, o argumento de que estas últimas se diferenciam das primeiras por causa do manejo desconsiderada que as famílias ribeirinhas desenvolviam algum tipo de manejo em áreas florestais, que, não obstante possam ocorrer em menor intensidade são igualmente importantes nas estratégias familiares de gestão dos recursos naturais. Essas podem seguir lógicas que variam de acordo com: as características das espécies de interesse (se de ciclo curto, se perfila, se se regenera com facilidade, os tipos de propagação e o nível de domesticação), o tipo de extrativismo (coleta de frutos e/ou corte de parte da planta), o tamanho e características das áreas disponíveis para o manejo, os regimes de propriedade, além de outros fatores socioeconômicos e culturais.

Em resumo, pode-se dizer que o manejo dos açazais na várzea tem como característica principal o processo de domesticação das paisagens, na classificação de Clement (1999) poderíamos dizer que são paisagens manejadas. No que tange à domesticação da planta tal como ocorre no estuário, mesmo ainda carecendo de pesquisas sobre as características genéticas e fenotípicas, é possível assegurar, ainda com base em Clement (1999) que as plantas não são totalmente domesticadas, visto que, os açazeiros, embora favorecidos pelo manejo, ocorrem de forma espontânea e em grande quantidade nas ilhas e várzeas do estuário.

No entanto, não faltam esforços por parte de instituições de pesquisa como a Embrapa para domesticá-la, vide as cultivares de açaí BRS-Pará (OLIVEIRA; FARIAS NETO, 2005) e BRS-Pai d'Égua (FARIAS NETO, 2019). Essas iniciativas buscam, dentre outras coisas, tornar as plantas mais produtivas na safra e na entressafra, ou adaptá-las a áreas de terra-firme.

4 OPÇÕES TEÓRICAS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA TESE

Nesta seção serão apresentadas as opções teórico-metodológicas utilizadas na pesquisa. Iniciaremos com o encadeamento lógico em torno do conceito de SE, passaremos pelo referencial teórico do Índice da Capacidade de Provisão de Serviços Ecosistêmicos (CSA) e depois avançaremos para a *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), que foi utilizada para reflexão dos processos de valoração dos produtos da sociobiodiversidade nos contextos de estudo.

4.1 DA CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS À AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE PROVISÃO DE SERVIÇOS AGROECOSSISTÊMICOS

Como visto, há uma pluralidade de formas de conceituar e classificar os SE. No entanto, há uma ideia central compartilhada na literatura: provisão de um lado, os ecossistemas, e, do outro lado, como receptor de benefícios, está a humanidade (POTSCHIN; HAINES-YOUNG, 2016, 2011).

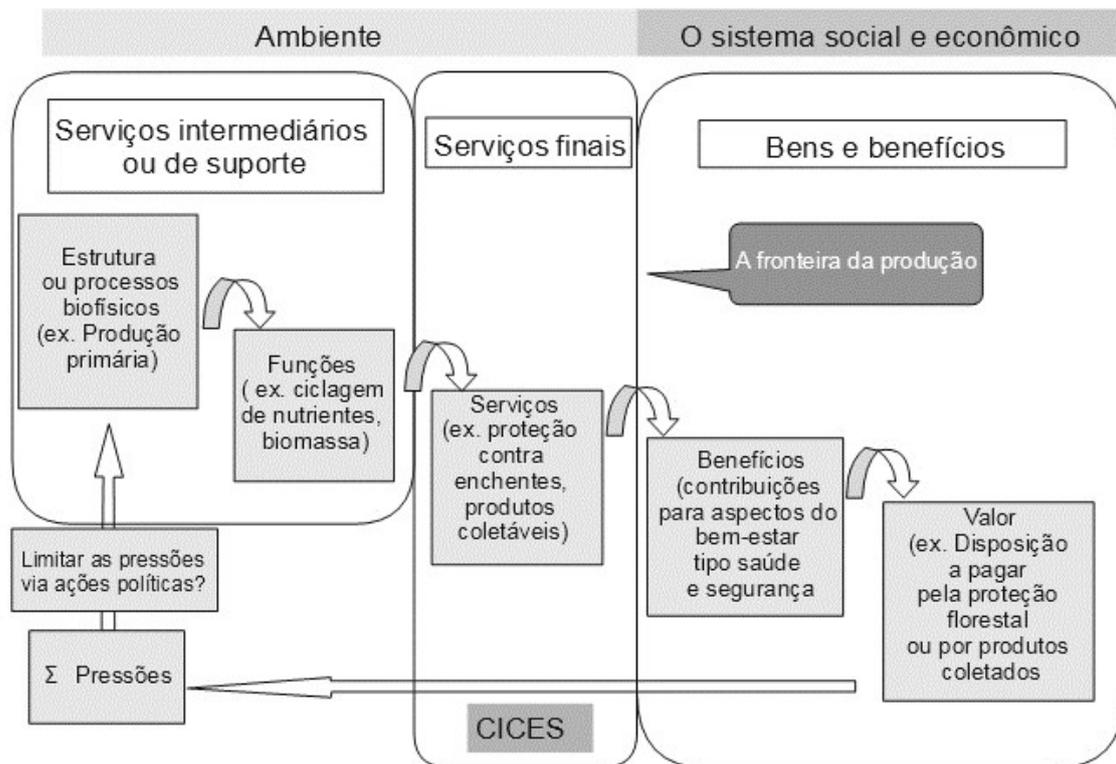
Para operacionalizar o conceito de SE é necessário deixar claro as diferenças entre as categorias funções, os SE e os benefícios. Potschin e Haines-Young (2016, 2011), no *framework* do modelo cascata⁵⁹, apresentam a diferenciação, que pode ser vista na Figura 12, em cinco conjuntos de ideias, por sua vez subdivididos em três grandes grupos:

- a) **Suporte ou Serviços Intermediários** – nesse primeiro grupo estão a Estrutura ou processos biofísicos e as Funções, essas últimas são consideradas as capacidades (características ou comportamentos) que são utilizadas pela humanidade.
- b) **Serviços Finais** – o segundo grupo é representado pelos Serviços, que em última instância são o produto final do primeiro grupo e que estão diretamente ligados aos bens e benefícios, portanto os serviços estão na fronteira entre os ecossistemas e as pessoas. Essas são diferenças fundamentais entre os serviços e as funções. Além disso, outra característica que os diferencia, segundo os autores, é que os últimos podem depender de mais de uma característica funcional.

⁵⁹ Os autores reconhecem que o modelo cascata é uma representação simplificada da realidade, no entanto, mantém uma importante capacidade explicativa da ideia geral do fluxo ambiente-sociedade.

- c) **Bens e benefícios** – neste último grupo estão os Benefícios e Valores. Em síntese, os benefícios são os que contribuem diretamente para o bem-estar da humanidade, portanto, passíveis de serem valorados, de forma monetária e não monetária.

Figura 12- Representação dos serviços ecossistêmicos através do modelo da cascata



Fonte: Adaptado de Haines-Young e Potschin (2010⁶⁰) citado por Potschin e Haines-Young (2016, p.26).

Os métodos utilizados nesta pesquisa buscarão representar o produto desse fluxo e como este corrobora para o bem-estar das pessoas.

A literatura tem apontado que, para os processos de avaliação de SE, as classificações mais adequadas devem considerar a diferença entre serviços intermediários e finais. No entanto, como apontam Marais *et al.* (2019), é cada vez mais reconhecida a necessidade de incluir alguns serviços intermediários, considerados de relevância tanto quanto os finais, sobretudo quando se trata de paisagens como Sistemas Agroflorestais.

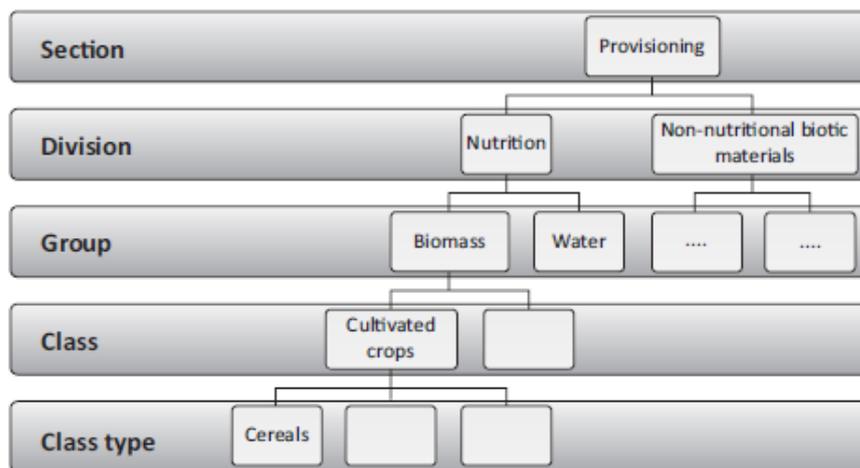
Esse é o caso do Sistema Internacional de Classificação Comum dos Serviços Ecossistêmicos (CICES, do inglês *Common International Classification of Ecosystem Services*)

⁶⁰ HAINES-YOUNG, R.; POTSCHIN, M. The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. In: RAFFAELLI, D.G; FRID, C.L.J. (ed.) **Ecosystem ecology: a new synthesis**. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. p 110–139.

(POTSCHIN; HAINES-YOUNG, 2011; 2016). Essa perspectiva que está em versão 5.1 (HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2018), parte da ideia de classificação proposta na MEA (2005), e discrimina os serviços finais, nas categorias Provisão, Regulação/Manutenção e Cultural. A hierarquização avança, dentro de cada uma das categorias para a Divisão, depois em Grupos e, por último, em Classes (Figura 13).

A diferença fundamental entre CICES e MEA é que não há uma categoria específica para os SE de suporte. Isto ocorre porque, de acordo com Potschin e Haines-Young (2016), para os SE da categoria suporte há dificuldade em determinar claramente quais seriam ou em muitos casos já estão contabilizadas contribuições dos SE de suporte nos produtos finais. Não obstante essa classificação focar nos SE finais, os autores incluem dentro da classificação alguns SE de suporte (também chamados de SE intermediários) e que costumeiramente são analisados nas avaliações ou são feitas estimativas econômicas, como a polinização e a formação dos solos. Neste caso, no entanto, ressaltam que a dupla contagem depende muito de quem está realizando o estudo e/ou do contexto específico. Portanto, a questão é entender se, por exemplo, a polinização, é um serviço final ou intermediário (no caso, de suporte).

Figura 13 - Exemplo da estrutura hierárquica do CICES para os serviços de provisão



Fonte: Potschin e Haines-Young (2016)

A CICES tem tido boa aceitação em trabalhos de pesquisa com SE. De acordo com Marais *et al.* (2019), o sistema CICES mostra-se adequado para a classificação de SE o uso em sistemas agrofloretais porque possibilita a inclusão de um amplo espectro de SE encontrados, bem como contribui para a redução de dupla contagem. O reconhecimento de espectro amplo de SE é fundamental porque destaca em que medida os manejos realizados pelos PCTAF

contribuem dos pontos de vista ecológico e cultural, frequentemente secundarizados pelo viés econômico, que considera apenas os produtos oriundos das atividades, como madeira, frutos e castanhas.

O modelo apresentado pode, a partir de uma ideia de fluxo do ecossistema para a sociedade, transparecer a ideia das pessoas como passivas no recebimento dos benefícios, no entanto, do ponto de vista prático ocorre o processo de coprodução, conforme ressaltado pela abordagem NCP-IPBES (DÍAZ *et al.*, 2018a). Segundo Fischer e Eastwood (2016, p. 41), o papel ativo das pessoas em relação ao ambiente permite três processos de coprodução: “(a) coprodução de estruturas de ecossistemas; (b) a coprodução dos serviços propriamente ditos e (c) a atribuição, ou seja, construção, de significado a essas estruturas e serviços”.

Os agroecossistemas, isto é, “uma área específica na qual o ecossistema natural é modificado para o propósito agrícola, tornando-se mais diretamente relacionado aos sistemas alimentares” (AUGSTBURGER *et al.*, 2018, p. 4), são, por excelência espaços de coprodução. Essa perspectiva é particularmente relevante para essa pesquisa, e nos leva à opção conceitual de estudar uma sub-categoria dos SE, chamada de Serviços Agroecossistêmicos (SA), que “são aqueles serviços ecológicos fornecidos pelas partes de um ecossistema que estão mais diretamente relacionadas a atividades específicas do sistema alimentar” (AUGSTBURGER *et al.*, 2018, p. 5).

Segundo Augstburger *et al.* (2018), os agroecossistemas fazem parte dos ecossistemas, mas podem ser diferenciados desses porque apresentam uma fronteira definida, por exemplo uma propriedade privada ou comunitária, que são definidos por instituições políticas e sociais. A outra fonte de diferenciação é que essa área é utilizada para fins agrícolas e, por isso, sofre modificações pela ação humana, que tem como um de seus fins a produção de biomassa. Consideramos aqui, seguindo a perspectiva de Vieira-da-Silva e Miguel (2014), a domesticação da paisagem para o extrativismo e manejo dos produtos da sociobiodiversidade que ocorrem nos agroecossistemas. Em última instância, a opção pelo uso de serviços agroecossistêmicos é um esforço para compreender a capacidade de prover bens e serviços em paisagens que a coprodução se dá a partir do manejo implementado por PCTAF.

Adiante trataremos da opção teórico-metológica que norteará a avaliação dos SA nos açaiçais e ervais.

4.1.1 Índice da Capacidade de provisão de Serviços Agroecossistêmicos

O Índice da Capacidade de Provisão de Serviços Agroecossistêmicos (CSA), do inglês *Agroecosystem Service Capacity Index*, é um método desenvolvido por Augstburger *et al.* (2018). Foi construído a partir de duas perspectivas. A primeira, é a ideia de que as paisagens, principalmente as destinadas à produção de alimentos, podem ser multifuncionais (AUGSTBURGER; RIST, 2020). Isto é, são capazes de fornecer não apenas biomassa, mas uma série de SE que beneficiam a natureza e a sociedade (AUGSTBURGER *et al.*, 2018; AUGSTBURGER; RIST, 2020). Para isso, baseiam-se na coexistência entre práticas que permitam a conservação e construção de paisagens sustentáveis e ao mesmo tempo produtivas, do ponto de vista agrícola (PERFECTO *et. al.*, 2009⁶¹ citado por AUGSTBURGER *et al.*, 2018). Defendem esse pensamento em contraposição à ideia de homogeneização das paisagens para a produção de *commodities*, cujo referencial são os pressupostos da Revolução Verde.

A segunda base sobre a qual foi construído o índice é a metodologia para o mapeamento de serviços ecossistêmicos nas paisagens, chamada de abordagem da Matriz de Serviços Ecossistêmicos, desenvolvida por Burkhard *et al.* (2009, 2014). Em resumo, a abordagem de Burkhard *et al.* (2009, 2014) consiste no estudo de paisagens a partir da construção de uma matriz analítica, que contempla diferentes tipos de serviços ecossistêmicos e de usos e cobertura do solo, possibilitando uma estimativa desses serviços por meio de indicadores do potencial, do fluxo e da demanda⁶².

O CSA, então, é uma adaptação dessa metodologia para o uso em agroecossistemas. Dessa forma, o uso do termo SA em substituição a SE foi implementado por que a unidade de análise é o agroecossistema, que, por fazer parte dos Sistemas Alimentares, seria diretamente afetado por sua dinâmica (AUGSTBURGER *et al.*, 2018; AUGSTBURGER; RIST, 2020).

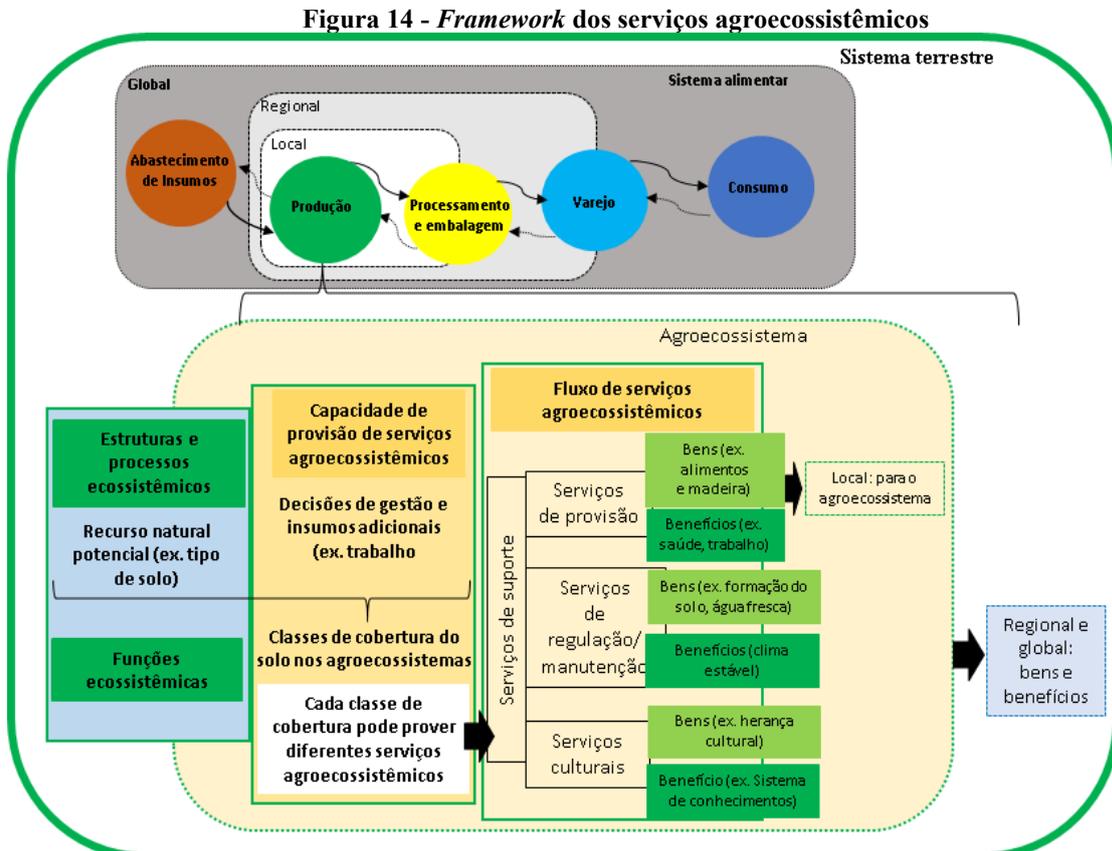
No *framework* (Figura 14) utilizado pelos autores nos interessa particularmente a parte que interpreta o agroecossistema através de referencial inspirado na abordagem ecossistêmica⁶³, sobretudo, no modelo da cascata (HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2018; POTSCHIN; HAINES-YOUNG, 2011, 2016) e nos trabalhos de Burkhard (2009, 2014). O modelo parte do pressuposto de que um fluxo de bens e serviços dos ecossistemas, mediado por ações humanas

⁶¹ PERFECTO, I.; VANDERMEER, J.; WRIGHT, A. **Nature's matrix**: linking agriculture, conservation and food sovereignty. New York: Earthscan, 2009.

⁶² Para Burkhard *et al.* (2009, 2014), potencial significa um hipotético máximo de provisão de determinado serviço. Os fluxos são o que efetivamente aquela paisagem está provendo e que se converte em benefícios. A demanda é justamente o que se converte nos fluxos. Conforme é utilizada por Augstburger *et al.*, (2018), a ideia de capacidade assume o mesmo significado de fluxo.

⁶³ Popularizada na Avaliação Ecossistêmica do Milênio e que tem como trabalhos seminais Daily (1997) e Costanza *et al.* (1997).

nos agroecossistemas, que corroboram com o bem-estar das pessoas, seja em âmbito local, regional e global. Os serviços gerados são classificados em de provisão, suporte⁶⁴, regulação e manutenção, e culturais.



Fonte: Elaborado por Augstburger *et al.* (2018, p.7), baseados em Burkhard *et al.* (2012), Haines-Young e Potschin (2013) e de Groot *et al.* (2010)

O CSA é calculado a partir de um processo baseado na classificação do uso do solo, que pressupõe subdividir o agroecossistema em unidades menores da paisagem, de acordo com o tipo de uso e cobertura vegetal. Os autores recomendam que sejam usados dados coletados em campo sobre as características dos agroecossistemas e organização das paisagens conforme os diferentes tipos de cobertura e uso do solo encontrados. Ademais, também recomendam que sejam consultadas listas de classificação, como as elaboradas no âmbito da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO).

⁶⁴ Há um intenso debate na academia (Ver, por exemplo, Potschin; Haines-Young, 2011; 2016; Haines-Young; Potschin, 2018), se essa característica deve ser tratada como serviço ou como uma função ecossistêmica. Em nossa análise não incluímos nenhum serviço de suporte.

A abordagem utiliza uma listagem pré-definida de SA, inicialmente foram propostos 20 (AUGSTBURGER *et al.*, 2018) e, posteriormente, foram adicionados outros três (AUGSTBURGER; RIST, 2020)⁶⁵, subdivididos nas categorias Provisão, Suporte, Regulação e Manutenção, e Culturais. No entanto, a lista pode ser vista como um ponto de partida e não como obrigatória, pois pode ser adaptada através do resultado da classificação da cobertura do solo, isto é, se as classes encontradas podem ou não estar relacionadas a determinado serviço, e com base em consultas na literatura. Os autores defendem que a abordagem CSA é, ao mesmo tempo, adaptável e de fácil aplicação aos diferentes contextos em que vai ser aplicada, assim como, permite que diferentes tipos de conhecimentos sejam agregados para a seleção dos indicadores, construção das escalas e aplicação dos dados em campo. Na ocasião da apresentação do percurso metodológico, discorreremos sobre a lista de serviços agroecossistêmicos que utilizamos na tese, que se baseia nos 20 serviços inicialmente propostos pelos autores, em Burkhard *et al.* (2014) e na CICES (HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2018).

Uma terceira característica da abordagem é a possibilidade de escolher indicadores quantitativos, qualitativos, indicadores *proxy* por atividades desenvolvidas, e proxies da cobertura vegetal. Os indicadores *proxy* são aqueles que utilizam informações que podem substituir parcialmente o que poderia ser representado por indicadores quantitativos ou qualitativos (AUGSTBURGER *et al.*, 2018). Por exemplo, a capacidade de uma paisagem de contribuir com o clima global pode ser quantitativamente avaliada através de estudos que medem a quantidade de carbono estocado no solo, na vegetação, em troncos e na liteira, mas pode também ser estimada usando um indicador *proxy* da cobertura vegetal, isto é, quanto melhor for a cobertura vegetal, presume-se que haja uma maior contribuição para o clima global.

A estimativa para cada indicador é fornecida por meio de escala que varia de 0 a 5, onde: 0 - Não há capacidade; 1 - Muito baixa capacidade, 2 - Baixa capacidade⁶⁶, 3 - Média capacidade, 4 - Alta capacidade e 5 - Muito alta capacidade.

Na seção 4.3.2.1 trataremos da adaptação feita ao método para o uso nos açazais e ervais.

⁶⁵ Para uma consulta aos serviços agroecossistêmicos, indicadores e escalas propostos pelos autores, consultar (AUGSTBURGER *et al.*, 2018; AUGSTBURGER; RIST, 2020).

⁶⁶ Na tradução literal, o nível 2 é capacidade relevante, no entanto, em português isso faz pouco sentido em termos de escala, por isso adaptamos para baixa capacidade.

4.2 STRATEGIC OPTIONS DEVELOPMENT AND ANALYSIS (SODA)

Strategic Options Development and Analysis (SODA) é um método que tem como objetivo explorar situações problemáticas e complexas e tentar compreendê-las a partir das diferentes subjetividades, isto é, “capturar e estruturar múltiplas perspectivas”, pois essas sabedorias e as experiências são fatores chave para a tomada de decisão (ACKERMAN; EDEN, 2010, p. 137).

Segundo Ackerman e Eden (2010), o *framework* SODA tem quatro perspectivas teóricas, a saber: a. o indivíduo (psicologia cognitiva); b. a natureza das organizações e grupos (empreendimentos negociados); c. a prática de consultoria, isto é, a interação entre um facilitador (no caso, o pesquisador) e os indivíduos e grupos; e d. o uso de tecnologia e técnicas para construção de modelos visuais, representação gráfica em mapas cognitivos e causais.

Não se trata de explorar profundamente cada um desses pontos, contudo, os pressupostos da psicologia cognitiva aos quais SODA se baseia são fundamentais para o entendimento do funcionamento do método. Ackerman e Eden (2010) dizem que SODA tem uma base importante no trabalho de George Kelly (1955, 1963), mais precisamente na Teoria dos Constructos Pessoais. Nesse sentido, os autores defendem a ideia de que as pessoas constroem sentido ao seu mundo a partir do contraste e comparação de observações, fatos e eventos etc., e que esse sentido contribui para pensar maneiras de enfrentar situações futuras. A ideia principal é que “as pessoas antecipam eventos de forma contínua e ativa por meio de um processo de hipótese do que pode ocorrer no futuro com base na experiência existente e subsequentemente testando essas hipóteses” (KELLY 1955⁶⁷, 1963⁶⁸ citado por ACKERMAN; EDEN, 2010, p. 140-141). Segundo Eden (1988, p. 2), ainda sobre a perspectiva de Kelly,

Básico para dar sentido ao nosso mundo é a detecção de temas repetidos e a interpretação deles usando um sistema de constructos que tem um número finito de constructos, cada um dos quais tem um pólo de afirmação e um pólo negativo, em vez de serem categorias do tipo unipolar.

O desafio, portanto, quando se trabalha com diferentes perspectivas sobre determinado tema ou problema, é a individualidade (EDEN, 1998), isto é, quando essas visões não estão expressas ou claras para os *stakeholders*. Daí a importância de SODA, como método de facilitação e da representação dos constructos em mapas cognitivos e causais que ajudam nos

⁶⁷ KELLY, G. A. **The psychology of personal constructs**. New York: Norton, 1955.

⁶⁸ KELLY, G. A. **A theory of personality: the psychology of personal constructs**. New York: Norton, 1963.

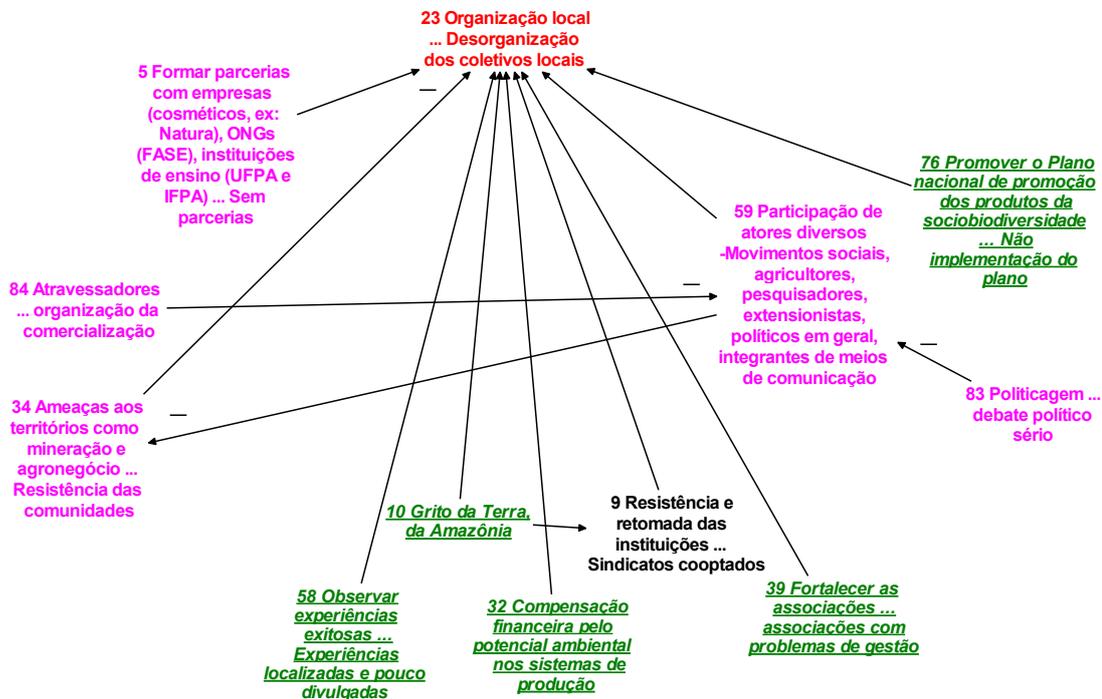
processos de negociação, pois permitem visualizar os constructos dos membros do grupo individualmente ou agregados (sociabilidade), ou seja, como cada um ou o grupo interpreta determinada situação, bem como possibilita, identificar questões semelhantes (comunalidade) (EDEN, 1998).

Do ponto de vista prático, conforme Ackerman e Eden (2010), os *stakeholders* ao serem convidados a expressar suas perspectivas sobre determinado tema vão discorrendo sobre ideias (constructos), hierarquizando e encadeamento os argumentos. Como mencionado anteriormente, os constructos têm polos antagônicos, por exemplo, prefiro alimento orgânico ao alimento produzido com uso de agroquímicos.

A partir dos constructos é possível fazer um mapa cognitivo, que nas palavras dos autores, é: “um modelo de sistemas de conceitos (ou declarações) usados por uma pessoa para comunicar a natureza de uma situação – a maneira que dá sentido ao seu mundo” (ACKERMAN; EDEN, 2010, p. 142). Dito de outra forma, se usarmos uma analogia com a ideia de uma rede, cada constructo é um elo (nó) que é ligado a outros constructos por setas causais (links). Santos (2019), completa que nos mapas cognitivos os constructos possuem uma hierarquia de causa e efeito, portanto, uma assertiva tem influência positiva ou negativa sobre outras.

Como pode ser visto na Figura 15, os constructos quando tem polo oposto, as ideias antagônicas são separadas por três pontos, além disso são ligados entre si por setas causais, que podem estar representadas por sinais negativos, por exemplo, o primeiro polo do constructo 34 “As ameaças aos territórios como mineração e agronegócio” tem uma relação causal negativa com o primeiro polo do constructo 23 “Organização local”.

Figura 15 - Representação de um mapa elaborado a partir do uso do método SODA



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados de campo (2022).

Um ponto chave da análise feita nos mapas elaborados com a utilização do método SODA pressupõe compreender o posicionamento dos constructos no mapa causal e os tipos e quantidades de ligações que possuem. Dessa maneira, são subdivididos em *Head* (cabeça), Opções estratégicas (OPs), Dominantes, *Composite tails* (*Cotail*) e Potente e *Tails* (Caudas). As definições de cada um dos constructos são apresentadas a seguir:

- constructos *Head* (cabeça) - são aqueles que não possuem nenhuma seta de saída, isto é, apenas tem entradas e, portanto, são os possíveis principais no mapa objetivos do mapa cognitivo (EDEN; ACKERMANN, 1998; EDEN; ACKERMANN, 2001). Como o próprio nome ajuda a associar, este tipo de constructo está no topo do mapa;
- opções estratégicas (OPs): são os constructos que estão diretamente ligados ao *Head* (ACKERMANN; EDEN, 2010). Sua posição é definida no diálogo com os interlocutores ou do número de ligações que possuem, portanto, são ações e questões importantes relacionadas ao objetivo principal, que é o constructo *Head*;
- constructos dominantes - são aqueles que tem o maior número de ligações de entrada e saída, portanto, estão na centralidade cognitiva do mapa (ACKERMANN; EDEN, 2010);

- d) constructos *Cotails* - podem ser definidos como aqueles constructos que tem várias setas de saída, portanto são considerados compostos, e nenhuma seta de entrada. (ACKERMANN; EDEN, 2010);
- e) constructos Potentes - são: “aqueles que têm consequências para uma série de questões ou objetivos-chave [Opções estratégicas]” (ACKERMANN; EDEN, 2010, p. 171);
- f) constructos *tails* – também chamados de primeiras causas, são aqueles constructos que não possuem ligação de entrada, portanto, dele só há setas de saída (ACKERMANN; EDEN, 2010). Ao contrário do constructo *head*, os constructos *tails* estão na base do mapa.

Como visto anteriormente, SODA tem como foco possibilitar que grupos e indivíduos possam representar suas ideias e questões sobre determinado tema e, a partir dessa representação, tomar decisões. Nesse sentido, Ackerman e Eden (2010), propõem um passo a passo de seis estágios para sua aplicação, quando voltada para esse fim, a saber:

- a) entrevistas individuais para a construção dos mapas cognitivos;
- b) modelagem e análise usando o software *Decision Explorer* – os mapas cognitivos gerados na etapa anterior são organizados e agrupados em um único mapa denominado casual que é objeto de análises;
- c) apresentação do mapa para o grupo – o mapa causal é apresentado ao grupo para a discussão e aprofundamento de algum tema, se necessário;
- d) modelagem e análise usando software *Decision Explorer* – Ajustes na análise após a discussão anterior;
- e) *workshop* de suporte para decisões em grupo – Apresentação do mapa causal e suporte à tomada de decisão a partir dos temas prioritários destacados pelo grupo. Esse mapa pode ser apresentado a outros interessados que possam ter papel importante na tomada de decisões;
- f) controle e revisão – O mapa e as principais opções estratégicas podem ser monitorados quanto a sua aplicação e a efetividade das ações que eventualmente estejam em curso.

Embora essa seja uma maneira de utilizar a metodologia, não é a única conforme Ackerman e Eden (2010). Por exemplo, Tikkanen *et al.* (2006) utilizaram as fases 1 e 2 de SODA para estudar os objetivos de proprietários de florestas na Finlândia e Laakkonen *et al.* (2018) adaptaram as fases 1, 2 e 3 de SODA para o estudo de respostas dos proprietários de

florestas às mudanças climáticas também na Finlândia. No Brasil, para ficar em alguns exemplos, Georgiou (2007, 2010) usou SODA para analisar questões relacionadas ao sistema de estradas de ferro no Brasil a partir de revisão de literatura, Santos (2019) utilizou os resultados dos estágios 1 e 2 de SODA para trabalhar modelagem de Dinâmica de Sistemas em relação ao uso de recursos madeireiros e conservação da Mata Atlântica e Silva *et al.* (2020) fez uso dos estágios 1 e 2 de SODA, também em associação com modelagem de Dinâmica de Sistemas, para estudar sistema de alerta de desastres naturais.

4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para finalizar este capítulo, apresentaremos os procedimentos metodológicos utilizados durante a tese. De início, os contextos de pesquisa são descritos e demarcados. Depois, é feita uma breve explanação sobre os desafios da pesquisa em tempos da pandemia da Covid-19. Em seguida, são relatados os procedimentos para a operacionalização - adaptações, coleta de dados e análise - da avaliação da CSA e da aplicação de SODA.

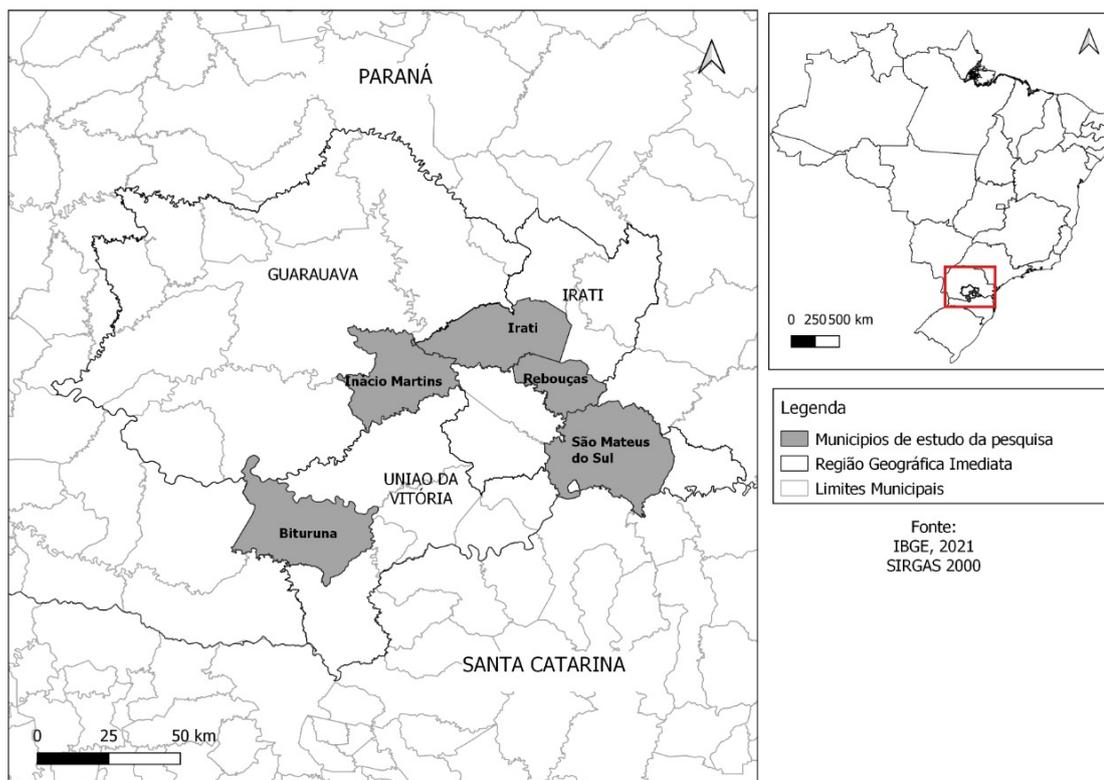
4.3.1 Descrição dos locais de pesquisa

Neste tópico serão descritos os locais de pesquisa no Paraná e no Pará.

4.3.1.1 O contexto dos municípios produtores de erva-mate no Paraná

No Paraná, a pesquisa foi realizada em municípios das Regiões Geográficas Imediatas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2017) de União da Vitória, Guarapuava e Irati (Figura 16). Essas regiões fazem parte do Segundo Planalto paranaense e em parte do Terceiro Planalto Paranaense (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES, 2004, 2007, 2020).

Figura 16 - Localização dos municípios visitados durante a pesquisa de campo e das Regiões Geográficas Imediatas de União da Vitória, Guarapuava e Irati, Paraná, Brasil



Fonte: Elaborada por Gisele Alarcon, 2022.

Os principais solos são rasos, destacando-se: terra roxa estruturada, litólicos, latossolo vermelho-escuro, podzólico vermelho-amarelo e cambissolos. No entanto, cerca de 40% do território é composto por solos suscetíveis à erosão, além de 6%, que devido ao excesso hídrico, são considerados inaptos (IPARDES, 2007).

De acordo com Maack (1968)⁶⁹ citado pelo IPARDES (2004, p. 11) as características do relevo dessa região são:

uma paisagem suavemente ondulada onde ocorrem elevações e morros do tipo mesetas, de forma isolada ou em cadeia, definidas geomorfologicamente pela diferença de erosão entre rochas sedimentares (arenitos) e rochas eruptivas básicas (basaltos), caracterizando uma configuração de superfície muito homogênea. A outra porção territorial da mesorregião encontra-se no Terceiro Planalto, o qual é constituído por derrames basálticos, com cobertura sedimentar arenítica. A conformação de sua paisagem é bastante uniforme, determinada pelas formas de mesetas (pequenos planaltos) e patamares (planaltos pouco elevados, em geral arenosos) e pela presença do vale do rio Iguaçu.

⁶⁹ MAACK, R. *Geografia física do estado do Paraná*. Curitiba: BADEP; UFPR; IBPT, 1968.

O tipo de clima de acordo com a classificação de Koppen é Subtropical Úmido Mesotérmico (Cfb), ocorre em áreas de maior altitude, cujas médias anuais de temperatura são inferiores a 22°C nos meses mais quentes, e inferiores a 18°C nos meses frios. As temperaturas máximas predominantes ocorrem entre 22°C e 26°, e as mínimas mais comuns são entre 9°C e 13°C (IPARDES, 2007).

No que diz respeito aos aspectos fitogeográficos, podem ser encontrados remanescentes de FOM, Floresta Estacional Semidecidual (FES) e uma pequena porção de Campos Naturais, restando apenas fragmentos do original por causa dos intensos desmatamentos decorrentes da ocupação territorial e exploração de espécies vegetais de interesse econômico (IPARDES, 2004).

De acordo com o IPARDES (2004, p. 21), a área que abrange os municípios desse estudo, integra uma área denominada “Paraná Tradicional”

[...] cuja história de ocupação remonta ao século XVII e atravessa os prolongados ciclos econômicos do ouro, do tropeirismo, da erva-mate e da madeira. A região teve a organização do espaço sempre vinculada a atividades econômicas tradicionais, de cunhos extensivo e extrativo, e parte importante do seu povoamento inicial decorreu de incursões militares, de tráfego de tropeiros e de estratégias governamentais de dinamização da navegação no vale médio do Iguazu, direcionando para a região a instalação de colônias de imigrantes estrangeiros (principalmente poloneses, ucranianos, alemães e russos). Estas, assentadas em pequenas propriedades, dedicaram-se desde logo à extração da erva-mate e à agricultura alimentar, enfrentando dificuldades impostas pela presença de áreas montanhosas e de solos de baixa fertilidade.

Segundo IPARDES (2006) diversas indústrias madeireiras estão implantadas em alguns municípios que concentram maiores áreas de Floresta de Araucárias, e entre estes municípios estão Bituruna e União da Vitória. Mas existem também sistemas de faxinais, onde as araucárias são preservadas para sombreamento à produção de erva-mate.

Em relação às atividades agropecuárias se sobressaem as produções de fumo, batata, feijão e na fruticultura, onde se insere a produção de uvas em Bituruna. Mas, “de modo particular as lavouras do fumo, da batata e do morango se realizam com quantidades elevadas de agroquímicos e representam uma fonte crescente de riscos ambientais” (IPARDES, 2006, p. 62). Além disso, nos municípios é produzida cerca de 70% da erva-mate do estado do Paraná (IPARDES, 2020).

A escolha dos municípios destas Regiões imediatas ocorreu em função da importância dos STEM desenvolvidos e do movimento social em defesa dos ervais nativos e agroecológicos. Este movimento histórico que visa a valorização sociocultural e econômica da erva-mate

reverberou no ano de 2019 com a criação do Observatório dos Sistemas Tradicionais e Agroecológicos de Erva-mate, formalizado a partir do termo de cooperação, convênio assinado em 17 de outubro de 2019 (CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E EDUCAÇÃO DOS SISTEMAS TRADICIONAIS DE ERVA-MATE – CEDERVA, 2019). Participam do coletivo as organizações dos agricultores familiares, ONGs, instituições públicas de ensino, pesquisa e extensão e o Ministério Público do Trabalho da 9ª Região em Curitiba. O Observatório tem como objetivos: incentivar as práticas tradicionais de manejo da erva-mate, proteção e promoção dos sistemas tradicionais e de conservação da Floresta com Araucária, construção de marca coletiva, fortalecimento dos espaços de discussão da atividade e de governança, Indicação Geográfica (IG), apoio à pesquisa e extensão, dentre outros (Convênio Ministério Público do Trabalho, 2019)

4.3.1.2 Abaetetuba, as áreas de várzea e os Projetos de Assentamento Agroextrativistas

O município de Abaetetuba, estado do Pará, está localizado a aproximadamente 62 km de Belém, capital do estado, cujo acesso se dá por via rodofluvial e rodoviária (neste último caso, a distância de Belém gira em torno de 100 km) (GONÇALVES; BRASIL, 2016). Abaetetuba se limita ao norte com o município de Barcarena, a oeste com os municípios de Limoeiro do Ajuru, Muaná e Igarapé-Miri, a leste com o município de Moju e ao sul com os municípios de Igarapé-Miri e Moju (QUARESMA *et al.*, 2015).

Abaetetuba também é um dos municípios que compõem o Território Rural da Cidadania do Baixo Tocantins⁷⁰, sendo parte Região Geográfica Imediata de Abaetetuba e Região Geográfica Intermediária de Belém (IBGE, 2017) estando também situado na confluência dos rios Tocantins e Pará.

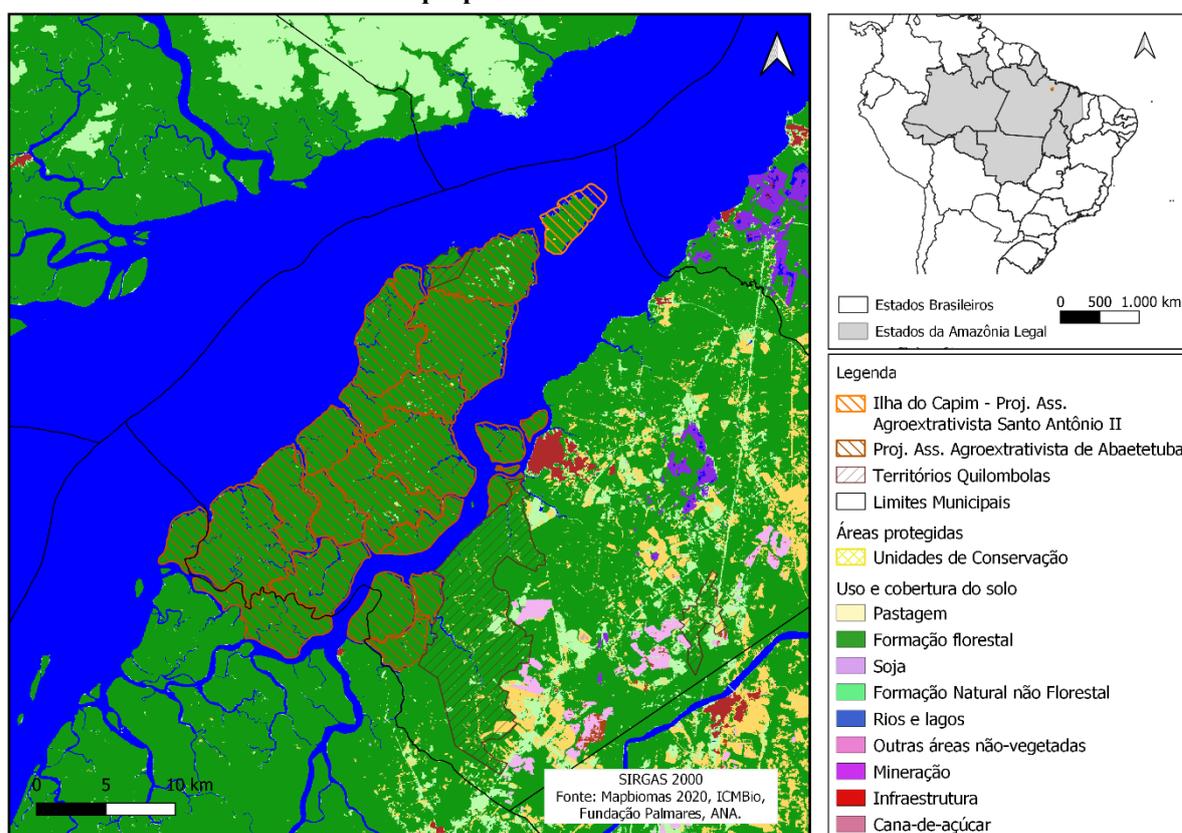
A extensão territorial do município é de aproximadamente 1.610,404 km², sendo este subdividido em áreas de terra firme (região continental) e áreas de várzea (região insular e margens dos rios). A porção situada na terra firme é formada por agrovilas e colônias agrícolas, aproximadamente 35, pela sede municipal e pelo distrito de Beja (QUARESMA *et al.*, 2015). A sede municipal situa-se à margem direita do Rio Maratauíra (também chamado de Meruú), um dos afluentes do estuário do Rio Tocantins.

⁷⁰ O Território da Cidadania Baixo Tocantins - PA está localizado na região Norte e é composto por 11 municípios: Abaetetuba, Acará, Baião, Barcarena, Cametá, Igarapé-Miri, Limoeiro do Ajuru, Mocajuba, Moju, Oeiras do Pará e Tailândia (MDA, 2015).

Em termos demográficos, Abaetetuba tem uma densidade de 87,61 hab./km², o IDH é 0,628 e o PIB *per capita* corresponde a R\$ 9.480,05 (IBGE, 2022). Atualmente a população estimada é de 160.439 habitantes (IBGE, 2022).

Na região de várzeas, denominada localmente de Região das Ilhas de Abaetetuba, existem 72 ilhas que perfazem 40% da área municipal (FERREIRA, 2013; GONÇALVES; BRASIL, 2016). Nas ilhas estão os 24 Projetos de Assentamentos Agroextrativistas (PAEs) do município (Figura 17).

Figura 17 - Localização dos Projetos de Assentamento Agroextrativistas de Abaetetuba – PA, com destaque para o PAES de Santo Antônio II



Fonte: Elaborada por Gisele Alarcon, 2022.

O município apresenta uma classificação climática do tipo Af (clima tropical chuvoso de floresta) com precipitação média anual variando entre 2250 mm a 3000mm e presença de massa d'água (ANDRADE et al, 2017). A temperatura média anual do ar do município varia entre 26,5 a 27,5°C (LOBATO *et al.*, 2016).

As várzeas das ilhas de Abaetetuba apresentam solos aluviais e solos hidromórficos indiscriminados, sendo mais especificamente do tipo GX23 TaEutrófico + Ru TaEutrófico + FX

Distrófico (ANDRADE et al, 2017). Estes solos se distribuem fisicamente em várzea alta, baixa e terra firme, sendo que nas várzeas há o processo de colmatagem natural⁷¹ a qual proporciona a regeneração da fertilidade desses solos.

A Floresta Ombrófila Densa Aluvial, ou floresta de várzea, (VELOSO *et al.*, 1991) apresenta espécies das famílias Arecaceae, Fabaceae, Meliaceae, Acanthaceae, Araceae, etc. (BRAGA; JARDIM, 2019). Como citado na seção 3.5, o uso das áreas para o agroextrativismo de açaí tem influenciado na abundância das espécies.

Nas várzeas ocorrem as marés (movimentos de ascensão e abaixamento das águas do mar) conforme movimento lunar⁷². Esses movimentos são intercalados em períodos de 6 horas e 12 minutos para enchentes (águas sobem) e vazante (águas abaixam) com pausa de 7 minutos para um novo movimento. Logo, nas planícies de inundação pode-se encontrar dois fluxos e dois refluxos das águas (LIMA, 1956).

Em períodos de inundação, as águas na várzea alta duram aproximadamente 2 horas enquanto a várzea baixa permanece alagada por mais tempo devido o desnível inferior do solo. Já as áreas de igapó permanecem constantemente alagadas e seus solos são ácidos e de consistência aquosa. Por fim, existem as áreas de terra firme que não alagam com as marés (LIMA, 1956).

A economia do município está concentrada especialmente na prestação de serviços que atendem à demanda local e microrregional, principalmente nos campos da saúde, educação e comércios (QUARESMA *et al.*, 2015). No que diz respeito às atividades produtivas são principalmente voltadas “ao extrativismo, à pesca, ao artesanato, ao cultivo de plantas medicinais e ornamentais”, além da criação de pequenos animais, implantação de roças. Além disso, a carpintaria naval, com a fabricação de rabetas, canoas e cascos a remo e embarcações de madeira (barcos e canoas a motor), é outra relevante atividade econômica local (SANTANA; LIMA; COSTA, 2009, p. 8).

Neste sentido, destacam-se como principais atividades produtivas econômicas a produção de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e farinha, o extrativismo do açaí, em plena

⁷¹ Segundo Lima (1956, p. 5) a colmatagem em áreas de várzea é um processo natural que consiste na deposição de sedimentos nutritivos (detritos minerais e orgânicos) sobre as margens inundáveis. Essa deposição segue o ritmo das marés (movimentos de ascensão e abaixamento das águas).

⁷² Conforme Lima (1956) a Lua apresenta uma característica natural de atraso em 50 minutos em um dia inteiro influenciando diretamente o ritmo dos movimentos das marés com o mesmo tempo de um fluxo para outro. Vale ressaltar que além da Lua há outros fenômenos naturais que exercem diretamente influência nas marés como o relevo submarino, o perfil litorâneo, as alterações meteorológicas, a distância entre Sol e Lua e a declinação Solar.

expansão, e a pesca, devido o favorecimento das características biofísicas da várzea e da terra firme e da extensa rede hidrográfica.

Como Abaetetuba possui características culturais e simbólicas ligadas aos elementos da natureza, a cidade também é conhecida como a “Capital Mundial do Brinquedo de Miriti⁷³”. O miriti ou buriti (*Mauritia flexuosa* L.) é uma palmeira de grande valor cultural e simbólico para os abaetetubenses. No município, artesãos locais criam diversos produtos decorativos e brinquedos do caule da planta, sendo que os brinquedos de Miriti também símbolos do Círio de Nazaré, realizado em Belém, capital do estado do Pará. O fruto do miriti também é apreciado localmente, sendo utilizado na fabricação do ‘mingau de miriti’, cujo consumo diário é típico dos nativos da cidade.

O município também recebeu influência da implantação de grandes projetos de mineração da ALBRÁS e ALUNORTE. Embora as fábricas dessas empresas estejam localizadas no município vizinho de Barcarena, de acordo com Quaresma *et al.*, (2015) foi Abaetetuba que disponibilizou maior concentração da força de trabalho. Entretanto, junto ao fomento a empregos intensificaram-se à época da implantação desses projetos (década de 1980) ocupações irregulares na sede municipal, aumentando a precarização “de saneamento, energia elétrica, abastecimento de água, saúde, educação e segurança” (p. 162).

Para a coleta dos dados o foco foram os PAEs de Abaetetuba, seja para SODA, bem como para a CSA, em que o trabalho de campo foi feito na Ilha do Capim (Figura 17), situada no arquipélago de Abaetetuba, coordenadas S 01°34.971’ W 048°52.932’ (AZEVEDO, H. P., 2018). A ilha localiza-se a aproximadamente 16 km da sede municipal e 50 km da cidade de Belém, capital do estado, sendo que o acesso ao local ocorre somente por via fluvial e a viagem da sede municipal até a ilha dura de 30 minutos a duas horas, sem essa variação em função das condições da maré e da embarcação utilizada (AZEVEDO, 2019).

As famílias ribeirinhas convivem com um ambiente cujas particularidades já foram expostas anteriormente. Segundo Azevedo (2018, p.20), as características que seguem caracterizam Ilha do Capim: “(i) a exploração de dois ecossistemas (várzea e terra firme) pelos agroextrativistas, (ii) a entrada na ilha por meio dos rios, furo, baías e igarapés, além disso, (iii) comunidade com presença histórica na localidade, que remonta ao período colonial”.

⁷³ Devido sua relevância para o município, desde o ano de 2004 acontece anualmente na cidade o Festival de Miriti (MIRITIFEST), evento que oportuniza a mostra do artesanato local de miriti, apresenta e divulga os artesãos locais a partir da exposição de produtos e oferta de serviços de empresas regionais e de outros municípios, além de oportunizar uma extensa programação cultural composta por apresentações artísticas de bandas regionais (ABAETETUBA, 2019).

O reconhecimento desse modo de vida particular serviu como subsídio para a implementação de políticas públicas de regularização fundiária, como os PAEs. Na Ilha do Capim, no ano de 2005, por meio da portaria INCRA SR-01/G/nº 055, de 16 de dezembro de 2005, foi criado o PAE Santo Antônio II (AZEVEDO, 2019; AZEVEDO, 2018).

Segundo Azevedo (2019), nesta ilha residem 125⁷⁴ famílias que utilizam uma área de 1.253 hectares. As famílias estão organizadas em três setores: Caiana, Caratateua e Marintuba, que são os principais povoamentos.

A escolha da Ilha do Capim se deu por dois fatores. O primeiro é que no local está em curso experiência interessante de organização comunitária para a comercialização dos produtos do extrativismo (açai, bacaba, miriti, dentre outros). Essa mobilização foi iniciada a partir da dissertação de mestrado de Azevedo (2019)⁷⁵, que é morador local e constatou problemas relacionados ao extrativismo, desde os sistemas de produção até os processos de comercialização, como: especialização dos sistemas de produção para o açai em detrimento a outras espécies historicamente importantes para os moradores, pouca autonomia das famílias e dependência em relação ao açai, apropriação da renda por atravessadores e dificuldades financeiras na ocasião da entressafra.

Diante disso, a partir da associação comunitária do PAE Santo Antônio II, as famílias estão organizando a criação de um Fundo Comunitário, que está sendo pensado como uma forma de investir em infraestrutura de uso comum na ilha, como, a construção de pontes⁷⁶, de espaços para processamento e armazenamento dos produtos. Além disso, o processo de organização da produção e comercialização está sendo pensado nos médio e longo prazos. Assim, através da associação, pretendem investir na formação coletiva para o manejo das áreas e em discussões sobre conservação da biodiversidade, na organização social etc.

O segundo fator de escolha é em função da particularidade da organização do uso da paisagem para o agroextrativismo dos produtos da sociobiodiversidade, sobretudo, de espécies vegetais. De forma geral, as paisagens podem ser divididas entre as áreas de várzea, que são utilizadas predominantemente para o agroextrativismo do açai, e as áreas de terra firme. As áreas de várzea estão distribuídas de diferentes maneiras entre os moradores, sendo que há

⁷⁴ Este número pode variar, pois é comum a saída e chegada de famílias ao local.

⁷⁵ Este autor é egresso dos cursos de Licenciatura em Educação do Campo, Universidade Federal do Pará, e do mestrado em Mestrado Profissional em Sustentabilidade Junto A Povos E Terras Tradicionais-MESPT, UNB.

⁷⁶ As pontes são utilizadas para a locomoção entre as residências e outras áreas que são submetidas à inundação das marés.

alguns que usam apenas o local da moradia, enquanto outros possuem cerca de 50 ha (AZEVEDO, 2018).

Segundo Azevedo (2018), a distribuição dos direitos de uso da terra é produto de um processo histórico, que fez com que os recursos da várzea sejam entendidos, em função das características de exclusão e subtração, como recursos de apropriação privada. Nas ilhas as áreas estão sob domínio da União, portanto, a propriedade para os moradores locais não deve ser a regra, visto que, a eles são concedidos apenas os direitos de uso real (AZEVEDO, 2018; AZEVEDO, 2019). Portanto, não obstante isso, a posse, de acordo com as regras locais de uso, pressupõe o controle familiar privado das áreas dos açazais nas várzeas.

Na área de terra firme, as famílias definiram a partir do documento de Plano de Utilização (PU) do PAE Santo Antônio II, uma área de reserva de 180 ha (AZEVEDO, 2018; AZEVEDO, 2019). De acordo com Azevedo (2019, p. 80) foram dois fatores que motivaram a criação da reserva: “a exploração em regime de livre acesso realizada pela comunidade sem respeito às regras de uso do Plano de Utilização (PU) e como estratégia de resistência à entrada das empresas mineradoras do município de Barcarena”. Esta parte específica tem sido utilizada de forma comunal, cujo uso precisa ser autorizado pela associação, geralmente os recursos coletados na área são para o consumo familiar. Está em curso a definição de uso dos recursos para o fundo comunitário.

Na área da reserva as espécies e os usos são diferentes das várzeas, sobretudo, porque que, via de regra, não há açazais nas áreas de terra firme. Importante ressaltar que, de acordo com Azevedo (2018), nem toda a terra firme é utilizada como reserva, pois há famílias que residem em suas margens, que são conhecidas localmente como “beira da terra firme”⁷⁷, assim como há as áreas de campina⁷⁸ que são de uso comum.

4.3.2 Procedimentos da pesquisa de campo – os desafios e ajustes da pesquisa em tempos de pandemia

A pesquisa de tese passou por vários ajustes durante o período de seu desenvolvimento. Antes de apresentar as fases, é preciso elucidar algumas questões que justificam as decisões

⁷⁷ “A beira da terra firme está localizada ao redor da reserva ecológica e tem uma largura que varia de 100 a 200 metros que separa a área da reserva da área de várzea” (AZEVEDO, 2019, p. 80).

⁷⁸ “As campinas são unidades da paisagem que ocorrem dentro da beira da terra firme. A baixa densidade da vegetação e a presença de espécies florestais raquíticas são características marcantes das campinas” (AZEVEDO, 2018, p. 54).

metodológicas tomadas. Primeiro, desde o início sabíamos que fazer pesquisa em duas áreas distantes, no Paraná na região Sul do país e em Abaetetuba, Pará, no Norte do Brasil, traria desafios enormes de logística e de recursos. Seria desafiador também pela imersão de um paraense na lógica de famílias que trabalham com erva-mate no sul do Brasil. No entanto, em função da tese se propor a compreender o processo do agroextrativismo em biomas distintos, a escolha dos contextos empíricos foi mantida.

Em função do apoio que a pesquisa recebeu para sua realização no Paraná através do projeto PAN/NEexus, a inserção no campo foi iniciada no segundo ano de doutorado, sendo possível realizar entrevistas e participar de eventos no ano de 2019.

A perspectiva inicial era de que em 2020, após ajustes na metodologia, as atividades de campo seriam feitas em Abaetetuba nos meses de janeiro a março e depois, entre abril e julho do mesmo ano, retornaria a campo no estado do Paraná para complementar a coleta de dados iniciada. Neste sentido, já havia articulado o meu retorno com as lideranças na ocasião de minha participação do Seminário da Erva-mate no município de União da Vitória, Paraná, ocorrido entre 10 e 12 de dezembro de 2019.

No mês de janeiro de 2020, fiz uma visita de campo à Ilha do Capim em Abaetetuba, e iniciei o contato com as lideranças locais que propuseram que eu fizesse uma apresentação do projeto de pesquisa para as famílias da comunidade no dia 28 de fevereiro de 2020. Tudo estava programado, no entanto, já no mês de fevereiro as notícias da pandemia de Covid-19 começavam a chegar e as organizações sociais interromperam as atividades presenciais.

Daí em diante, sucessivos *lockdowns*, mortes e incertezas impossibilitaram a execução das atividades de pesquisa o que impactou nos prazos programados para a execução da tese, como a fase de qualificação do projeto que teve de ser prorrogada em seis meses, sendo realizada somente em 28 de agosto de 2020. Depois da qualificação e ainda impossibilitado de realizar pesquisa de campo presencial, concentrei-me em procurar alternativas metodológicas para contornar esses desafios. Diante disso, os objetivos e a metodologia passaram por reajustes em relação à qualificação. Primeiro, pela adaptação da abordagem CSA, que complementou a intenção de se trabalhar com indicadores como inicialmente pensada. Segundo, na fase metodológica prevista de entrevistas com lideranças e demais atores interessados, foi

incorporado o método SODA em razão das possibilidades vislumbradas a partir do acompanhamento ainda em 2019 e no período remoto de pesquisa de tese⁷⁹ utilizando o método.

No entanto, mesmo com esses ajustes, apenas a fase de SODA e uma complementação de dados para uso da CSA em relação aos ervais puderam ser retomadas de forma remota. Foi assim que durante o primeiro semestre de 2021, passei a utilizar questionários *online* para a aplicação de SODA, além de realizar contatos por aplicativos de mensagem, com agricultores e agricultoras que havia entrevistado durante a primeira fase da pesquisa no Paraná, para obter dados complementares necessários ao uso da CSA. Em ambas as tentativas tive sucessos e desafios, pois nem todos os contatados responderam às minhas mensagens.

No segundo semestre de 2021, continuei a aplicação do método SODA inicialmente através de entrevistas online com interlocutores que se dispuseram a fazer e, após a vacinação e com todos os cuidados sanitários possíveis, de maneira presencial com lideranças de Abaetetuba. Quanto à aplicação da CSA, foi após a vacinação que consegui realizar também o trabalho de campo na Ilha do Capim no mês de setembro de 2021.

Esse pequeno relato, então, justifica que os caminhos percorridos para a realização da pesquisa de tese não foram os mesmos para as duas áreas de estudo. Para facilitar a compreensão dos procedimentos metodológicos vamos tratar as fases da pesquisa de acordo com os procedimentos metodológicos utilizados: CSA e SODA.

No Quadro 3 estão sintetizados os objetivos específicos e os passos metodológicos desenvolvidos. Essa é uma pesquisa exploratória de cunho quanti-qualitativo. Foram mobilizadas técnicas de coletas de dados como: pesquisa bibliográfica, entrevistas semiestruturadas, questionários, observação e caminhadas transversais. Além disso, foram feitas conversas presenciais e via aplicativos de mensagens com lideranças que tem atuação nos dois contextos de pesquisa.

⁷⁹ A pesquisa intitulada O Social, o ecológico e o acoplado: Governança sistêmica em Projetos de Assentamento Agroextrativistas em Abaetetuba, Pará, realizada pela doutoranda Roberta Castro, junto ao Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas.

Quadro 3 - Síntese das etapas metodológicas

Objetivos específicos	Etapas metodológicas
1. Propor e adaptar indicadores para avaliação integrada de diferentes tipos de Serviços Ecosistêmicos em ervais e açaçais;	Adaptação dos indicadores propostos na metodologia do índice da Capacidade de Serviços Agroecossistêmicos (CSA) (AUGSTBURGER <i>et al.</i> , 2018; AUGSTBURGER; RIST, 2020) para o uso nos dois locais de pesquisa. Os indicadores foram ajustados com base na literatura e em outros sistemas de indicadores pré-existent desenvolvidos para a aplicação nos contextos. Também foram utilizados dados de oficina participativa para construção de indicadores de monitoramento de Sistemas Tradicionais e Agroecológicos de Erva-mate realizada com stakeholders em União da Vitória, PR.
2. Avaliar os serviços ecossistêmicos e analisar as sinergias e os trade-offs da provisão desses serviços em função de diferentes tipos de manejo de ervais e açaçais;	A aplicação do método consistiu nas seguintes fases: 1. Coleta de dados em campo – No Paraná em dois períodos: presencial em 11 a 19 de novembro de 2019 e de forma remota em março de 2021; No Pará, na Ilha do Capim em Abaetetuba no mês de setembro de 2021; 2. Tipificação dos tipos de ervais e açaçais – baseada na literatura e nas observações iniciais em campo; 3. Sistematização dos dados e análise dos dados – preenchimento da planilha da Matrix da capacidade agroecossistêmica no Excel e análise de dados no software R Studio. Procedimentos postulados na literatura (AUGSTBURGER <i>et al.</i> , 2018; AUGSTBURGER; RIST, 2020).
3. Identificar e analisar as opções estratégicas, as questões e os desafios relacionados ao fortalecimento das cadeias dos produtos da sociobiodiversidade nos contextos da erva-mate e do açaí;	Uso do método <i>Strategic Options Development and Analysis</i> (SODA) (ACKERMAN; EDEN, 2010). Realizada em duas Etapas: Coleta de dados - A coleta de dados foi feita das seguintes formas: questionário online, no período abril a julho de 2021, entrevistas virtuais em vídeo, e entrevistas presenciais, ambas no período de agosto de agosto de 2021 a fevereiro de 2022. Sistematização e análise dos mapas causais no <i>software</i> Decision Explorer e seguindo os procedimentos de Ackerman e Eden (2010, BANXIA SOFTWARE Ltd (2017) e Santos (2019).
4. Analisar as questões comuns com potencial de amplificar as sinergias entre a provisão de serviços ecossistêmicos e o bem-estar dos PCTAF que emergem do debate sobre o fortalecimento dos produtos da sociobiodiversidade nos contextos dos açaçais e ervais;	Uso do método <i>Strategic Options Development and Analysis</i> (SODA) (ACKERMAN; EDEN, 2010). Realizada em duas Etapas: Coleta de dados - A coleta de dados foi feita das seguintes formas: questionário online, no período abril a julho de 2021, entrevistas virtuais em vídeo, e entrevistas presenciais, ambas no período de agosto de agosto de 2021 a fevereiro de 2022. Sistematização e análise dos mapas causais no <i>software</i> Decision Explorer e seguindo os procedimentos de Ackerman e Eden (2010, BANXIA SOFTWARE Ltd (2017) e Santos (2019).

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Antes de esmiuçar os procedimentos metodológicos, cabe destacar que esta pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética em Pesquisa da UFGRS/Plataforma Brasil - CAAE 41146620.2.0000.5347. Dessa forma, além de disciplinar os aspectos éticos da pesquisa, o comitê aprovou os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICES A e B), que foram utilizados para formalizar a participação dos interlocutores em ambas as regiões de estudo.

4.3.2.1 Adaptação metodológica e aplicação da metodologia CSA

Foram feitas modificações no método para o estudo dos ervais no estado do Paraná e açaçais no Pará.

Para o uso nos ervais, os ajustes foram baseados no trabalho de pesquisa de tese de Marques (2014), que utilizou indicadores para estudar ervais no Planalto Norte Catarinense, e em atividades relacionadas às ações do Projeto PANexus, que desenvolveu atividades com agricultores familiares que trabalham com erva-mate para a construção participativa de instrumentos para o monitoramento dos sistemas de produção.

A partir do projeto, foram feitos contatos com os interlocutores durante a realização de Oficina de elaboração de indicadores de sustentabilidade para os Sistemas Tradicionais de Produção de Erva-mate, realizada no município União de Vitória, Paraná. A atividade mediada por pesquisadores do projeto PANexus, realizada nos dias 19 e 20 de setembro de 2019, contou com a participação dos agricultores familiares, pesquisadores, extensionistas e outros atores sociais. Além disso, foram realizadas três reuniões com membros dos coletivos sociais dos erveiros, sobretudo da Federação dos Trabalhadores da Agricultura Familiar (FETRAF) e dos Sindicatos.

O material resultante do processo foi socializado com os participantes, além de pesquisadores da Embrapa/Florestas e do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). Dessa forma, foi construído o sistema com 54 indicadores, divididos entre seis dimensões: Serviços ambientais e biodiversidade, Sustentabilidade e Manejo do Sistema, Trabalho familiar e comunitário, Rentabilidade e comercialização, Segurança alimentar e nutricional, e Cultura (SANGALLI *et al.*, 2022)⁸⁰.

Para a análise dos serviços ecossistêmicos nos ervais, como a iniciativa aqui apresentada foca na parte dos serviços ecossistêmicos e, embora seja uma adaptação a método existente, tem inspiração nos resultados da oficina e no indicador de “Serviços Ambientais e biodiversidade” e “Sustentabilidade Manejo do Sistema”.

Para os açaçais, a metodologia utilizada não teve uma participação dos interlocutores na seleção dos SA e na definição dos indicadores, portanto, a metodologia foi mais próxima ao proposto originalmente, com pequenos ajustes realizados com base na experiência pessoal de

⁸⁰ Para uma visualização completa dos indicadores e escalas, consultar Sangalli *et al.* (2022).

pesquisa na região e em manuais como o *Visual Soil Assessment (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO, 2008. p. 23)*, FAO (2013), FAO (2015) e estudos de Burkhard *et al.* (2014), utilizados por Augstburger *et al.* (2018), que foram consultados para alguns ajustes específicos para o contexto.

Dessa forma, destacaremos as principais modificações em relação à abordagem originalmente desenvolvida por Augstburger *et al.* (2018). A primeira refere-se ao fato dos autores a utilizarem para diversos tipos de uso da terra encontrados nos agroecossistemas, agrícola, criação de animais, florestais etc., isto é, trabalham com indicadores e escalas que apresentam uma gama de utilizações para diversas paisagens. Para fins dessa tese, foi usada a abordagem para o estudo das paisagens em que há alguma atividade de produção da erva-mate e açaí, sobretudo, porque a maior parte (em percentual) das propriedades e áreas visitadas são ocupadas por ervais e açazais.

Isso posto, o primeiro passo para a adaptação foi analisar quais dos SA e os indicadores propostos pelos autores seriam apropriados para os contextos de estudo. Depois, observamos para quais indicadores teríamos dados disponíveis e/ou condições de adquirir no contexto da pandemia da Covid-19. Como resultado dessa análise inicial, dentre os SA mantidos, retirados e adicionados, chegamos ao número de 16 para os açazais (Quadro 4) e 15 para os ervais (Quadro 5). Dos indicadores selecionados, observamos que alguns poderiam ser utilizados sem a necessidade de modificações significativas, uma ou outra mudança na nomenclatura e na escala, como no serviço Provisão da erva-mate e Provisão de açaí, que originalmente trata da produção de culturas agrícolas diversas. Já em outros, como nos serviços Sementes e Patrimônio e diversidade cultural, foram feitas modificações nos indicadores e escalas, em função das especificidades e da possibilidade de obtenção de dados.

Dentre os SA selecionados, na categoria Provisão, o serviço Produtos alimentícios, energéticos e outros usos de animais silvestres está presente apenas para os açazais. A razão para essa diferença, reside, no caso do serviço de provisão, em função das dificuldades metodológicas de conseguir qualquer informação desse tipo de uso na atividade de campo no estado do Paraná.

Foram excluídos dessa análise os seguintes serviços: Pastagem, Madeira, Regulação do Clima Local e Heterogeneidade biótica⁸¹. As razões da exclusão devem-se ao fato de o estudo estar focado em produtos da sociobiodiversidade, sobretudo os PFMN, assim como, da

⁸¹ Com a exclusão desse SA, único da abordagem original que é classificado como serviço de suporte, essa categoria não faz parte dessa adaptação.

impossibilidade de coletar os dados necessários para a estimativa dos indicadores. Foi feita também uma junção de dois indicadores relacionados à regulação da quantidade e qualidade da água, que passam a contar apenas como um em nossa adaptação.

No que tange aos serviços culturais, ao analisar outras listagens em Burkhard *et al.* (2014) e na CICES (HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2018), foi possível perceber que a temática relacionada ao uso das paisagens para atividades de recreação, turismo, atividades artísticas, não prevista originalmente na abordagem dos autores, poderia ser adicionada. Dessa forma, foi incluído o serviço recreação, turismo, estética da paisagem, amenidade e inspiração.

Quadro 4 - Lista dos serviços agroecossistêmicos, indicadores, escala e descrição da adaptação da metodologia para uso nos açaizais

Tipo de serviço	Indicadores	Critérios (escala)	
Serviços de provisão			
Provisão de açaí (uso familiar e/ou comercialização)	Quantidade produzida por ha/ano	5-Muito alta capacidade 7 t/ha/ano 4-Alta capacidade 3,75 a 6,9 t/ha/ano 3-Capacidade média:2,5 – 3,74 t/ha/ano 2-Baixa capacidade: 1,25 a 2,49 t/ha/ano 1-Muito baixa capacidade: 0,1 – 1,24 t/ha/ano 0-Sem capacidade 0,1 t/ha/ano A escala foi elaborada seguindo os procedimentos recomendados por (AUGSTBURGER <i>et al.</i> , 2018) e Burkhard <i>et al.</i> (2014);	O autor tratava de culturas agrícolas neste indicador, mas usaremos para o produto da sociobiodiversidade mais importante em termos de uso e comercialização. Escala elaborada de acordo com os procedimentos recomendados por Augstburger <i>et al.</i> , (2018).
Alimentos de animais criados (carne, ovos, leite, mel, etc.)	Tipos de animais criados Porcentagem da área utilizada em relação à total Porcentagem da renda da criação animal em relação à total	5-Muito alta capacidade : A criação animal é a principal econômica, isto é, os rendimentos da criação de animais correspondem de 90 a 100% da renda familiar e/ou 90 a 100% da área é utilizada na atividade . Animais grandes (bovinos, ovinos e caprinos) ou pequenos animais (aves, suínos , etc.) em criação intensiva. 4-Alta capacidade: 61 a 89% da renda familiar é proveniente da criação de animais e/ou 61% a 89% da área é utilizada para criação de animais. Animais grandes (bovinos, ovinos e caprinos) ou pequenos animais (aves, suínos , etc.) em criação intensiva. 3-Capacidade média: classe de cobertura de terra mista criação de animais / plantas de interesse (agrícola e extrativistas) (50-50% da renda). Animais grandes de 2 a 6 cabeças / ha (gado, ovelhas e cabras) ou pequenos animais 50 (aves e porcos) em criação extensiva. 2-Capacidade baixa: classe de cobertura de terra mista criação de animais / cultura (40-60% da renda e da área utilizada), pecuária extensiva, às vezes produtos pecuários são vendidos. 1-Capacidade muito baixa: Suficiente para autoconsumo ou animais grandes ≤ 2 cabeças / ha (gado, ovelhas e cabras) animais pequenos 10 cabeças (aves, porcos e coelhos) 0-Sem capacidade: Não é uma atividade nesta classe de cobertura da terra	Mantido o original
Alimentos de origem do extrativismo vegetal (Excluído o açaí)	Quantidade de plantas alimentícias utilizadas Quantidade de dias em que são consumidas/ semana/mês/ano Finalidade da atividade	5 – Muito alta capacidade: Uso de 11 ou mais plantas para o consumo familiar e/ou para comercialização. 4- Alta capacidade: Uso de 8 a 10 plantas para o consumo familiar e/ou comercialização. 3- Média capacidade: Uso de 5 a 7 plantas para o consumo familiar e/ou comercialização. 2- Baixa capacidade: Uso de 3 a 4 plantas para o consumo familiar e comercialização. 1-Muito baixa capacidade: Uso de 1 a 2 plantas somente para o consumo familiar 0- Sem capacidade: Nenhuma planta alimentícia é oriunda da área de uso.	Foi retirada a seguinte variável citada por (Augstburger <i>et al.</i> , 2018): Quantidade de dias em que são consumidas/ semana/mês/ano? Não dispúnhamos de dados para isso. A coleta demanda uma pesquisa mais detalhada com acompanhamento em campo. A escala foi feita de acordo com os dados encontrados em campo, conforme preconizam Augstburger <i>et al.</i> , (2018)
Materiais utilizados como energia oriundos do extrativismo vegetal	Lenha	5-Muito alta capacidade : A produção de lenha é a principal atividade produtiva da classe de cobertura da solo e grande parte vendida 4-Alta capacidade: A produção de lenha é uma importante atividade produtiva da classe de cobertura da solo e grande parte dela vendida	Mantido o original.

		<p>3-Média capacidade: A produção de lenha é suficiente para consumo próprio, parte pode ser vendida</p> <p>2- Baixa capacidade: A produção de lenha é suficiente para consumo próprio</p> <p>1- Muito baixa capacidade: A produção de lenha não é suficiente para consumo próprio; combustível de madeira ou outras fontes de energia são comprados</p> <p>0-Sem capacidade: A produção de madeira como combustível não é uma atividade nesta classe de cobertura do solo</p>	
Produtos alimentícios, energéticos e outros usos de animais silvestres	Importância de cada área para a captura de animais silvestres	<p>5 - Muito alta capacidade: 5 tipos diferentes de alimentos/produtos consumidos/utilizados todos os dias</p> <p>4 – Alta capacidade: 2-5 tipos de alimentos/produtos consumidos/utilizados uma vez por semana</p> <p>3-Média capacidade: Alguns tipos de alimentos/produtos consumidos/utilizados uma vez por mês</p> <p>2 – Baixa capacidade : Poucos tipos de alimentos/produtos raramente consumidos/utilizados</p> <p>1 – Muito baixa capacidade: Muito poucos tipos de alimentos raramente consumidos/utilizados</p> <p>1- 0-Sem capacidade: Nenhum produto é consumido/utilizado</p>	Mantido o original.
Sementes	<p>Origem das sementes coletadas e utilizadas</p> <p>Origem das sementes das atividades produtivas</p> <p>Estratificação da floresta</p>	<p>5 – Muito alta capacidade: As sementes e mudas de açaí são oriundas da área de uso e/ou da comunidade, as outras espécies arbóreas que compõem ocorre através da regeneração natural e/ou plantadas com sementes do local e/ou da comunidade, a cobertura do solo é fechada com árvores em muitas camadas (3 estratos);</p> <p>4 - Alta capacidade: As sementes e mudas de açaí são oriundas da área de uso e/ou da comunidade, as outras espécies arbóreas que compõem ocorre através da regeneração natural e/ou plantadas com sementes do local e/ou da comunidade, cobertura vegetal permanente, bem estruturada com árvores e culturas (pelo menos 2 estratos), no geral, a cobertura das árvores é fechada e de fechada para aberta para os arbustos ou herbáceas</p> <p>3 - Média capacidade: As sementes e mudas de açaí são oriundas da área de uso e/ou da comunidade, parte das mudas e sementes vem de fora da comunidade, as outras espécies arbóreas que compõem o sistema ocorrem através da regeneração natural e/ou plantadas com sementes do local e/ou da comunidade; cobertura vegetal aberta para árvores e aberta para arbustos e/ou herbáceas.</p> <p>2 - Baixa capacidade: A maior parte das sementes e mudas vem de fora da comunidade, as outras espécies arbóreas que compõem o sistema ocorrem através da regeneração natural e/ou plantadas com sementes do local e/ou da comunidade; e/ou a cobertura do solo, no geral, é de aberta a esparsa para as árvores, com presença de arbustos e/ou herbáceas esparsos.</p> <p>1 – Muito baixa capacidade: Todas as sementes e mudas de açaí e outras espécies principais dos sistemas vem de fora;</p> <p>0 – Sem capacidade: Não há produção de mudas e sementes e/ou regeneração espontânea das principais espécies do sistema;</p>	Ajustado conforme a pesquisa de campo.
Plantas medicinais (nativas e exóticas)	<p>Uso de plantas medicinais</p> <p>Quantidade de plantas utilizadas</p> <p>Importância monetária da atividade</p>	<p>5-Muito alta capacidade : São utilizadas mais de 6 espécies de plantas medicinais. A comercialização é a principal atividade seguida do uso familiar.</p> <p>4-Alta capacidade: São utilizadas 6 ou mais espécies de plantas medicinais. O principal tipo de uso é familiar, podendo haver comercialização.</p> <p>3-Capacidade média: Produção e/ou coleta de plantas medicinais (4 a 5 espécies de plantas / ha) usadas pela família, podendo haver comercialização.</p> <p>2-Baixa capacidade: : Produção e/ou coleta de plantas medicinais (2 a 3 espécies de plantas / ha), usadas pela família, podendo haver comercialização.</p> <p>1- Muito baixa capacidade: produção e/ou coleta de plantas medicinais (1 espécie de plantas / ha) ou poucas plantas medicinais, insuficiente para uso próprio. Podendo ser adquirida</p> <p>0-Sem capacidade: não é uma atividade nesta classe de cobertura do solo</p> <p>Obs.: Essa escala baseada em Augstburger et al (2018). Foi aprimorada de acordo com o resultado encontrados em campo.</p>	Serviço agroecossistêmico e indicadores foram mantidos conforme o original Escala aprimorada de acordo com os resultados encontrados em campo.
Serviços de Regulação e Manutenção			

Controle ou prevenção de perda de solo (Regulação da erosão)	Sinais de erosão visível Número de estratos da cobertura florestal Cobertura do dossel Proteção do solo	Escala adaptada de Visual Soil Assessment FAO (2008. p. 23) por Augstburger et al (2018) modificada pelo autor: 5-Muito alta capacidade : Sem sinais de erosão eólica ou hídrica, ou a classe de cobertura do solo é fechada com árvores em muitas camadas(ao menos 3 estratos). 4-Alta capacidade: Sem sinais de erosão eólica ou hídrica, cobertura vegetal permanente, bem estruturada com árvores e culturas (pelo menos 2 estratos), no geral, a cobertura das árvores é fechada e de fechada para aberta para os arbustos ou herbáceas 3- Capacidade média: Sinais de erosão do vento ou da água, cobertura vegetal aberta para árvores e aberta para arbustos e/ou herbáceas. Mata ciliar em pelo menos 75% da área ao redor dos cursos d'água. 2- Baixa capacidade: São encontrados sinais de erosão. A cobertura do solo, no geral, é de aberta a esparsa para as árvores, com presença de arbustos e/ou herbáceas esparsos. A mata ciliar é presente em 50-74% das margens dos cursos d'água. 1- Muito baixa capacidade: A erosão é uma preocupação, com presença de 1 a 2 sinais de erosão visível. A mata ciliar está presente 25 a 49% das margens dos cursos d'água. 0-Sem capacidade: A erosão é uma grande preocupação com mais de 3 sinais de erosão visível. As matas ciliares estão presentes em menos de 25% das margens dos cursos d'água.	Indicador da erosão ajustados conforme <i>Visual Soil Assessment</i> FAO (2008. p. 23), e Indicador da Situação dos estrados arbóreos, arbustivo e herbáceo, conforme FAO (2013)
Regulação dos nutrientes	Percepção da fertilidade do solo Uso de práticas para deposição de material vegetal no solo Uso de adubos orgânicos ou químicos Plantio ou manutenção de espécies fixadoras de nitrogênio (Fabaceae) Cobertura do solo	Augstburger et al (2018) modificada pelo autor: 5-Muito alta capacidade : A percepção é de aumento da fertilidade nos últimos cinco anos e não há necessidade de insumos externos para a produção; ou a classe de cobertura da terra é florestal ou sistema agroflorestal 4-Alta capacidade: Há percepção de que a fertilidade aumentou nos últimos 5 anos, uso esporádico de práticas de gestão da fertilidade (podas, roçagem, plantio de árvores, etc.) ou pousio de longo prazo (5 anos), sem uso de insumos externos 3-Capacidade média: A fertilidade está estável e depende de insumos externos para a manutenção e/ou da realização de práticas periódicas de gestão da fertilidade (podas, adubação, roçagem, plantio de árvores, etc.), ou a classe de cobertura da terra é coberta por árvores / ou pousio de longo prazo (5 anos) 2-Baixa capacidade: A fertilidade está estável ou diminuindo lentamente, depende de insumos externos e/ou outras práticas de gestão da fertilidade do solo 1-Muito baixa capacidade: A fertilidade está diminuindo rapidamente e depende fortemente de insumos externos 0-Sem capacidade: A fertilidade diminuiu continuamente nos últimos cinco anos; nenhuma produção é possível sem fertilizantes sintéticos e foliares	Adicionado o indicador de práticas de gestão da fertilidade do solo
Regulação da água no ambiente (quantidade e qualidade)	Quantidade de práticas não poluentes e contribuem para a conservação dos recursos hídricos	Elaborado por Augstburger et al (2018) com base nas melhores práticas para conservação da água previstas em FAO (2013), com modificações do autor 5-Muito alta capacidade: A classe de cobertura do solo regula muito bem a quantidade e a qualidade da água; cinco ou mais práticas recomendadas são implementadas ou a classe de cobertura do solo é fechada com árvores em muitas camadas(ao menos 3 estratos) 4 - Alta capacidade: A classe de cobertura do solo regula bem a quantidade e qualidade de água (4 - 5 das práticas recomendadas), ou a classe de cobertura do solo com árvores pode ser classificada como de fechada para aberta (densa para mediana), e arbustos fechados 3-Média capacidade: A classe de cobertura do solo regula a quantidade e qualidade da água (3-4 das práticas recomendadas); a classe de cobertura do solo com árvores é aberta (rala) e arbustos abertos 2-Baixa capacidade: A classe de cobertura do solo regula a quantidade e qualidade de água (2 - 3 das práticas recomendadas) ou cobertura com árvores nativas (1 estrato – cobertura rala) 1 - Muito baixa capacidade: A classe de cobertura do solo tem baixa capacidade para regular a quantidade de água (1 - 2 das práticas recomendadas) ou classe de cobertura da terra é plantação de árvores exóticas 0-Sem capacidade: A classe de cobertura do solo não protege os recursos hídricos	Modificado para adicionar no mesmo tipo de serviço agroecossistêmico de qualidade e quantidade da água. Os indicadores e escala Elaborado por Augstburger et al (2018) com base nas melhores práticas para conservação da água previstas em FAO (2013), com modificações do autor: () Não uso de agrotóxicos em áreas próximas aos reservatórios e cursos d'água () Práticas de cultivo de conservação. Exemplo: Manutenção da cobertura do solo () Proteção de nascentes e cursos d'água e/ou manutenção da mata ciliar () Presença de cobertura morta e viva no solo

			<input type="checkbox"/> Coleta de água e / ou reciclagem de águas residuais <input type="checkbox"/> Não uso de irrigação (irrigação natural) ou irrigação eficiente <input type="checkbox"/> Implantação de sistema agroflorestal <input type="checkbox"/> Uso de espécies e variedades de plantas e animais adaptados ao clima local com maior eficiente uso da água
Regulação do clima Global (Burkhard <i>et al.</i> , 2014)	Quantidade de práticas que corroboram para a captura de gases do efeito estufa	<p>5- Muito alta capacidade: implementa todas as práticas recomendadas (FAO 2013 por Augstburger (2018)), além de inovações adicionais; ou a classe de cobertura do solo é fechada com árvores em muitas camadas (ao menos 3 estratos).</p> <p>4-Capacidade capacidade: implementa todas as práticas recomendadas; ou a cobertura das árvores é fechada (muito densa ou densa) com arbustos</p> <p>3-Média capacidade: Implementa mais de 80% das práticas recomendadas; ou a classe de cobertura do solo com árvores pode ser classificada como de fechada para aberta (densa para mediana), e arbustos</p> <p>2-Baixa capacidade: Implementa 50 - 80% das práticas recomendadas ou a classe de cobertura do solo com árvores é aberta (rala) e arbustos abertos (plantio de árvores quase sem arbustos)</p> <p>1- Muito baixa capacidade: Implementa menos de 50% das práticas recomendadas, a cobertura do solo é composta por árvores esparsas (descontínua) com arbustos abertos ou coberto com herbáceas de fechadas a muito abertas</p> <p>0-Sem capacidade: Pratica uma das práticas não recomendadas ou classe de cobertura do solo é solo descoberto</p> <p>Identificar quais dessas práticas ocorrem:</p> <p>1-Manejo da fertilidade do solo com materiais orgânicos e melhor tempo de aplicação de fertilizantes;</p> <p>2-Rotações estendidas de culturas, uso de plantas de cobertura e prevenção do uso de solo descoberto;</p> <p>3-Mudança e/ou implementação da cobertura do solo para sistemas mais complexos e diversos, como agricultura orgânica, sistemas agroflorestais, sistemas silvipastoris, consorciados, perenes, jardins florestais, etc.</p> <p>4- Medidas de conservação do solo e da água, como terraços, medidas de drenagem, valas, captação de água, irrigação de baixa energia (se usado)</p> <p>5 – Reduzir/zerar o revolvimento do solo e incorporação de resíduos</p> <p>6 – São feitas manutenções nos motores utilizados e uso de máquinas adequadas</p> <p>7 – Não uso combustível fóssil de energia</p> <p>8 - Técnicas de conservação de água</p> <p>9 - Restauração de áreas degradadas e / ou solos orgânicos drenados</p> <p>10 -Implementação de práticas agroflorestais sólidas</p> <p>Práticas NÃO recomendadas - Drenagem de solos orgânicos para cultivo; OU -Criação de lagoas ao ar livre a partir de lama; OU -Aplicação de altas doses de fertilizantes nitrogenados; OU - Sobrepastoreio ou altas taxas de lotação; OU - mudanças no uso da terra que reduzem os estoques de C do solo do ecossistema (por exemplo, desmatamento,</p>	Foi retirada uma prática que fazia pouco sentido para o contexto: “A eficiência dos equipamentos fixos é mantida, como secadores de grãos, armazéns refrigerados e tanques de leite a granel”. O restante foi mantido.
Polinização	Quantidade de práticas amigáveis aos polinizadores	<p>5-Muito alta capacidade: A classe de cobertura do solo aumenta fortemente a polinização; cinco práticas recomendadas ou mais são implementadas. ou a classe de cobertura do solo é fechada com árvores em muitas camadas (ao menos 3 estratos).</p> <p>4-Alta capacidade: A classe de cobertura do solo aumenta bem a polinização (4 - 5 das práticas recomendadas) ou a cobertura das árvores é fechada (muito densa ou densa) com arbustos</p> <p>3- Média capacidade: A classe de cobertura do solo aumenta a polinização (3 do recomendado práticas) ou a classe de cobertura do solo com árvores pode ser classificada como de fechada para aberta (densa para mediana), e arbustos</p> <p>2-Baixa capacidade: A classe de cobertura do solo aumenta a polinização (2 das práticas recomendadas)</p>	Mantido o original

		<p>1- Muito baixa capacidade: A classe de cobertura do solo tem baixa capacidade para aumentar a polinização (1 das práticas recomendadas)</p> <p>0-Sem capacidade: A classe de cobertura do solo não aumenta a polinização</p> <p>Práticas recomendadas (Adaptadas pelo autor)</p> <p>1 -Rotação ou consórcio de espécies</p> <p>2- Áreas florestais e / ou sistemas agroflorestais</p> <p>3-Zonas próximas ricas em flores e cercas vivas permanentes e / ou uso de capina seletiva</p> <p>4- Não uso de Agrotóxicos</p> <p>5- Implantação de colmeias</p>	
Controle biológico	<p>Incidência de Pragas e doenças nos últimos 5 anos</p> <p>Controle de pragas e doenças</p> <p>Perdas econômicas</p>	<p>5-Muito alta capacidade : Sem pragas ou surtos de doenças nos últimos 5 anos, a noção de pragas e doenças não existe, portanto, nenhum esforço investido no controle de pragas e doenças, e nenhuma perda econômica nos últimos 5 anos</p> <p>4-Alta capacidade: Muito poucas pragas e doenças, controladas manualmente; sem insumos (orgânicos ou não orgânicos) e nenhuma perda econômica nos últimos 5 anos</p> <p>3- Capacidade média: Pragas e doenças esporádicas, controladas com produtos orgânicos ou consórcio de espécies.</p> <p>2-Capacidade baixa: Possíveis pragas e doenças, controladas com produtos orgânicos, Manejo Integrado de Pragas (MIP) e / ou produtos sintéticos e perda econômica de até 20%</p> <p>1-Muito baixa capacidade: presença regular de pragas e doenças, dependência de MIP; agroquímicos para produção e perda de até 30% se não houver uso de agroquímicos</p> <p>0-Sem capacidade: Presença constante de pragas e doenças, aplicação constante de agroquímicos, portanto, papel importante no orçamento, e até 50% de perda ou mais se não houver uso de agroquímicos</p>	<p>Perguntas aos agroextrativistas</p> <p>Nos últimos 5 anos percebeu insetos e/ou outras espécies de animais que ocasionam problemas para alguma espécie utilizada? Se sim, quais e qual a frequência de ataque? Observou plantas com sintomas de alguma doença? Se sim, que tipo de sintomas observou e qual a porcentagem de plantas doentes em relação à quantidade total de plantas utilizáveis presentes no sistema? Ocorreu alguma perda econômica? Se sim, qual a porcentagem da perda? Faz algum controle?</p>
Serviços culturais			
Recreação e turismo e Estética da paisagem, amenidade e inspiração	<p>Uso do ambiente para esporte, recreação e atividades de lazer</p> <p>Elementos usados em atividades artísticas (cinema, literatura, música etc.)</p> <p>Contemplação da natureza</p>	<p>5- Muito alta capacidade: A área de uso contribui para a 5 ou mais das atividades elencadas</p> <p>4 – Alta capacidade: A área de uso contribui para que 4 das atividades elencadas</p> <p>3 – Média capacidade: A área de uso contribui para que 3 atividades elencadas</p> <p>2- Baixa capacidade: A área de uso contribui para 2 atividades elencadas</p> <p>1- Muito baixa capacidade: A área de uso contribui para 1 atividade elencada</p> <p>0 – Sem capacidade: nenhuma das atividades elencadas é realizada na área de uso</p> <p>Escala elaborada com base em Burkhard <i>et al.</i> (2014) e Augstburger et al (2018).</p> <p>Atividades relacionadas à Recreação e turismo e Estética da paisagem, amenidade e inspiração:</p> <p>Uso da classe de uso para atividades turísticas</p> <p>Uso da classe de uso para recreação e lazer</p> <p>Uso da classe de uso para esportes</p> <p>Uso da classe de uso para contemplação da natureza</p> <p>Inspiração para atividades artísticas (poesia, música, filmes, etc.)</p>	<p>Serviço agroecossistêmico, indicadores e elaborados com base em Burkhard <i>et al.</i> (2014) e CICES(HAINES-YOUNG; POTSCHIN-YOUNG, 2018)</p>
Sistemas de conhecimento	<p>Pesquisa científica, Atividades educacionais e geração de novos conhecimentos</p>	<p>5- Muito alta capacidade: A área de uso contribui para a 5 ou mais das atividades elencadas</p> <p>4 –Alta capacidade: A área de uso contribui para que 4 das atividades elencadas</p> <p>3 – Média capacidade: A área de uso contribui para que 3 atividades elencadas</p> <p>2- Baixa capacidade: A área de uso contribui para 2 atividades elencadas</p> <p>1- Muito baixa capacidade: A área de uso contribui para 1 atividade elencada</p> <p>0 – Sem capacidade: nenhuma das atividades elencadas é realizada na área de uso</p>	<p>Serviços agroecossistêmico e indicadores foram mantidos conforme o original</p> <p>Escala elaborada com base em Burkhard (2014) e Augstburger et al (2018).</p>

		<p>Lista de atividades: Área de uso é utilizada para a criação de compartilhamento de conhecimentos entre os membros da família Área de uso é utilizada para a criação de compartilhamento de conhecimentos entre os membros da comunidade Área de uso é utilizada para a realização de eventos (cursos, oficinas, dias de campo) Área de uso é utilizada para a realização de pesquisa científica São realizadas visitas educacionais onde participam pessoas de fora da comunidade São feitas visitas educacionais de alunos e alunas que estudam na escola local</p>	
Patrimônio e diversidade cultural	<p>Uso como símbolo (nacional, regional, estadual, municipal ou da comunidade) Importância espiritual Identidade, cultura e história</p>	<p>5- Muito alta capacidade: A área de uso contribui para a 5 ou mais das atividades elencadas 4 –Alta capacidade: A área de uso contribui para que 4 das atividades elencadas 3 – Média capacidade: A área de uso contribui para que 3 atividades elencadas 2- Baixa capacidade: A área de uso contribui para 2 atividades elencadas 1- Muito baixa capacidade: A área de uso contribui para 1 atividade elencada 0 – Sem capacidade: nenhuma das atividades elencadas é realizada na área de uso Escala elaborada com base em Burkhard <i>et al.</i> (2014) e Augstburger et al (2018). Atividades e características</p> <p>Provisão de alimento considerado tradicional para a comunidade Provisão de medicamentos considerados tradicionais na comunidade Possui alguma característica utilidade como símbolo (local, municipal, regional, nacional) Uso em atividades religiosas Relação com a identidade, cultura e história do grupo</p>	<p>Indicadores adicionados com base em CICES(HAINES-YOUNG; POTSCHIN-YOUNG, 2018) Escala elaborada com base em Burkhard (2014) e Augstburger et al (2018).</p>

Fonte: Adaptado de Augstburger et al (2018) e Burkhard *et al.* (2014).

Quadro 5 - Lista dos serviços agroecossistêmicos, indicadores, escala e descrição da adaptação da metodologia para uso nos ervais

Tipos de serviços	Indicadores	Escala de capacidade	Principais modificações
Serviços de Provisão			
Provisão de erva-mate	Quantidade de erva-mate produzida kg/ha	Erva-mate Kg/HA 5 - Muito alta capacidade: 8000 4 - Alta capacidade: 6000 a 7999 3 - Média capacidade: 4000 a 5999 2 - Baixa capacidade: 2000 a 3999 1 - Muito baixa capacidade: 1 a 1999 0 - Sem capacidade: 0	O autor tratava de culturas agrícolas neste indicador, mas usaremos para o produto da sociobiodiversidade mais importante em termos de uso e comercialização. Escala elaborada de acordo com os procedimentos recomendados por Augstburger <i>et al.</i> , 2018).
Alimentos de animais criados (carne, ovos, leite, mel, etc.)	Tipos de animais criados Porcentagem da área utilizada em relação à total Porcentagem da renda da criação animal em relação à total	5-Muito alta capacidade: A criação animal é a principal econômica, isto é, os rendimentos da criação de animais correspondem de 90 a 100% da renda familiar e/ou 90 a 100% da área é utilizada na atividade. Animais grandes (bovinos, ovinos e caprinos) ou pequenos animais (aves, suínos, etc.) em criação intensiva. 4-Alta capacidade: 61 a 89% da renda familiar é proveniente da criação de animais e/ou 61% a 89% da área é utilizada para criação de animais. Animais grandes (bovinos, ovinos e caprinos) ou pequenos animais (aves, suínos, etc.) em criação intensiva. 3-Média capacidade: classe de cobertura de terra mista criação de animais / plantas de interesse (agrícola e extrativistas) (50-50% da renda). Animais grandes de 2 a 6 cabeças / ha (gado, ovelhas e cabras) ou pequenos animais 50 (aves e porcos) em criação extensiva. 2-Baixa capacidade: classe de cobertura de terra mista criação de animais / cultura (40-60% da renda e da área utilizada), pecuária extensiva, às vezes produtos pecuários são vendidos. 1-Muito baixa capacidade: Suficiente para autoconsumo ou animais grandes ≤ 2 cabeças / ha (gado, ovelhas e cabras) animais pequenos 10 cabeças (aves, porcos, etc.) 0-Sem capacidade: Não é uma atividade nesta classe de cobertura da terra	Mantido o original
Plantas de origem do extrativismo vegetal usadas na alimentação (Excluído o produto de maior importância)	Quantidade de plantas alimentícias utilizadas Finalidade da atividade	5 – Muito alta capacidade: Uso de 7 ou mais plantas para o consumo familiar e/ou para comercialização. 4- Alta capacidade: Uso de 5 a 6 plantas para o consumo familiar e/ou comercialização. 3- Média capacidade: Uso de 3 a 4 plantas para o consumo familiar e/ou comercialização. 2- Baixa capacidade: Uso de 1 a 2 plantas para o consumo familiar e comercialização. 1-Muito baixa capacidade: Uso de 1 a 2 plantas somente para o consumo familiar 0- Sem capacidade: Nenhuma planta alimentícia é oriunda da área de uso.	Foi retirada a seguinte variável citada por (Augstburger <i>et al.</i> , 2018): Quantidade de dias em que são consumidas/ semana/mês/ano? Não dispúnhamos de dados para isso. A coleta demanda uma pesquisa mais detalhada com acompanhamento em campo.
Materiais utilizados como energia oriundos do extrativismo vegetal	Uso de lenha para consumo e/ou comercialização	Escala 5-Muito alta capacidade: A produção de lenha é a principal atividade produtiva da classe de cobertura do solo e grande parte é vendida 4-Alta capacidade: A produção de lenha é uma importante atividade produtiva da classe de cobertura do solo e grande parte dela é vendida 3-Média capacidade: A produção de lenha é suficiente para consumo próprio, parte pode ser vendida 2- Baixa capacidade: A produção de lenha é suficiente para consumo próprio 1- Muito baixa capacidade: A produção de lenha não é suficiente para consumo próprio; combustível de madeira ou outras fontes de energia são comprados 0-Sem capacidade: A produção de madeira como combustível não é uma atividade nesta classe de cobertura do solo	Mantido o original

Sementes	Origem das sementes e mudas da erva-mate Origem das sementes e mudas das principais espécies florestais presentes no sistema Cobertura florestal	5-Muito alta capacidade: a classe de cobertura do solo é composta por árvores fechadas de várias camadas com regeneração natural (100% das plantas que crescem na classe de cobertura do solo vêm dela) 4- Alta capacidade: A erva-mate ocorre de forma espontânea e é feito o adensamento da através do plantio, a sementes utilizadas são oriundas da cobertura do solo. A vegetação é formada por árvores (fechada (densa) para aberta (mediana)) regeneradas espontaneamente. 3- Média capacidade: É feito o adensamento da erva-mate no sistema, as sementes produzidas no sistema permitem produzir até 50% das mudas utilizadas, sendo necessário adquirir o restante em viveiros. A vegetação é formada por árvores (aberta (mediana) para esparsa (descontínua) regeneradas espontaneamente. 2- Baixa capacidade: O erval é adensado através de mudas adquiridas em viveiros. A vegetação é formada por árvores (descontínua para rala) regeneradas espontaneamente. 1- Muito baixa capacidade: O erval é plantado através de mudas adquiridas em viveiro e não há quais outras espécies arbóreas no sistema. 0 – Solo sem cobertura vegetal.	Com exceção da cobertura florestal, os outros indicadores foram adicionados a partir dos resultados da oficina realizada no Paraná.
Plantas medicinais (nativas)	Uso de plantas medicinais Quantidade de plantas utilizadas	5-Muito alta capacidade: São utilizadas mais de 10 espécies de plantas medicinais. O principal tipo de uso é familiar, podendo haver comercialização. 4-Alta capacidade: São utilizadas de 8 a 9 espécies de plantas medicinais. O principal tipo de uso é familiar, podendo haver comercialização. 3-Média capacidade: Produção e/ou coleta de plantas a medicinais (5 a 7 espécies de plantas / ha) usadas pela família, podendo haver comercialização. 2-Baixa capacidade: Produção e/ou coleta de plantas a medicinais (3 a 4 espécies de plantas / ha), usadas pela família, podendo haver comercialização. 1- Muito baixa capacidade: produção e/ou coleta de plantas medicinais (1 a 2 espécies de plantas / ha) ou poucas plantas medicinais, insuficiente para uso próprio. Podendo ser adquirida 0-Sem capacidade: não é uma atividade nesta classe de cobertura do solo	Serviço agroecossistêmico e indicadores foram mantidos conforme o original Escala aprimorada de acordo com os resultados encontrados em campo.
Serviços de Regulação e Manutenção			
Controle ou prevenção de perda de solo (Regulação da erosão)	Sinais de erosão visível Número de estratos da cobertura florestal Cobertura do dossel Cobertura do solo	Escala adaptada de Visual Soil Assessment FAO (2008. p. 23) por Augstburger et al (2018) modificada pelo autor: 5-Muito alta capacidade: Sem sinais de erosão eólica ou hídrica, ou a classe de cobertura do solo é fechada com árvores em muitas camadas (ao menos 3 estratos). 4-Alta capacidade: Sem sinais de erosão eólica ou hídrica, cobertura vegetal permanente, bem estruturada com árvores e culturas (pelo menos 2 estratos), no geral, a cobertura das árvores é fechada (muito densa ou densa) com arbustos. 3- Média capacidade: Sinais de erosão do vento ou da água, cobertura vegetal parcial (Mediana), com árvores e arbustos. Mata ciliar em pelo menos 75% da área ao redor dos cursos d'água. 2- Baixa capacidade: São encontrados sinais de erosão. A cobertura do solo, no geral, é mediana a rala para as árvores, com presença de arbustos e herbáceas esparsos. A mata ciliar é presente em 50-74% das margens dos cursos d'água. 1- Muito baixa capacidade: A erosão é uma preocupação, com presença de 1 a 2 sinais de erosão visível. A mata ciliar está presente 25 a 49% das margens dos cursos d'água. 0-Sem capacidade: A erosão é uma grande preocupação com mais de 3 sinais de erosão visível. As matas ciliares estão presentes em menos de 25% das margens dos cursos d'água.	Indicadores da cobertura do dossel e estratificação baseados em Marques (2014) e nos resultados da oficina participativa realizada com os erveiros.
Regulação dos nutrientes	Percepção da fertilidade do solo Uso de práticas para deposição de material vegetal no solo	5-Muito alta capacidade: A percepção é de aumento da fertilidade nos últimos cinco anos e não há necessidade de insumos externos para a produção; ou a classe de cobertura da terra é florestal ou sistema agroflorestal 4-Alta capacidade: Há percepção de que a fertilidade aumentou nos últimos 5 anos, uso esporádico de práticas de gestão da fertilidade (podas, adubação, roçagem, plantio de árvores, etc.) ou pouso de longo prazo (5 anos), sem uso de insumos externos 3-Média capacidade: A fertilidade está estável e depende de insumos externos para a manutenção e/ou da realização de práticas periódicas de gestão da fertilidade (podas, adubação, roçagem, plantio de árvores, etc.), ou a classe de cobertura da terra é coberta por árvores / ou pouso de longo prazo (5 anos)	Adicionado o indicador de práticas de gestão da fertilidade do solo, com base nos resultados da pesquisa de campo.

	Uso de adubos orgânicos e ou químicos Cobertura do solo	2-Baixa capacidade: A fertilidade está estável ou diminuindo lentamente, depende de insumos externos e/ou outras práticas de gestão da fertilidade do solo 1-Muito baixa capacidade: A fertilidade está diminuindo rapidamente e depende fortemente de insumos externos 0-Sem capacidade: A fertilidade diminuiu continuamente nos últimos cinco anos; nenhuma produção é possível sem fertilizantes sintéticos e foliares	
Regulação da água no ambiente (quantidade e qualidade)	Quantidade de práticas não poluentes e contribuem para a conservação dos recursos hídricos	5-Muito alta capacidade: A classe de cobertura do solo regula muito bem a quantidade e a qualidade da água; cinco ou mais práticas recomendadas são implementadas ou a classe de cobertura do solo é fechada com árvores em muitas camadas(ao menos 3 estratos) 4 - Alta capacidade: A classe de cobertura do solo regula bem a quantidade e qualidade de água (4 - 5 das práticas recomendadas), ou a classe de cobertura do solo com árvores pode ser classificada como de fechada para aberta (densa para mediana), e arbustos fechados 3-Média capacidade: A classe de cobertura do solo regula a quantidade e qualidade da água (3-4 das práticas recomendadas); a classe de cobertura do solo com árvores é aberta (rala) e arbustos abertos 2-Baixa capacidade: A classe de cobertura do solo regula a quantidade e qualidade de água (2 - 3 das práticas recomendadas) ou cobertura com árvores nativas (1 estrato – cobertura rala) 1 - Muito baixa capacidade: A classe de cobertura do solo tem baixa capacidade para regular a quantidade de água (1 - 2 das práticas recomendadas) ou classe de cobertura da terra é plantação de árvores exóticas 0-Sem capacidade: A classe de cobertura do solo não protege os recursos hídricos	Modificado para adicionar no mesmo tipo de serviço agroecossistêmico de qualidade e quantidade da água. Os indicadores e escala Elaborado por Augstburger et al (2018) com base nas melhores práticas para conservação da água previstas em FAO (2013), com modificações do autor.
Regulação do clima Global	“Quantidade de práticas que promovem a captura de GEE em cada classe de cobertura do solo, captura como proxy da quantidade de captura de GEE da classe de cobertura do solo. Para vegetação natural e semi-natural, taxa qualitativamente de acordo com a cobertura vegetal” (FAO, 2013 ⁸² citado por AUGSTBURGER et al, 2018)	5- Muito alta capacidade: implementa todas as práticas recomendadas (FAO 2013 por Augstburger (2018)), além de inovações adicionais; ou a classe de cobertura do solo é fechada com árvores em muitas camadas (ao menos 3 estratos). 4-Capacidade capacidade: implementa todas as práticas recomendadas; ou a cobertura das árvores é fechada (muito densa ou densa) com arbustos 3-Média capacidade: Implementa mais de 80% das práticas recomendadas; ou a classe de cobertura do solo com árvores pode ser classificada como de fechada para aberta (densa para mediana), e arbustos 2-Baixa capacidade: Implementa 50 - 80% das práticas recomendadas ou); a classe de cobertura do solo com árvores é aberta (rala) e arbustos abertos (plantio de árvores quase sem arbustos) 1- Muito baixa capacidade: Implementa menos de 50% das práticas recomendadas, a cobertura do solo é composta por árvores esparsas (descontínua) com arbustos abertos ou coberto com herbáceas de fechadas a muito abertas 0-Sem capacidade: Pratica uma das práticas não recomendadas ou classe de cobertura do solo é solo descoberto Identificar quais dessas práticas ocorrem: 1-Manejo da fertilidade do solo com materiais orgânicos e melhor tempo de aplicação de fertilizantes; 2-Rotações estendidas de culturas, uso de plantas de cobertura e prevenção do uso de solo descoberto; 3-Mudança e/ou implementação da cobertura do solo para sistemas mais complexos e diversos, como agricultura orgânica, sistemas agroflorestais, sistemas silvipastoris, consorciados, perenes, jardins florestais, etc. 4- Medidas de conservação do solo e da água, como terraços, medidas de drenagem, valas, captação de água, irrigação de baixa energia (se usado) 5 – Reduzir/zerar o revolvimento do solo e incorporação de resíduos 6 – São feitas manutenções nos motores utilizados e uso de máquinas adequadas 7 – Não uso combustível fóssil de energia 8 - Técnicas de conservação de água 9 - Restauração de áreas degradadas e / ou solos orgânicos drenados	Foi retirada uma prática que fazia pouco sentido para o contexto: “A eficiência dos equipamentos fixos é mantida, como secadores de grãos, armazéns refrigerados e tanques de leite a granel”. O restante foi mantido.

⁸² Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO. Safa, sustainability assessment of food and agriculture systems indicators. 2013. Disponível: http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/safa_indicators_final_19122013.pdf. Acesso em: 05 maio 2015.

		10 -Implementação de práticas agroflorestais sólidas Práticas NÃO recomendadas - Drenagem de solos orgânicos para cultivo; OU -Criação de lagoas ao ar livre a partir de lama; OU -Aplicação de altas doses de fertilizantes nitrogenados; OU - Sobrepastoreio ou altas taxas de lotação; OU - mudanças no uso da terra que reduzem os estoques de C do solo do ecossistema (por exemplo, desmatamento)	
Polinização	Quantidade de práticas amigáveis aos polinizadores	5-Muito alta capacidade: A classe de cobertura do solo aumenta fortemente a polinização; cinco práticas recomendadas ou mais são implementadas. ou a classe de cobertura do solo é fechada com árvores em muitas camadas (ao menos 3 estratos). 4-Alta capacidade: A classe de cobertura do solo aumenta bem a polinização (4 - 5 das práticas recomendadas) ou a cobertura das árvores é fechada (muito densa ou densa) com arbustos 3- Média capacidade: A classe de cobertura do solo aumenta a polinização (3 - 4 do recomendado práticas) ou a classe de cobertura do solo com árvores pode ser classificada como de fechada para aberta (densa para mediana), e arbustos 2-Baixa capacidade: A classe de cobertura do solo aumenta a polinização (2 - 3 das práticas recomendadas) 1- Muito baixa capacidade: A classe de cobertura do solo tem baixa capacidade para aumentar a polinização (1 - 2 das práticas recomendadas) 0-Sem capacidade: A classe de cobertura do solo não aumenta a polinização Práticas recomendadas (Adaptadas pelo autor) 1 -Rotação ou consórcio de espécies 2- Áreas florestais e / ou sistemas agroflorestais 3-Zonas próximas ricas em flores e cercas vivas permanentes e / ou uso de capina seletiva 4- Não uso de Agrotóxicos 5- Implantação de colmeias	Mantido o original
Controle biológico	Incidência de Pragas e doenças nos últimos 5 anos Controle de pragas e doenças Perdas econômicas	5-Muito alta capacidade: Sem pragas ou surtos de doenças nos últimos 5 anos, a noção de pragas e doenças não existe, portanto, nenhum esforço investido no controle de pragas e doenças, e nenhuma perda econômica nos últimos 5 anos 4-Alta capacidade: Muito poucas pragas e doenças, controladas manualmente; sem insumos (orgânicos ou não orgânicos) e nenhuma perda econômica nos últimos 5 anos 3- Média capacidade: Pragas e doenças esporádicas, controladas com produtos orgânicos ou consórcio de espécies. 2- Baixa capacidade: Possíveis pragas e doenças, controladas com produtos orgânicos, Manejo Integrado de Pragas (MIP) e / ou produtos sintéticos e perda econômica de até 20% 1-Muito baixa capacidade: presença regular de pragas e doenças, dependência de MIP; agroquímicos para produção e perda de até 30% se não houver uso de agroquímicos 0-Sem capacidade: Presença constante de pragas e doenças, aplicação constante de agroquímicos, portanto, papel importante no orçamento, e até 50% de perda ou mais se não houver uso de agroquímicos	Mantido o original
Serviços culturais			
Recreação, turismo, estética da paisagem, amenidade e inspiração	Uso do ambiente para esporte, recreação e atividades de lazer Elementos usados em atividades artísticas (cinema, literatura, música, etc.) Contemplação da natureza	5- Muito alta capacidade: A área de uso contribui para a 5 ou mais das atividades elencadas 4 – Alta capacidade: A área de uso contribui para que 4 das atividades elencadas 3 – Média capacidade: A área de uso contribui para que 3 atividades elencadas 2- Baixa capacidade: A área de uso contribui para 2 atividades elencadas 1- Muito baixa capacidade: A área de uso contribui para 1 atividade elencada 0 – Sem capacidade: nenhuma das atividades elencadas é realizada na área de uso Atividades relacionadas à Recreação e turismo e Estética da paisagem, amenidade e inspiração: Uso da classe de uso para atividades turísticas Uso da classe de uso para recreação e lazer	Serviço agroecossistêmico, indicadores e elaborados com base em Burkhard <i>et al.</i> (2014) e CICES(HAINES-YOUNG; POTSCHIN-YOUNG, 2018)

		<p>Uso da classe de uso para esportes Uso da classe de uso para contemplação da natureza Inspiração para atividades artísticas (poesia, música, filmes, etc.)</p>	
Sistemas de conhecimento	Pesquisa científica, Atividades educacionais e geração de novos conhecimentos	<p>5- Muito alta capacidade: A área de uso contribui para a 5 ou mais das atividades elencadas 4 –Alta capacidade: A área de uso contribui para que 4 das atividades elencadas 3 – Média capacidade: A área de uso contribui para que 3 atividades elencadas 2- Baixa capacidade: A área de uso contribui para 2 atividades elencadas 1- Muito baixa capacidade: A área de uso contribui para 1 atividade elencada 0 – Sem capacidade: nenhuma das atividades elencadas é realizada na área de uso</p> <p>Lista de atividades: Área de uso é utilizada para a criação de compartilhamento de conhecimentos entre os membros da família Área de uso é utilizada para a criação de compartilhamento de conhecimentos entre os membros da comunidade Área de uso é utilizada para a realização de eventos (cursos, oficinas, dias de campo) Área de uso é utilizada para a realização de pesquisa científica São realizadas visitas educacionais onde participam pessoas de fora da comunidade São feitas visitas educacionais de alunos e alunas que estudam na escola local</p>	Serviços agroecossistêmico e indicadores foram mantidos conforme o original Escala elaborada com base em Burkhard (2014) e Augstburger et al (2018).
Patrimônio e diversidade cultural	Uso como símbolo (nacional, regional, estadual, municipal ou da comunidade) Importância espiritual Identidade, cultura e história	<p>5- Muito alta capacidade: A área de uso contribui para a 5 ou mais das atividades elencadas 4 – Alta capacidade: A área de uso contribui para que 4 das atividades elencadas 3 – Média capacidade: A área de uso contribui para que 3 atividades elencadas 2- Baixa capacidade: A área de uso contribui para 2 atividades elencadas 1- Muito baixa capacidade: A área de uso contribui para 1 atividade elencada 0 – Sem capacidade: nenhuma das atividades elencadas é realizada na área de uso</p> <p>Atividades e características: Provisão de alimento considerado tradicional para a comunidade Provisão de medicamentos considerados tradicionais na comunidade Possui alguma característica utilidade como símbolo (local, municipal, regional, nacional) Uso em atividades religiosas Relação com a identidade, cultura e história do grupo</p>	Indicadores adicionados com base em CICES(HAINES-YOUNG; POTSCHIN-YOUNG, 2018) Escala elaborada com base em Burkhard (2014) e Augstburger et al (2018).

Fonte: Adaptado de Augstburger *et al.* (2018), a partir das listagens de serviços ecossistêmicos encontradas em Burkhard *et al.* (2014), na CICES(HAINES-YOUNG; POTSCHIN-YOUNG, 2018) .

Nota: Também foram utilizados o resultado da oficina participativa realizada em União da Vitória, Paraná, e Marques (2014).

A aplicação do método consistiu nas seguintes fases: 1. Coleta de dados em campo; 2. Tipificação dos tipos de ervais e açazais, 3. Sistematização dos dados e análise dos dados, as quais são descritas a seguir.

4.3.2.1.1 Coleta de dados no Centro-Sul e Sul do Paraná

A coleta de dados para o uso na CSA ocorreu em dois momentos diferentes. O primeiro, presencial, ocorreu no período de 11 a 19 de novembro de 2019⁸³. Na ocasião foram feitas 12 entrevistas nos municípios de São Mateus do Sul (1), Bituruna (7), Inácio Martins (2) e Rebouças (2) para testar os sistemas de indicadores produzidos a partir da oficina realizada em União da Vitória, para visualização do conjunto de indicadores, consultar Sangalli *et al.* (2022). O critério de seleção dos participantes da pesquisa e dos casos para estudo foi feito com base na lista dos agricultores familiares que participaram da referida oficina. Daí, outras famílias foram selecionadas através do método bola de neve (*snowball*) (BAYLEY, 1994). Foram selecionados casos interessantes contribuíram com os objetivos da pesquisa e de acordo com os limites orçamentários, de tempo para execução e da disponibilidade das famílias em participar.

Para algumas famílias que se dispuseram, foi feita caminhada transversal nos ervais das propriedades visitadas e foi feito o registro fotográfico.

O segundo momento de coleta de informações foi feito no mês de março de 2021 através de contato via aplicativo de mensagens, meio encontrado para complementar os dados na situação de restrição de contato pessoal por causa da pandemia da Covid-19. Não foi possível contatar 4 famílias que foram visitadas, sendo 1 de São Mateus do Sul, 2 em Bituruna e 1 em Inácio Martins. O que reduziu a amostra para 9 propriedades. Depois, conseguimos fazer outra entrevista à distância com uma família do município de Irati. Em que pese essa redução, nenhum dos tipos de manejo da erva-mate que foram encontrados em campo ficaram de fora após a exclusão dessas famílias do universo amostral.

Em síntese, foram feitas entrevistas com 10 famílias. Em três desses agroecossistemas encontramos ervais de dois tipos diferentes de manejo, e em um foram encontrados 3 ervais diferentes. Dessa forma, nos resultados a estimativa da CSA foi feita para 15 ervais.

⁸³ Essa fase foi feita em conjunto com outra pesquisadora Adriana Sangalli que participava do projeto PAN Nexus e realizava pesquisa de doutorado na região sobre a construção dos indicadores de sustentabilidade. Também, ao mesmo tempo em que dados são coletados para as respectivas pesquisas de doutorado, o instrumento de monitoramento foi testado com o intuito de ser ajustado para que os próprios agricultores possam fazer os monitoramentos das propriedades do grupo que compõe o Observatório.

4.3.2.1.2 Coleta de dados na Ilha do Capim

Os dados utilizados foram coletados no mês de setembro de 2021 na Ilha do Capim, município de Abaetetuba, estado do Pará. A seleção das famílias foi feita por meio do método bola de neve (*snowball*) (BAYLEY, 1994) onde os interlocutores indicavam outras famílias que poderiam ser entrevistadas. Ao todo foram entrevistadas 30 famílias, de um total de 125 famílias que residem no local, o que totalizou 32 tipos de açais diferentes. Sempre que possível, foi feita caminhada transversal nos açais das propriedades visitadas e foi feito o registro fotográfico.

A pesquisa de acordo com o planejado, embora devido à situação pandêmica, em que pese todos os participantes da pesquisa e os pesquisadores estivessem vacinados, exigiu que a coleta de dados ocorresse seguindo cuidados como o distanciamento, uso de máscara e álcool em gel. Também em função disso e em relação às atividades laborais das famílias que trabalham prioritariamente com açaí e pesca, não foi possível fazer um trabalho de campo extenso em dias, a atividade durou uma semana. Fui acompanhando durante essa fase por duas lideranças locais, que também são pesquisadores, e que me guiaram até as famílias e auxiliaram na realização das entrevistas.

4.3.2.1.3 Tipificação dos sistemas de produção

Durante a realização do trabalho de campo foi feita uma pré-categorização dos sistemas de produção com base na descrição que os PCTAF e quando observávamos diferenças drásticas nas paisagens e nas formas de manejar a erva-mate e o açaí.

No caso dos ervais, a categorização inicial distinguia se os ervais eram em mata ou a pleno sol. No entanto, durante a sistematização dos dados, ajustamos a classificação com base em Marques (2014), nos seguintes tipos de ervais: I – Erval adensado em floresta nativa (EAFN), II – Erval nativo em floresta (ENF), III - Erval a pleno sol (EPS) (Quadro 6). Enquanto Marques (2014) faz uma diferenciação entre ervais nativos e plantados, utilizando a palavra plantado para destacar quais são os ervais que passam pelo processo de adensamento, aqui, com base em nossos dados de campo, optamos por discriminar os ervais nativos isto é, aqueles em que os agricultores colhem a erva-mate apenas do que ocorre espontaneamente, pois só encontramos dois nessa condição, dos ervais em que é difícil dizer onde seria a fronteira entre

nativa e plantada, EAFN, e dos EPS, cujo plantio ocorre em linhas e sem a presença de outras árvores. Essa classificação foi corroborada pelas fotografias feitas nos ervais.

Quadro 6 - Tipos de ervais considerados para aplicação do método da matriz

Tipo de erval	Descrição	Número de ervais
Erval adensado em floresta nativa (EAFN)	Apresenta cobertura florestal mais conservada, com vários estratos e espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas. Podendo ter erva-mate nativa e plantada, e não há presença de animais criados com frequência	9
Erval nativo em floresta (ENF)	Apresenta as características do anterior, mas nesse tipo não há o adensamento da erva-mate através do plantio	3
Erval a pleno sol (EPS)	Erva-mate nativa e plantada a pleno sol, isto é, em área aberta. Quando plantada, a erva-mate assemelha-se a monocultivos	3

Fonte: Elaborado com base em Marques (2014) e a partir da pesquisa de campo.

Nas Figuras 18, 19 e 20 estão representados os três tipos de ervais usados em nossa classificação. No entanto, cabe a ressalva que os arranjos produtivos são variáveis.

Figura 18 - Erval adensado em floresta nativa no município de Bituruna, Paraná



Fonte: Pesquisa de campo.

Figura 19 - Erval nativo em floresta, município de Bituruna, Paraná



Fonte: Pesquisa de campo.

Figura 20 - Ervais a pleno sol, município de Bituruna, Paraná



Fonte: Pesquisa de campo.

Durante a pesquisa dos açazais, já fomos munidos de classificação encontrada na literatura (COSTA *et al.*, 2014; AGUIAR, 2016; AZEVEDO, 2019): Sistema Agroflorestal de Açaí (SAF), Monocultivo de Açaí (MCA), e Açaí em Mata (AM). Essa classificação foi corroborada pelas características das áreas visitadas e intensidades do manejo dos açazais observados em campo. No Quadro 7 são apresentadas as principais características dos tipos de açazais e número de áreas classificados por categoria.

Quadro 7 - Tipos de açazais considerados para aplicação do método da matriz

Tipo de manejo dos açazais	Descrição	Número de açazais
Açaí em Mata (AM), (manejo leve)	O manejo do açazal é feito em floresta fechada com diversidade maior de árvores. O açazeiro tem maior número de estipes por touceira, além dos mesmos serem finos e altos.	3
Sistemas Agroflorestais (SAFs), açazais com manejo moderado	A floresta de várzea é raleada para privilegiar os açazeiros e outras espécies de interesse econômico nativas são mantidas e exóticas são plantadas. As touceiras dos açazeiros apresentam menor número de estipes (3 a 4 estipes).	22
Monocultivo de Açaí (MCA), açazais com manejo intensivo	São mantidas pouca ou nenhuma espécie arbórea nativa ou exótica. As touceiras dos açazeiros são manejadas para ter de 3 a 4 estipes.	7

Fonte: Elaborado com base Costa *et al.* (2014), Aguiar (2016) e Azevedo (2019) e nos dados da pesquisa de campo.

As Figuras 21, 22 e 23, buscam representar os três tipos de açazais manejados no PAE Santo Antônio II, Ilha do Capim.

Figura 21 - Açazal em Mata, Ilha do Capim, Pará, Brasil



Fonte: Pesquisa de campo.

Figura 22 - Sistema Agroflorestal de Açaí, Ilha do Capim, Pará, Brasil



Fonte: Pesquisa de campo.

Figura 23 - Açaizais com tendência ao monocultivo, Ilha do Capim, Pará, Brasil



Fonte: Pesquisa de campo.

4.3.2.1.4 Sistematização e análise dos dados

Os dados coletados foram sistematizados em planilha do Excel e para cada um dos tipos de ervais e açaçais foi atribuída uma pontuação de 0 a 5 para os 16 SA, de acordo com a escala da capacidade (Quadro 4 e Quadro 5). No eixo Y foram preenchidas as classes de cobertura do solo, isto é, os diferentes tipos de ervais e açaçais, e no eixo X são colocados os SA. Após o preenchimento da matriz, seguimos os procedimentos (AUGSTBURGER *et al.*, 2018; AUGSTBURGER; RIST, 2020) para o cálculo da Capacidade de Serviços Agroecossistêmicos (CSA), quais sejam:

a. foram calculadas as médias dos serviços de Provisão, Regulação e Manutenção e Culturais;

b. Foi feito o cálculo do S_i , que é Peso de classe de cobertura do solo (cada tipo de erval e de açaçal) em prover cada um dos serviços, para isso utilizamos a seguinte função:

$$S_i = (\sum SP + \sum SRM + \sum SC) / n^\circ \text{ de serviços.}$$

SP – Somatória das notas dos serviços de provisão,

SRM – Somatória das notas dos serviços de Regulação e Manutenção

SC- Somatória das notas dos serviços culturais;

c. Depois foi feito o cálculo do Número de serviços agroecossistêmicos que cada tipo de uso pode prover (N_i). Foram contados todos os SA que obtiveram pontuação maior que 0. Depois os resultados foram normalizados para a escala de 0 a 5, por meio da seguinte função:

$$N_i = (\text{número de serviços} - 0) \times (5 - 0) / n^\circ \text{ de serviços (16);}$$

d. Utilizamos as variáveis calculadas anteriormente e aplicamos a função para o cálculo da CSA por tipo de erval e açaçal:

$$CSA = (S_i + N_i / 2).$$

Os resultados da Provisão, Regulação e Manutenção, Culturais e da CSA foram comparados através do teste-t independente bicaudal⁸⁴ e Mann-Whitney. Foi utilizado o software de estatística R Studio 2021.09.1 (R Studio Team, 2021). Todos os dados foram testados quando à normalidade da distribuição (Shapiro-Wilker) e homogeneidade das variâncias (Levene). Os pares comparados para os açaçais foram: MCA x SAF, SAF x AM e MCA x AM. Nos ervais foram feitas as seguintes comparações de pares: EAFN x ENF, EAFN

⁸⁴ O teste-t independente bicaudal foi adotado seguindo os procedimentos metodológicos utilizados por Augstburger e Rist (2020), que desenvolveram e aplicaram a metodologia da Capacidade de Provisão dos Serviços Agroecossistêmicos (CSA).

x EPS e ENF x EPS. Para as comparações que apresentaram problemas na distribuição, isto é, foram considerados fora da normalidade, foi feito o teste de comparação entre as medianas (Mann-Whitney). O nível de confiança foi de 95% de probabilidade.

Os *trade-offs* e sinergias foram identificados a partir de análise de Correlação de Kendall no R Studio 2021.09.1 (R Studio Team, 2021) para os dados da Matrix da Capacidade Agroecossistêmica. Para os ervais e açazais foram testadas correlações dos SA das categorias de Provisão, Regulação e Manutenção e Cultural.

4.3.2.2 A aplicação do método SODA

SODA foi aplicado durante essa pesquisa a partir da adaptação metodológica feita em duas etapas das previstas por Ackerman e Eden (2010), quais sejam: Etapa I – Coleta de dados individuais para a elaboração de mapas cognitivos⁸⁵ e Etapa II – Sistematização e análise dos mapas causais.

4.3.2.2.1 Etapa I – Coleta de dados

As limitações da pandemia já relatadas anteriormente, exigiram ajustes na coleta das informações para a aplicação do método SODA. A coleta de dados foi feita das seguintes formas: questionário online, no período abril a julho de 2021, entrevistas virtuais em vídeo e presenciais, ambas no período de agosto de 2021 a fevereiro de 2022. Participaram da pesquisa sete *stakeholders* para o contexto de Abaetetuba, e nove para o contexto do Paraná. A seleção foi feita levando em consideração a participação dos interlocutores (lideranças de movimentos e organizações, pesquisa e extensão) em instituições com atuação nos PAEs de Abaetetuba e, para o Paraná, com participação no Observatório da Erva-mate.

O uso do questionário online foi a primeira estratégia para a obtenção dos dados para a construção dos mapas cognitivos. Foram elaborados dois questionários, um para o contexto dos açazais (APÊNDICE E) e um para os ervais (APÊNDICE F). Os questionários diferiram em função dos contextos e das especificidades, porém ambos seguiam lógica baseada no método SODA para tentar capturar questões, objetivos e temas considerados relevantes relacionados à valorização dos produtos da sociobiodiversidade levando em consideração os

⁸⁵ A maneira como o método foi conduzido não permitiu identificar em que medida a prática discursiva dos interlocutores se materializa em ações nos territórios.

aspectos ambientais e os serviços ecossistêmicos, e tentando apreender a perspectiva dos interlocutores sobre meios e fins. No caso específico da erva-mate, o questionário tratava também de questões sobre certificação de ervais, que é uma tarefa em curso no âmbito do Observatório.

Os questionários foram enviados e/ou disponibilizados através da plataforma *Google forms*. A seleção dos participantes foi feita para o contexto dos PAES a partir da experiência profissional na região e com base da revisão da literatura. No estado do Paraná, SODA foi aplicado com *stakeholders* envolvidos no Observatório da Erva-mate, portanto, uma forma de se trabalhar com grupo, que é uma das finalidades principais do método. No entanto, em que pese os contatos feitos, os resultados de adesão aos questionários foram baixos. No Paraná, o questionário foi disponibilizado para cerca de 20 interlocutores associados ao Observatório da erva-mate, tendo obtido quatro respostas. No estado do Pará, o questionário foi direcionado a 15 interlocutores, tendo obtido resposta de sete, sendo que um foi descartado por apresentar respostas incompletas.

Diante da baixa adesão, sobretudo no Paraná, foi feita a abordagem via aplicativo de mensagens na tentativa de agendar entrevistas de forma remota e, no caso de Abaetetuba, de forma presencial. Nesse sentido, foram feitas cinco entrevistas com participantes do Observatório e uma entrevista pessoal em Abaetetuba. A vantagem dessas foi a possibilidade de se elaborar o mapa cognitivo simultaneamente à realização da conversa. Isso ampliou a interação dos interlocutores com a construção da sua perspectiva a partir do modelo gráfico.

Não foram feitas outras tentativas de entrevistas em virtude de que na análise dos dados coletados não estava aparecendo questões e temas novos, além da situação pandêmica e da rejeição de interlocutores. No Apêndice I há uma breve descrição do perfil dos stakeholders e da atuação nos contextos dos PAES de Abaetetuba e do STEM no Paraná.

4.3.2.2.2 Etapa II – Sistematização e análise dos mapas causais

A partir de janeiro de 2022 foi iniciada a segunda etapa do método SODA que consistiu em sistematizar as respostas através do software *Decision Explorer* (BANXIA SOFTWARE Ltd, 2017) na forma de mapas cognitivos, onde foi mantida, sempre que possível, a linguagem dos entrevistados. Depois, foi feito o envio dos mapas para os interlocutores para que fizessem correções e complementações. Essa fase foi importante porque os participantes puderam adicionar e remover constructos dos mapas, bem como clarificaram ideias que ficaram

confusas. Também, os que participaram através da resposta aos questionários online puderam visualizar o modelo gráfico elaborado a partir de suas respostas.

Em seguida os mapas cognitivos dos interlocutores das respectivas áreas de estudo foram agregados para compor os mapas causais. A agregação dos mapas foi feita utilizando o software *Decision Explorer* e seguindo os procedimentos recomendados em Ackerman e Eden (2010), BANXIA SOFTWARE Ltd (2017) e utilizados por Santos (2019):

- a) os mapas cognitivos foram abertos e renumerados com o comando *REN* seguindo a ordem da renumeração do mapa anterior, por exemplo, se o primeiro mapa aberto tem 20 constructos, então, a renumeração do posterior inicia em 21 e assim sucessivamente;
- b) um novo arquivo foi criado e os mapas renumerados foram copiados formando um único mapa;
- c) o próximo passo consistiu em organizar os mapas na configuração original, haja vista, que quando copiados foram perdidos os posicionamentos dos constructos. Nessa fase foi observado também se haviam sobreposições de constructos;
- d) depois, o comando *FIND* foi usado para identificar temas comuns entre os constructos. Todos os que apresentam temas comuns foram analisados em pares onde foi decidido se seriam mantidos os dois ou se poderiam ser mesclados através do comando *MERGE*. Um detalhe importante é que ao serem mesclados, os constructos mantiveram suas ligações originais. Assim, foi preciso observar caso a caso os sinais da relação causal, se negativos ou positivos;
- e) por fim, tem-se o produto dessa tarefa que é o Mapa causal correspondente a cada área de estudo;
- f) após, foram feitas as análises do mapa causal descritas no quadro através dos passos e comandos listados no

g) Quadro 8;

Quadro 8 – Lista de passos, comandos e funções para a análise do mapa causal

Passo	Comandos	Função na análise
1	LH	Foram listados os constructos cabeça (<i>head</i>)
2	LT	Foi feita a lista de constructos do tipo cauda (<i>tail</i>)
3	ORPHAN	Foi averiguada a existência de constructos sem ligações
4	OP = L nº do constructo & nº do constructo	Foram definidas as (OPs) com base nos constructos que estavam ligados ao <i>head</i> e na relevância que os stakeholders atribuíram a eles nos mapas cognitivos
5	HIESET OP	Foram montados os <i>clusters</i> de cada uma das OPs, os constructos são agrupados na forma de gota d'água
6	DOMT	Foram identificados os constructos dominantes. Os constructos com cinco ou mais ligações foram definidos como Dominantes, com exceção das OPs identificadas no passo número 4.
7	POTENT	Foram identificados os constructos potentes
8	COTAIL	Foram identificados os constructos do tipo <i>composite tail</i> (COTAIL). Os constructos identificados nesse passo mais os que foram produto da análise no passo 7, isto é, àqueles que influenciam dois ou mais <i>Clusters</i> , compõem os constructos <i>Cotail</i> e <i>Potent</i> em nossa análise.
9	DOM	Foram listados todos os constructos com os respectivos números de entradas (<i>implosions</i>) e saídas (<i>explosions</i>).
10	MAP HIESET nº do cluster	Mostra o mapa do cada cluster criado 5

Fonte: Elaborado a partir de Ackerman e Eden (2010), BANXIA SOFTWARE Ltd (2017) e Santos (2019).

- h) Finalizadas as análises foi feita a formatação dos constructos para melhorar a visualização nos mapas. Seguiu-se a seguinte coloração: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul, e Outros constructos – Preto.

5 A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA DE SISTEMAS

AGROEXTRATIVISTAS DE AÇAÍ NA ILHA DO CAPIM, ABAETETUBA, PARÁ

Quando nos referimos aos sistemas de produção de açaí da Ilha do Capim, PAE Santo Antônio II, não estamos querendo dizer que todas as formas de se manejar os açazais nas ilhas e várzeas do estuário amazônico serão iguais aos encontrados nessa ilha em particular. No entanto, o estudo desses sistemas pode sugerir pistas importantes de como diversas formas de manejo da paisagem da várzea em que são colhidos o fruto da palmeira do açaí podem estar associados à provisão de serviços ecossistêmicos e, além disso, em como a tendência à simplificação dessas paisagens, que tem sido tratada na literatura recente sobre o tema (ARAUJO; NAVEGANTES-ALVES, 2015; AZEVEDO, 2019; CARVALHO, 2018; HOMMA *et al.*, 2006; HOMMA, 2014), implica em variação no número de serviços providos e na CSA de cada um deles.

É importante lembrar aqui que a proposta metodológica utilizada privilegia os usos diretos e indiretos dos recursos disponíveis. Dessa forma, se há a presença de alguma espécie que não é efetivamente aproveitada pelas famílias, tem-se uma menor CSA. É justamente sobre esse tipo de situação que reside a ideia da diferença conceitual entre a capacidade e o potencial, que seria o hipotético máximo de recurso que está disponível, independente de uso ou não (BURKHARD *et al.*, 2009, 2014; AUGSTBURGER *et al.*, 2018). Isso é particularmente importante quando falamos dos serviços de provisão, visto que são mais tangíveis em comparação às outras categorias.

Para a melhor apresentação dos resultados serão tratados primeiramente os dados individualmente de acordo com a classificação prévia de uso do solo para o manejo dos açazais, quais sejam: Sistemas Agroflorestais de Açaí (SAFs), Açazais em Mata (AM) e Monocultivo de Açaí (MCA). Iniciaremos a apresentação dos resultados esmiuçando as três categorias de serviços: Provisão, Regulação e Manutenção e Culturais, e depois serão tratados os resultados da CSA, isto é, uma análise comparativa dos resultados entre essas três unidades da paisagem. Por fim, discutiremos as sinergias e *trade-offs* entre os SA providos.

5.1 A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA NOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS DE AÇAÍ

A matriz de serviços agroecossistêmicos (Figura 24) apresenta a distribuição das pontuações de 16 serviços para 22 tipos de SAFs amostrados.

14	SAF13	8	100	2,33	4	3	0	0	0	4	3	3,33	5	3	5	2	3	2	2,33	1	3	3	1,00	2,38	13	4,06	3,22
15	SAF14	0,28	100	2,50	4	2	0	1	0	4	4	3,83	2	5	5	3	3	5	2,67	1	2	5	1,00	2,63	14	4,38	3,50
16	SAF15	0,5	100	2,50	5	2	1	1	0	3	3	3,83	2	5	5	3	3	5	2,33	1	2	4	1,00	2,63	15	4,69	3,66
17	SAF16	0,5	100	2,50	5	1	1	1	0	4	3	3,50	3	5	5	3	3	2	2,67	2	2	4	1,00	2,56	15	4,69	3,63
18	SAF17	1,05	100	1,67	3	1	0	0	1	4	1	3,00	2	3	5	3	3	2	2,33	1	2	4	1,00	2,13	14	4,38	3,25
19	SAF18	0,5	100	1,50	1	3	0	0	0	4	1	3,83	2	5	5	3	4	4	1,67	0	2	3	1,00	2,25	12	3,75	3,00
23	SAF19	5	100	1,67	2	4	0	0	0	4	0	3,33	2	2	5	3	4	4	3,67	3	4	4	1,00	2,56	12	3,75	3,16
27	SAF20	21	100	1,50	1	1	0	0	0	5	2	4,50	5	5	5	3	4	5	1,67	0	2	3	1,00	2,44	12	3,75	3,09
29	SAF21	2,5	100	1,83	1	3	1	1	1	4	0	3,33	3	3	5	3	4	2	1,67	0	2	3	1,00	2,25	14	4,38	3,31
30	SAF22	1,5	100	1,83	2	3	1	0	0	5	0	3,33	3	3	5	3	4	2	1,33	0	1	3	1,00	2,19	12	3,75	2,97

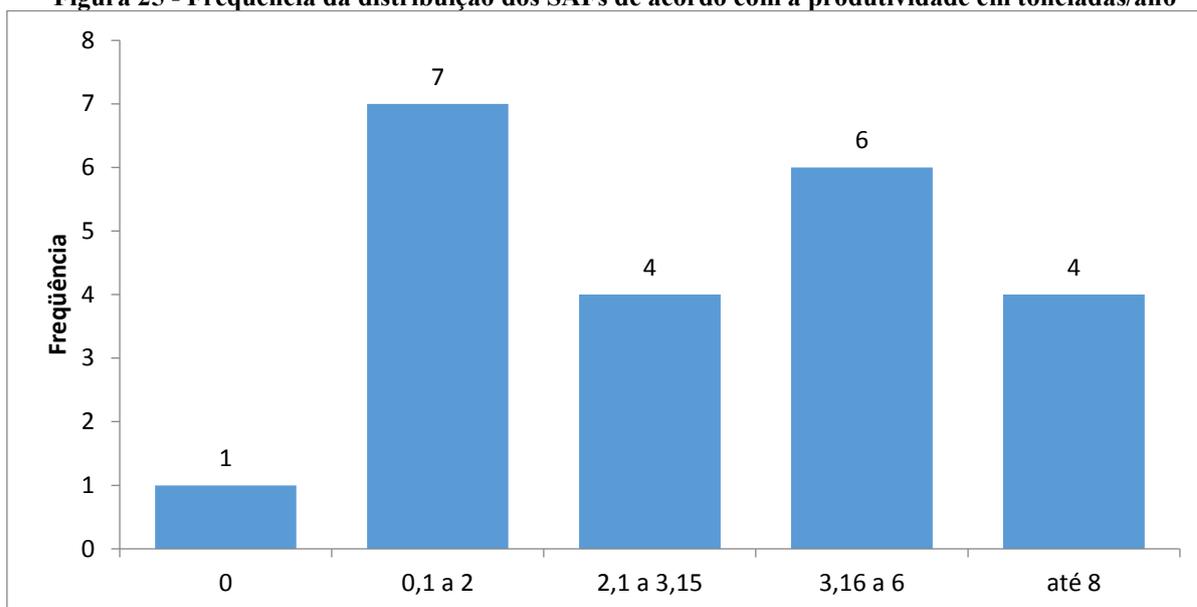
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa.

Nota: A coloração vermelha foi atribuída à pontuação 0, daí é feita a transição para o amarelo, que representa a pontuação 3, que é o limite do valor da Média capacidade, então, ocorre uma transição para o verde, que é a nota 5 - Muito alta capacidade. Dessa forma, quanto mais vermelho menor a provisão do serviço e quanto mais verde maior a provisão.

5.1.1 Serviços agroecossistêmicos de provisão

Para os SAFs, na categoria provisão os resultados indicam que os melhores desempenhos dos sistemas são nas categorias de Provisão do açaí e de Sementes. Para o primeiro SA encontramos quatro áreas de uso que obtiveram pontuação máxima, nota 5, portanto, apresentam Alta CSA, enquanto apenas uma área de uso não apresentou capacidade de produção de açaí, esses dados estão representados pela cor verde e vermelha, respectivamente, na matriz. A explicação para a ausência de produção de açaí encontrada nessa situação em particular reside em alguns fatores, primeiro, o manejo para a produção de frutos não era prioridade da família, visto que, têm a pesca com a atividade mais importante dentre as estratégias utilizadas para a reprodução familiar. Segundo, e em decorrência disso, a produtividade na área é pequena, portanto, não comercializada, assim, a família pode não ter levado em consideração o açaí colhido para o consumo familiar. Em aplicações futuras da metodologia essa informação pode ser reforçada na ocasião da coleta dos dados para dirimir qualquer dúvida.

A soma das produções de frutos declaradas pelas famílias foi de algo em torno de 210 toneladas de fruto/ano, aproximadamente 9,5 toneladas por SAF/ano, sendo que em três sistemas a produção passou de 30 toneladas/ano. Por seu turno, a produtividade média estimada está em torno de 3,15 tonelada/ha. A frequência de distribuição apresentada na representação gráfica (Figura 25) indica que há variabilidade nos dados, com concentrações maiores nas faixas até 2 t/ha e de 3,16 a 6 t/ha, com um número um pouco maior de SAFs com produtividade menores ou iguais à média.

Figura 25 - Frequência da distribuição dos SAFs de acordo com a produtividade em toneladas/ano

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa.

No que tange aos serviços de produção de sementes todas as áreas de uso obtiveram pontuações maiores que 3, isto é, de Média a Alta CSA. Na matriz esta é a coluna que apresenta o maior número de células na cor verde na categoria provisão. Dessa forma, os SAFs apresentaram autonomia em relação ao uso de sementes e produção de mudas, visto que, a regeneração natural tem sido responsável pela maior parte das espécies florestais presentes no sistema. Até mesmo o enriquecimento, isto é, a prática feita pelas famílias em que ocorre o plantio de mudas de açaí em áreas de menor ocorrência da planta, é feito com mudas das áreas de uso. Vale ressaltar que essa característica encontrada na Ilha do Capim é influenciada pelo manejo familiar, mas também pela dispersão por animais e pela maré que depositam sementes no solo, assim como as levam para outros lugares.

Na Figura 26 é apresentado um exemplo do processo de regeneração de espécies a que nos referimos anteriormente. Na fotografia da esquerda aparece com maior destaque, além do açaí, o miritizeiro (buritizeiro), enquanto, na foto da direita foi feito o registro dos frutos do miriti dispostos sobre o solo, além de pequenos exemplares do miriti e açaí.

Figura 26 - Fotos de SAF de açaí e da regeneração de espécies no solo da mesma área



Fonte: Pesquisa de campo.

Nota: Na foto da esquerda há um SAF com destaque para a palmeira do Miriti em meio ao açazal. Na foto da direita encontram-se frutos e sementes da árvore disposta sobre o solo. Como exemplo, foram destacadas em vermelho as plantas miriti e em amarelo as de açaí. A identificação foi realizada com ajuda de interlocutores que participaram da pesquisa.

Um indicador que está em condição intermediária nessa categoria dos serviços de provisão é o uso da paisagem para Alimentos de origem do extrativismo vegetal e de plantas cultivadas. Nessa categoria, ocorre uma variação nos números, enquanto as áreas de uso familiar 11 (SAF10) e 23 (SAF19) apresentam Muito alta e Alta CSA, os interlocutores mencionaram o uso de 11 e 8 plantas respectivamente, outras sete famílias declararam usar somente 1 planta, o miriti, o que as coloca na categoria de Muito baixa CSA. Os desempenhos dos SAFs restantes os colocaram nas categorias de Baixa e Média CSA.

Variaram também os tipos de plantas utilizadas. Foram elencadas 23 plantas diferentes pelos interlocutores⁸⁶, a saber: Miriti (*Mauritia flexuosa* L.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.), banana (*Musa* spp.), limão (*Citrus*), taperebá (*Spondias mombin* L.), cacau (*Theobroma cacao* L.), manga (*Mangifera indica* L.), coco (*Cocos nucifera* L.), toranja, ingá (*Inga edulis* Mart.), abacaxi (*Ananas comosus* L.), urucum (*Bixa orellana* L.), pimenta (*Capsicum* spp.), biribá (*Annona mucosa* Jacq.), goiaba (*Psidium guajava* L.), bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.), juru, pariri, mamão (*Carica papaya* L.), tomate (*Solanum lycopersicum*), cariru (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd.), abacate (*Persea americana* Mill), bacuri (*Platonia insignis* Mart.). Como adiantado anteriormente, em nenhuma

⁸⁶ Os nomes científicos foram adicionados às plantas conhecidas para as quais não havia dúvida se tratar da espécie. Para todas as outras, como não foi feita identificação, optamos por manter apenas os nomes populares. Isso para ambos os contextos da pesquisa.

área são utilizadas todas essas plantas, sendo 11 o maior número de espécies. O fruto do miriti é o único que é utilizado por todas as famílias, o que denota a importância da planta para as pessoas que ali vivem. De acordo com Sousa, Vieira-da-Silva e Barros (2016, p. 143), o “miriti faz parte do patrimônio alimentar de Abaetetuba, constituindo-se como ‘comida de todos’, uma vez que ultrapassa as fronteiras do município”.

As categorias de serviço de provisão Materiais utilizados como energia (lenha), Alimentos de animais criados e Alimento de origem do extrativismo animal foram os que obtiveram menor pontuação dentre todas as categorias, na matriz, a cor vermelha predomina nas células correspondentes as esses SA.

No caso do caso dos Materiais utilizados como energia, embora 13 espécies sejam utilizadas para lenha, essa é uma atividade para o consumo familiar, dessa forma, a maior nota obtida, de acordo com os critérios utilizados, foi de 1 ponto, portanto, Muito baixa CSA. Destacam-se as espécies andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), jarandeuca, parinari, pacapuá, ucuúba (*Virola surinamensis* (Rol. Ex Rottb.) Warb.), murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.), pracaxi, pracuúba, andorinha, facão, pitaíca, mututi e bacuri.

Em nossa incursão a campo constatamos que a criação de animais nas áreas dos açazais é pouco representativa. Nessa categoria apenas 5 famílias informaram algum tipo de criação, geralmente aves (galinhas, patos e perus) em pequena quantidade, portanto, Muito baixa CSA para esse SA.

Outro indicador classificado como com Muito baixa CSA é o que busca captar a obtenção de proteína animal através da caça. Em nossas entrevistas, apenas três famílias com SAFs mencionaram que praticam a atividade para o consumo familiar. Além disso, a única espécie mencionada foi a mucura (*Didelphis marsupialis*), que é historicamente apreciada pelas famílias. Esse dado pode indicar várias questões: que essa atividade tem perdido prioridade no consumo de proteína pelas famílias; que o número de animais está cada vez menor, embora, especificamente sobre a mucura a percepção das famílias, até por quem não pratica caça⁸⁷, é de estabilidade ou aumento no número de animais, entretanto, levantamentos de fauna no local podem ser necessários para uma melhor compreensão, pois são escassos; que a metodologia tem limitações na obtenção desse tipo de dado, haja vista que para alcançar essa informação talvez maior tempo de interlocução e observação sejam necessários, até pra estreitar a relação de confiança entre os sujeitos da pesquisa.

⁸⁷ Essa informação é baseada nas entrevistas. Os interlocutores e interlocutoras diziam que embora não capturem os animais constantemente conseguem observá-los nas áreas dos açazais, por isso, a ideia de que não estão diminuindo.

Por fim, um indicador em que ocorreu bastante variação foi o de uso das áreas para Plantas medicinais. Enquanto cinco entrevistados disseram que seus SAFs não têm essa função, os restantes informaram fazer uso de 29 tipos de plantas, com destaque para uma família (Área de uso 15, SAF14) que destacou o uso de 6 plantas diferentes, portanto, para esse contexto, o desempenho do sistema é de Alta CSA. Enquanto as outras variaram dentre as categorias de Baixa e Média CSA. Para essa situação parece haver clara distinção entre a capacidade e o potencial, pois, frequentemente, os interlocutores destacaram a presença de espécies medicinais que eram utilizadas pelos pais e avós, mas que não estão sendo usadas ou não com a frequência de antes, isto é, há um potencial para esse tipo de uso.

5.1.2 Os serviços agroecossistêmicos de Regulação e Manutenção

Um primeiro olhar na representação por cores na matriz (Figura 24), ausência de coloração vermelha e maior número de células com a cor verde, ajuda a entender que essa categoria de SA é a que obteve melhor desempenho nos SAFs amostrados.

O primeiro serviço dessa categoria é o de Controle ou prevenção de perda de solo (Regulação da erosão). Antes de adentrarmos aos resultados é importante destacar que nas várzeas é comum o fenômeno chamado de terras caídas⁸⁸, que nada mais é do que o efeito do movimento das águas sobre o solo das margens dos rios e igarapés. Dessa forma, independentemente do tipo de vegetação que ocorre, sempre é possível observar algum tipo de erosão. Se isso sempre ocorre, o que esse indicador consegue estimar, então? No diálogo com as famílias questionamos o que poderia ser a causa da erosão visível em alguns sistemas de produção, três principais respostas foram identificadas: o efeito das marés, o trânsito de embarcações a motor e a retirada da vegetação das margens durante o manejo dos açaçais. Alguns disseram que sempre houve algum tipo de erosão, mas que a limpeza das áreas tem acelerado esse processo. Um interlocutor, inclusive nos levou para um igarapé onde pudemos comparar as duas margens, na primeira a vegetação estava raleada e foi possível observamos a presença de sulcos, enquanto que na outra área, isto é, na outra margem do igarapé, que apresentava vegetação conhecida como aningal, coberta com a planta aninga (*Montrichardia linifera*), constatamos haver uma proteção maior. Retomando a questão

⁸⁸ “O termo “Terras Caídas” é usado na Amazônia para designar processos de erosão fluvial e movimentos de massa de larga e moderada escala. É um processo dinâmico e complexo multicausal que envolve fatores hidrodinâmicos, hidrostáticos, climáticos, neotectônicos, litológicos e antrópicos, ocorrendo em conjunto ou separados” (QUEIROZ; ALVES, 2021, p. 220).

anterior, esse indicador, embora capture também o efeito das marés, tem como foco principal estimar se há sinais de erosão e se há presença de mata ciliar ao redor de nascentes e cursos d'água.

Apenas quatro SAFs tiveram desempenho de Muito Alta CSA. Isso ocorreu porque não foram constatados sinais de erosão nas áreas de uso, sobretudo, por causa da proteção da mata ciliar, mas também por estarem em posição geográfica em que os efeitos das marés são menores, isto é, os SAFs não se localizam às margens de rios e/ou igarapés maiores. Em todos outros SAFS a CSA variou entre Baixa e Média, sobretudo, por causa de cursos d'água com proteção insuficiente. Aliado a isso, podemos dizer que alguns desses encontram-se em condição de vulnerabilidade aos efeitos da água das marés e do maior trânsito de embarcações. Segundo Azevedo (2019), além dos problemas já relatados, os moradores da ilha têm associado a erosão e assoreamento dos igarapés ao problema da diminuição dos peixes, portanto, um efeito, frequentemente observado do ponto de vista da produção agrícola, mas que afeta outras dimensões da reprodução material e social das famílias.

Antes de tratar sobre capacidade de Regulação de Nutrientes é importante destacar que as várzeas do estuário amazônico recebem diariamente nutrientes carregados pela inundação das marés, fenômeno chamado de colmatagem (LIMA, 1956) ou colmatção (SCHAEFER *et al.*, 2017). Dessa forma, parte da fertilidade do solo encontrada nos açais da Ilha do Capim são provenientes desse tipo de inundação, assim como outra advém da ciclagem de nutrientes. Esse indicador, portanto, tenta captar em que medida a estrutura florestal encontrada no sistema corrobora para a renovação da fertilidade do solo, levando em consideração que uma parte dessa qualidade advém da fertilização pelas marés. Nesse sentido, o que está se medindo aqui nesse indicador é a percepção da fertilidade do solo, bem como a necessidade e a periodicidade da realização de práticas de gestão da fertilidade nos açais.

Das áreas de açais amostradas, sete obtiveram desempenho máximo para a Regulação dos nutrientes, isso quer dizer, que os agroextrativistas estão percebendo um aumento da fertilidade do solo nos últimos cinco anos, que tem reverberado em aumento da produtividade das plantas utilizadas no espaço, sobretudo, dos açais. Isso tem ocorrido sem a necessidade de práticas periódicas de incremento da fertilidade como adubação orgânica e química, assim como de podas no sistema, com exceção da limpeza anual que corrobora para a deposição de material nos solos.

Um dado importante para esses SAFs com melhor desempenho é que a fertilidade dos solos e o fenômeno da erosão, que em tese deveriam ser inversamente proporcionais, em outras palavras, o maior carregamento das partículas do solo levaria a menor fertilidade dos solos, parecem apresentar comportamento intrigante na paisagem de várzea, visto que, somente no SAF20, há uma relação de melhor proteção contra erosão e maior percepção da fertilidade dos solos, em todos os

outros ocorreu o contrário, uma menor proteção contra a erosão e maior percepção da fertilidade. Esse fenômeno pode estar relacionado a dois aspectos desse tipo de paisagem. O primeiro é o da topografia plana do local, que faz com que os efeitos da água incidam prioritariamente nas margens dos rios e igarapés, não afetando drasticamente as outras partes do sistema. O segundo fator é o da própria maré, que derruba as margens, mas também é responsável pelo enriquecimento dos solos através do alagamento periódico, portanto, o balanço em termos de fertilidade pode ser positivo.

Nos 15 SAFs amostrados restantes a CSA ficou entre Baixa e Média, isso tem ocorrido porque as famílias têm notado estabilidade ou leve queda da fertilidade dos solos nos últimos cinco anos, isso com uma roçada anual ou até mesmo duas roçadas ao ano. Em relação ao fenômeno discutido no parágrafo anterior, os dados desses SAFs corroboram para as hipóteses levantadas, visto que aqui ocorre um fenômeno em que três sistemas (SAFs 7, 12 e 13) em que o desempenho foi máximo para o serviço de Controle e prevenção da perda do solo, enquanto o desempenho para a Regulação de nutrientes foi Média CSA. Uma investigação mais acurada será necessária para compreender esse fenômeno. É que uma menor diversificação do sistema esteja influenciando na ciclagem de nutrientes ou na fixação deles nos solos por plantas associadas a microrganismos, além do fato de maior exportação de nutrientes do solo retirados das áreas através dos frutos.

Para o SA de contribuição dos sistemas para a Qualidade e quantidade da água encontramos uma situação contraditória, pois os desempenhos em todas as áreas amostradas as qualificam entre Alta e Muito alta CSA. No geral, práticas consideradas nocivas aos recursos hídricos não ocorrem nos sistemas de produção.

Entretanto, o contrassenso fica por conta da situação dos recursos hídricos no local, ou melhor, da percepção dos residentes sobre a qualidade da água. As famílias relatam que em relação à quantidade (disponibilidade) do recurso não ocorreu qualquer modificação nos últimos anos, contudo, no que tange à qualidade, durante nossas entrevistas, os interlocutores e as interlocutoras disseram não confiar na água dos rios e igarapés para o consumo, leia-se beber e cozinhar, e, em alguns casos, para o banho. Segundo eles, em parte por causa dos esgotos domésticos, mas, sobretudo, em função de fatores externos à comunidade, como acidentes em portos, despejo de produtos químicos por empresas mineradoras etc. Por exemplo, no ano de 2015 ocorreu um naufrágio no porto de Vila do Conde onde cerca de 5 mil bois acabaram morrendo e alguns deles contaminaram as praias, rios e igarapés próximas ao local (GAMA, 2015; NAUFRÁGIO, 2017), inclusive a Ilha do Capim. Famílias que participaram das entrevistas relataram que ao saírem para pescar frequentemente encontram manchas de óleo da baía.

Dessa forma, o uso da água restringe-se à lavagem de roupas e, em alguns lugares, para o banho. Para beber e cozinhar retiram de poços na área de terra firme, onde há uma reserva

ambiental, que segundo as famílias contribuí para água de qualidade. Portanto, práticas negativas que afetam a qualidade da água não estão diretamente ligadas à atividade produtiva tanto é que esse indicador foi o de melhor desempenho de toda a análise aqui apresentada, não só da categoria de regulação. Dessa forma, muito pelo contrário, os SAFs e a área da reserva florestal contribuem para a melhoria da qualidade e quantidade da água disponível para o uso.

Para o serviço de contribuição para a Regulação do clima global apenas duas áreas amostradas (Área 5, SAF5 e Área 7, SAF7) tiveram desempenhos que os colocam no nível Alta CSA. Obtiveram pontuação 3, Média CSA, outras 14 áreas amostradas, enquanto às seis restantes foi atribuída a pontuação 2 que se refere à Baixa CSA.

As pontuações medianas e baixas relacionadas a esse indicador referem-se ao uso de combustíveis fósseis no manejo das áreas, manutenção de máquinas e/ou relacionada ao estado da cobertura vegetal que pode encontrar-se mais aberta. A ideia é que, quanto mais práticas e quanto melhor a cobertura vegetal, mais carbono é sequestrado e mantido na forma de vegetação, assim, como as emissões sejam menores. No entanto, após essa análise, é indicado que para esse indicador ocorram alguns ajustes relacionados aos tipos de práticas e à escala utilizada, visto que, das 10 práticas utilizadas nos questionários, as áreas que obtiveram nota 2 atenderam até 7 práticas recomendadas (Quadro 4).

Os SAFs analisados obtiveram pontuações que variam entre 3 e 4 pontos para o serviço de Polinização, isto é, de Média a Alta CSA. No geral essas áreas corroboram para a presença de polinizadores nos locais, visto o não uso de agrotóxicos e a presença de habitat para várias espécies. A pontuação mediana foi atribuída às áreas onde a cobertura vegetal apresenta um pouco mais aberta, o que pode reduzir a capacidade de reprodução de polinizadores específicos de determinadas plantas. Nenhuma área apresentou Muito alta CSA, porque a criação de abelhas não é uma realidade para esses sistemas, o que corroboraria para o aumento na quantidade de polinizadores.

Por fim, chegamos ao SA de Controle biológico. A noção de pragas e doenças nos sistemas de produção de açaí aparentemente é recente, visto que para a maior parte dos entrevistados isso não parecia ser uma preocupação. Nesse sentido, em 11 SAFs não houve qualquer menção a problemas relacionados ao açaí, que é a principal planta do sistema, por isso os entrevistados sempre associavam os problemas a essa planta. Esses SAFs, portanto, apresentaram Muito alta CSA, juntamente com outros dois que obtiveram nota 4, Alta CSA. Chamou à atenção, porém, o fato de que, ao contrário, nove relataram terem tido perdas nos últimos cinco anos nos açaizais em decorrência de dois problemas principais: a seca dos cachos de açaí e a queda dos frutos ainda verdes.

Como mencionado, a noção de problemas associados a essa planta é recente, tanto é que até o momento os (as) interlocutores (as) não sabem o que de fato está ocasionando esse problema, que, segundo as famílias, não tem ocasionado perdas maiores do que 5% da produção. Levantam algumas hipóteses em que o problema está relacionado a fungos, à excessiva exposição do cacho aos raios solares em virtude do manejo da floresta de várzea e, como última hipótese relatada, à poluição do ar e da água em virtude de grandes projetos de mineração e portuários existentes da região. Estudos recentes relacionados ao secamento dos frutos do açaí indicam que esse problema parece estar associado a dois tipos de fungos *Colletotrichum* sp. (ALVES *et al.*, 2017; LIMA *et al.*, 2019) e *Curvularia* (LIMA *et al.*, 2019)

5.1.3 Os serviços agroecossistêmicos culturais

O primeiro indicador de SA aqui analisado foi o de pior desempenho para essa categoria, visto que, busca identificar os usos diversos da paisagem para atividades relacionadas ao lazer, turismo, arte, estética da paisagem etc. O desempenho dos SAFs apresentou certa homogeneidade nos resultados, como pode ser visto na matriz (Figura 24), que não apresenta nenhuma célula na cor verde. Isso se deu porque ou os interlocutores informavam utilizar a paisagem para apenas uma atividade, por exemplo, para contemplação da beleza estética, ou informavam que não faziam nenhum tipo dos usos elencados, dessa forma o maior número de SAFs foi classificado em Sem capacidade ou Muito baixa CSA. Para apenas quatro SAFs as famílias informaram mais de um uso, a saber: artesanato, banho nos igarapés, ornamentação da igreja e peças teatrais sobre a história do açaí. Assim, para duas áreas de uso (Área 4 - SAF4, Área 17- SAF16) foram atribuídas classificação Baixa CSA e para a área de uso 23 (SAF 19) o desempenho foi Média CSA.

O segundo tipo de SA cultural diz respeito à capacidade da paisagem inspirar a formação de novos conhecimentos e o compartilhamento desses novos saberes. No geral, todas as famílias que trabalham com SAFs indicaram que estão constantemente atualizando seus conhecimentos sobre o manejo dos açaiçais e de outras plantas na paisagem de várzea. Dessa forma, todas as áreas de uso amostradas obtiveram ao menos o desempenho 1, Muito baixa CSA. O que não quer dizer uma coisa que não tenha relevância cultural, pois não estamos avaliando aqui o tipo de conhecimento gerado, mas o simples fato de ser usado para o aprendizado. Alguns SAFs obtiveram pontuações superiores (2, 3 e 4 pontos) porque além da paisagem gerar novos conhecimentos as famílias declaram: compartilhar com vizinhos e familiares de fora do grupo familiar, que recebem estudantes de instituições de ensino médio/técnico e superior para estágios, assim como, têm participado de pesquisas científicas e ações de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER).

Todas essas atividades corroboram em muito para a geração de saberes distintos e o compartilhamento nos mesmos em nível local e regional.

Por exemplo, em nossas entrevistas, foi possível observar que o período da entressafra (janeiro a julho) é sempre muito problemático para as famílias, porque ocorre a diminuição na disponibilidade de açaí usado na alimentação, assim como da própria renda obtida na comercialização dos frutos, dessa forma alguns interlocutores relataram que estão aperfeiçoando técnicas para manejar a palmeira para que a mesma produza no inverno amazônico, na ocasião relataram duas que são: a retirada do cacho no início de sua formação para que o ciclo da planta reinicie e, conseqüentemente, a produção seja adiada; e o corte das palmeiras velhas da touceira deixando apenas as jovens que produzem na entressafra. São dois exemplos da dinâmica de geração e compartilhamento de novos saberes que ocorre naquele espaço. De acordo com Azevedo (2019), essas mudanças no manejo têm feito com que haja modificação significativa no período de entressafra, com produções nos meses de fevereiro a junho, porém em menores quantidades.

O último SA cultural avaliado foi o Patrimônio e Diversidade Cultural. Dentro dessa categoria de Serviços Culturais, esse foi o que os SAFs obtiveram o melhor desempenho com variação de Média a Muito alta CSA. Todas as áreas avaliadas receberam pontuações por fornecerem alimento tradicional, no caso o açaí e o miriti, por terem elementos que são símbolos regionais, como açaí e o artesanato feito do miriti, assim como tem ligação com a cultura e história das populações que habitam a região. Os SAFs que obtiveram as pontuações maiores foram aqueles em que as famílias declararam haver plantas utilizadas como remédio tradicional e uma ligação da paisagem com aspectos espirituais, no caso relacionados às religiões cristãs. Sobre esse último aspecto é importante dizer que outras metodologias poderiam complementar a compreensão do papel da paisagem na espiritualidade das famílias.

5.2 A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA NOS SISTEMAS DE AÇAÍ COM TENDÊNCIA AO MONOCULTIVO

Após a visita em campo e ao observar os dados coletados, sete açazais foram classificados na categoria Monocultivo de Açaí (MCA) por apresentar uma tendência de simplificação da paisagem mais acentuada (Figura 27). Conforme discutido anteriormente, a literatura tem apresentado que a simplificação das paisagens nas áreas de várzea tem ocorrido para privilegiar a produção de frutos de açaí. Nesse tópico veremos como isso tem influenciado nos SA providos.

5.2.1 Os serviços agroecossistêmicos de provisão

Os resultados (Quadro 9) indicam que em termos de produtividade, quatro dos sete sistemas amostrados apresentam produtividade maior que 3,5 t/ha. Para outras três, porém, a produtividade não foi tão alta como poderíamos supor antes da incursão. Em todo caso, como pode ser visto na matriz (Figura 27), na categoria provisão, esse serviço é o que apresenta os melhores resultados a campo. Isso reverberou em índices de Muito alta CSA para o sistema MCA1 e Alta CSA para MCA4, MCA5 e MCA6. Para os sistemas restantes, os resultados da produtividade os qualificaram como de Baixa e Média CSA. Inclusive ficaram abaixo da produtividade média para essa categoria que foi de 3,79 t/ha.

Quadro 9 - Dados de tamanho da área (ha), e produtividade do açaí em t/ha nas áreas classificadas como Monocultivos de Açaí (MCA)

Código da área	Tamanho da área (ha)	Produtividade de açaí t/ha
MCA1	0,6	7
MCA2	0,8	2,62
MCA3	1	2,1
MCA4	3,6	3,88
MCA5	0,3	5,6
MCA6	0,5	3,92
MCA7	1	1,4

Fonte: elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa de campo.

O desempenho das áreas de uso para o serviço Alimentos de origem do extrativismo vegetal e de plantas cultivadas foi razoável, uma vez que, em seis delas as pontuações variaram entre a nota 1, Muito baixa CSA e 3, Média CSA. Em somente uma área de uso, MCA1, o interlocutor declarou que não há nenhuma outra planta utilizada para esse fim. Esse indicador, sobretudo, embasa a análise de que, com raras exceções, não há ainda um monocultivo, no sentido estrito, nas áreas de açaizais, visto que, sempre há uma ou outra planta disponível e que é utilizada para alimentação humana.

Uma explicação possível para esse desempenho reside também no tamanho das áreas disponíveis para o uso familiar, cuja média é de 1,11 ha, e no fato de essas áreas ficarem próximas à residência, no que Anderson e Ioris (2001) chamam de quintais agrofloretais. De acordo com esses autores, os quintais agrofloretais apresentam, além do açaí, espécies florestais e frutíferas diversas que são utilizadas pelas famílias. No caso dessas áreas em destaque ocorre a incidência de plantas como mangueiras, miritizeiros, cupuaçuzeiros, jambeiros, cacaeiros, bananeiras etc., no entanto, são encontrados poucos exemplares dessas

espécies, e por isso mesmo, essas áreas foram enquadradas nessa categoria de tendência ao monocultivo de açazeiros. De fato, essa situação pode preocupar se levarmos em consideração que, historicamente, as áreas próximas às residências apresentavam uma diversidade e quantidade maior de espécies destinadas ao uso alimentar.

Para os SA Materiais utilizados como energia (Lenha), Alimentos de animais criados, Alimentos de origem do extrativismo animal e Plantas medicinais, poucas famílias citaram qualquer um desses usos a partir dos açazeiros, mais precisamente no MCA7 há o aproveitamento de lenha, é praticada a caça para obtenção de proteína em três sistemas (MCA 4, 6 e 7), fazem uso de plantas medicinais nos MCA2, MCA4 e MCA6, e nenhuma família cria animais. Esse dado corrobora com o que foi discutido no parágrafo anterior, pois, se por um lado a forma como as áreas são manejadas permitem alguns poucos exemplares de espécies frutíferas, o mesmo não pode ser dito em relação à disponibilidade de lenha e plantas medicinais. Nesse caso, não parece haver uma discrepância entre o que se tem disponível e não é usado, daquilo que de fato está sendo consumido, sobretudo, por que não é possível localizar as espécies que poderiam ser objeto de uso.

O último indicador se refere à capacidade da paisagem de produzir as Sementes necessárias à manutenção do sistema. Nesse caso, como o açaí é uma espécie de regeneração abundante, não se vê a curto e médio prazos ameaça à renovação da planta, pois mesmo nesses sistemas mais simplificados o plantio da palmeira através do enriquecimento é feito com mudas da própria área ou da vizinhança, com exceção de poucos casos em que estão experimentando o plantio de mudas de açazeiros vindos do Suriname, que segundo as famílias apresentam capacidade produtiva maior que os nativos.

O desempenho desse serviço para as áreas de uso foi razoável com pontuações variando entre Baixa e Média CSA. A explicação para esse desempenho regular reside no fato de, se em relação ao açaí não é possível vislumbrar a possibilidade de a paisagem não conseguir reproduzir a espécie, o mesmo não pode ser dito de outras plantas que são eliminadas para privilegiar os açazeiros, visto que, seus ciclos de desenvolvimento estão sendo interrompidos pelo corte. Dessa forma, não é possível assegurar a diversidade de espécies nos açazeiros em médio e longo prazos. Embora os movimentos de enchimento e vazante das marés corroborarem para a dispersão de sementes, nesse exercício estamos estimando a capacidade de uma área de manejo, que mesmo sendo um sistema aberto, pouco contribuirá com a produção de sementes em função da simplificação excessiva.

5.2.2. Os serviços agroecossistêmicos de Regulação e Manutenção

Nos sistemas de produção de açaí mais simplificados, os serviços de Regulação e Manutenção apresentam uma condição de Média para Baixa CSA, no geral (Figura 27). Como essa dimensão utiliza indicadores qualitativos e *proxy*, as características que diminuem o desempenho desses sistemas podem ser notadas nas paisagens e podem influenciar negativamente a manutenção do açailal nos médio e longo prazos.

O primeiro serviço que abordaremos é Controle ou prevenção de perda de solo (Regulação da erosão). Como relatado anteriormente, esse é um fenômeno comum sobretudo nas margens e curso d'água, no entanto, o manejo realizado pelas pessoas pode agravar a situação. É isso que pode ser encontrado ao observarmos as margens de igarapés de sistemas mais simplificados que, pela ausência da vegetação, têm apresentado problemas sérios de desbarrancamento e assoreamento dos cursos d'água. Nesse sentido, o desempenho de todos os sistemas classificados dentro dessa categoria é Baixa CSA, cuja situação só não é pior em função de não estarmos falando de monocultivo no sentido estrito; de esse ser um fenômeno recente, então é possível encontrar solos com boa quantidade de cobertura morta; além da topografia plana do local corroborar para que o carreamento de partículas seja menor do que, por exemplo, em contextos em que o relevo apresenta declives maiores.

Na Figura 28 encontramos uma situação em que o interlocutor teve que fazer uma proteção com troncos de açaí para diminuir o efeito da erosão em local onde não havia vegetação. No entanto, nessa situação específica não estamos falando de um igarapé, mas da margem de um rio grande em que o efeito da maré e tráfego de embarcações podem estar acelerando o processo.

Figura 28 - Uso de troncos de açaí na contenção da perda de solo nas margens de cursos d'água



Fonte: Pesquisa de campo.

Foi possível constatar também que em relação a esses sistemas as famílias relataram estar notando problemas de fertilidade do solo e diminuição lenta da produtividade dos açazais, em que pese o manejo privilegiar a espécie em relação à competição por luz e nutrientes. Essa prática pode estar diminuindo a capacidade da ciclagem de nutrientes e as interações presentes no sistema que contribuem para a fertilidade dos solos. Embora possa ser precipitado estabelecer uma relação de causa e efeito, isto é, que a intensificação no manejo dos açazais tem interferido negativamente nos processos de manutenção e recuperação da fertilidade do solo, o fato é que no contexto de análise isso tem reverberado em desempenhos de Baixa CSA para o serviço de Regulação de nutrientes.

O SA de Regulação da água no ambiente foi o que os sistemas obtiveram melhor desempenho na categoria de serviços de Regulação. Isso ocorre pelas mesmas razões mencionadas em relação aos SAFs, pois para esses sistemas as práticas das famílias não têm prejudicado drasticamente a qualidade desse recurso. No entanto, as pontuações não são maiores porque a erosão tem assoreado os cursos hídricos o que pode a médio e longo prazos diminuir a disponibilidade desse recurso. Diante do exposto, três áreas de uso obtiveram Alta CSA, enquanto para as quatro restantes foram atribuídas notas 3, Média CSA.

Já em relação ao serviço de Regulação do clima global os dados refletem os efeitos da monocultivação em processos mais amplos do clima. No caso dos sistemas em análise o desempenho foi particularmente ruim, Muita baixa CSA, nos MCA6 e MCA7. Para os outros açazais os desempenhos foram Baixa CSA para MCA1 e MCA2 e Média CSA para os MCAs

3, 4 e 5. A observação feita em relação a esse indicador para os SAFs vale, em parte, para esses sistemas. De fato, os indicadores usados para estimar essa contribuição apresenta escala que faz com que os sistemas com desempenhos que atendam, por exemplo, sete práticas de dez medidas, seja atribuída a nota 2 da escala. Contudo, vale uma ressalva para esses sistemas em particular que é o aspecto qualitativo da paisagem que ajuda a entender que o desempenho baixo não se refere apenas às práticas, mas pode ser medido pela maior abertura da área, maior exposição dos solos etc.

A mesma indicação do serviço anterior pode ser utilizada em relação aos serviços de Polinização, visto que, há uma ligação direta entre diversidade, habitat e tipos e quantidades de polinizadores. Esse desempenho não é menor porque essas áreas com tendência ao monocultivo geralmente estão cercadas por outras de maior diversidade, tanto outros açazais como a área da reserva ecológica da comunidade que equilibra a capacidade de ocorrência de polinizadores. Em todo caso, os desempenhos dos sistemas foram Muito baixa CSA para MCAs 1 e 2, Baixa CSA para três (MCAs 3,4, e 5) e Média CSA para MCAs 6 e 7.

Já o serviço de Controle biológico apresenta variação maior, visto que, dois interlocutores relatam que não tem problemas de perdas na produção em virtude de pragas e doenças. No entanto, para todos os outros a classificação variou de Baixa para Muito CSA, com entrevistados relatando perdas de mais de 25% por causa da seca do cacho do açai e queda dos frutos ainda verdes. Se antes não havia noção de pragas e doenças para essas famílias, o problema parece estar acelerado nesses açazais. Esse tipo de situação pode desencadear a necessidade da adoção de práticas de controle em médio e longo prazos, o que pode ser um fator importante que interferirá na CSA de outros serviços da categoria de regulação, notadamente nos serviços de Polinização e Qualidade da água, caso sejam adotados agrotóxicos.

5.2.3 Os serviços agroecossistêmicos culturais

O desempenho desses sistemas produtivos para dimensão cultural de Recreação, turismo, estética da paisagem, amenidade e inspiração foi em maior parte classificado como Muito baixa CSA. Mais uma vez é importante ressaltar que isso não pode ser levado no sentido estrito para justificar que uma paisagem é melhor que a outra haja vista que não se está levando em conta a quantidade de determinado serviço ou o quanto este é importante para a família, mas sim se a paisagem é utilizada para determinados fins.

Tomemos como exemplo a estética da paisagem. A subjetividade desse critério pode trazer surpresas para quem espera que quanto mais diversidade tenha uma floresta de várzea mais bonita ela possa parecer para as pessoas. Frequentemente durante o trabalho de campo foi possível constatar que o(a) interlocutor(a) dizia que aprecia mais o açailal quando ele está bem manejado e limpo ao contrário de quando está tomado pelo mato. Aqui pode ser que a beleza esteja associada ao trabalho empregado na área ou mesmo ao fato de que o manejo pode influenciar na produtividade e/ou em melhores condições para a realização da colheita. O fato é que, em relação ao serviço (Recreação, turismo, estética da paisagem, amenidade e inspiração), em quatro das sete áreas amostradas os interlocutores destacaram que acham bonitas as paisagens e sentem prazer em ver o açailal, em outras duas o espaço é utilizado para o lazer nos igarapés que cortam os espaços.

Para o serviço de Sistemas de conhecimento os açailais foram classificados como tendo Muito baixa à Média CSA. Isso ocorreu porque a característica geração de novos conhecimentos foi relatada por todos os interlocutores e interlocutoras. Estão constantemente aprendendo sobre os limites e potencialidades da várzea. Por exemplo, o fenômeno da simplificação da paisagem é recente na Ilha do Capim, dessa forma, como hipótese, é possível dizer que os sistemas produtivos estão numa fase de experimentação em que os saberes acumulados durante gerações estão em processo de mudança de acordo com a nova realidade, assim como, que esses mesmos saberes podem ser decisivos para que o arranjo produtivo seja repensado de acordo com as condições do meio e assim a tendência ao monocultivo seja revertida. Isso pode ocorrer através do diálogo entre as famílias para o compartilhamento de experiências, algo que foi relato por dois interlocutores, bem como por meio do contato com pessoas que atuam na pesquisa e da extensão, sobretudo, as que trazem consigo a experiência da agroecologia, como é o caso de estudantes de universidades e institutos que participam desse debate, caso que foi relato por um interlocutor.

No serviço de Patrimônio e diversidade cultural os sistemas de produção tiveram um melhor desempenho, com pontuações variando entre 3 e 4, Média e Alta CSA. Isso mostra que, por enquanto, essas áreas de uso estão mantendo as características que corroboram para a manutenção da cultura e do patrimônio cultural das pessoas que ali vivem, sobretudo, relacionados à alimentação, à simbologia e à identidade e história. A simplificação pode alterar essas características em médio e longo prazos? É possível que sim se observarmos que à medida em que espécies vão sendo retiradas diminui o espectro de possíveis usos, inclusive os tradicionais. Por exemplo, se todas as andirobeiras forem derrubadas o medicamento tradicionalmente utilizado pelas famílias pode ficar indisponível, portanto, isso pode se perder.

Da mesma forma se área não tem a palmeira do miritizeiro, as famílias não poderão acessar esse alimento que é considerado por muitos o “açai do inverno”⁸⁹ (SOUSA; VIEIRA-DASILVA; BARROS, 2018). Esses são dois exemplos de dimensões tangíveis, porém, há outras características intangíveis que pouco ou nada se sabe dos prejuízos ocasionados pela mudança de lógica no uso da paisagem.

5.3 A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA NOS AÇAIZAIS EM MATA

Na Figura 29 são apresentados os dados da matriz de serviços ecossistêmicos para os três sistemas que foram classificados como Açaizais em Mata (AM).

⁸⁹ A “expressão açai do inverno” é apresentada literatura para se referir ao período da entressafra do açai onde a disponibilidade do fruto é menor e, portanto, as famílias utilizam o miriti como alimento em complemento ou em substituição ao açai.

5.3.1 Os serviços de provisão

Das três áreas de uso familiar classificadas como Açaizais em Mata (AM), uma (AM1) não apresentou capacidade no SA de Provisão de Açaí. Isso ocorreu porque a família declarou que não a manejava para a produção dos frutos. Dessa forma, a diversidade de espécies é maior, assim como, é menor o número de palmeiras de açaí, de acordo com o declarado pelo agricultor. As outras duas restantes, AM2 e AM3, foram classificadas como Baixa CSA, com produtividade estimada em 2,09 e 1,75 t/ha/ano. A média da produtividade para esses sistemas ficou em aproximadamente 1,28 t/ha/ano.

Um dado importante, que não pode ser desconsiderado, é o fato de o tamanho das áreas disponíveis para o uso familiar, AM1 e AM3 com 4 ha, AM2 que tem 3,8 ha, estejam entre as 10 maiores de nossa amostra, acima da média de área para todas as categorias que é de 3,1 ha. Por exemplo, isso faz com que a quantidade total de açaí colhido em AM2 e AM3 alcance e ultrapasse as 7 t/ano. No caso das AM2 e AM3 parece haver decisão familiar no sentido de investir mais trabalho no manejo para aumentar a produtividade, ou seja, possíveis estudos futuros poderão encontrar uma situação diferente da que foi analisada. Embora no caso dessas duas famílias a atividade da pesca assume importância na destinação do trabalho familiar, contudo, parece haver por parte de compradores de açaí a estratégia de eles próprios fazerem e/ou contratarem mão-de-obra para o realizar o manejo dos açaizais em troca da produção, haja vista que consideram subaproveitados esses espaços em que o manejo é menos intensivo.

Os serviços Alimentos de animais criados, Alimentos do extrativismo animal e Plantas medicinais não apresentaram capacidade para esses açaizais. Enquanto para o serviço Materiais utilizados como energia apenas o AM3 apresentou Baixa CSA. O que parece ser um contrassenso em função da quantidade de espécies disponíveis para o uso sugere que há um potencial subaproveitado conhecido e desconhecido que acompanha essa diversidade. Contudo, não há de se eliminar a dificuldade do instrumento metodológico em adquirir dados sensíveis, como é o caso das informações sobre a caça.

Para serviço Alimentos de origem do extrativismo vegetal e de plantas cultivadas a capacidade, embora em sua maior parte baixa, apresenta indicação importante de como, mesmo em paisagens, com o maior número de espécies nativas, as famílias acabam introduzindo e moldando parte do lugar de acordo com suas necessidades, sobretudo na AM3, que foi classificada como Média CSA, quando questionado sobre quais as espécies alimentícias mais importantes são aproveitadas por sua família respondeu: cupuaçu, cacau, coco e limão, portanto, quatro espécies introduzidas na área de uso, além do ingá que é nativo. Na AM1 e AM2 a

capacidade foi classificada como Baixa, porque ocorre a coleta de um único produto que é o fruto do Miriti.

Em contrapartida o indicador de Produção de sementes apresentou desempenho Muito alta CSA. Esse resultado está diretamente ligado à diversidade de espécies do local, que reverbera na ideia de que, mantidas as condições atuais, tanto o açaí como outras espécies florestais tenham capacidade de regeneração a curto, médio e longo prazos.

5.3.2 Os serviços agroecossistêmicos de Regulação e Manutenção

Nessa categoria todos os serviços foram classificados como Muito alta e Alta CSA. Para esses tipos de serviços a relação de causa, melhor cobertura vegetal, leva a efeitos benéficos em relação a aspectos ambientais. Por exemplo, no AM1 o interlocutor informou que nas margens dos igarapés tem a presença do aningal, que em muito ajuda a diminuir o efeito das marés sobre as margens.

Dois SA, Regulação de nutrientes e Controle biológico, foram mais difíceis de medir para a unidade da paisagem AM1, haja vista que de acordo com a família não há colheita de açaí nesse local. A nota 5 foi mantida para os dois tipos de serviços por razões semelhantes. A Regulação dos nutrientes decorreu da observação que para a manutenção de maior diversidade de plantas é necessário que o meio, incluindo o solo, seja fértil, sendo que essa fertilidade em muito é resultado da ciclagem de nutrientes. Em relação AM2 e AM3, os interlocutores relataram percepção de aumento da fertilidade dos solos, assim como da produtividade.

Para Controle biológico os interlocutores não indicaram a presença de pragas e doenças, contudo, há de se fazer uma ressalva, pois em função da Baixa CSA dos serviços de provisão nessa área pode ocorrer um menor controle pelos manejadores em relação aos problemas fitossanitários, embora maior diversidade implique em equilíbrio ecológico que consequentemente diminua o ataque das pragas.

O único serviço com desempenho 4, Alta CSA, foi o de polinização. As características das unidades da paisagem permitem que polinizadores diversos tenham esse espaço como habitat. O único ponto que impediu o desempenho superior desse quesito foi ausência de colmeias, que é um dos indicadores desse tipo de SA. É passível de reflexão a inclusão ou não desse indicador da criação de abelhas no serviço Polinização, contudo, o ideal é que seja uma reflexão junto com os atores sociais parceiros da pesquisa, fato que não foi possível durante o percurso metodológico.

5.3.3 Os serviços agroecossistêmicos culturais

No que tange ao serviço de Recreação, turismo, estética da paisagem, amenidade e inspiração, poucos usos foram mencionados pelos interlocutores, a saber: apreciação da beleza cênica, na AM1, e recreação e atividades de lazer, nos AM2 e AM3. Dessa forma, a classificação dos serviços foi Muito baixa CSA. Aparentemente esse é mais um caso em que há um potencial de uso maior, por exemplo, para o turismo, contudo ainda é pouco aproveitado.

No que tange ao SA de Sistemas de Conhecimento a capacidade variou da AM1, Alta CSA, para AM2 e AM3, Muito baixa CSA. Isso ocorre porque enquanto na AM1 o interlocutor relatou a realização de experiências, compartilhamento de conhecimento com vizinhos e parentes e recebimento de estudantes para estágio e pesquisa no local, na AM2 e AM3, os entrevistados destacaram um tipo de conhecimento mais restrito aos núcleos familiares. Hipóteses para essa diferença nos resultados residem em aspectos geográficos, a AM1, fica numa área de mais fácil acesso na ilha, o que facilita por exemplo o recebimento de estudantes, e de trabalho em si, a família que dispõe do AM1 é a mesma que maneja o SAF12, portanto, tem sua principal atividade relacionada ao manejo dos açazais, enquanto as outras duas se dedicam principalmente à pesca que demanda outros tipos de conhecimentos e maior tempo de trabalho. Isso não quer dizer que uma família sabe mais ou menos sobre os manejos dos açazais, mas sim, que a dedicação a uma outra atividade define a prioridade e o destaque que dão aos conhecimentos gerados na ocasião da entrevista.

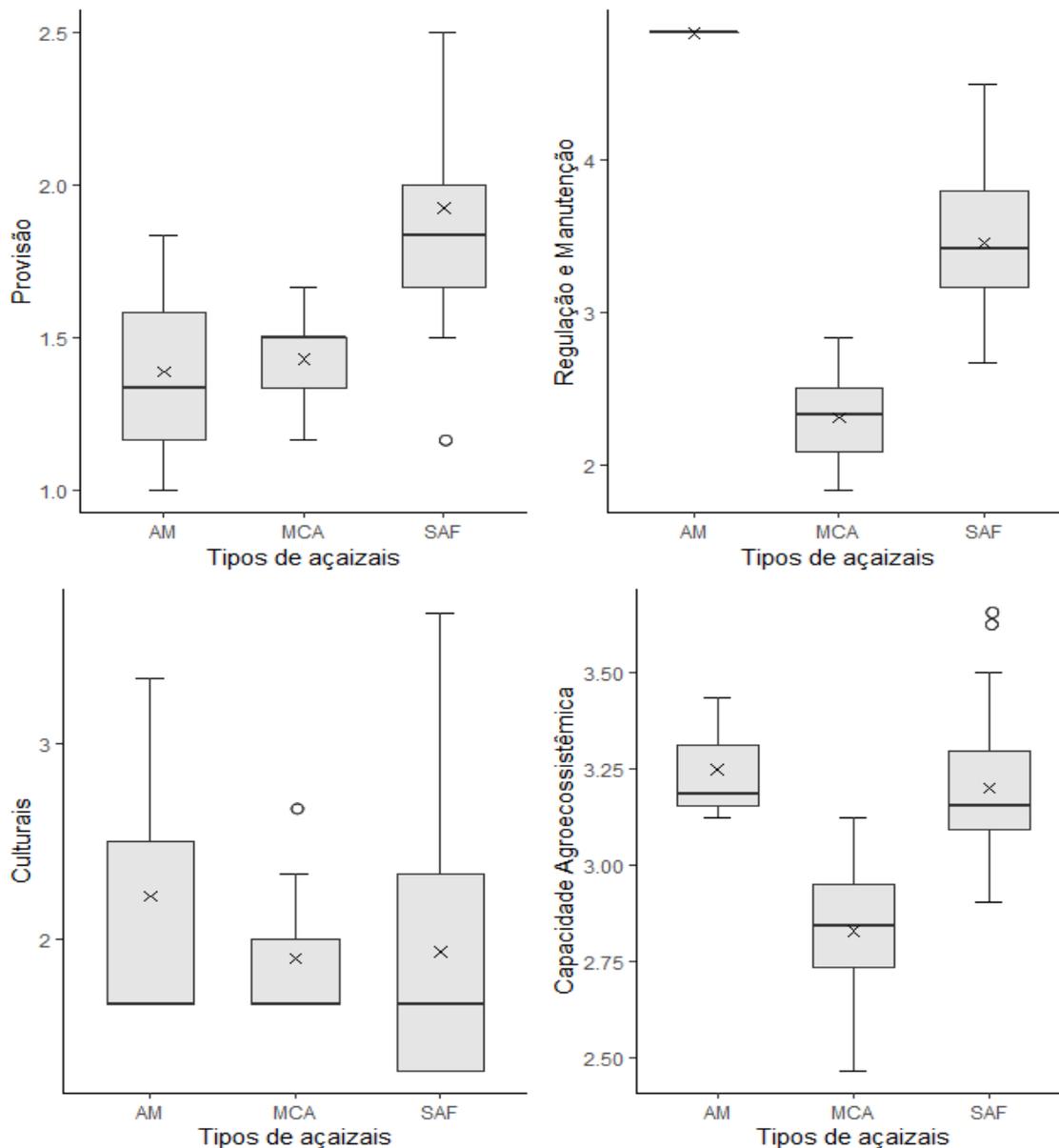
Por fim, o derradeiro serviço é o do Patrimônio e diversidade cultural. Novamente há uma pequena diferença entre AM1, Muito alta CSA, e AM2 e AM3, Média CSA. No geral, em todos os sistemas há alimentos tradicionais, açaí e miriti, espécies que são símbolos regionais e elementos importantes para a cultura e história do grupo e da região. O diferencial da AM1 foi que a família relatou aspectos culturais específicos que não foram levantados pelos interlocutores das outras. Destacaram a presença de andirobeiras que produzem sementes utilizadas como remédio tradicional. Também, levantaram a importância para família e para da comunidade da árvore sumaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaerth), que é uma espécie de grande porte presente na área. Este fato sugere que o foco não é o manejo dos açazais, visto que, a sumaumeira, como é chamada localmente, forma uma grande copa que sombreia os açazais e, por essa característica, não é uma espécie bem-vista pelas famílias para se ter no meio do açazal. Por todos os elementos já destacados, além de outras características como a importância espiritual, que essa unidade da paisagem foi classificada como de Muito CSA.

5.4 ANÁLISE COMPARATIVA DAS TRÊS CATEGORIAS DE SERVIÇOS AGROECOSSISTÊMICOS NOS AÇAIZAIS DA ILHA DO CAPIM

Em nossa amostragem a categoria que apresenta maior média de área foi a dos AMs, no entanto, se considerarmos que estamos tratando apenas de três sistemas, é profícuo considerar que em função do número e da diversidade entre si e em relação aos outros os SAFs são mais representativos. O que indica que a simplificação das paisagens, embora seja apresentado na literatura como uma tendência, nesse contexto os dados sugerem que sua representatividade em relação ao tamanho das áreas ainda é pouca se comparada à média dos SAFs que é mais de 3 vezes maior.

Para os SA da categoria provisão os SAFs apresentaram as maiores médias, 1,86, os AMs, 1,39, e em MCAs, 1,38. A comparação pelo teste-t indicou que há diferença significativa entre MCAs e SAFs ($t(27) = -3,473$; $p = 0,001$) e entre SAFs e AMs ($t(23) = -2,3638$; $p = 0,026$), no entanto, essa diferença não existe entre MCAs e AMs ($t(8) = -0,227$; $p = 0,825$). Esse último resultado em relação aos MCAs e AMs pode ser explicado pelas médias baixas obtidas para a categoria provisão, sobretudo, da ausência de capacidade para quatro tipos de serviços: Energia(lenha), Criação de animais, Extrativismo animal e Plantas medicinais.

Figura 30 - Resultados das categorias de serviços agroecossistêmicos (Provisão, Regulação e Manutenção e Culturais) e da Capacidade de Provisão de Serviços Agroecossistêmicos por tipos de açazais na Ilha do Capim, Abaetetuba, Pará



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa de campo.

Nota: AM- Açazais em Mata, MCA – Monocultivos de Açai e SAF – Sistemas Agroflorestais de açai. O x indica a posição da média.

Os dados sugerem um aumento da produtividade média de frutos de açai com a intensificação do manejo, haja vista os melhores resultados de produtividade serem alcançados nos MCAs, 3,7 t/ha, e nos SAFs, 3,1 t/ha, enquanto que para os AMs a produtividade foi de 1,2 t/ha. Os indicadores têm o mesmo peso na composição da média final, portanto, uma maior provisão de açai, embora eleve a média, não é decisiva se apenas esse recurso for aproveitado. Por exemplo, a média da CSA relacionada à provisão do fruto do açai para os MCA é de 3,43, portanto, Alta capacidade, e a dos SAFs foi de 2,67, Média capacidade, entretanto, a falta de

capacidade em outros serviços, isto é, aqueles que tiveram desempenho 0, pesou na média final para a categoria como um todo, conforme visto anteriormente. Assim, se por um lado o melhor desempenho no indicador de Provisão de açaí tem implicado em ampliação da renda das famílias, por outro, o mesmo não pode ser dito da CSA e, conseqüentemente, da multifuncionalidade dos sistemas. Multifuncionalidade, na literatura que trata dos serviços ecossistêmicos, é entendida como a capacidade de uma paisagem prover, através das funções ecossistêmicas simultâneas, um ou mais serviços ou cestas (*bundles*) de serviços (RAUDSEPP-HEARNE; PETERSON; BENNETT, 2010; KAREIVA *et al.*, 2007).

Seja como for, é possível aventar ainda que o potencial de uso não conhecido ou de subaproveitamento dos recursos é um dos grandes pontos a serem debatidos e pesquisados porque os benefícios de curto prazo fornecidos pelos SA de provisão e a subestimação do potencial a médio e longo prazos podem levar a perdas significantes na biodiversidade e nas oportunidades de geração de renda para as famílias. As discussões em torno da Bioeconomia, ou melhor, a Nova Bioeconomia, conforme Abramovay *et al.* (2021), apontam para soluções importantes para que todo esse potencial seja aproveitado e revertido em melhoria de vida para as populações rurais e urbanas na Amazônia, contudo, se existem oportunidades, há também muitos desafios para a constituição deste caminho.

Para a categoria dos serviços de Manutenção e Regulação mais de um ponto separam as unidades de paisagem AM, com média de 4,83, para os SAFs cuja média é 3,45, sendo que MCAs obtiveram a pontuação média de 2,31. A comparação entre essas médias utilizando o teste-t indica que há diferença significativa entre todas as categorias, MCAs e SAFs ($t(27) = -6,250$; $p < 0,001$), SAFs e AMs ($t(21) = 14,698$; $p < 0,001$), e MCAs e AMs ($t(8) = 11,977$; $p < 0,001$). Devido a distribuição não-paramétrica, foram feitas comparações das medianas da regulação pelo teste de Mann-Whitney, que também indicou diferença significativa para as relações SAFs e AMs ($W = 66$, $p = 0,006$) e MCAs e AMs ($W = 21$; $p = 0,020$).

Esses serviços que corroboram com o bem-estar desde a sociedade local até a global são os mais difíceis de serem reconhecidos e até incentivados em ações e políticas públicas para o desenvolvimento. Embora instrumentos como mecanismo de redução dos gases do efeito estufa REDD+, os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), a certificação ambiental etc. (SCARANO *et al.*, 2019), sejam estratégias já utilizadas para avançar nesse aspecto, discutiremos isso em capítulo posterior.

Dos seis tipos serviços de Regulação e Manutenção sob análise, quatro geram benefícios que vão além da comunidade local (Quadro 10). Além disso, para esses quatro tipos de SA os desempenhos são os melhores possíveis de acordo com a escala adotada, sobretudo

para os SAFs e AMs. A questão principal é como manter e até ampliar esse tipo de serviços? Os dados sugerem que à medida em que a paisagem é manejada com intuito de ampliar um ou mais serviços de provisão ocorre o movimento inverso nos serviços de regulação, este tipo de fenômeno é chamado de *trade-off*⁹⁰, e é comum em paisagens utilizadas para atividades agrícolas (POWER, 2010; RAUDSEPP-HEARNE; PETERSON; BENNETT, 2010). Os baixos desempenhos dos serviços de polinização, controle ou prevenção de perda do solo e a regulação de nutrientes consistem em resultados relevantes para sensibilização dos ribeirinhos sobre a importância de manter os sistemas de produção de açaí mais diversificados (como em SAF ou AM), uma vez que podem influenciar diretamente na produtividade do sistema em longo prazo.

Quadro 10 - Serviços de regulação e principais beneficiários

Tipo de serviço	Pontuação média para as categorias de açazais			Principais beneficiários
	SAF	MCA	AM	
Controle ou prevenção de perda de solo (Regulação da erosão)	2,73	2,00	5,00	Local
Regulação dos nutrientes	3,36	2,00	5,00	Local e regional
Regulação da água no ambiente (quantidade e qualidade)	4,91	3,43	5,00	Local e regional
Regulação do clima global	2,82	2,14	5,00	Local, regional e global
Polinização	3,23	2,00	4,00	Local, regional
Controle biológico	3,68	2,29	5,00	Local

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa de campo.

Ao que tudo indica, esses sistemas estão em fase de ajustes que podem reverberar tanto em SAFs em que alguns dos serviços apresentem bons desempenhos ou em MCA em que a contribuição nessa categoria seja prejudicada. A manutenção de açazais em meio florestal mais denso e pouco manejado, AMs, embora sejam a categoria a mais relevante do ponto de vista ambiental, parece ser uma situação cada vez menos encontrada no ambiente da várzea, vide o n amostral (3) desse tipo de açazal. Inclusive algumas famílias que não manejavam de forma mais intensiva suas áreas de uso, pois se dedicam a outras atividades, sobretudo a pesca, estão paulatinamente destinando cada vez mais recursos (capital e trabalho) para essas áreas com fins a aumentar o rendimento do açaí⁹¹, portanto, um fenômeno recente.

⁹⁰ “*Trade-off* pode ser traduzido como uma situação onde há um conflito de escolha. Segundo o The Free Dictionary (<http://www.thefreedictionary.com/trade-off>) *trade-off* significa a escolha de alguma coisa em troca de outra, trata especificamente da renúncia de um benefício em troca de outro considerado mais desejável” (ALARCON, 2014, p. 27)

⁹¹ Informação obtida em conversa com Huelinton Azevedo, liderança local, na Ilha do Capim em setembro de 2021.

Para a categoria dos SA culturais (Figura 30) os resultados não apresentaram diferenças significativas entre os tipos de açazais, seja pelo teste-t ou pelo de Mann-Whitney. Entre as médias do MCAs e SAFs ($t(27) = -0,127$; $p = 0,899$) e medianas ($W = 85,5$, $p = 0,672$), entre as médias dos SAFs e AMs ($t(23) = 0,654$, $p = 0,519$) e medianas ($W = 40,5$; $p = 0,546$), e entre as médias dos MCAs e AMs ($t(2,331) = 0,549$; $p = 0,630$) e medianas ($W = 12$; $p = 0,779$). As médias (MCAs = 1,9, SAFs = 1,94 e AMs = 2,22) dos usos culturais na várzea não variaram de acordo com os tipos de açazais significa dizer que até o momento mesmo os espaços mais simplificados tendem a manter as condições mínimas necessárias para que as famílias continuem suas atividades culturais no espaço.

Mesmo sem a significância estatística nos resultados entre os tipos de açazais é importante frisar que em relação aos usos culturais da paisagem nos AMs a média é 2,2, sobretudo em função das pontuações obtidas para os indicadores Sistemas de conhecimento e Patrimônio e diversidade cultural, notas 2,00 e 3,67, respectivamente.

Os indicadores relacionados aos usos para Recreação e turismo, estética da paisagem, amenidade e inspiração, foram os de menor desempenho. Uma das questões que surgiram durante a realização dos trabalhos de campo foi a ausência de atividades turísticas no local, que parece dispor de grande potencial. Em todo caso, utilizar o potencial turístico parece estar no planejamento da associação do assentamento, conforme informado pelos interlocutores, algo que também esperam incentive setores como o de transporte, artesanato e de restaurantes no local. Em conversa com o presidente da associação Hueliton Azevedo⁹² ele informou, que embora não tenha aparecido na ocasião das entrevistas, existe uma espécie de turismo informal da comunidade onde são recebidos parentes e amigos durante os finais de semana e feriados. É possível que essa informação não tenha sido suscitada pelos interlocutores porque a pandemia diminuiu o fluxo dessas pessoas para o local.

Dois pontos são relevantes para a categoria cultural. Primeiro, as médias (MCAs = 1,9, SAFs = 1,94 e AMs = 2,22) dos usos culturais na várzea não variaram de acordo com as paisagens, pelo menos não em relação aos tipos de usos que foram estimados. Isso significa dizer que até o momento mesmo os espaços mais simplificados tendem a manter as condições mínimas necessárias para que as famílias continuem suas atividades culturais no espaço. Mostram também que o que estamos chamando de MCAs não são, até então, monocultivos no sentido estrito, pois são mantidos elementos que fazem parte da cultura e identidade dos povos.

⁹² Informação pessoal obtida em setembro de 2021 na Ilha do Capim.

O segundo ponto é que as pontuações para essa categoria foram baixas, porém, isso não quer dizer que sejam espaços desinteressantes para as famílias. Isso pode estar indicando possíveis problemas nos indicadores, na escala e na metodologia de coleta de dados. Na verdade, talvez o melhor caminho seja discutir com a comunidade, algo que não foi possível em função da pandemia da Covid-19, sobre a dimensão cultural da paisagem da várzea, quais indicadores propostos são apropriados, quais indicadores outros podem ser adicionados, quais escalas representariam o contexto, etc., tendo sempre em mente que o indicador é uma representação parcial da realidade e que, talvez, não seja o instrumento adequado para um aprofundamento dos usos culturais, isto é, quando interesse da pesquisa, outras metodologias podem ser utilizadas, por exemplo, a etnografia.

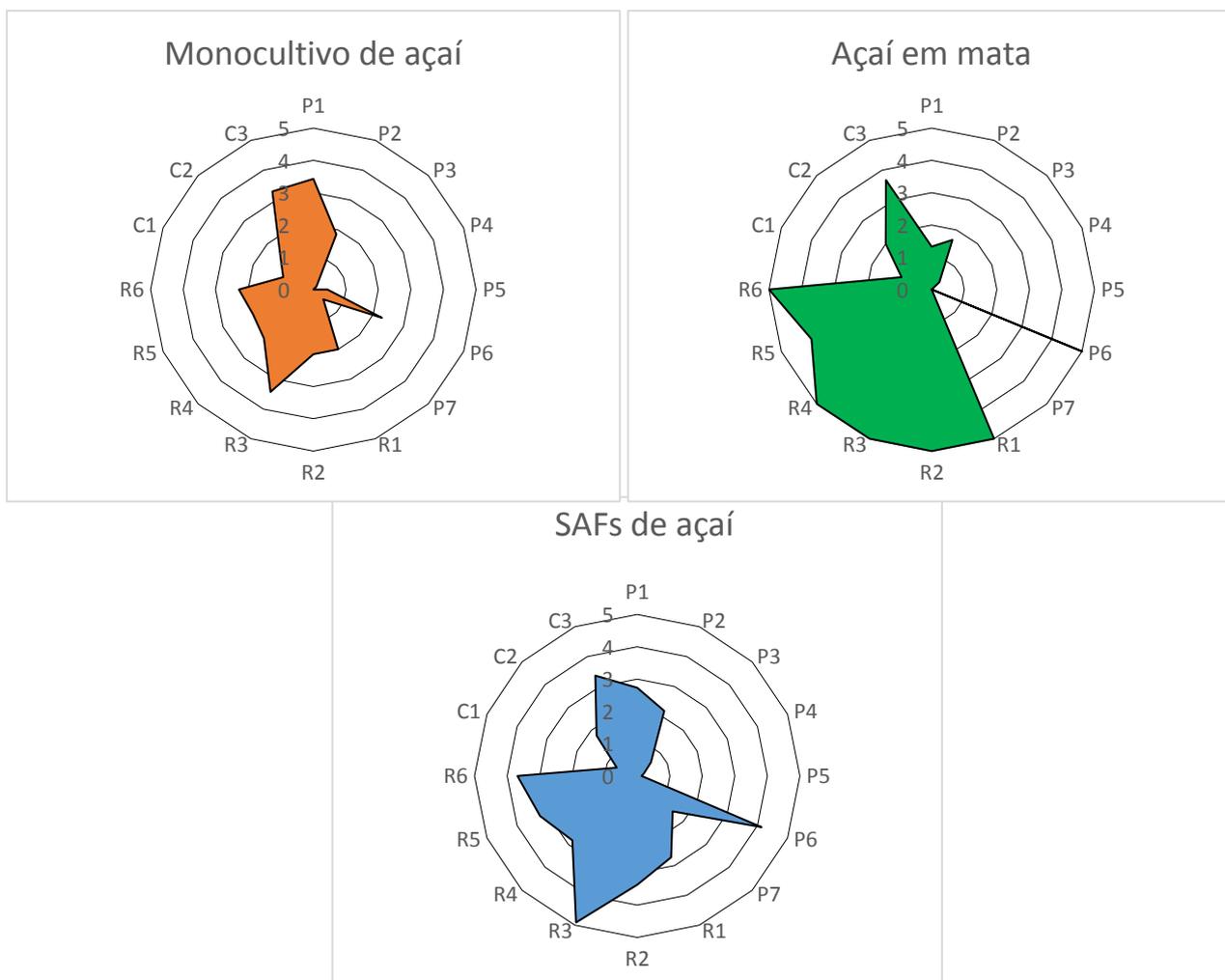
No que se refere à CSA, os MCAs são classificados como de Média CSA, pontuação média de 2,83, os SAFs e os AMs têm desempenho que os qualificam como de Alta CSA, notas 3,20 e 3,25, respectivamente. Na comparação entre as médias pelo teste-t, os resultados indicam que há diferença significativa para os MCAs e SAFs ($t(27) = -4,204$, $p = 0,001$) e entre os MCAs e os AMs ($t(8) = 2,926$, $p = 0,019$). Já a comparação entre SAFs e AMs indica que não há diferença significativa para a CSA entre os dois tipos ($t(23) = 0,4$; $p = 0,682$).

5.5 TRADE-OFFS E SINERGIAS NOS AÇAIZAIS

Na representação gráfica (Figura 31) podemos observar a síntese de cada um dos SA discutidos anteriormente, distribuídos na escala (0 a 5), para os três tipos de açaiçais analisados durante o capítulo. A análise visual do gráfico corrobora com os elementos trazidos anteriormente. Nas dimensões Provisão e Cultural os três tipos são mais próximos, com um ou outro se sobressaindo com significância, por exemplo SAFs na primeira, e sem diferenças significativas, como mostrado em relação à dimensão Cultural.

A diferença dos sistemas ocorre na categoria Manutenção e Regulação, e o gráfico traduz essa informação muito bem, veja por exemplo em relação aos AMs, que quase preenchem a área do gráfico nessa categoria. Em situação intermediária encontram-se os SAFs e em condição pior os MCAs.

Figura 31 - Representação gráfica das pontuações dos 16 serviços agroecossistêmicos de acordo com o tipo de açaiçal



PROVISÃO

- P1 - Provisão de açai
- P2 - Alimentos de origem do extrativismo vegetal e de plantas cultivadas
- P3 - Materiais utilizados como energia oriundos do extrativismo vegetal
- P4 - Alimentos de animais criados (carne, ovos, leite, mel etc.)
- P5 - Alimento de origem do extrativismo animal(P5)
- P6 - Sementes
- P7 - Plantas medicinais

REGULAÇÃO E MANUTENÇÃO

- R1 - Controle ou prevenção de perda de solo (Regulação da erosão)
- R2 - Regulação dos nutrientes
- R3 - Regulação da água no ambiente (quantidade e qualidade)
- R4 - Regulação do clima global
- R5 - Polinização
- R6 - Controle biológico

CULTURAIS

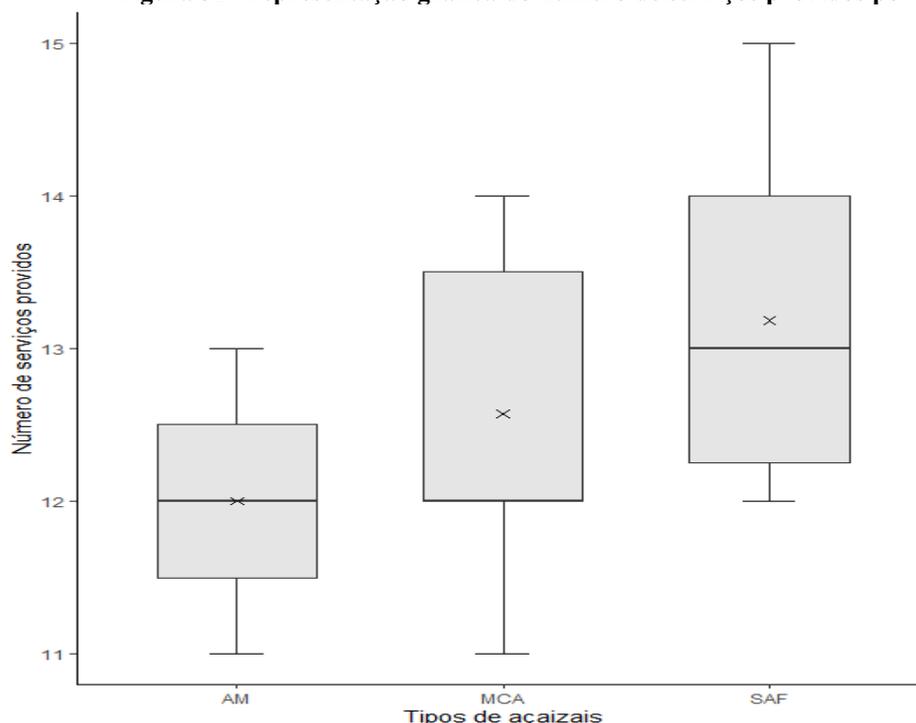
- C1 - Recreação e turismo, estética da paisagem, amenidade e inspiração
- C2 - Sistemas de conhecimento
- C3 - Patrimônio e diversidade cultural

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa de campo.

Um dado interessante que não foi mencionado até então, mas que está ligado direta e indiretamente ao desempenho dos sistemas, é o número de serviços providos, isto é, a quantidade de serviços que obtiveram nota maior que 0 (Figura 32). Em relação a esse dado tanto nos MCAs como nos AMs, as médias de serviços providos estão entre 12 e 13, com

amplitudes 11 a 13 e 11 a 12, respectivamente. Já para os SAFs a média é de 13 serviços, com amplitude entre 12 e 15 serviços. Portanto, isso quer dizer que nos SAFs as famílias têm um maior espectro de uso. Isso fez diferença sobretudo em relação aos serviços de provisão em que os SAFs obtiveram a maior média, contudo, isso se deve mais à quantidade de serviços providos do que necessariamente no desempenho individual de cada um dos serviços.

Figura 32 - representação gráfica do número de serviços providos por tipo de açaiuais



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa de campo.

Nota: O x representa a média.

A partir dos resultados trazidos é possível observar que, por enquanto, o aspecto ambiental do uso da paisagem, representado pelos serviços de Regulação e Manutenção, equilibram e, de certa forma, mascaram resultados inferiores nas categorias de Provisão e Culturais para os SAFs, MCAs e AMs.

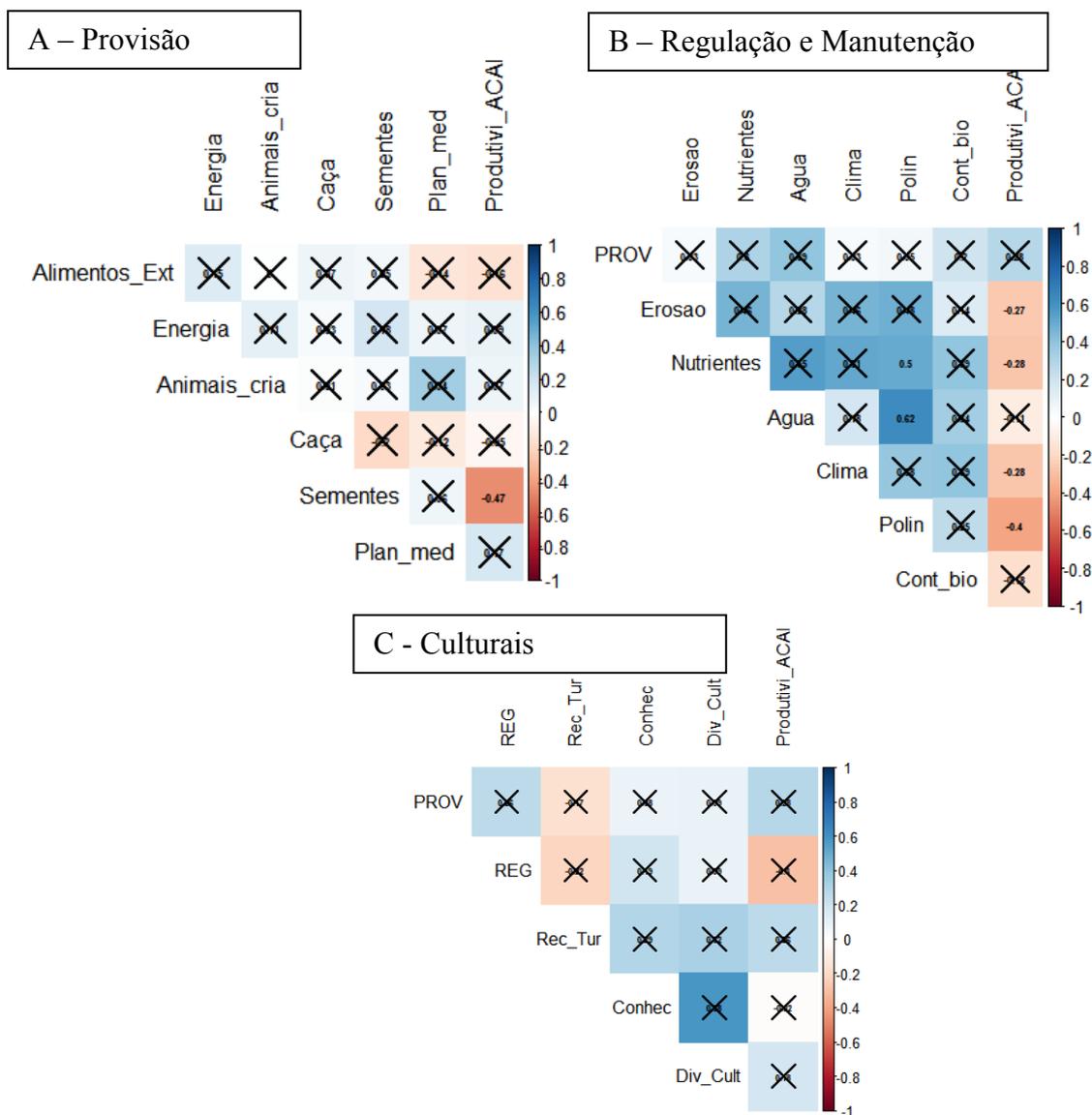
Isso não quer dizer que não existam *trade-offs* e sinergias importantes, conforme podemos observar na Figura 33, alguns já tratados anteriormente. Dentro da categoria provisão identificamos que aumento da produtividade do açaí e a capacidade das paisagens de produzir sementes diversas apresenta correlação negativa. Para esta categoria, estatisticamente não foram identificadas sinergias entre os SA.

Na categoria dos serviços de Regulação e Manutenção foram identificados o maior número de possíveis *trade-offs* relacionados à intensificação da produção de açaí, quais sejam:

Erosão do Solo, Regulação de Nutrientes, Regulação do Clima e Polinização. Esses dados sugerem que para se obter maior quantidade do produto é preciso renunciar a uma série de benefícios associados a essas paisagens. Não obstante a correlação não tenha sido tão forte o que pode indicar a capacidade dos SAFs em conciliar produtividade e conservação. As principais sinergias encontradas foram entre os SA de Polinização que é positivamente associado à Regulação de Nutrientes e Regulação da Água. Como o desempenho dos indicadores desses serviços está ligado à cobertura florestal, não uso de contaminantes como adubos químicos e agrotóxicos, novamente podemos identificar que os SAFs e os AMs contribuem positivamente para essa correlação mais forte.

Já em relação aos serviços Culturais não foram identificados nenhum *trade-off* ou sinergia estatisticamente significativa. Isso pode ser explicado em função da não termos encontrado diferença significativa ao comparar os SAFs, AMs e MCAs para essa categoria de SA. Portanto, aprimoramentos metodológicos podem ser feitos para aprofundar o conhecimento sobre os usos culturais das paisagens e depois comparar novamente os efeitos.

Figura 33 - Possíveis *trade-offs* e sinergias nos Serviços Agroecossistêmicos de Provisão, Regulação e Manutenção e Cultural nos açazais



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa de campo.

Nota: Da esquerda para direita e de cima para baixo, o gráfico A representa a correlação entre as categorias dos SA de Provisão, inclusive a produtividade dos açazais; no gráfico B estão SA de Regulação comparados com a categoria Provisão e a produtividade dos açazais; no gráfico C, estão SA Culturais comparados à Provisão e Regulação e à produtividade dos açazais. A escala de cores representa o tipo e a intensidade da correção, sendo que o vermelho representa correlação negativa, portanto, um *trade-off*, o azul uma correlação positiva, dessa forma, uma sinergia e o branco representa ausência de correlação. Cores intermediárias, próximas ao vermelho ou azul, indicam a intensidade mais forte e mais próxima ao branco indica correlação mais fraca. O X sobre as células representa que a correlação não foi significativa estatisticamente a 95% de probabilidade.

Os dados indicam que o manejo das áreas não é um empecilho para que a CSA acima da Média Capacidade, inclusive, há um aumento no número de serviços providos em áreas mais manejadas como os SAFs do que em áreas como os AM. Portanto, o papel importante de PCTAF na construção de sistemas sustentáveis de uso e conservação da sociobiodiversidade,

serve também para a provisão de SA. No entanto, há espectro tênue, embora ainda não seja possível estimar exatamente qual seriam os limiares superiores e inferiores, em que é possível conciliar a produção de açaí e a provisão de serviços, sobretudo os de Regulação e Manutenção.

No contexto em estudo, elementos culturais, sociais, ambientais e econômicos são mobilizados pelos grupos para definir as estratégias familiares de uso dos recursos. Dessa forma, os dados trazidos podem servir como instrumento para que os próprios interlocutores discutam quais princípios, quais estratégias e quais ações querem implementar no curto, médio e longo prazos. Discutiremos um pouco mais isso em capítulo posterior.

6 A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA EM ERVAIS NO ESTADO DO PARANÁ

Nesta seção serão apresentados os resultados da avaliação da CSA para os ervais. Igualmente a seção anterior, primeiramente serão tratados os dados das três categorias de serviços, quais sejam: Provisão, Regulação e Manutenção e Culturais para cada uma das categorias de uso, a saber: Erval adensado em floresta nativa (EAFN), Erval nativo em floresta (ENF) e Erval a pleno sol (EPS). Depois disso, traremos o resultado da CSA e, por fim, a análise dos resultados da comparação entre as três unidades da paisagem.

6.1 A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA DOS ERVAIS ADENSADOS EM FLORESTA NATIVA

Na Figura 34 é apresentada a matriz com o desempenho dos 15 SA para nove tipos de Ervais Adensados em Floresta Nativa(EAFN) amostrados.

Figura 34 - Desempenho dos serviços agroecossistêmicos para os Ervais Adensados em Floresta Nativa

Propriedade	Sigla	Área (ha)	Provisão	Provisão de erva-mate	Alimentos de origem do extrativismo vegetal	Alimentos de animais criados (carne, ovos, leite, mel etc.)	Materiais utilizados como energia oriundos do extrativismo vegetal	Sementes	Plantas medicinais	Serviços de regulação e manutenção	Controle ou prevenção de perda de solo (Regulação da erosão)	Regulação dos nutrientes	Regulação da água no ambiente (quantidade e qualidade)	Regulação do clima global	Polinização	Controle biológico	Serviços culturais	Recreação e turismo, estética da paisagem, amenidade e inspiração	Sistemas de conhecimento	Patrimônio e diversidade cultural	Área (AI)	Peso da provisão (SI)	Serviços providos (N)	Serviços normalizados (NI)	CSA por tipo de erval
1	EAFN1	19,2	2,50	3	1	3	2	4	2	3,67	4	3	5	3	4	3	3,33	2	4	4	1,00	3,13	15	5,00	4,07
2	EAFN2	9,4	2,33	4	4	0	2	4	0	3,50	4	2	5	3	4	3	2,00	1	2	3	0,79	2,73	13	4,33	3,53
3	EAFN3	1,8	1,33	2	1	1	2	2	0	3,50	4	2	4	2	4	5	2,00	1	2	3	1,00	2,33	14	4,67	3,50
4	EAFN4	2	1,67	2	2	0	2	4	0	2,50	4	2	3	1	2	3	2,00	1	2	3	1,00	2,07	13	4,33	3,20
5	EAFN5	5	2,17	3	3	0	2	3	2	3,83	4	3	5	3	4	4	2,67	1	4	3	1,00	2,93	14	4,67	3,80
6	EAFN6	10	2,83	3	3	0	2	4	5	4,50	5	5	5	4	4	4	3,67	2	4	5	1,00	3,67	14	4,67	4,17
7	EAFN7	75	1,83	5	1	0	2	3	0	3,50	3	3	4	3	3	5	2,67	2	3	3	0,79	2,67	13	4,33	3,50
9	EAFN8	15	2,33	1	5	0	2	4	2	3,83	3	3	5	3	4	5	1,67	1	1	3	0,73	2,80	14	4,67	3,73
10	EAFN9	14	1,50	2	1	2	2	2	0	3,50	4	2	5	2	3	5	1,33	0	1	3	0,64	2,27	13	4,33	3,30

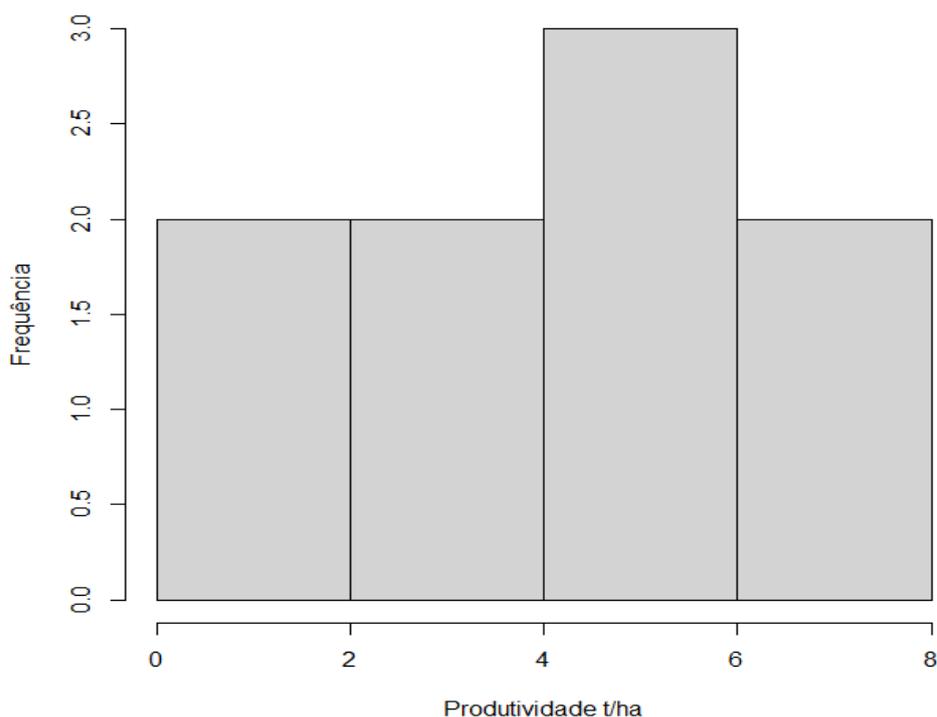
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa.

Nota: A coloração vermelha foi atribuída à pontuação 0, daí é feita a transição para o amarelo, que representa a pontuação 3, que é o limite do valor da Média capacidade, então, ocorre uma transição para o verde, que é a nota 5 - Capacidade muito alta. Dessa forma, quanto mais vermelho menor a provisão do serviço e quanto mais verde maior a provisão.

6.1.1 Serviços agroecossistêmicos de provisão

No serviço provisão de erva-mate (Figura 35), os EAFN obtiveram desempenho variável entre as produtividades, com concentração maior na faixa que vai de 4 a 6 t/ha, portanto, próximas à média para esse grupo que é de aproximadamente 4,1 t/ha. Com a maior produtividade de 8 t/ha, o EAFN7 é o que mais se destaca dentre os ervais amostrados, assim, Muita alta CSA. Os EAFN 2, 3, 8 e 9 que apresentaram CSA Baixa e Muito baixa, pois estão nos primeiros anos de manejo, mas a perspectiva dos interlocutores é que essa produtividade aumente no decorrer dos anos devido aos investimentos no manejo da floresta e plantio de mudas nos locais com pouca erva-mate. No geral o aumento da produtividade é uma perspectiva de todos(as) que participaram da pesquisa.

Figura 35 - Histograma de distribuição da produtividade erva-mate para os EAFN



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados de campo

No que tange ao uso de plantas para alimentação, os ervais apresentam características particulares de SAFs que têm um produto que se sobressai em relação aos outros, isto é, o foco do manejo da floresta privilegia a espécie de maior importância econômica. Isso reverbera no número de espécies que são efetivamente utilizadas, seja pela disposição delas no espaço e/ou pela pouca importância atribuída pela família. Dito

isto, ao serem questionados sobre as principais plantas, ao todo foram mencionadas 10 espécies, quais sejam: Araucária, guavirova (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg.), pitanga (*Eugenia uniflora* L.), cereja (*Eugenia involucrata* DC.), uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess.), araticum (*Annona* sp.), jerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman), ingá (*Inga* spp.), araçá, canambaia. Contudo, apenas nos EAFN2 e EAFN8 os desempenhos foram Alta CSA e Muito alta CSA, respectivamente. Quatro ervais foram classificados como Muito baixa CSA porque utilizam apenas o pinhão da araucária para alimentação. Entretanto, há de ressaltar que esse alimento é consumido tradicionalmente pelas famílias que ali vivem e em quantidades consideráveis.

Para o SA Materiais utilizados como energia oriundos do extrativismo vegetal, os indicadores mostram para todos os sistemas o desempenho Baixa CSA porque a lenha, embora apresente uma fonte de energia indispensável, seja para o preparo dos alimentos ou para o aquecimento das casas no inverno, é restrita ao uso doméstico. A principal espécie mencionada para o uso foi a bracatinga (*Mimosa scabrella*), que é encontrada em abundância nos sistemas. Neste caso, é importante mencionar que este indicador pode ter sido influenciado pelo fato das famílias terem receio de expressar sua opinião em função das legislações restritivas ao uso de espécies florestais, conforme observado por Luiz (2017).

O SA Sementes foi o em que os ervais desempenharam melhor na categoria provisão, com cinco apresentando Alta CSA. No geral, esses sistemas encontram-se em condição privilegiada, seja para conservação de espécies da FOM e, especificamente, da erva-mate, que ocorre espontaneamente nos espaços, assim como sementes e mudas são produzidos com material proveniente de matrizes mantidas nas propriedades, portanto, adaptadas às condições. Outra característica importante é que a cobertura florestal tem sido mantida a partir da ocorrência espontânea das espécies, o que indica a presença de banco de sementes e das condições para a emergência das plantas que compartilham o espaço com a erva-mate. Os outros ervais amostrados apresentam desempenho Média e Baixa CSA. A pouca ocorrência da erva-mate e a necessidade de recorrer à viveiros locais ou regionais para a aquisição de mudas foram as evidências que reduziram a pontuação desses sistemas.

No geral, o desempenho dos ervais para os serviços Alimentos de animais criados (carne, ovos, leite, mel etc.) e Plantas medicinais foi o pior, como pode ser visto

na cor vermelha nas colunas referentes a estes na matriz (Figura 34), com exceção de alguns ervais que destoam da característica predominante na amostra.

A criação de animais é uma realidade para os EAFN 1, 3 e 9. O primeiro e último criam animais de maior porte, gado bovino no EAFN 9 e ovelhas no EAFN 1, sendo que neste o uso ocorre apenas no inverno (invernada), ocasião em que nos animais encontram abrigo no ambiente florestal. Segundo o interlocutor, o pastejo ajuda no controle de plantas do sub-bosque consideradas indesejáveis no meio dos ervais, além da deposição de esterco. No caso do EAFN 3, o uso está restrito à criação de abelhas na área florestal que margeia o erval.

O uso de plantas medicinais é restrito ao consumo familiar quando há necessidade em quatro ervais amostrados. Apenas o EAFN 6 indicou o uso de mais de 10 espécies e por essa característica foi classificado como Muito alta CSA. O fato de encontrarmos essa discrepância indica que há um potencial importante de plantas medicinais que é pouco explorado/conhecido.

6.1.2 Serviços de regulação e manutenção

A categoria dos serviços de Regulação e Manutenção foi a em que os EAFNs melhor desempenharam, vide a coloração majoritariamente variando do amarelo para o verde escuro (Figura 34). Os melhores serviços performados foram Regulação da água no ambiente, Controle biológico e Controle ou prevenção da perda de solo.

Para o indicador de Regulação da água no ambiente apenas o EAFN 4 teve performance Média CSA, isso porque nesse tipo de erval o agricultor faz o uso de produtos químicos para a limpeza dos ervais e adubação dos solos, portanto, fatores que podem comprometer a qualidade do recurso hídrico. Em todos os outros ocorreu uma variação de Alta CSA em dois ervais (EAFN 3 e 7) para Muito alta CSA para seis ervais. Isso ocorre porque práticas sólidas de proteção dos recursos hídricos são desenvolvidas e/ou implementadas pelas famílias. A própria cobertura florestal e a cobertura do solo com espécies vegetais e cobertura morta corroboram para que os recursos hídricos sejam conservados em quantidade e qualidade.

Embora há de se destacar que fatores exógenos às propriedades e aos ervais contribuam para que a qualidade da água dos cursos d'água possa ser comprometida. Por exemplo, um interlocutor chamou a atenção para o fato de o córrego que passa em sua

propriedade, e no meio do erval, ser poluído em outras propriedades à montante e à jusante da sua, principalmente em lavouras de soja, fumo e plantios florestais de eucalipto e pinus. Embora fatores externos às áreas de uso escapem à análise feita por meio dos indicadores, é relevante ressaltar que em meio às práticas nocivas aos recursos hídricos os EAMFs, em sua maioria, e os SA providos são ainda mais relevantes para as famílias que estão manejando e para a sociedade, não só no sentido de não aumentar a poluição das águas superficiais e subsuperficiais, mas na melhoria da qualidade pelo papel desempenhando pela biota no ciclo da água.

Para o SA de Controle biológico os resultados são promissores para os ervais amostrados, com seis ervais obtendo desempenho Alta e Muito CSA. No entanto, os resultados de três ervais (EAFN1, 2 e 4) que apresentaram desempenho Média CSA chamam a atenção para o fenômeno do aumento nas populações de insetos que se alimentam da folha da erva-mate, no caso específico a lagarta. Ao que tudo indica esse é um processo que tem ligação com o adensamento da erva-mate no meio florestal e da retirada de outras plantas herbáceas e arbustivas do ambiente, o que torna a erva-mate a principal planta no sub-bosque, portanto, sujeita ao ataque de insetos que antes poderiam se alimentar de plantas diversas, além disso, o serviço do controle biológico desempenhados por pássaros e outros animais predadores parece não ser suficiente para equilibrar a população de insetos que se alimentam da erva-mate. Em todo caso, é salutar destacar que no controle foram utilizados produtos naturais, como o *Bacillus thuringiensis* que reduz um possível impacto de agrotóxicos nocivos à saúde humana e ao ambiente.

O terceiro serviço com melhor desempenho foi o do Controle ou prevenção de perda de solo (Regulação da erosão) com sete ervais com pontuações que os qualificam com Alta e Muito alta CSA. No geral nessas áreas não foi possível observar sinais de erosão mais graves, como sulcos e voçorocas, dessa forma, é visível o efeito da floresta na proteção do solo, haja vista o relevo majoritariamente ondulado das áreas visitadas. Contudo, para maior precisão da análise, em avaliações futuras o fenômeno da erosão laminar pode ser melhor avaliado, justamente para se compreender em que medida o manejo da floresta pode intervir na capacidade para esse serviço. Apenas os ervais, EAFN7 e 8, foram avaliados como de Média CSA, pois nesses casos a cobertura florestal apresentava-se um pouco mais esparsa e foram percebidos alguns sinais de erosão que podem desembocar em problemas maiores no futuro, como caminhos d'água.

O desempenho dos ervais para o serviço de polinização sugere que essas áreas têm um papel importante como habitat para espécies polinizadores diversas, não só para a erva-mate, mas espécies florestais da área e espécies agrícolas encontradas nas adjacências. Em seis ervais a pontuação foi de Alta CSA. Outros três ervais que obtiveram pontuações inferiores, dois são Média CSA e um com Baixa CSA. Este último, EAFN 4, obteve o desempenho inferior por causa do uso de agrotóxicos para a limpeza da área.

Os serviços com desempenho inferior para os EAFNs foram os de Regulação de Nutrientes e Regulação do clima global.

Para o SA de Regulação de nutrientes apenas o EAFN 6 foi classificado como Muito alta CSA. Sendo que os outros ou apresentam condição de Média capacidade, quatro ervais, e Baixa capacidade, também quatro ervais. Chama à atenção nesses últimos o fato dos interlocutores e interlocutoras perceberem uma diminuição da fertilidade da área nos últimos cinco anos. Esse fenômeno pode estar relacionado ao período em que eles estão adensando cada vez mais a erva-mate na floresta e passaram a associar a fertilidade do meio ao desenvolvimento da planta, portanto, é possível que a fertilidade esteja estável, mas não suficiente para o aumento de produção de biomassa, haja vista a frequência com que diziam que o solo não era fértil o suficiente para a produção da erva-mate. Nesse sentido, nesses quatro ervais foram feitas adubações com produtos externos à propriedade, majoritariamente com o Nitrogênio, Fósforo e Potássio (NPK).

Parece estar cada vez mais recorrente o uso de adubos nesse tipo de ervais, mesmo alguns daqueles que disseram que a fertilidade estava estável fizeram uso de adubos orgânicos, como a cama de aviário, ou calcário. O adensamento da erva-mate, normalmente em linhas, corrobora para o trabalho das famílias no momento da adubação. O uso de fertilizantes sugere que a capacidade da ciclagem de nutrientes parece ser insuficiente para alcançar os objetivos de produção de biomassa que as famílias pretendem, e que essa capacidade pode decair à medida em que o manejo florestal for intensificado, leia-se, excesso de limpeza e retirada de árvores consideradas indesejadas. Se por um lado, para fazer valer à pena a adubação, isto é, que a mesma seja aproveitada pelas plantas de interesse, é preciso diminuir a competição entre as espécies, que pode ser um fator de redução da diversidade no meio durante o tempo. Por outro, há interlocutores que defendem a ideia de que ao manter as áreas com maior diversidade você elimina a necessidade de uso de adubações por causa do trabalho da floresta em reciclar a fertilidade do ambiente, o SA que estamos avaliando aqui.

O último serviço avaliado foi o de Regulação do clima global. Os resultados indicam que, no geral, os ervais têm de Média para Alta CSA. No entanto, nos EAMNs (3, 4 e 9) os desempenhos foram inferiores, Baixa e Muito baixa CSA. Isso ocorre por razões já elencadas em relação ao manejo dos ervais, sobretudo, o uso de agrotóxicos e adubos químicos, a redução da diversidade de espécies e raleamento da cobertura florestal. Embora tenhamos trabalhado com a ideia de categoria única para esses ervais, isso não significa que estamos trabalhando com tipos iguais, mas, sim com um gradiente de ervais que variam na estrutura florestal e intensidades no manejo, portanto, os resultados para esse serviço podem sugerir que os com desempenhos inferiores estão em posição também inferior no que tange aos aspectos ambientais dos ervais, sobretudo, os relacionados à estrutura e diversidade da floresta. Em todo caso, é sempre salutar destacar que a escala utilizada carece de ajustes para privilegiar algumas categorias de ervais mais simplificados, mas que corroboram mais para a estocagem de carbono se comparados com monocultivos de soja e fumo, para usar dois exemplos de lavouras comuns na região.

6.1.3 Serviços agroecossistêmicos culturais

Dos serviços culturais, o que está relacionado aos aspectos do aproveitamento das paisagens para Recreação e turismo, estética da paisagem, amenidade e inspiração foi o de pior desempenho para os EAFNs, conforme pode ser visto na Figura 34, onde a coluna referente a esse serviço está representada em sua maior parte pela coloração vermelha. Os EAFN 1, 6 e 7, com Baixa CSA, obtiveram os melhores desempenhos por indicarem usos além da produção relacionados aos ervais, como o turismo, embora timidamente e não oficial, apresenta-se como uma possibilidade interessante e subaproveitada, no EAFN7, por exemplo, o interlocutor diz que frequentemente parentes e amigos vêm até a sua propriedade para aproveitar as belezas naturais de uma cachoeira que fica na área do erval; e aspectos relacionados à estética da paisagem como recursos hídricos ou árvores centenárias, como o caso do EAFN6 em que a família ressalta com orgulho a beleza da imbuia (*Ocotea* sp.) que pode ser encontrada em seu erval, ou a própria estrutura florestal, foram os elementos mencionados constantemente pelas famílias. O único caso contrastante é o do EAFN9 que não suscitou nenhum dos elementos mencionados, portanto, foi classificado como Sem capacidade para esse serviço.

Quanto à capacidade da paisagem de inspirar a geração de novos conhecimentos (serviço Sistemas de conhecimento) os resultados indicam que em todos os ervais algum tipo de conhecimento e de experiência no manejo é feita pelos membros da família. Foram classificados como Muito CSA os EAFNs 8 e 9, sobretudo, porque não foi possível compreender em que medida esse tipo de conhecimento acaba por ser compartilhado com vizinhos e outras pessoas da comunidade, visto que, esses aspectos foram ressaltados em relação aos outros ervais da amostra, com destaque para os desempenhos Alta CSA dos EAFN 1, 5 e 6, que são espaços de referência utilizados em pesquisas, dias de campo e outras ações de geração e compartilhamento de conhecimentos sobre o manejo da FOM e dos ervais.

O serviço Patrimônio e diversidade cultural foi o de melhor desempenho dentro da categoria cultural. Os desempenhos foram iguais ou superiores à Média CSA. No geral em todos os ervais podem ser encontrados aspectos culturais diversos que fazem parte da identidade, da história e da cultura das populações humanas que ali vivem, como a ervamate e a araucária, para ficar em apenas dois exemplos de alimentos tradicionais e de espécies símbolos. Com destaque para a EAFNs 1 e 6, com Alta e Muito alta CSA, respectivamente, porque as famílias destacaram aspectos medicinais, bem como de religiosos que transcendem os usos materiais, isto é, o tangível.

6.2 A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA DOS ERVAIS NATIVOS EM FLORESTA

Na matriz agroecossistêmica (Figura 36) são apresentados os resultados para os 15 SA para os três ervais classificados com Ervais Nativos em Floresta (EPS). Nessa seção apresentaremos esses resultados para as três categorias de SA utilizadas em nossa análise.

Figura 36 - Desempenho dos serviços agroecossistêmicos para os Ervais Nativos em Floresta

Propriedade	Sigla	área (ha)	Provisão	Provisão de erva-mate	Alimentos de origem do extrativismo vegetal	Alimentos de animais criados (carne, ovos, leite, mel etc.)	Materiais utilizados como energia oriundos do extrativismo vegetal	Sementes	Plantas medicinais	Serviços de regulação e manutenção	Controle ou prevenção de perda de solo (Regulação da erosão)	Regulação dos nutrientes	Regulação da água no ambiente (quantidade e qualidade)	Regulação do clima global	Polinização	Controle biológico	Serviços culturais	Recreação e turismo, estética da paisagem, amenidade e inspiração	Sistemas de conhecimento	Patrimônio e diversidade cultural	Área (AI)	Peso da provisão (SI)	Serviços providos (N)	Serviços normalizados (NI)	CSA por tipo de erval
7	ENF1	20	2,17	2	1	3	2	5	0	4,17	5	3	5	3	4	5	2,67	2	3	3	0,21	3,07	14	4,67	3,87
8	ENF2	64	1,33	2	1	0	2	3	0	3,67	3	3	5	3	4	4	2,00	1	2	3	1,00	2,40	13	4,33	3,37
9	ENF3	5	1,67	0	2	0	2	4	2	4,50	5	5	5	3	4	5	1,67	0	2	3	0,24	2,80	12	4,00	3,40

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa.

Nota: A coloração vermelha foi atribuída à pontuação 0, daí é feita a transição para o amarelo, que representa a pontuação 3, que é o limite do valor da Média capacidade, então, ocorre uma transição para o verde, que é a nota 5 - Capacidade muito alta. Dessa forma, quanto mais vermelho menor a provisão do serviço e quanto mais verde maior a provisão.

6.2.1 Serviços agroecossistêmicos de provisão

A representação dos serviços de provisão na Figura 36 indica que essa categoria não é a de melhor desempenho para os ENFs. A começar pelos serviços da própria provisão da erva-mate, cuja produtividade média é de 1,6 t/ha. Para os ENFs, inclusive temos um erval (ENF3) que não foi colhido recentemente, portanto não apresentou capacidade para esse serviço (Sem capacidade), o que reduz a média para essa categoria de ervais, contudo, mesmo se ele for retirado da amostra a produtividade chega a 2,5 t/ha, portanto, inferior aos outros tipos de ervais analisados. Em decorrência disso, temos Baixa CSA para os ENF1 e ENF2, com produtividades de 3 e 2 t/ha, respectivamente.

Muito baixa e Baixa CSA foram os desempenhos dos ervais para o serviço Alimentos de origem do extrativismo vegetal. No geral, temos apenas o pinhão como um produto relatado como de importância para as famílias, único para os contextos dos ENF1 e ENF2. No caso do ENF3 há também a colheita de cogumelos, que embora não sendo espécie vegetal foi inserido nessa categoria. Um estudo mais aprofundado junto às famílias que têm ervais dessa categoria podem revelar mais detalhes sobre os usos de outras espécies, assim como, do potencial desses espaços em outros produtos que podem gerar renda às famílias, haja vista, a tendência a uma maior diversidade de plantas nessas unidades da paisagem.

Para o SA Alimentos de animais criados somente o ENF1 declarou manter equinos na área do erval, portanto desempenho Média CSA. No que tange ao serviço Plantas medicinais a família que tem o ENF3 informou coletar cogumelos que são utilizados como remédios.

No que se refere a Materiais utilizados como energia oriundos do extrativismo vegetal em todos os três ervais ocorre o aproveitamento de lenha, particularmente das espécies bracatinga, guaçatunga, capororó e branquilha.

Por fim, o SA de melhor desempenho para a categoria de provisão é o de Sementes. Isso ressalta o importante papel que essas áreas têm para a conservação das espécies florestais da FOM e particularmente da diversidade genética da erva-mate, haja vista, o processo de regeneração espontânea da planta nesses espaços e da presença das erveiras em ser⁹³, algumas deixadas como matrizes.

⁹³em ser (terminologia utilizada por produtores): com erveiras nativas nunca podadas/exploradas (virgens), hoje raras de serem encontradas". (ANDRADE, 2004, p. 7 citado por MARQUES, 2014, p. 82).

6.2.2 Serviços de manutenção e regulação

A Regulação da água no ambiente (quantidade e qualidade) foi o SA com melhor desempenho desses ervais na categoria regulação, com todos os ervais apresentando Muito alta CSA. A presença de nascentes, a conservação dos cursos hídricos, o não uso de agrotóxicos e/ou outros produtos poluentes são características importantes desses tipos de ervais. Além disso, a capacidade da vegetação de melhorar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos é fator que ressalta a importância desses ervais, sobretudo, nos contextos em que o uso de agrotóxicos é comum em áreas próximas.

A presença de pragas e doenças nos ervais não é uma preocupação para as famílias que manejam essa categorial de erval, portanto os desempenhos foram Alta e Muito alta CSA. Somente no ENF 2 ocorreu uma única vez incidência da lagarta, possivelmente porque nessa área a população de erveiras é grande.

No que se refere ao Controle ou prevenção de perda de solo (Regulação da erosão) esses ervais também tiveram desempenhos de destaque. O ENF1 e o ENF3 apresentaram Muito CSA. Já no ENF2, por seu turno, a proteção do solo foi considerada Média CSA, porque foi possível observar em algumas áreas a presença de caminhos d'água.

Para o serviço Polinização não há variação entre os ervais, com todos obtendo Alta CSA. Já mencionamos anteriormente em relação aos EAFN que esse tipo de serviço é importante não só para as plantas dos ervais, mas, por exemplo para culturas agrícolas utilizadas na região, por exemplo, a soja.

Os ENFs são espaços importantes para a Regulação dos nutrientes, isto é, para que os solos sejam férteis para a plantas de interesse e a vegetação em geral. A percepção das famílias é de que a fertilidade está estável ou aumentando nessas unidades da paisagem, não sendo utilizado nenhum tipo de adubação para aumentar a produtividade da erva-mate, como ressalta uma interlocutora: “Está por conta da natureza” (Agricultora, conversa informal via mensagens em fevereiro 2021).

Por fim, os ENFs apresentaram Média CSA para o serviço de Regulação do clima global.

6.2.3 Serviços agroecossistêmicos culturais

Os resultados dos usos culturais das paisagens sugerem que em relação aos ENFs persiste o subaproveitamento de CSA, sobretudo o de Recreação e turismo, estética da paisagem, amenidade e inspiração. Quando ocorre, o turismo funciona de forma informal, por exemplo ENF 1, com desempenho Baixa CSA, que há visitas de parentes e amigos para apreciar as belezas naturais. Por um lado, o subaproveitamento indica uma possibilidade de aproveitamento futuro para a geração de renda e, por outro, a necessidade de organização para a estruturação desses aspectos. Além disso, no caso do ENF 3, a família não relatou qualquer dos tipos de uso indagados, portanto, não obteve pontuação para esse quesito.

No que se refere ao uso da paisagem para a geração e compartilhamento de novos conhecimentos, parece ser notório que as famílias que manejam e convivem com a paisagem da FOM estão em constante aprendizado sobre as características das espécies ali presentes, principalmente em relação à erva-mate. Por esse motivo em todos os ervais tiveram desempenho que variaram de Baixa à Média CSA. No entanto, o desempenho não foi melhor porque ao avaliarmos outras características que podem ampliar os aprendizados, como a interação com pesquisadores e estudantes e instituições diversas, constatamos que são tímidas ou inexistentes ações nesse sentido.

Por fim, em relação ao serviço Patrimônio e diversidade cultural todos os ENFs foram classificados como Média CSA. No primeiro momento esse resultado pode surpreender porque esse tipo de paisagem está intimamente ligado aos aspectos culturais dos grupos diversos que os manejam. No entanto, esse parece ser mais um caso em que a metodologia não foi suficiente para avançar em determinados tipos de usos, por exemplo, os religiosos e medicinais. Enquanto há pessoas que manifestam rapidamente esse tipo de relação, outras parecem necessitar do estreitamento das relações de confiança, parece ser esse o caso.

6.3 A CAPACIDADE AGROECOSSISTÊMICA DOS ERVAIS A PLENO SOL

Em nossa amostra três ervais foram classificados como Ervais a Pleno Sol (EPS). O desempenho desses está representado na Figura 37. Nessa seção apresentaremos os resultados para os 15 SA subdivididos nas categorias Provisão, Regulação e Manutenção, e Cultural.

Figura 37 - Desempenho dos serviços agroecossistêmicos para os Ervais a Pleno Sol

Propriedade	Sigla	área (ha)	Provisão	Provisão de erva-mate	Alimentos de origem do extrativismo vegetal	Alimentos de animais criados (carne, ovos, leite, mel etc.)	Materiais utilizados como energia oriundos do extrativismo vegetal	Sementes	Plantas medicinais	Serviços de regulação e manutenção	Controle ou prevenção de perda de solo (Regulação da erosão)	Regulação dos nutrientes	Regulação da água no ambiente (quantidade e qualidade)	Regulação do clima global	Polinização	Controle biológico	Serviços culturais	Recreação e turismo, estética da paisagem, amenidade e inspiração	Sistemas de conhecimento	Patrimônio e diversidade cultural	Área (AI)	Peso da provisão (SI)	Serviços providos (N)	Serviços normalizados (NI)	CSA por tipo de erval
2	EPS1	2,5	1,00	4	0	0	0	2	0	2,00	2	2	2	1	2	3	1,67	0	2	3	0,21	1,53	10	3,33	2,43
9	EPS2	0,5	1,00	1	1	0	0	2	2	2,50	2	3	2	1	2	5	1,33	0	1	3	0,02	1,67	12	4,00	2,83
10	EPS3	8	0,83	3	0	0	0	2	0	2,50	2	2	3	1	2	5	1,33	0	1	3	0,36	1,60	10	3,33	2,47

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa.

Nota: A coloração vermelha foi atribuída à pontuação 0, daí é feita a transição para o amarelo, que representa a pontuação 3, que é o limite do valor da Média capacidade, então, ocorre uma transição para o verde, que é a nota 5 - Capacidade muito alta. Dessa forma, quanto mais vermelho menor a provisão do serviço e quanto mais verde maior a provisão.

6.3.1 Serviços agroecossistêmicos de provisão

A provisão de erva-mate para esses ervais apresentou média de aproximadamente 4,2 t/ha. A média poderia ser maior porque a produtividade do EPS2, erval ainda em fase inicial de formação, foi de 600 kg/ha, portanto muito baixa comparada às outros que foram para o EPS1 e EPS3 6,4 t/ha e 5,6 t/ha, respectivamente. As famílias entrevistadas têm perspectiva de elevar a produtividade para além das 10 t/ha e estão fazendo investimentos claros nessa direção, embora tenham em sua propriedade outras categorias de ervais. Diante disso, para os ervais de maior produtividade os desempenhos foram de Alta CSA para o EPS1 e Média CSA para o EPS3, enquanto o EPS2 apresentou Muito baixa CSA.

Como era de se esperar, pela diminuição da diversidade de espécies, essas paisagens não apresentaram CSA para quatro serviços, a saber: Alimentos de origem do extrativismo vegetal, Alimentos de animais criados, Materiais utilizados como energia oriundos do extrativismo vegetal e Plantas medicinais. Com exceção para o EPS2 onde é possível encontrar uma ou outra araucária que a família coleta pinhões, portanto Muito baixa CSA, e o aproveitamento de alguns espécimes utilizados como remédios, dessa forma Baixa CSA.

Já para o SA Sementes há uma situação interessante que aumenta por si só a capacidade da paisagem de conservar a erva-mate, que é a presença da regeneração espontânea de erveiras. Geralmente esse fenômeno é responsável pela concentração de grande número de plantas da espécie numa parte da área. Dessa forma, mesmo nas condições dos EPS esse fenômeno está presente, portanto, enquanto a maior parte da erva-mate desses espaços é produto do plantio de mudas oriundas de viveiros, a característica endêmica da erva-mate no local propicia que a planta se desenvolva nesses espaços, porém, o mesmo não pode ser dito das outras espécies da FOM, que devido ao tipo de manejo ou de características anteriores da área, por exemplo, ser um local de lavoura ou potreiro, não estão presentes. Diante disso, os três ervais tiveram o desempenho Baixa CSA. Uma observação sobre esses ervais é o fato de serem implantados a partir de áreas já abertas ou em potreiros, o que indica que não são uma ameaça aos remanescentes florestais presentes nas propriedades.

6.3.2 Serviços de regulação e manutenção

No que se refere aos serviços de regulação o desempenho dos ervais foi no geral abaixo da Média CSA, vide a coloração predominante avermelhada na Figura 37.

Um serviço que foi a exceção ao dito anteriormente é o do Controle biológico, onde o EPS 2 e EPS 3 tiveram desempenho Muito alta CSA. Isso ocorreu porque a noção de pragas e doenças nos ervais não se apresenta como um problema para as famílias, que ao serem questionadas informaram não haver qualquer tipo de dificuldade em relação a este tema. O mesmo não pode ser dito do EPS1 onde a família precisou empenhar recursos para o controle da lagarta, coleta manual e uso de produtos à base de *Bacillus thuringiensis*. Em consequência disso teve desempenho de Média CSA.

Para os serviços Regulação dos nutrientes e Regulação da água no ambiente os ervais apresentaram desempenhos similares numa faixa entre Baixa e Média CSA.

No que tange à capacidade da paisagem manter e regenerar a fertilidade dos solos as famílias que manejam os EPS1 e EPS3 relataram que a fertilidade está diminuindo e que para resolver o problema estão fazendo uso de adubações orgânicas e químicas. Em função disso, para este serviço, os ervais foram classificados como Baixa CSA. Já em relação ao EPS2 a percepção da família é de fertilidade estável e que não tem feito adubações. Talvez aí também esteja a explicação para a diferença de produtividade da erva-mate em relação aos EPS1 e EPS3 para o EPS2, que para os dois primeiros parece estar diretamente atrelada ao uso de fertilizantes, isto é, a produção de biomassa é uma resposta à adubação.

Já em relação à Regulação da água no ambiente, os desempenhos dos EPS1 e EPS2 foram Baixa CSA, enquanto no EPS3 o desempenho foi Média CSA, portanto um pouco melhor. Isso porque neste erval há um cuidado maior de manter parte da vegetação da mata ciliar, embora aquém do necessário.

Nos serviços de Controle ou prevenção de perda de solo e Polinização todos os ervais tiveram desempenho Baixa CSA em função da menor cobertura vegetal por arbóreas e herbáceas ao mesmo tempo em que diminui a proteção do solo em relação à erosão, diminui a capacidade da paisagem como habitat importante para espécies polinizadoras.

Por fim, o serviço com desempenho menor para essa categoria foi do Regulação do clima global. Todos os ervais apresentaram Muito baixa CSA. Se observamos os EPS fica claro que, mesmo numa paisagem mais simplificada, há pelo menos a estocagem de carbono na vegetação que ali cresce, no caso, prioritariamente a erva-mate. No entanto, o desempenho inferior se refere às outras características medidas por esse indicador relacionadas ao manejo dos solos e da água, por exemplo.

6.3.3 Serviços agroecossistêmicos culturais

As famílias não relataram qualquer uso dos EPS para Recreação e turismo, estética da paisagem, amenidade e inspiração, portanto, para esse serviço não há capacidade.

Para a capacidade da paisagem de inspirar novos conhecimentos esse parece estar mais restrito aos núcleos familiares, embora seja possível que as práticas de manejo sejam compartilhadas também em outros níveis. No EPS1, com desempenho Baixa CSA, a família relatou que em sua propriedade tem sido feitas pesquisas nos ervais, ressaltando que o EAFN 2 está situado nessa propriedade. Nos EPS2 e EPS3 os interlocutores não relataram outras formas de geração de conhecimento avaliadas, além da que ocorre no seio familiar.

Para o serviço Patrimônio e diversidade cultural todos os ervais foram classificados como de Média CSA. Embora os sistemas sejam mais simplificados não há se de excluir a maneira como a erva-mate em si faz parte da cultura, história e identidade das pessoas. Geralmente é uma atividade que vem sendo passada de geração para geração no grupo familiar, e atualizada como é o caso da erva-mate a pleno sol.

6.4 ANÁLISE DAS TRÊS CATEGORIAS DE SERVIÇOS AGROECOSSISTÊMICOS NOS ERVAIS

Para os serviços de provisão (Figura 38), os melhores desempenhos foram obtidos pelos EAFN com média de 2,05 pontos e classificação correspondente à Média CSA, seguido pelos ENF com 1,72, Baixa CSA e por último os EPS, que obtiveram desempenho Muito baixa CSA, com média 0,94. A comparação pelo teste-t indicou que há diferença significativa EAFN e EPS ($t(9,418) = 6,325$; $p = 0,001$) e entre ENF e EPS ($t(4) = 3,130$; $p = 0,035$), já para a comparação entre as médias de EAFN e ENF não houve diferença significativa ($t(10) = 1,031$; $p = 0,3268$). Já o teste de Mann-Whitney resultou em diferenças significativas entre as medianas para os pares EAFN e EPS ($w = 27$; $p = 0,007$) e ENF e EPS ($w = 9$; $p = 0,038$), confirmando o resultado do teste-t.

Os resultados do serviço de provisão da erva-mate nos indicam que à medida que o manejo da planta tende à simplificação das paisagens (práticas que incluem eliminação de árvores, adensamento da planta em meio à floresta ou o plantio a pleno sol etc.), os agricultores têm obtido maior produtividade, porém, esse aumento parece ter limite e levar à dependência de insumos externos à propriedade, como uso de adubação química e/ou orgânica. Interessante

é que a maior produtividade relatada, 8 t/ha no EAFN7, não ocorreu em EPS, cujos melhores resultados ocupam a quarta e quinta posições na escala de maiores produtividades. Os ENF, por seu turno, foram os que obtiveram as menores produtividades por unidade de área com os melhores resultados na 10 e 11 posições. Durante as entrevistas, os agricultores que manejam os ervais com maiores produtividades mencionaram que a meta é aumentar a produtividade para 10 toneladas/ha em seus EAFN e 15 toneladas nos EPS, o que pode incidir em intensificação de manejo com implicações ainda não conhecidas e outras já destacadas nos resultados dessa pesquisa, como o aumento de insetos que causam perdas econômicas, e na literatura (MARQUES, 2014).

O debate não parece ser somente em relação à produtividade, ou seja, se aumentá-la ou não, mas há também uma questão de qualidade do produto nos ambientes florestais, em nossa análise os ENF e EAFN, se comparados às paisagens de menor conservação, no caso do EPS, conforme destaca Marques (2014):

as paisagens com maior conservação florestal, de forma geral, produzem uma menor quantidade de biomassa de erva-mate, porém produzem um produto de melhor qualidade, de maior aceitação no mercado, aliado a uma maior estabilidade dos ervais e à geração de uma série de serviços ecossistêmicos (MARQUES, 2014, p. 367).

Como consideramos vários tipos de serviços, com pesos iguais na composição da pontuação das categorias, a maior produção da erva-mate nos ervais foi equilibrada pelas notas obtidas nos outros. Esse pode ser considerado um ponto interessante do método, visto que, permite uma visão global do processo e sobre como a melhor provisão de um determinado serviço pode estar interferindo no desempenho dos outros. Os baixos desempenhos obtidos no indicador composto dos serviços de Provisão, já representados na média, sobretudo nos EPS, ocorreu por causa do baixo número de serviços providos. Os EPS apresentaram uma média de 2,77 serviços dos 6 pontos possíveis, enquanto o ENF teve média de 4,33 muito próxima ao do EAFN que foi de 4,77. Dessa forma, uma maior provisão da erva-mate, no caso específico do EPS, não leva necessariamente ao aumento do desempenho do indicador composto serviços de provisão, haja vista a baixa média obtida por essa categoria. Abaixo discutiremos um pouco mais sobre os serviços onde os ervais tiveram baixas performances.

Começando pela criação de animais no meio dos ervais que é possível e tradicionalmente realizada nas florestas com araucárias, por exemplo nos Faxinais (CHANG, 1988) e nas Caívas (MARQUES, 2014; MATTOS, 2011, 2015). Nesse sentido, nos ervais aqui amostrados, apenas quatro, das categorias EAFN(3) e ENF(1), têm algum tipo de criação animal

nos ervais, por exemplo ovelhas são colocadas na área durante o inverno (invernada) no caso do EAFN1. Segundo um agricultor entrevistado, esses animais auxiliam controlando a regeneração de espécies do sub-bosque e contribuem com a fertilização do solo através do esterco, além disso, as ovelhas obtém alimento e proteção climática no ambiente florestal. Não obstante esses resultados, é salutar dizer que há controvérsias entre os erveiros sobre a viabilidade e a necessidade desse tipo de atividade, além de dúvidas em relação às melhores formas de manejar os animais em meio aos ervais. Observamos intenso debate entre os participantes da pesquisa durante oficinas e na ocasião das entrevistas. Duas questões foram suscitadas: qual a lotação ideal de animais por unidade de área? Qual o período ideal da permanência dentro do erval considerando a época da colheita da erva-mate?

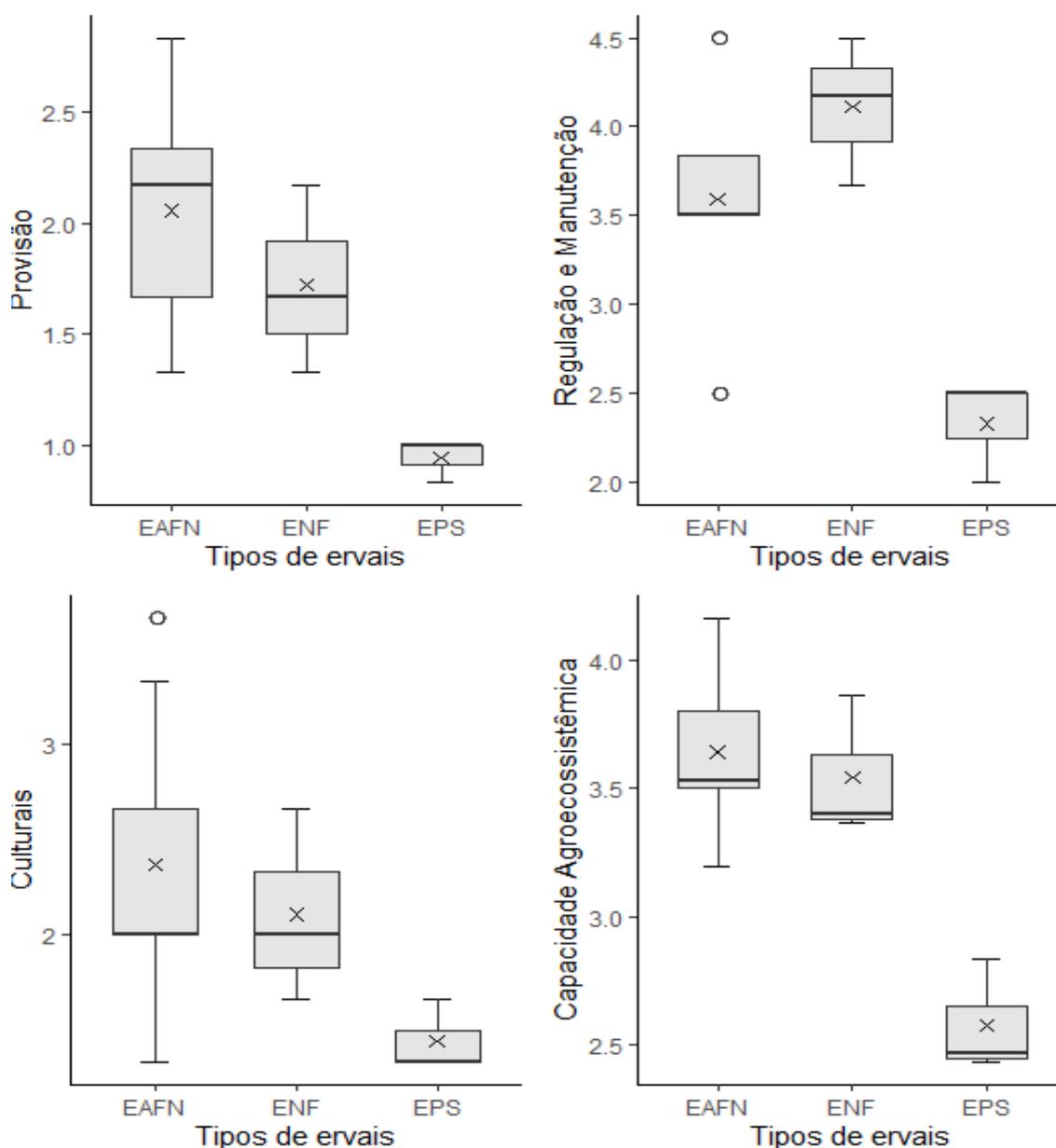
Já em relação ao uso de plantas medicinais, para usar outro exemplo de vários desempenhos zerados, apenas seis famílias entrevistadas afirmaram uso familiar de espécies medicinais (EAFN – 4, ENF – 1 e EPS – 1), sem nenhum tipo de comercialização. Neste tipo de SA, muitas famílias mencionaram que a erva-mate pode ser considerada como medicinal, no entanto, optamos por não a considerar neste item, porque o SA de provisão da erva-mate contempla os diferentes usos da planta. Por fim, é importante mencionar que as famílias embora não tenham mencionado o uso, destacaram que em função da diversidade de plantas encontradas nos ervais, há um potencial importante de plantas com propriedades medicinais, e muitas outras não conhecidas que no futuro podem ser aproveitadas.

O uso alimentício das espécies de plantas nativas é outro SA que, pelo menos de acordo com a nossa amostra, apresenta resultado aquém do potencial encontrado, geralmente restrito ao uso do pinhão, portanto, nesse caso não se trata de desempenho zerado, mas das baixas pontuações recebidas. Não obstante, em 13 ervais as famílias indicaram algum uso alimentar a partir dos seus ervais, novamente se sobressaindo a categoria EAFN com nove, seguido pela categoria dos ENF com três e os EPS com apenas um sistema.

Se por um lado em relação ao consumo é possível que haja limitações na metodologia utilizada para captar o uso das espécies, isto é, por razão de não estar no período da safra e/ou a espécie seja consumo esporádico, a despeito disso não ter ocorrido por exemplo em relação ao pinhão, que não estava na safra no momento da pesquisa. Por outro lado, o mesmo não pode ser dito em relação ao uso comercial, em outras palavras, o número de espécies comercializadas é restrito à própria erva-mate e ao pinhão, informação confirmada durante as entrevistas, mas também na oficina realizada, ocasião em que os participantes chamaram a atenção para o subaproveitamento das espécies presentes nos ervais. Este subaproveitamento parece estar

relacionado ao fato de que o foco das famílias em seus sistemas é a erva-mate, assim como existem dificuldades em viabilizar o uso comercial de outras plantas. No entanto, há de se destacar que havendo disponibilidade sempre há um ou outro uso, portanto, nos EPS há estreitamento da margem de uso se comparado às outras categorias de ervais por causa da diminuição do número de espécies.

Figura 38- Resultados das categorias de serviços agroecossistêmicos (Provisão, Regulação e Manutenção e Culturais) e da Capacidade Agroecossistêmica por tipos de ervais



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa de campo.

Nota: EAFN- Ervais adensados em floresta nativa, ENF – Ervais nativos em floresta e EPS – Ervais a pleno sol.

O x indica a posição da média.

As médias dos serviços de Regulação e manutenção foram 3,59 para os EAFN, Alta CSA, 4,11 para os ENF, Muito alta CSA, e 2,33 para os EPS, Média CSA. A comparação entre os resultados indicam que há diferença entre as médias para o EAFN e EPS ($t(10)=3,90$, $p=0,002$), para os ENF e EPS ($t(4)=6,04$, $p=0,003$), já a comparação entre EAFN e ENF indica que não há diferença significativa ($t(10)=-1,54$, $p=0,15$). Na comparação entre as medianas pelo teste de Mann-Whitney mantêm-se as diferenças significativas entre EAFN e EPS ($w=26$; $p=0,011$) e entre ENF e EPS ($w=9$; $p=0,038$).

Portanto, a dimensão ambiental parece ser um aspecto importante nos ervais em meio florestal (ENF e EAFN) se comparados aos EPS. Para a categoria de Regulação e Manutenção, diferentemente do que foi visto na categoria Provisão, nenhum tipo de erval apresentou capacidade zerada. Isso é relevante, porque esses benefícios gerados são fundamentais, embora frequentemente escamoteados em função de seu caráter menos tangível, isto é, pouco percebidos pela sociedade em geral. No Quadro 11 apresentamos o desempenho médio por categoria dos serviços de Regulação por tipo de ervais, é importante ressaltar que para as categorias EAFN e ENF todos os serviços apresentam desempenho acima da pontuação do que os qualifica como Média CSA.

Quadro 11 - Serviços de Regulação e Manutenção e os principais beneficiários

Tipo de serviço	Capacidade agroecossistêmica			Principais beneficiários
	EAFN	ENF	EPS	
Controle ou prevenção de perda de solo (Regulação da erosão)	3,89	4,33	2,00	Local
Regulação dos nutrientes	2,78	3,67	2,33	Local e regional
Regulação da água no ambiente (quantidade e qualidade)	4,56	5,00	2,33	Local e regional
Regulação do clima global	2,67	3,00	1,00	Local, regional e global
Polinização	3,56	4,00	2,00	Local, regional
Controle biológico	4,11	4,67	4,33	Local

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa de campo.

Isso não quer dizer que não tenhamos questões a serem refletidas em relação a essa categoria, como o *trade-off* entre o aumento da produtividade da erva-mate, destacado nos serviços de Provisão, e a CSA na categoria Regulação e Manutenção. Embora ainda sem maior significância, isto é, conforme se tornam menos complexos em termos de espécies vegetais e com o aumento da população da erva-mate, os ervais vão perdendo capacidades de controle da erosão, de regulação dos nutrientes, de polinização, de controle de clima local, etc. Dois exemplos ilustram bem os aspectos discutidos anteriormente.

Primeiro, a necessidade de recomposição da fertilidade dos solos com uso de insumos externos à propriedade, como no EPS1 que o agricultor relatou que fez adubações com NPK para melhorar a fertilidade do solo. Esse tipo de prática não está restrito apenas aos EPS haja vista que em nossa amostra essa situação ocorreu em sete ervais (três EPS e quatro EAFN), embora nem sempre usem adubos químicos ou orgânicos, tendo em vista o número de ervais com desempenho igual ou abaixo da Média capacidade agroecossistêmica.

Em relação ao uso de adubos os resultados da pesquisa são diferentes do observado por Marques, Reis e Denardin (2019), que não observou esse fenômeno em pesquisa em 66 ervais no Planalto Norte Catarinense. A situação observada parece ser uma mudança de lógica em relação ao manejo dos ervais mais próximos ao referencial da modernização da agricultura. Conforme destacam Marques, Reis e Denardin (2019, p. 2):

Os ervais associados à floresta nativa e manejados de forma tradicional pelos agricultores familiares estão sujeitos ao processo de modernização da agricultura, cuja lógica está centrada na simplificação dos agroecossistemas, com a abertura ou a derrubada das florestas e a implantação de monoculturas, motomecanização e uso de agrotóxicos e adubos, comprometendo o potencial de conservação socioambiental da atividade ervateira.

Os dados nos indicaram algumas tendências. Primeiro, os agricultores que relataram a necessidade do uso de adubação, nos informaram que os solos dos ervais são de baixa fertilidade e ácidos, que a erva-mate tolera bem esses tipos de solos, contudo, como querem aumentar a produtividade, estão fazendo correções e adubações com base em sua própria experiência em manejar os ervais, com tendência, segundo eles, à transição para uso de adubos orgânicos. No entanto, para que o uso da adubação seja efetivo, tanto do ponto de vista econômico como de nutrição das plantas, só usam a adubação, pelo menos dos agricultores que compõem a nossa amostra, aqueles que manejam EAFN e EPS. Em contraponto, os que mantêm a estrutura florestal mais conservada nos relataram que não há necessidade de uso de adubo, pois a ciclagem de

nutrientes tem mantido a fertilidade estável ou melhorado com o uso de práticas de manejo como podas e roçagem para deposição de material no solo.

O segundo aspecto diz respeito à incidência de insetos considerados pragas, sobretudo a lagarta, que ainda que esse tipo de situação tenha ocorrido em apenas quatro ervais, tem demandado atenção e empenho de recursos (trabalho e dinheiro) para o controle, predominantemente feito com produto à base de *Bacillus thuringiensis*, o que denota uma menor capacidade do sistema em alcançar o equilíbrio biológico. Marques, Reis e Denardin (2019) também observaram situação que condiz com o discutido anteriormente sobre a perda da capacidade dos sistemas para o controle biológico, o que tem levado a um aumento no uso de agrotóxicos por parte dos erveiros. 45% dos agricultores entrevistados, de um total de 40, disseram utilizar algum produto, seja, para combater pragas ou para a limpeza de plantas indesejadas no sistema. Os mesmos autores apontam uma tendência ao uso de agrotóxicos para 91,6% dos ervais plantados sombreados e abertos, no nosso caso, só no EAFN4 o agricultor usou produto para limpar o erval.

Os resultados aqui trazidos são corroborados pela discussão dos *trade-offs* entre produção e conservação levantada por Marques (2014). Segundo ele, à medida em que o objetivo passa a ser o de aumentar a produção de biomassa, seja de erva-mate ou outra planta de interesse (por exemplo, a pastagem), através da modificação dos aspectos estruturais da floresta, ocorre a perda de características positivas dos ervais como a qualidade da erva, biodiversidade, proteção dos solos, ciclagem de nutrientes e etc.

O debate ganha particular interesse, se levarmos em consideração que na Mata com araucária, segundo Ribeiro *et al.* (2009), da cobertura original (25.379.316 ha) restam menos de 12%. Tratam-se, portanto, de fragmentos que permaneceram após anos de supressão para o uso agrícola, extração de madeira, urbanização, entre outros (CARVALHO, 2006). A ameaça ao bioma fez com que mecanismos de comando e controle fossem implementados, como a lei 11.428 dezembro de 2006, que trata da proteção da flora no bioma Mata Atlântica (BRASIL, 2006), dentre outras, que impõem limites à supressão florestal e ao manejo da erva-mate (MARQUES, 2014; LUIZ, 2017).

Para os serviços Culturais foram classificados como Média CSA os EAFN que apresentaram média 2,37 e ENF com média de 2,11, enquanto o EPS com média 1,44 teve desempenho Baixa CSA (Figura 38). Na comparação entre as médias temos que não há diferença significativa entre os ervais, seja os EAFN e ENF ($t(10)=1,996$; $p=0,073$), entre os ENF e EPS ($t(4)=0,101$; $p=0,101$), e para as médias do EAFN e EPS ($t(10)=0,534$; $p=0,064$). Na comparação entre as medianas mantém-se igual a comparação entre ENF e EPS ($w=8,5$; $p = 0,057$), no entanto,

há significância entre o EAFN e EPS ($w=24,5$; $p = 0,024$). Portanto, esses resultados sugerem que os indicadores utilizados para esse contexto capturaram usos culturais entre as paisagens de tal forma que não é possível, embora as médias sejam um pouco maiores para os EAFN e EFN, dizer que uma paisagem é superior ou não a outra nesses aspectos. Longe de ser um problema indica o caráter singular da erva-mate.

O posicionamento intermediário dos EAFN e EFN pode ser explicado pela baixa pontuação obtida no serviço de Recreação e turismo, estética da paisagem, amenidade e inspiração. Duas questões podem explicar esse desempenho. Primeiro, é possível que as pessoas não vejam nos ervais um espaço para essas atividades. Por exemplo, Alarcon, Fantini e Salvador (2016), investigaram a percepção de serviços em relação às áreas florestais junto a 100 entrevistados no estado de Santa Catarina, mais especificamente no Corredor Ecológico Chapecó, e constaram que apenas 3% associaram as florestas como espaço de lazer.

A outra questão diz respeito ao contraste entre o potencial da provisão de serviços e o que é efetivamente aproveitado, isto é, há a possibilidade para usos turísticos e inspiração para atividades artísticas, por exemplo, os ervais e a estrutura da floresta com araucárias, os animais, as várias frutas nativas, cânions, córregos e cachoeiras, dentre outros. No entanto, até o momento esses espaços estão subaproveitados, segundo conversas com alguns agricultores, a atividade turística já foi pautada em discussões, mas até o momento não foi possível implementar. Nos informaram que a distância de grandes centros urbanos é um desafio para a efetivação do turismo no local. Já na categoria dos EPS a situação parece ir além do subaproveitamento, pois todos os ervais receberam nota 0 para esse quesito, o que nos traz a indicação que essas paisagens perdem a capacidade de oferecer serviços relacionados aos aspectos estéticos.

Já em relação aos outros dois tipos de serviços que compõem a dimensão cultural, Sistemas de conhecimento e Patrimônio e diversidade cultural, as pontuações reforçam o papel cultural dos ervais. O uso das paisagens para a geração de novos conhecimentos e aprendizagem tem sido importante para a manutenção da atividade na região. O manejo da erva-mate é uma atividade histórica nesses locais, esse conhecimento é repassado e atualizado pelas diferentes gerações. Mais recentemente, pesquisadores de diferentes instituições, públicas e privadas, com diferentes interesses científicos, estão produzindo conhecimentos sobre os ervais. Várias das propriedades amostradas já participaram de algum tipo de estudo.

No serviço Patrimônio e diversidade cultural todas as pontuações foram iguais ou maiores que 3 pontos. A erva-mate é um alimento cultural importantíssimo na região, já apresentado na literatura que trata do tema (MARQUES, 2014). Na ocasião de nossa visita em campo, em todas as

propriedades, nossa entrevista foi feita num momento de compartilhamento da bebida. Um detalhe importante é a diversidade de tipos de mate que as pessoas apreciam e compartilham com os visitantes, desde erva fina, mais grossa, comprada, preparada pela família, em cuias que também são um detalhe à parte, com diferentes formatos e tamanhos. A mata com araucária que sombreia os ervais também é importante símbolo regional. Os pinheiros, que se destacam na paisagem, oferecem outro tipo de alimento tradicional que é o pinhão, muito apreciado pelas famílias e com abrangência regional de relevância.

A dimensão cultural dos SA é, sem dúvida, a mais desafiadora para atribuir uma pontuação. Entender como os elementos da natureza se relacionam com a cultura do grupo não é uma tarefa possível de se compreender em detalhes por meio da metodologia aqui utilizada. Portanto, é provável que os elementos aqui destacados possam estar subestimados, pois demandaria, dentre outras coisas, uma convivência maior com as pessoas. No entanto, esse instrumento, embora forneça apenas pistas sobre essa parte cultural, não poderia deixar de lado essa dimensão, pois os ervais são por si só paisagens culturais (MATTOS, 2011, 2015).

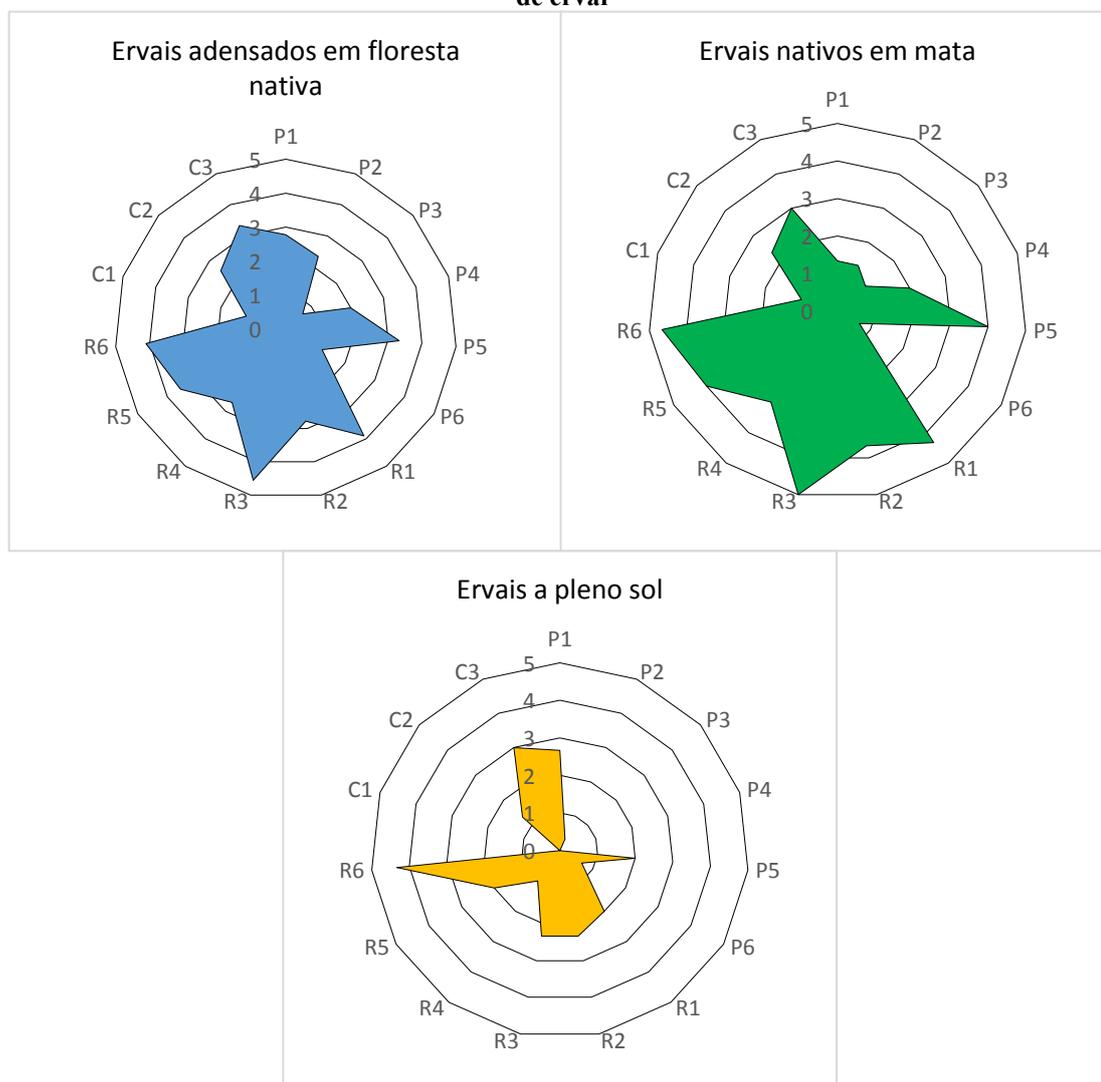
No que tange à CSA, os EPS atingiram a pontuação média de 2,57, enquanto os EAFN, com média 3,64 pontos, e os ENF com média 3,54 (Figura 38). A comparação entre as médias indica que há diferença significativa entre os EAFN e EPS ($t(10)=5,186$, $p=0,004$) e entre ENF e EPS ($t(4)=4$; $p=0,009$), enquanto indicou que a diferença não é significativa para EAFN e ENF ($t(10)=0,472$; $p=0,647$). Isto é, de acordo com a metodologia utilizada, essas duas categorias de ervais podem ser entendidas como aquelas em que podem ser associados os maiores benefícios para as famílias e a sociedade de maneira mais ampla com Alta CSA.

6.5 TRADE-OFFS E SINERGIAS NOS ERVAIS

A análise visual do gráfico (Figura 39) reforça o discutido anteriormente. Os ENF e os EAFN apresentam como pontos comuns o melhor desempenho nas dimensões Regulação e Cultural, enquanto nos serviços de Provisão os EAFN ao mesmo tempo em que tem uma maior capilaridade entre os diferentes tipos de serviços, também apresenta produção de erva-mate próxima aos EPS, que por seu turno, ocupa uma área do gráfico bem menor que os outros, mesmo onde não apresenta serviços sem capacidade, como é o caso da categoria Regulação e Manutenção. Especificamente na categoria de Provisão os ENF, não obstante não tenha médias de serviços zerados, isto é, sem capacidade, não obteve pontuações que destacassem a categoria nesse quesito, inclusive em relação à produção de erva-mate, que sem dúvida é um tipo de característica desejada

pelas famílias. Essa última pode indicar o porquê em nossa análise há um número bem maior de EAFN, paisagens onde os interlocutores estão fazendo um investimento maior de trabalho e recursos financeiros. Já a categoria dos EPS parece ser mais um caso de uso de áreas agrícolas ou potreiro para o plantio de ervais do que desmatamento recente da FOM, isto é, da redução da cobertura florestal ao nível em que não haja outras espécies além da erva-mate. Isso explicaria a convivência de diferentes tipos de ervais nas propriedades.

Figura 39 - Representação gráfica das pontuações dos 15 serviços agroecossistêmicos de acordo com o tipo de erval



PROVISÃO

- P1 - Provisão de erva-mate
- P2 - Alimentos de origem do extrativismo vegetal e de plantas cultivadas
- P3 - Materiais utilizados como energia oriundos do extrativismo vegetal
- P4 - Alimentos de animais criados (carne, ovos, leite, mel etc.)
- P5 - Sementes
- P6 - Plantas medicinais

REGULAÇÃO E MANUTENÇÃO

- R1 - Controle ou prevenção de perda de solo (Regulação da erosão)
- R2 - Regulação dos nutrientes
- R3 - Regulação da água no ambiente (quantidade e qualidade)
- R4 - Regulação do clima global
- R5 - Polinização
- R6 - Controle biológico

CULTURAIS

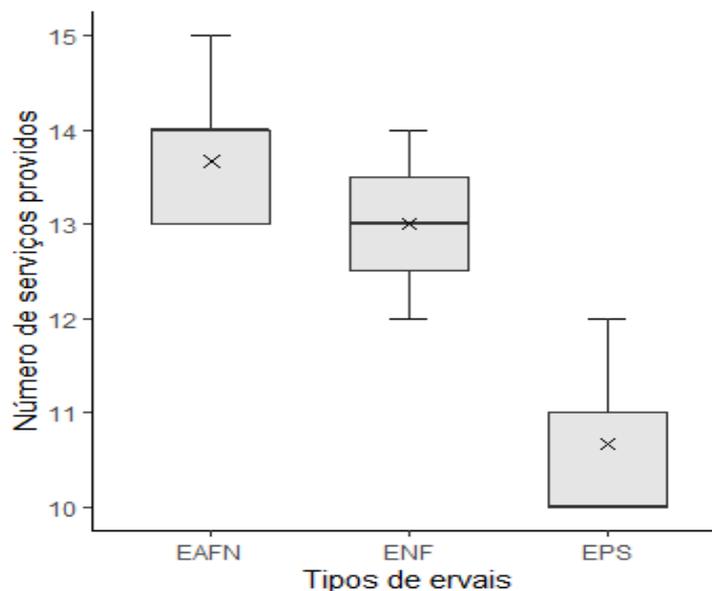
- C1 - Recreação e turismo, estética da paisagem, amenidade e inspiração
- C2 - Sistemas de conhecimento
- C3 - Patrimônio e diversidade cultural

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa de campo.

Anteriormente mencionamos que a diferença não está somente entre o desempenho dos serviços agroecossistêmicos, mas também no número de serviços providos por cada unidade da paisagem. Nesse quesito, representado na Figura 40, novamente os EPS são os que apresentam a pior média, 10,66, e amplitude de 10 a 12 serviços, seguido pelos ENF que tiveram

média 13 serviços, e amplitude de 12 a 14, e por fim, com o melhor resultado estão os EAFN, com média 13,66, e amplitude de 13 a 15 serviços providos.

Figura 40 - Representação gráfica do número de serviços agroecossistêmicos providos por diferentes tipos de ervais.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa de campo.

Os resultados dos ervais amostrados indicam tendência de queda tanto em número de SA providos, quanto nos valores das capacidades, principalmente CSA, conforme as decisões familiares vão no sentido de simplificação das áreas para a priorização da erva-mate e/ou investir em EPS. Em decorrência disso, são perdidos serviços, sobretudo na categoria de provisão, assim como outros de regulação e manutenção passam a ter capacidades baixas e muito baixas. No geral, mesmo paisagens florestais tem serviços culturais com potencial subaproveitado, isso pode ser visto como um problema, mas também, desde que a beleza cênica seja conservada, uma oportunidade futura para as famílias, por exemplo para o turismo rural. Os ervais menos importantes para a provisão de SA não alteram significativamente o ICA das propriedades, isto porque eles são pouco representativos em termos de área e/ou compensados pela multifuncionalidade e o CSA dos EAFN.

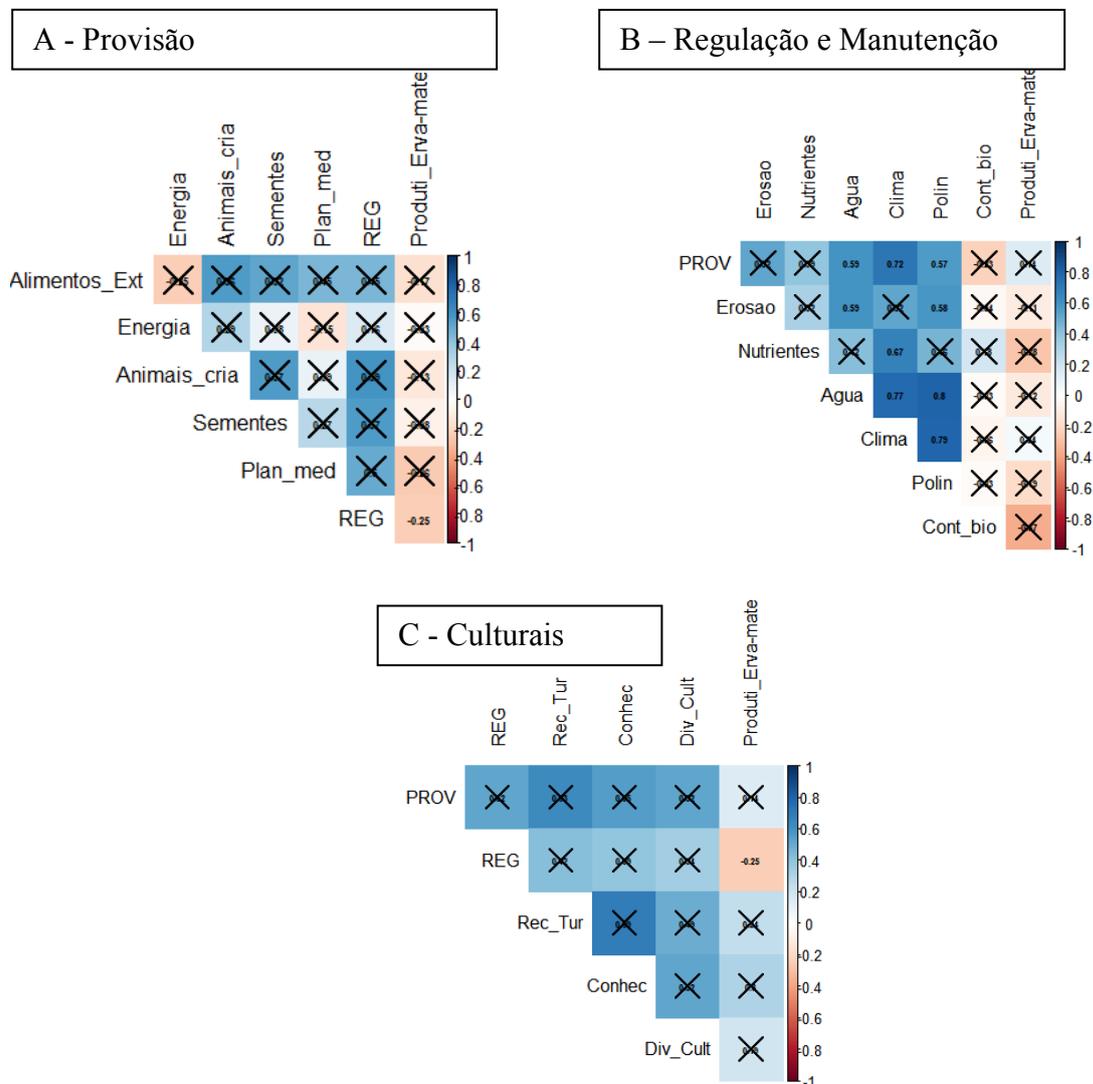
A análise de possíveis *trade-offs* e sinergias (Figura 41) nos ervais reforça como ressaltamos anteriormente em relação aos EAFN. Primeiro, na categoria provisão há apenas um *trade-off* com significância estatística que ocorre em relação às plantas medicinais e a produtividade erva-mate. Neste caso, pode parecer um contrassenso haja vista que a erva-mate pode ser considerada uma planta medicinal, conforme as famílias destacaram na ocasião da

entrevista. Contudo, a decisão de incluí-la em apenas um indicador (Provisão de erva-mate) parece acertada quando observamos que privilegiar esta planta em detrimento a outras pode levar a perdas de plantas medicinais importantes.

Para os serviços de Regulação e Manutenção considerados individualmente, não foram observados nenhum *trade-off*, neste caso, o efeito dos EPS foi mascarado pelo bom desempenho dos EAFN e ENF. Apenas uma correlação aparece quando consideramos o conjunto dos serviços de Regulação com o aumento da produtividade da erva-mate, porém com a relação fraca. Já em relação às sinergias, o conjunto dos serviços de Provisão apresentam correlação positiva com Regulação da água, Regulação do Clima e Polinização. Já a relação entre os serviços de Regulação e Manutenção apresentam correlação positiva nos seguintes pares: Regulação da água com Regulação da Erosão, Regulação do Clima e Polinização; Regulação da Erosão com Polinização; Regulação do Clima com Polinização.

Para categoria dos SA Culturais não se sobressaiu significativamente nenhuma sinergia ou *trade-off*. Esses resultados são influenciados por nossa amostra estar focada nos STEM, com pouco representativa de EPS. Por um lado, isso reforça o papel positivo que os sistemas tradicionais têm principalmente na categoria Regulação e Manutenção e, por outro lado, indica que ampliar o uso dos indicadores para outras categorias de ervais pode revelar possíveis questões conflitantes entre os SA que não foram capturadas na amostragem. Em que pese essas duas questões, os dados apontam caminhos importantes para a tomada de decisão.

Figura 41- Possíveis *trade-offs* e sinergias nos ervais nas categorias de Provisão, Regulação e Manutenção e Cultural



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa de campo.

Nota: Da esquerda para direita e de cima para baixo, o gráfico A representa a correlação entre as categorias dos SA de Provisão, inclusive a produtividade dos açazais; no gráfico B estão SA de Regulação comparados com a categoria Provisão e a produtividade dos açazais; no gráfico C, estão SA Culturais comparados à Provisão e Regulação e à produtividade dos açazais. A escala de cores representa o tipo e a intensidade da correção, sendo que o vermelho representa correlação negativa, portanto, um *trade-off*, o azul uma correlação positiva, dessa forma, uma sinergia e o branco representa ausência de correlação. Cores intermediárias, próximas ao vermelho ou azul, indicam a intensidade mais forte e mais próxima ao branco indica correlação mais fraca. O X sobre as células representa que a correlação não foi significativa estatisticamente a 95% de probabilidade.

7 QUESTÕES E ESTRATÉGIAS PARA A VALORIZAÇÃO DE PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS AÇAIZAIS EM ABAETETUBA NO ESTADO DO PARÁ E DOS SISTEMAS TRADICIONAIS E AGROECOLÓGICOS DE ERVA-MATE NO PARANÁ

Os dados discutidos nos capítulos anteriores sugerem que para contextos em que os produtos da sociobiodiversidade, sobretudo naqueles em que há um único produto que economicamente é o mais importante, como o açaí e a erva-mate, os sistemas de produção e os diferentes aspectos ecológicos e socioculturais que alicerçam essas atividades estão sob forte pressão. Em outras palavras, as paisagens que historicamente foram utilizadas para a extração/produção desses e doutros produtos são visualizadas através de lente única focada em aumento da produtividade a todo custo. Seja por tornar esses produtos da sociobiodiversidade em uma mercadoria produzida sob a égide do modelo de produção agrícola baseado em simplificação da paisagem, uso de insumos químicos, mecanização etc., seja pela substituição por atividades, como monocultivos de soja, fumo, *pinus* e eucalipto, que rivalizam com paisagens multifuncionais, por exemplo os SAFs. Em ambos os casos, são movimentos que se retroalimentam, e frequentemente as famílias são compelidas a aumentar os rendimentos por área do produto da sociobiodiversidade para mitigar a desvantagem econômica em relação às outras atividades.

Em consequência a essas transformações, há perdas significantes de SE. No entanto, essa situação embora possa transparecer em destino inevitável, na realidade camufla uma miríade de ações, propostas e projetos que os atores sociais que vivem no território têm empreendido para valorizar os produtos e os sistemas de produção que possibilitam o uso dos recursos naturais que garantam geração de renda e qualidade de vida para os PCTAF, respeito aos aspectos socioculturais e conservação ambiental.

Nesta seção serão apresentados os resultados da aplicação do método SODA para estruturar as principais questões relacionadas à valorização de produtos da sociobiodiversidade nos contextos dos açais em Abaetetuba, Pará e no STEM no estado do Paraná. Para cada um dos casos, os resultados serão discutidos por categorias de constructos provenientes da análise do mapa causal produzido a partir da perspectiva de diferentes interlocutores (APÊNDICES G e H). Iniciaremos apresentando os constructos *Head* e as Opções Estratégicas (OPs), depois, através da segmentação em *Clusters* para cada OP, os constructos Potentes e Cotail serão discutidos. Por fim, finalizaremos com os constructos Dominantes.

Para a finalização do capítulo retomaremos o objetivo da tese ao traçarmos um comparativo das principais lições dos casos em estudo, com foco nas OPs, sobre o que os *stakeholders* entendem como prioridade para valorizar os produtos da sociobiodiversidade. A partir desse processo refletiremos acerca da potencialidade dessas ações em gerar e/ou conservar paisagens multifuncionais e, conseqüentemente, que corroborem com o bem-estar dos PCTAF.

7.1 A VALORIZAÇÃO DE PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE NO CONTEXTO DOS AÇAIZAIS: ESTRUTURAÇÃO A PARTIR DE OLHARES SOBRE OS PAES DE ABAETETUBA

As ideias em torno de valorar os produtos da sociobiodiversidade a partir da complexidade dos açazais em Abaetetuba, com recorte espacial nos PAEs, expressam uma complexidade desafiadora. Das entrevistas e questionários respondidos pelos interlocutores emergiram 59 constructos distribuídos de acordo com as categorias apresentadas no Quadro 12 e que compõem o mapa casual (APÊNDICE G). Uma primeira visualização no mapa e no quadro, dá uma ideia da variedade e da interconexão de questões levantadas pelos entrevistados. Temas relacionados a processos de comercialização estão e/ou dependem de um conjunto de ações, projetos e questões, por exemplo, da capacidade de mobilização dos atores locais e/ou fortalecimento das comunidades e da sua cultura. Nesta seção faremos a apresentação e discussão desses temas, destacando, a partir da análise feita, as principais questões e seus encadeamentos na estrutura do mapa causal.

Quadro 12 - Distribuição dos constructos por categorias

Tipo	Número do constructo no mapa causal e descrição
Head (cabeça)	35 Valorização dos produtos da sociobiodiversidade... Não valorização
Strategic Options (Opções estratégicas) 10 constructos	11 Agroindustrializar os produtos (Transformação) ... Venda in natura
	12 Divulgar as características do produto e do potencial ambiental das áreas ... Desconhecimento de consumidores, governantes etc.
	23 Organização local ... Desorganização dos coletivos locais
	27 Melhorar os processos de comercialização ... pouca apropriação do valor agregado pelas comunidades
	37 Fortalecer as comunidades e sua cultura
	46 Realizar debates e conferências para a construção de políticas públicas ... construção de políticas sem participação popular
	52 Organização da cadeia de produção e comercialização ... cadeia desorganizada
	65 Melhorar a infraestrutura (energia, segurança, comunicação e transporte) ... Infraestrutura insuficiente ou precária
	66 Ampliar o número de produtos comercializados (açai, cacau, miriti, camarão e peixe) ... foco em poucos produtos, como o açai

Tipo	Número do constructo no mapa causal e descrição
	93 Conservar os recursos naturais e melhoria da qualidade ambiental ... Impactos ambientais
Tail (cauda) 08 constructos	17 Sustentabilidade do agricultor ... Insustentabilidade
	21 Demonstrar os valores e benefícios da cooperativa para as famílias
	28 Legislação ... Enviar para o interlocutor para entender melhor esse constructo
	40 Diminuir a ação dos atravessadores ... atravessadores com poder de atuação forte junto às famílias
	60 Agricultura convencional ... Agroecologia
	61 Urbanização
	68 Estabelecer os papéis localmente ... Papéis estabelecidos fora do território
	74 Ampliar do apoio internacional ... Fim das parcerias
Dominants (dominantes) ⁹⁴ 14 constructos	5 Formar parcerias com empresas (cosméticos, ex: Natura), ONGs (FASE), instituições de ensino (UFPA e IFPA) ... Sem parcerias
	34 Ameaças aos territórios como mineração e agronegócio ... Resistência das comunidades
	59 Participação de atores diversos -Movimentos sociais, agricultores, pesquisadores, extensionistas, políticos em geral, integrantes de meios de comunicação
	69 Mercados singulares ... Não consideração das especificidades do território, dos processos e dos produtos
	70 Implantação de monocultivos, sobretudo, açaí ... Diversificação dos sistemas de produção, SAFs
	72 Avançar na produção de conhecimento sobre os produtos da sociobiodiversidade ... Conhecimento insuficiente
	75 Ações de ATER, pesquisa e extensão ... Ações insuficientes
	78 Economia solidária
	79 Debate político e articulação nos PAES ... Não realização
	82 Articulação dos interessados ... Desarticulação
	83 Política ... debate político sério
	84 Atravessadores ... organização da comercialização
	92 Implantar projetos para aumentar a produção ... Ausência de projetos
	95 Acessar políticas públicas, como o PRONAF, PAA e PNAE ... Dificuldade de acesso
Potentes e Cotail 13 constructos	10 Grito da Terra, da Amazônia
	15 Sensibilização ambiental (dos cooperados e de outros agricultores) ... degradação ambiental
	16 demonstrar o valor econômico de produtos diversos ... foco no açaí
	20 Sensibilização para a comercialização coletiva ... comercialização individual
	32 Compensação financeira pelo potencial ambiental nos sistemas de produção
	39 Fortalecer as associações ... associações com problemas de gestão
	43 Falta de apoio de órgãos governamentais ... Apoio estatal
	58 Observar experiências exitosas ... Experiências localizadas e pouco divulgadas
	64 Valorizar o saber local ... Não considerar os saberes
	73 Indicação geográfica ... não aproveitamento de características singulares dos produtos e processos
	76 Promover o Plano nacional de promoção dos produtos da sociobiodiversidade ... Não implementação do plano
	87 Longa cadeia de produção ... cadeias curtas
	96 Procura de produtos da sociobiodiversidade por empresas de cosméticos ... Não atendimento da demanda
Outros constructos 13 constructos	2 Formação técnica dos agricultores ... Não havia formação para lidar com sementes
	6 Usar recursos da própria cooperativa e dos parceiros
	7 Compartilhar a ideia, práticas e formações para além do âmbito municipal ... Ações restritas ao município
	8 Aumentar a oferta dos produtos ... Oferta insuficiente

⁹⁴ Foram considerados constructos dominantes aqueles que possuem 5 ou mais ligações, conforme Georgiou (2007, 2010).

Tipo	Número do constructo no mapa causal e descrição
	9 Resistência e retomada das instituições ... Sindicatos cooptados
	13 Marcas, slogans, redes sociais, sites
	19 Concorrência com grandes empresas que atuam na mesma área ... preços melhores na cooperativa
	26 Atuação dos governos para promoção de políticas públicas , não atuação , não atuação
	42 Buscar mercados ... Ausência de mercados para a comercialização dos produtos
	44 Funcionamento de conselhos (Meio ambiente e desenvolvimento sustentável) ... Não funcionamento
	48 Priorizar as potencialidades dos PAES ... Não priorização
	53 Capacitar para uso e processamento ... comercialização sem processamento
	71 Ampliar as oportunidades ... apoio restrito

Fonte: Pesquisa de campo.

7.1.1 Constructo *Head* e Opções Estratégicas

Quais as principais questões e temas estão relacionados à valorização dos produtos da sociobiodiversidade no contexto do extrativismo do açaí no PAES de Abaetetuba? Em primeiro lugar, é bom destacar que a constructo *head*, isto é, aquele que orientou a discussão na ocasião das entrevistas e dos questionários foi: “35 Valorização dos produtos da sociobiodiversidade... Não valorização”.

Embora o direcionamento para o tema ambiental e aos serviços ecossistêmicos, ao analisar as 10 OPs, que são as questões e temáticas prioritárias levantadas pelos atores, é possível observar que o debate está permeado de aspectos inter-relacionados. Portanto, e em função disso, as OPs e os constructos a elas associados perpassam por temas diversos que denotam a complexidade da ideia de agregar valores diversos a produtos da sociobiodiversidade.

Das 10 OPs⁹⁵, as que têm o maior número de constructos a elas relacionados foram as OPs 27, 93 e 11, que tratam da comercialização, conservação dos recursos naturais e agroindustrialização, enquanto questões relacionadas às políticas públicas, infraestrutura e cultura foram as que tiveram menos constructos relacionados (Quadro 13).

As OPs 66, 52 e 46 detêm o maior número de entradas (*Imploding*) e saídas (*Exploding*) com respectivamente 20, 20 e 15 ligações. Portanto, são os temas que estão na centralidade cognitiva dos interlocutores, sobretudo, porque sofrem influência do maior número de constructos, seja relação de causa e efeito positiva ou negativa, além de ter influência sobre outros constructos. Destinchando esses dados, as OPs 52, 66 e 27 são as que tem o maior número de constructos de entrada com 16, 15 e 12, respectivamente, portanto, são as que sofrem maior influência de outros

⁹⁵ As OPs são numeradas de acordo com a numeração do constructo. A numeração não tem qualquer ligação com a importância da OP em relação ao tema em questão.

constructos. No que tange ao número de constructos com poder de influência sobre outros, os destaques foram as OPs 11, 12 e 46. Portanto, há uma convergência de questões relacionados à comercialização, o que reforça a ideia do investimento em energia dos interlocutores neste tema, o que é explicado pelo grande número de temas que convergem nestas OPs.

Chama à atenção que a temática cultural, representada pela OP 37, foi a que apresentou menor número de constructos relacionados a ela, isto é, seis constructos, e apenas cinco ligações de saídas mais entradas.

Quadro 13 - Constructos distribuídos por OP e por categorias

Opções estratégicas	Número de constructos por categoria						Número de constructos por OP
	Cauda (Tails)	Entradas (Imploding)	Saídas (Exploding)	Dominante (Dominant)	Cotail e Potentes	Outros constructos	
27 Melhorar os processos de comercialização ... pouca apropriação do valor agregado pelas comunidades	4	12	1	11	6	2	23
93 Conservar os recursos naturais e melhoria da qualidade ambiental ... Impactos ambientais	1	9	2	9	3	4	17
11 Agroindustrializar os produtos (Transformação) ... Venda in natura	1	5	7	5	3	6	15
52 Organização da cadeia de produção e comercialização ... cadeia desorganizada	2	16	4	6	3	3	14
66 Ampliar o número de produtos comercializados (açai, cacau, miriti, camarão e peixe) ... foco em poucos produtos, como o açai	0	15	5	9	5	0	14
23 Organização local ... Desorganização dos coletivos locais	0	11	3	5	5	1	11
12 Divulgar as características do produto e do potencial ambiental das áreas ... Desconhecimento de consumidores, governantes etc.	1	5	5	4	3	2	10
46 Realizar debates e conferências para a construção de políticas públicas ... construção de políticas sem participação popular	0	11	5	7	2	2	11
65 Melhorar a infraestrutura (energia, segurança, comunicação e transporte) ... Infraestrutura insuficiente ou precária	0	5	1	6	1	1	8
37 Fortalecer as comunidades e sua cultura	0	3	2	4	2	0	6

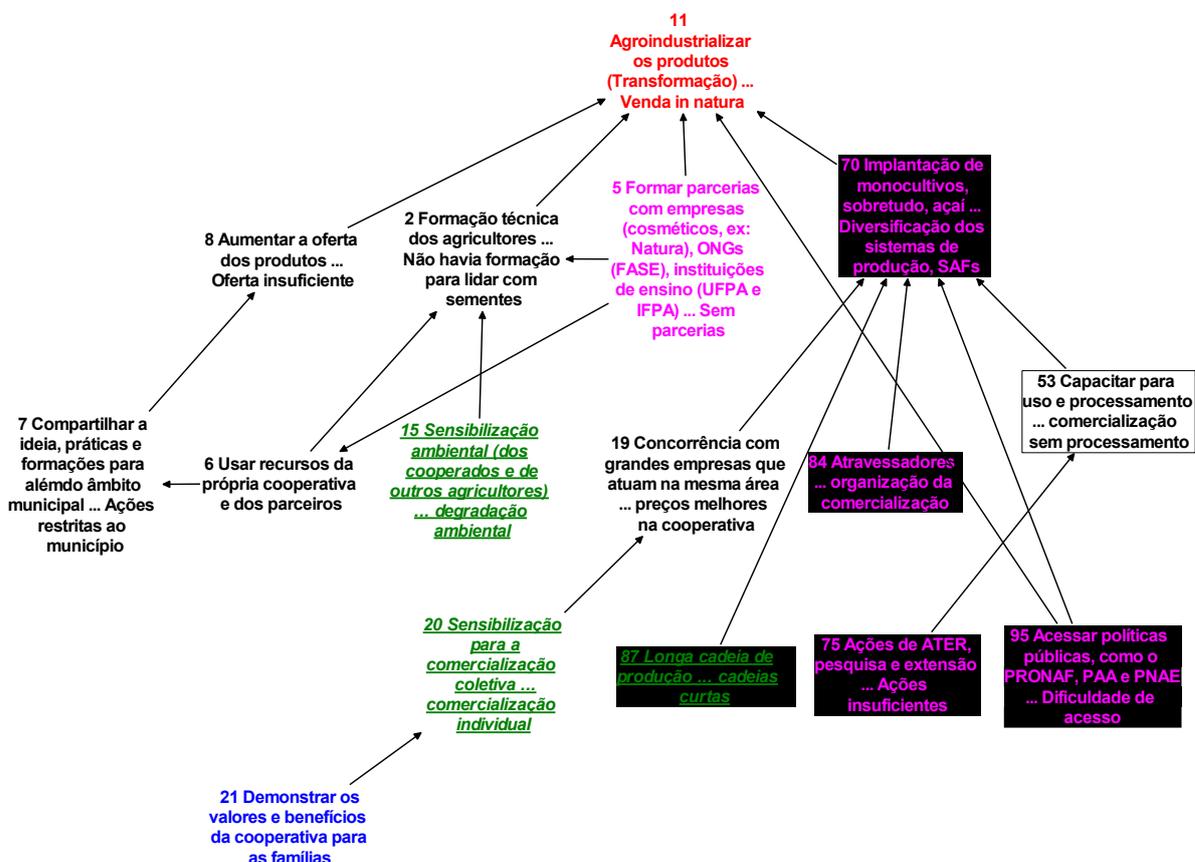
Fonte: Pesquisa de campo.

7.1.2 Das ações e questões para o alcance das Opções Estratégicas (OPs)

O método SODA permite segmentar o mapa causal em *Clusters* que corroboram para compreender como os participantes da pesquisa encadeiam de forma hierárquica as ideias, ações e outras questões relacionadas a cada tema separadamente. Para além disso, permite também identificar as maiores forças de ação para cada uma das OPs, que são representadas pelos constructos que são ao mesmo tempo *Cotail* e *Potente*, conforme Ackermann e Eden (2010). Dessa forma, daqui em diante representaremos os *Clusters* para cada uma das OPs.

Na Figura 42 está representado o Cluster da OP 11 - “Agroindustrializar os produtos (Transformação)...Venda in natura”. Para essa, as questões consideradas fundamentais são os constructos 15, 20 e 87. As duas primeiras ações são tratadas como fundamentais para o trabalho de sensibilização, sendo a primeira para a conservação ambiental e a segunda para a comercialização coletiva. O *feedback* negativo do constructo 20 com o 19 indica que comercializar a produção através de cooperativas e associações pode, na visão dos interlocutores, diminuir o efeito da concorrência com empresas que atuam no mesmo setor. Essas temáticas aparecerão também nos *Clusters* de outras OPs, contudo, já aqui é importante dizer que esses são pontos complementares vistos pelos interlocutores como estratégicos e interdependentes para o enfrentamento do crescimento da monocultivização do açaí no território, que por sua vez, é fomentado pela questão tratada no constructo 87 que aborda problemas na organização da cadeia produtiva do açaí.

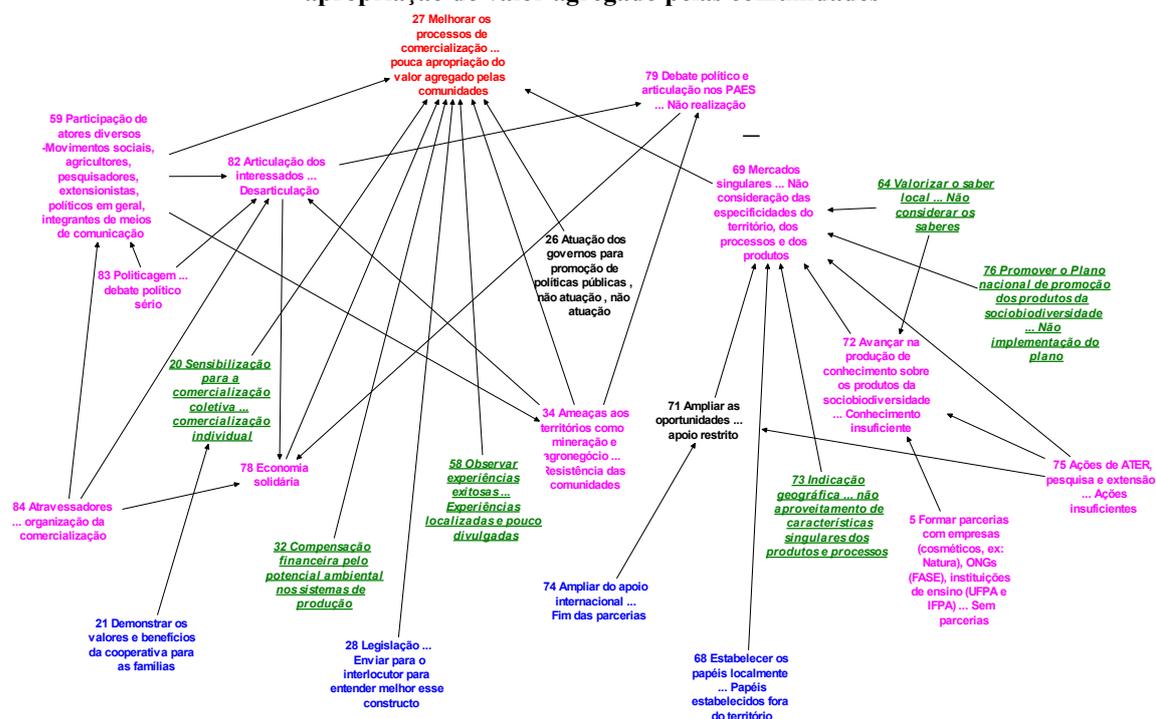
Figura 42 - Cluster correspondente à OP 11 “Agroindustrializar os produtos (Transformação)...Venda in natura”



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e *itálico*, Dominantes: Fúcsia, *Cauda (Tails)* – Azul e Outros constructos – Preto.

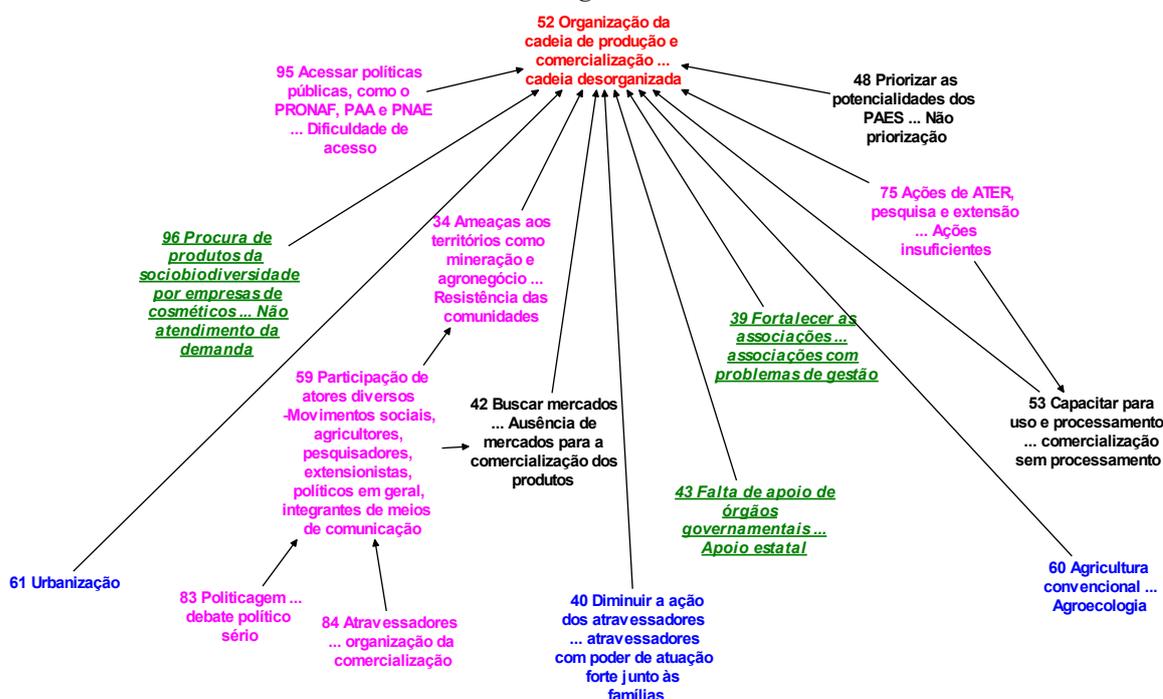
Diretamente associado ao que foi discutido anteriormente está o tema da comercialização representado nos *Clusters* das OPs 27, 52 e 66 (Figura 43, Figura 44 e Figura 45, respectivamente) nos quais podemos apreender, pela quantidade de constructos que compõem sua hierarquia, a relevância desse tema para os interlocutores. Em relação à OP 27, são seis (20, 32, 58, 64, 73 e 76) os constructos que são ao mesmo tempo *Cotail* e Potente. No que tange à OP 52, os constructos 39, 43 e 96. Já para a OP66 são cinco os constructos com essas características, a saber: 16, 20, 73, 87 e 96.

Figura 43 - Cluster correspondente à OP “27 Melhorar os processos de comercialização... pouca apropriação do valor agregado pelas comunidades”



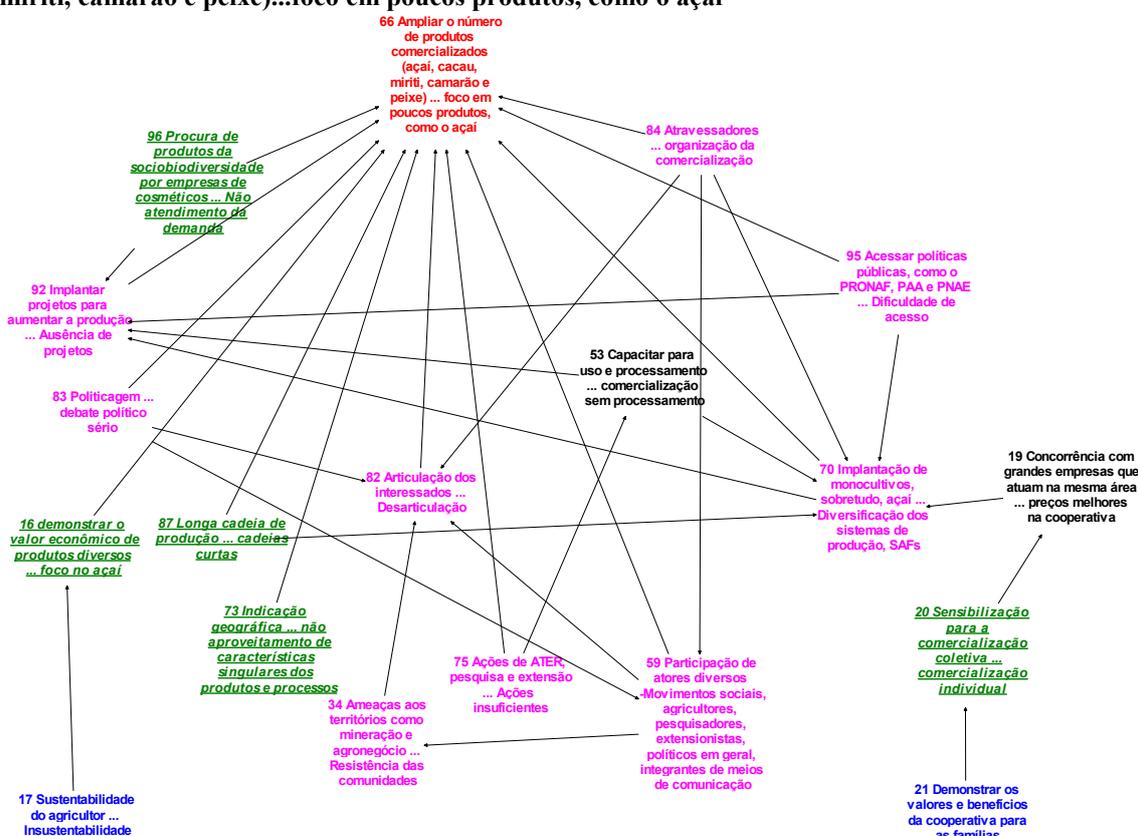
Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e *italico*, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

Figura 44 - Cluster correspondente à OP “52 Organização da cadeia de produção e comercialização... cadeia organizada”



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e *italico*, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

Figura 45 - Cluster correspondente à OP “66 Ampliar o número de produtos comercializados (açai, cacau, miriti, camarão e peixe)...foco em poucos produtos, como o açai”



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e *italico*, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

Não é novidade que o tema da comercialização apareça com tanta relevância no debate, haja vista que um dos gargalos históricos em torno dos produtos da sociobiodiversidade diz respeito a questões da cadeia de produção e comercialização. Aqui conseguimos capturar uma quantidade ampla de questões que compõem a cognição dos atores sociais entrevistados. As proposições vão desde a sensibilização para comercialização coletiva (constructo 20), questões de valorização do saber local (constructo 64), compensação financeira pela qualidade ambiental dos sistemas (constructo 32), necessidade de apoio estatal através de políticas públicas (constructo 43), indicação geográfica (constructo 73) até a mais recente questão que é o aumento da procura de produtos da sociobiodiversidade por empresas de cosméticos (constructo 96).

Há vários problemas na cadeia de comercialização e os múltiplos atores envolvidos durante as trocas, sobretudo, em relação aos atravessadores que foram destacados pelos interlocutores. Na análise da cadeia produtiva do açai no estado do Pará, Costa *et al.* (2021) verificaram que os produtores estabelecem relações comerciais com dois grupos específicos de

compradores: os atravessadores e varejistas, predominantemente ligados às indústrias de processamento que destinam a produção para mercados além do local, e os batedores de açaí, que são voltados ao atendimento da demanda local. Os dados desses autores apontam, ao analisar série histórica de 2006 a 2019, que o preço médio pago aos produtores pelos atravessadores e atacadistas foi de R\$ 1,40/kg enquanto os batedores de açaí pagaram R\$ 2,20/kg, portanto uma diferença de 57% a mais. Outra questão apresentada por Costa *et al.* (2021) é o poder que poucas indústrias de processamento, oito principais empresas, tem na formação dos preços do produto. Segundo os autores, esses atores chegaram a agregar valor no produto na ordem de 277%.

Costa *et al.* (2021) apontam que a cadeia produtiva do açaí é pró-local, 87,1% do valor agregado, e pró-interior, 57,5% do valor agregado é dividido entre as famílias extrativistas (34,3%), os batedores de açaí (15,6%) e os atravessadores e varejistas (7,6%). Ao se pensar em possibilidades de verticalização, além de questões logísticas em nível local, há de se destacar os desafios para adentrar no mercado controlado por poucos atores da indústria de processamento que absorve 27,3% dos 87,1% de valor agregado da economia local.

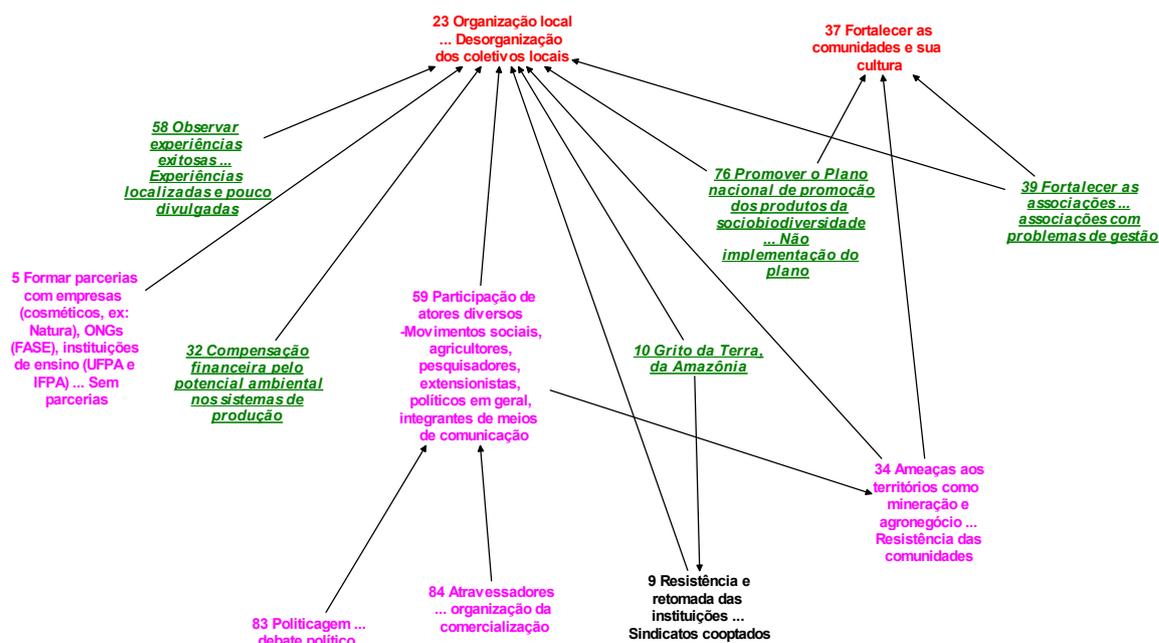
Na Figura 46 estão representados os *Clusters* da OP 23 e 37, onde as questões prioritárias foram as relacionadas aos constructos 10, 32, 39, 58 e 76. Os constructos 32 e 58 reforçam a importância dada pelos interlocutores à sustentabilidade ambiental nos sistemas de produção. Chamam à atenção para a divulgação de experiências positivas e também para a sensibilização em torno dessas questões, seja para a manutenção da qualidade ambiental ou para a recuperação de áreas degradadas.

Os constructos 39 e 76 são comuns para a OP 23 e OP 37 (Figura 46), e tratam, respectivamente, do fortalecimento do associativismo e da representatividade e referência que é o Plano Nacional de Promoção dos Produtos da Sociobiodiversidade. A cultura dos PCTAF e a necessidade de fortalecimento de suas organizações reforçam a ideia de que é indissociável a articulação entre o que é produzido no território e a defesa desse espaço de vida. Rememorar esses aspectos, mesmo quando os temas da comercialização dos produtos e/ou agregação de valor tem tanto espaço no debate, nos ajuda a entender que a garantia ao acesso à terra e aos rios corrobora para a reprodução social do grupo. A histórica resistência e organização da base do movimento no território, por exemplo o Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais(STTR), o Movimento dos Ribeirinhos da Ilhas e Várzeas de Abaetetuba(MORIVA), a Associação dos Moradores das Ilhas de Abaetetuba (AMIA), dentre outros já amplamente documentados na literatura (MAIA; RAVENA; ACEVEDO-MARIN, 2017; AZEVEDO,

2019) que têm sido fundamentais para as conquistas de direitos, como os PAEs, e de avanços na comercialização, como é o exemplo da Cooperativa dos Fruticultores de Abaetetuba (COFRUTA), conforme destacado pelos interlocutores da pesquisa.

Nos mapas cognitivos e causal essas questões aparecem justamente porque são indissociáveis de qualquer avanço produtivo, isto é, tratar das conquistas dos PCTAF no território é também tratar do processo de mobilização social pujante e que, na visão dos interlocutores, precisa ser lembrado, por exemplo, quando falam do Grito da Terra e da Amazônia (constructo 10) e fortalecido através das associações locais nos PAEs (constructo 39).

Figura 46 - Cluster correspondente à OP "23 Organização local...Desorganização dos coletivos locais" e Cluster correspondente à OP"37 Fortalecer as comunidades e sua cultura"

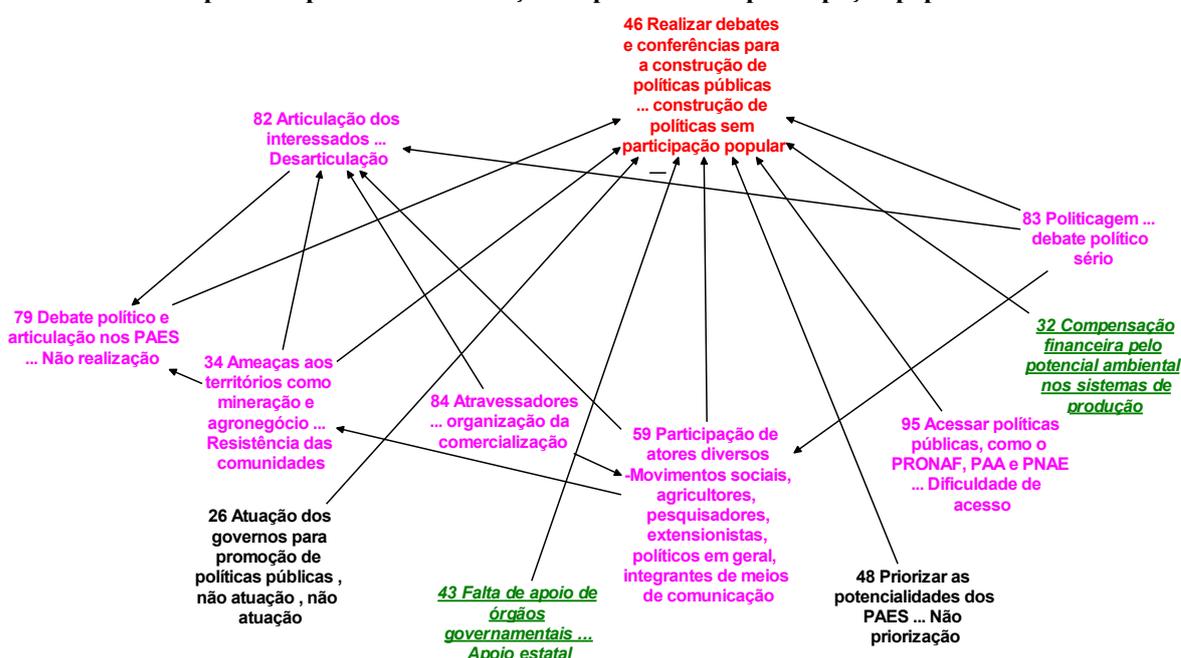


Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

Os temas apresentados nos constructos *Cotail* e Potente dos *Clusters* da OP 46 (Figura 47) e da OP 65 (Figura 48) estão ligados ao papel do Estado tanto na melhoria da infraestrutura utilizada nos processos de comercialização e de qualidade de vida das populações que trabalham com produtos da sociobiodiversidade, quanto na construção e execução de políticas públicas que tenham como foco esses grupos. O Estado aparece também como ator importante

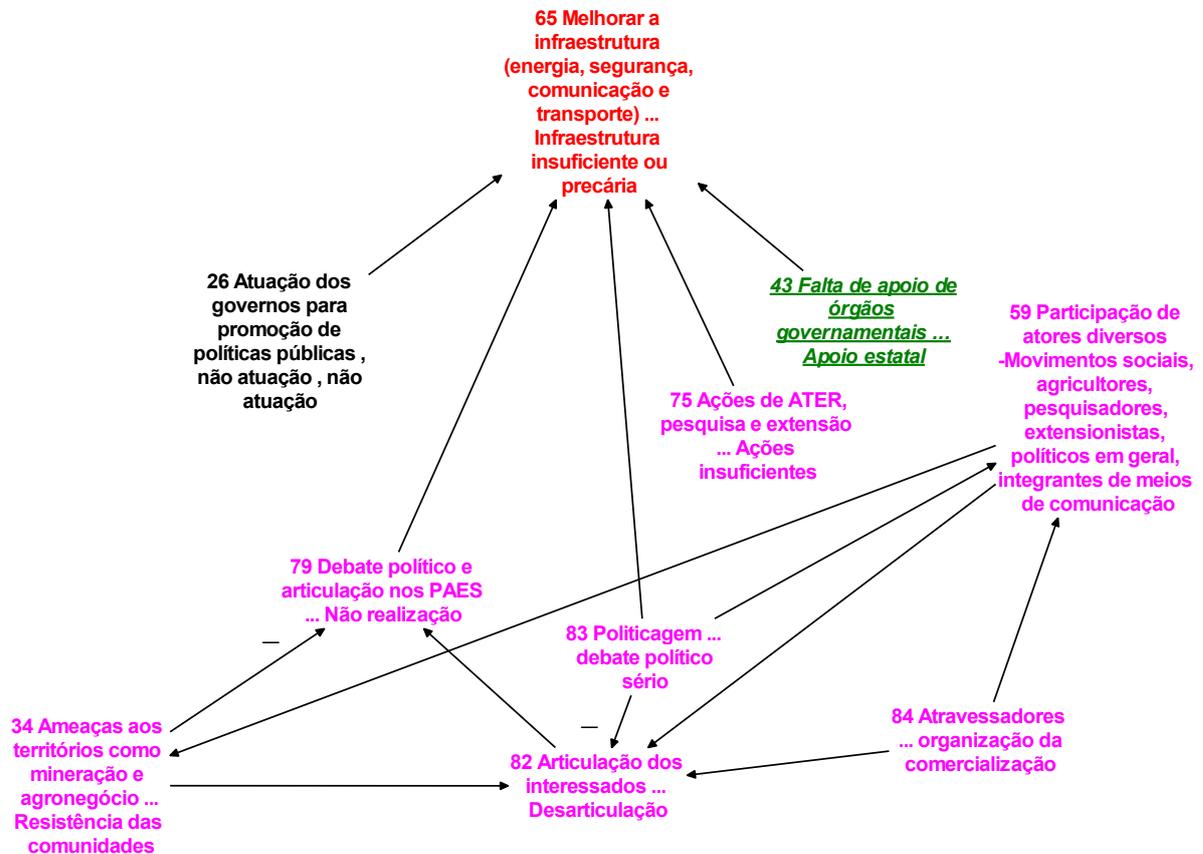
em ações específicas de compensação financeira relacionada à qualidade ambiental dos sistemas de produção, portanto, os *stakeholders* veem que esse ator social um importante mediador e aglutinador de ações, embora, os interlocutores não tenham deixado claro quais mecanismos poderiam ser mobilizados, o que denota, por um lado, os problemas metodológicos e práticos de políticas públicas para essa função e, por outro, o desconhecimento, descrença ou pouco impacto de mecanismos de PSA que tão pouco foram mencionados.

Figura 47 - Cluster OP correspondente à “46 Realizar debates e conferências para a construção de políticas públicas... construção de políticas sem participação popular”



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

Figura 48 - *Cluster* correspondente à OP “65 Melhorar a infraestrutura (energia, segurança, comunicação e transporte)... infraestrutura insuficiente ou precária”

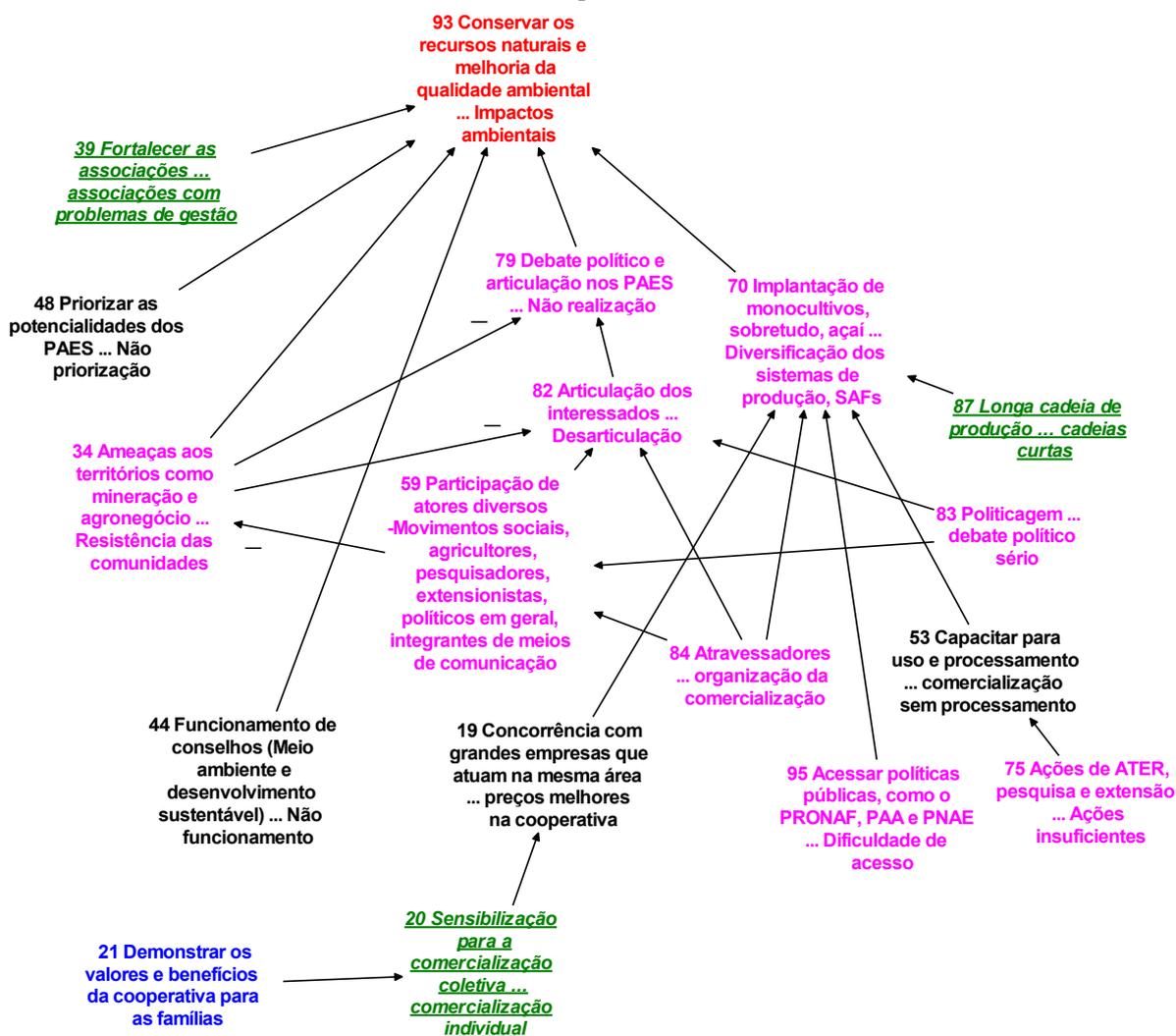


Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

O *Cluster* da OP 93 trata da ideia de conservação e recuperação da qualidade ambiental (Figura 49). Algumas reflexões emergem desse debate complexo em relação ao uso e conservação dos recursos naturais, onde a Amazônia e as populações que nela vivem têm papel central. Primeiro, os dados aqui apresentados sugerem a importância dessa temática para os interlocutores. Segundo, para esse *Cluster*, os constructos *Cotail* e Potente 20, 39 e 87 ilustram a força no debate em torno de experiências de organização para a comercialização coletiva e o peso da cadeia de comercialização em torno do uso dos recursos naturais. O constructo 70 trata da relação dual entre produção e conservação que já discutimos na seção em que foi feita a avaliação dos SE. Os interlocutores defendem a via dos mercados através da valorização de mais produtos da sociobiodiversidade como um contramovimento à monocultivação do açaí. Essa estratégia corroboraria para a conservação espécies outrora escamoteadas através da sua valorização econômica, por exemplo, muru-muru, andiroba, tucumã. Embora seja possível reconhecer que isso pode corroborar com o fenômeno da recuperação florestal, as áreas já

conservadas denotam que outros fatores estão em jogo, como o papel dos conhecimentos e saberes tradicionais, os aspectos culturais de valorização de determinada espécie e da paisagem, assim, como o próprio valor intrínseco.

Figura 49 - Cluster correspondente à OP “93 Conservar os recursos naturais e melhoria da qualidade ambiental ... Impactos ambientais”

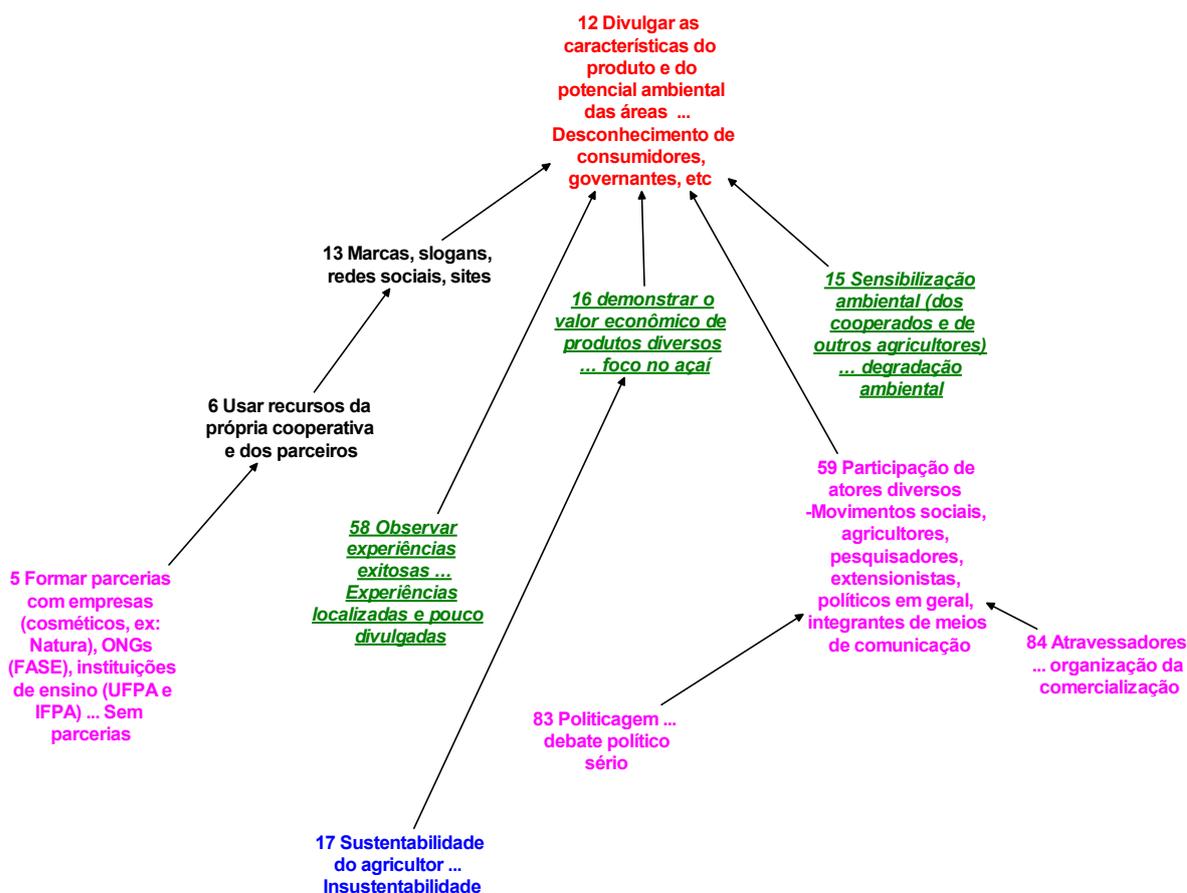


Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

Para a OP 12, cujo *Cluster* pode ser visualizado na Figura 50, três constructos podem ser considerados chave para alcançar o objetivo proposto: 15, 16 e 58. Enquanto o constructo 15 já foi mencionado em relação à OP anterior, para essa são relevantes também os constructos que tratam de: conhecer experiências positivas de uso sustentável dos recursos e geração de renda a partir de produtos da sociobiodiversidade; e, com base nessas experiências e na

qualidade ambiental existente nos sistemas de produção, avançar na publicidade para associar conservação aos produtos e processos produtivos. Portanto, trata-se de pensar distinções dos produtos a partir de aspectos relacionados ao papel que o manejo dos agroecossistemas tem na qualidade ambiental das paisagens.

Figura 50 - Cluster correspondente à OP “12 Divulgar as características do produto e do potencial ambiental das áreas. Desconhecimento de consumidores, governantes etc.”



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

7.1.4 Constructos dominantes: a centralidade cognitiva

Os constructos dominantes são aqueles que têm o maior número de entradas e saídas, isto é, os que são os mais influenciados e/ou maiores influenciadores no mapa causal. Todas as OPs podem ser entendidas como dominantes haja vista o grande número de ligações que elas possuem, contudo, metodologicamente os constructos classificados como OPs foram consideradas apenas naquela categoria, sendo selecionados outros, que sucessivamente

apresentam o maior número de ligações. Diante disso, temos 14 constructos (Quadro 14) como os temas que dominaram o debate sistematizado nesta pesquisa.

Quadro 14 - Constructos dominantes e número de ligações

Número e descrição do constructo	Número de ligações	Entradas	Saídas
59 Participação de atores diversos -Movimentos sociais, agricultores, pesquisadores, extensionistas, políticos em geral, integrantes de meios de comunicação	10	2	8
34 Ameaças aos territórios como mineração e agronegócio ... Resistência das comunidades	9	1	8
69 Mercados singulares ... Não consideração das especificidades do território, dos processos e dos produtos	9	8	1
70 Implantação de monocultivos, sobretudo, açaí ... Diversificação dos sistemas de produção, SAFs	9	5	4
75 Ações de ATER, pesquisa e extensão ... Ações insuficientes	8	1	7
82 Articulação dos interessados ... Desarticulação	7	4	3
78 Economia solidária	6	5	1
79 Debate político e articulação nos PAES ... Não realização	6	2	4
95 Acessar políticas públicas, como o PRONAF, PAA e PNAE ... Dificuldade de acesso	7	1	6
5 Formar parcerias com empresas (cosméticos, ex: Natura), ONGs (FASE), instituições de ensino (UFPA e IFPA) ... Sem parcerias	5	0	5
72 Avançar na produção de conhecimento sobre os produtos da sociobiodiversidade ... Conhecimento insuficiente	5	3	2
83 Politicagem ... debate político sério	5	0	5
84 Atravessadores ... organização da comercialização	5	0	5
92 Implantar projetos para aumentar a produção ... Ausência de projetos	5	4	1

Fonte: Pesquisa de campo.

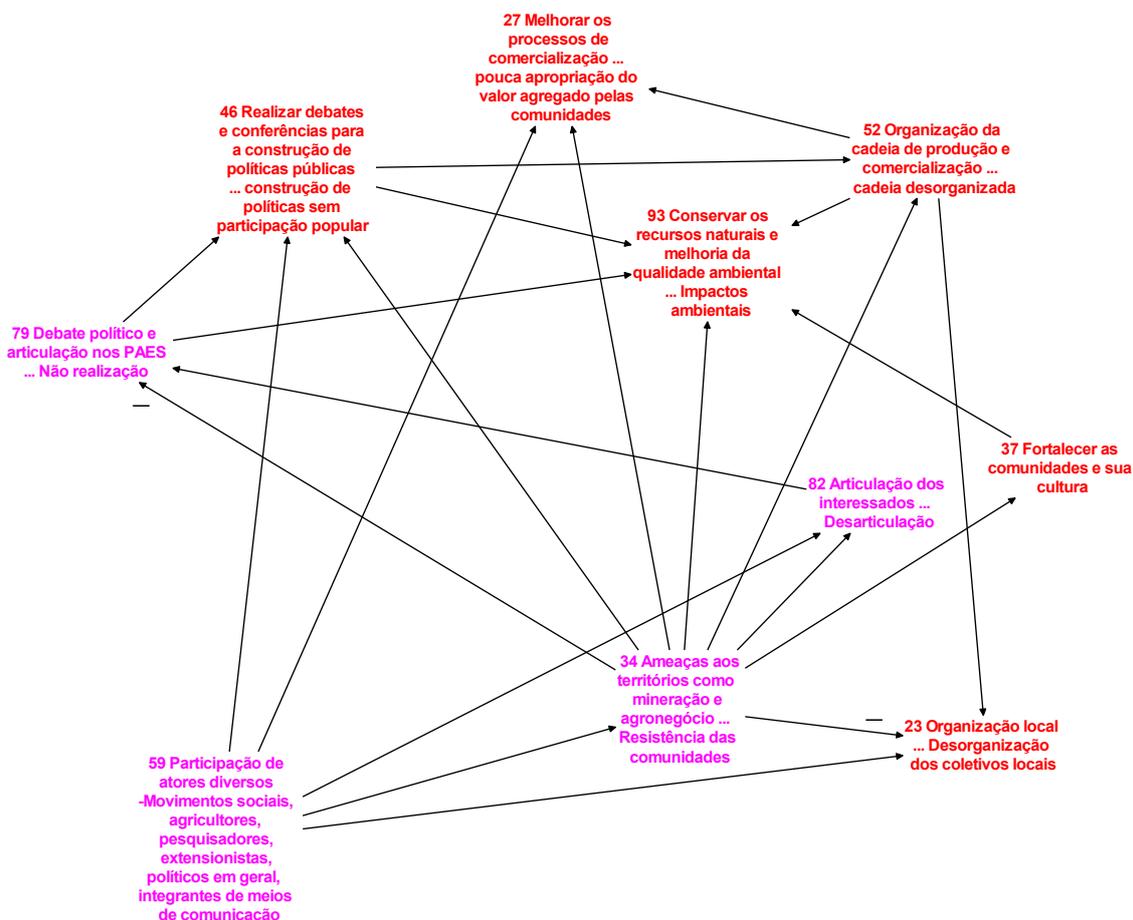
As ameaças aos modos de vida e ao território dominaram o debate trazido pelos atores, pois três constructos (34, 59, 70) dos quatro com maior número de ligações tratam dessa temática, desde os efeitos nocivos da implantação de grandes projetos minero-metalúrgicos e do agronegócio até a monocultivização de açaí. Se por um lado há um esforço dos interlocutores em resistir às ameaças, por outro, essa mesma força de mobilização social é vista como primordial para o fortalecimento de ações coletivas de valorização e aproveitamento dos produtos da sociobiodiversidade, nas quais o estabelecimento de redes de parcerias é salutar e desejável.

Recentemente um fenômeno que chama à atenção é a ideia de uso do próprio potencial dos produtos da sociobiodiversidade, mais precisamente de sua importância econômica como uma das bandeiras de luta no enfrentamento às pressões externas e internas para as construções

de portos⁹⁶. Qualquer previsão da efetividade desse tipo de ação pode ser precipitada, contudo, a ideia do movimento social é construir uma contranarrativa ao discurso desenvolvimentista, que rodeia grandes projetos para a Amazônia, a partir do potencial de usos diretos e indiretos dos produtos da sociobiodiversidade.

A discussão anterior está representada nos esquemas das entradas e saídas dos constructos 34, 59 e 70 (Figura 51, Figura 52 e Figura 53, respectivamente). Na visão dos *stakeholders*, isso é possível observar nas ligações, enfrentar as ameaças, sejam elas do agronegócio ou da mineração, divide sua importância com outros constructos, dentre eles, estão as OPs relacionadas aos temas da comercialização.

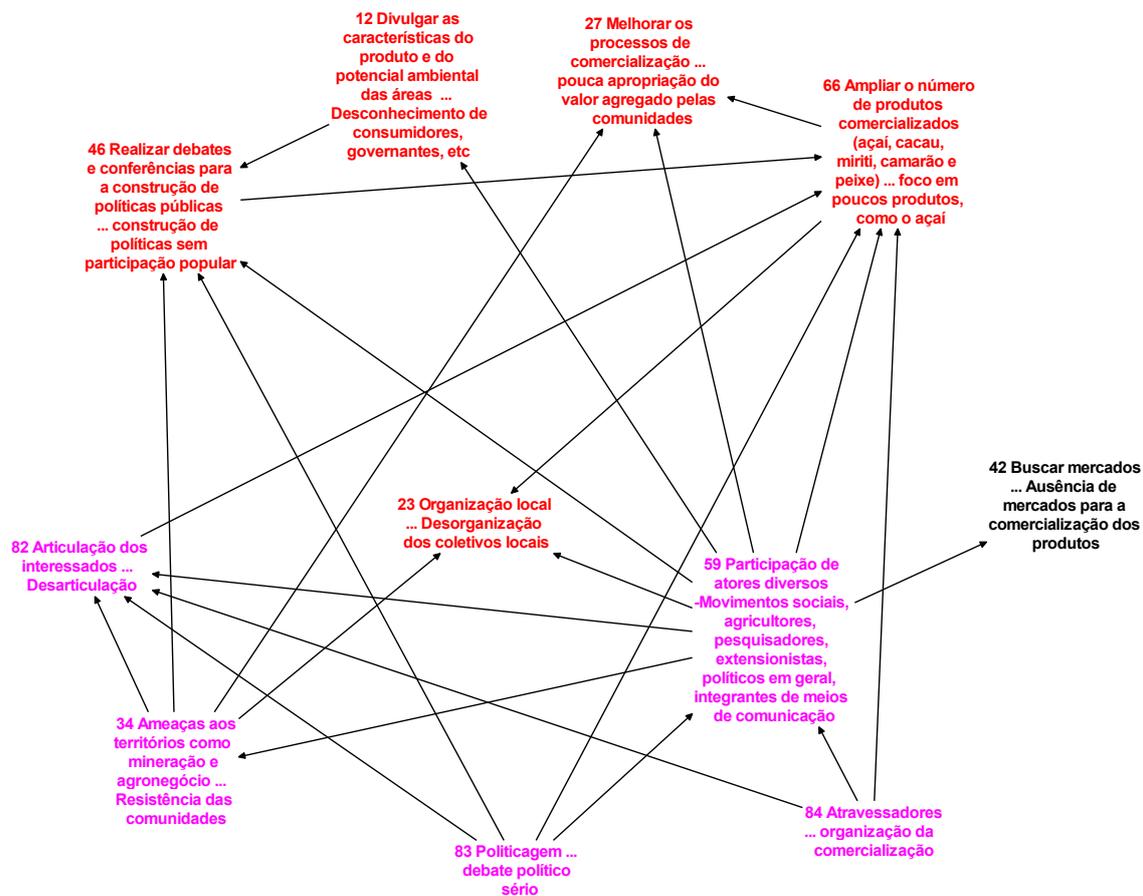
Figura 51 - Relações estabelecidas pelo constructo dominante 34



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

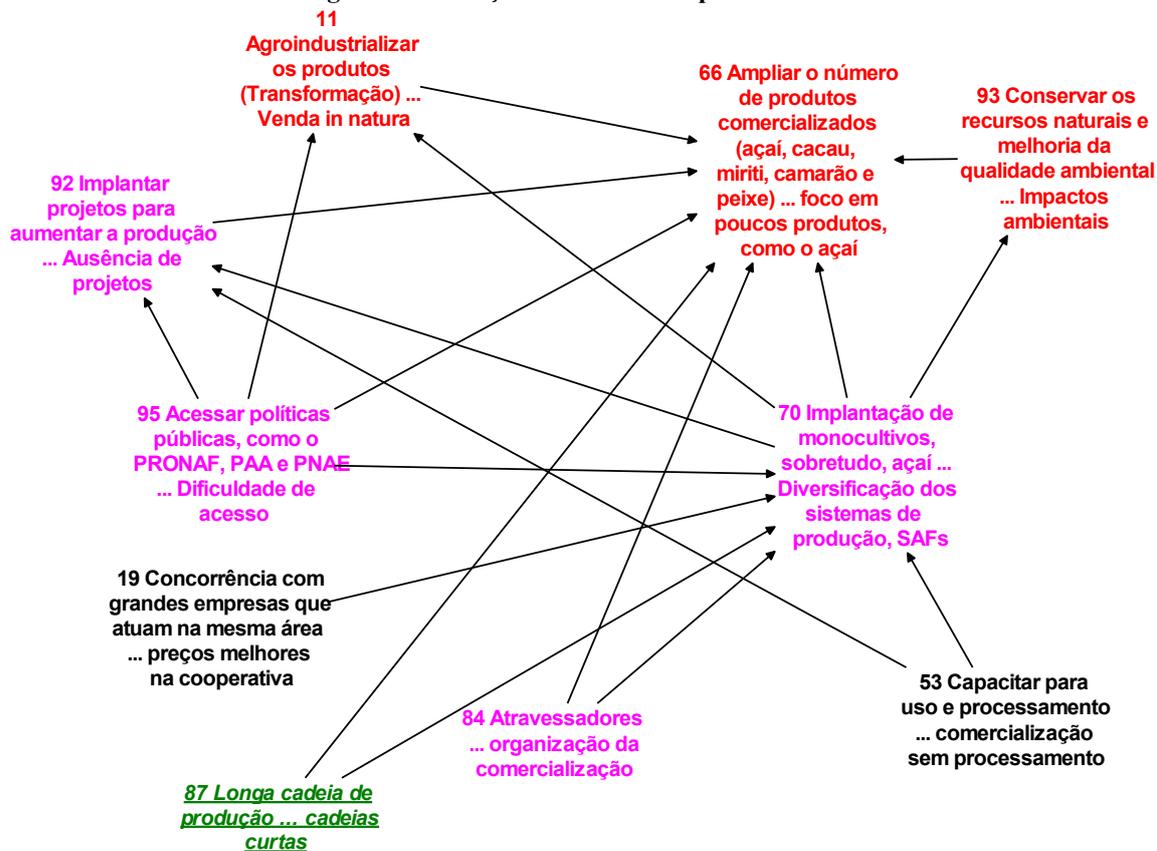
⁹⁶ Informação obtida a partir de conversas com Hueliton Azevedo, liderança da Ilha do Capim, e a partir do acompanhamento de atividades através da atuação profissional na Universidade Federal do Pará, Campus de Abaetetuba, que participa das ações junto às comunidades.

Figura 52 - Relações estabelecidas pelo constructo 59



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

Figura 53 - Relações estabelecidas pelo constructo 70

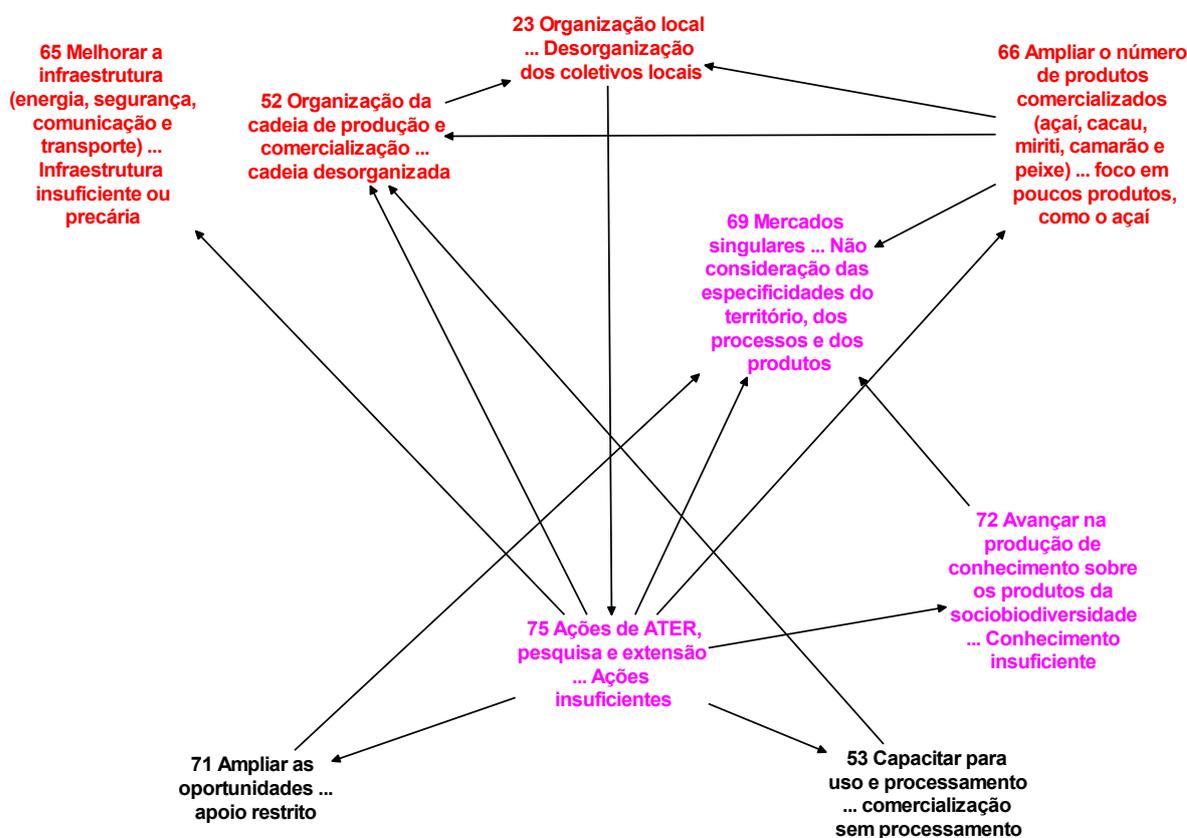


Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, *Cauda (Tails)* – Azul e Outros constructos – Preto.

Para os interlocutores, os constructos 75 e 95, que tratam, respectivamente, de parcerias com instituições de ensino, pesquisa e extensão e participar da construção e acessar políticas públicas (Figura 54 e Figura 55, respectivamente) são dois temas que têm poder de influência sobre outras questões. Sobre o primeiro, por exemplo, esse tipo parceria é destacado como potencial para ampliar os conhecimentos sobre os produtos da sociobiodiversidade, suas propriedades, seus usos, assim como o desenvolvimento de técnicas para seu processamento, quando necessário. Os interlocutores destacaram o surgimento de inovações que vem ocorrendo no interior de cooperativas, como a já mencionada COFRUTA, sobretudo, em relação ao estabelecimento de processos para melhorar a efetividade na transformação dos produtos. Esse processo que vem ocorrendo no decorrer dos anos e que tem nos parceiros públicos e privados importantes atores de incentivo, seja através do fomento financeiro, assim como na produção e compartilhamento de conhecimentos.

É fato, porém, que no contexto político vigente de cortes de recursos e políticas públicas, as parcerias com empresas aparentemente têm, em parte, fomentado a criatividade dos PCTAF em seus empreendimentos voltados ao processamento e comercialização de produtos da sociobiodiversidade. Porém, a ausência e/ou timidez de ações do Estado, não quer dizer que ele tenha perdido o papel importante de impulsionador do desenvolvimento no território. Ao contrário, a formulação e o acesso a políticas públicas são vistos como importantes pelos *stakeholders*. A ligação da OP 23 em relação ao constructo 95 reforça a demanda dos interlocutores em participar da construção dessas políticas, sobretudo, para que tenham direcionamento e adaptabilidade aos contextos. Ainda sobre a discussão da ação pública para a promoção dos produtos da sociobiodiversidade, parece claro que seu direcionamento está em disputa, haja vista as diferentes visões de mundo, projetos e relação de poder envolvidos. Isto é, quais produtos devem ser fomentados? Que tipo de sistema de produção deve ser incentivado? Quem são os atores sociais que se beneficiarão?

Figura 54 - Relações do constructo dominante 75



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

Figura 55 - Relações do constructo dominante 95

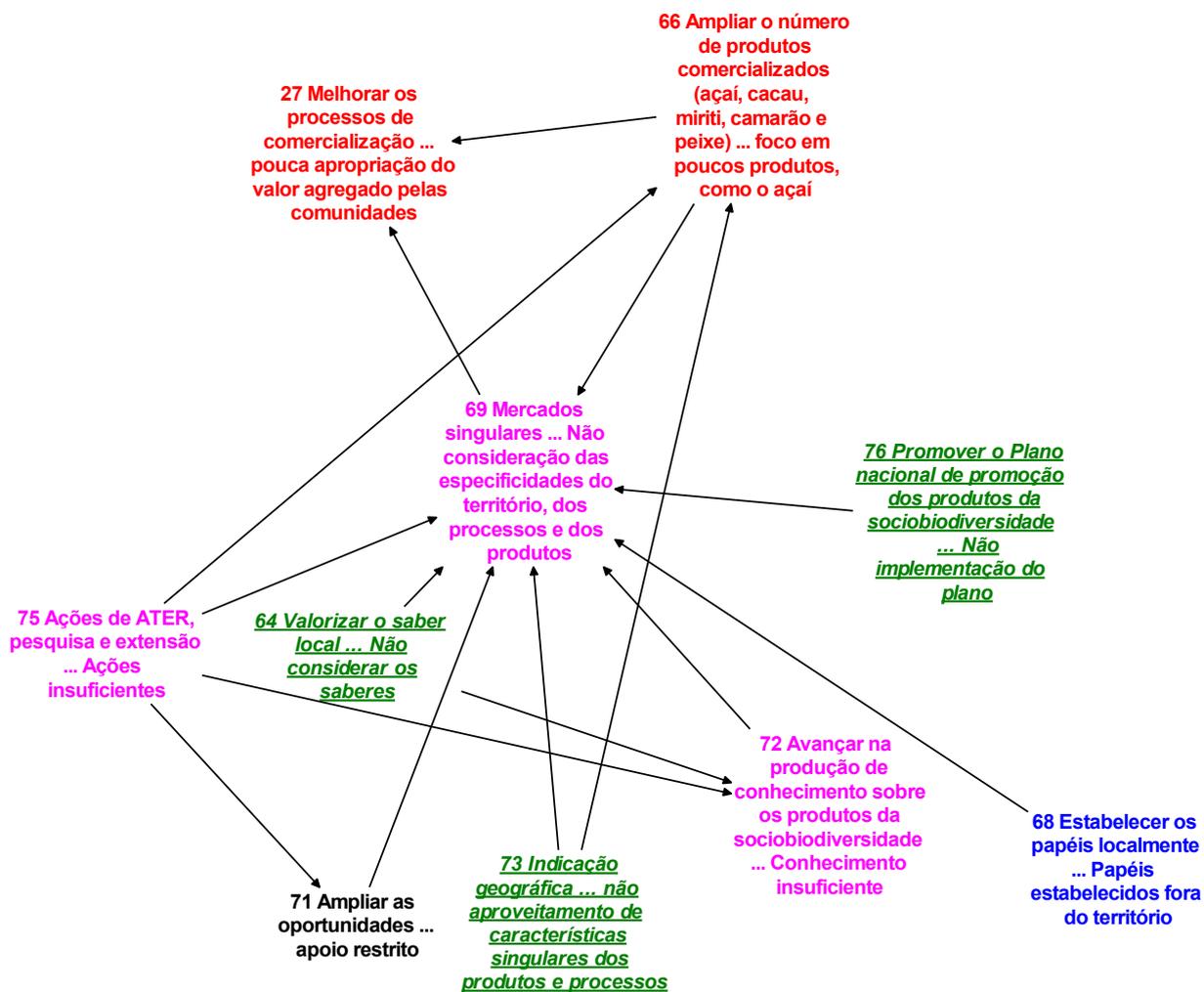


Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

O fenômeno visto anteriormente na apresentação dos resultados das OPs se repete quanto aos constructos dominantes, pois os temas da produção e da comercialização se sobressaem em relação ao número de constructos dessa categoria, a saber: 5, 69, 70, 72, 78, 84 e 92.

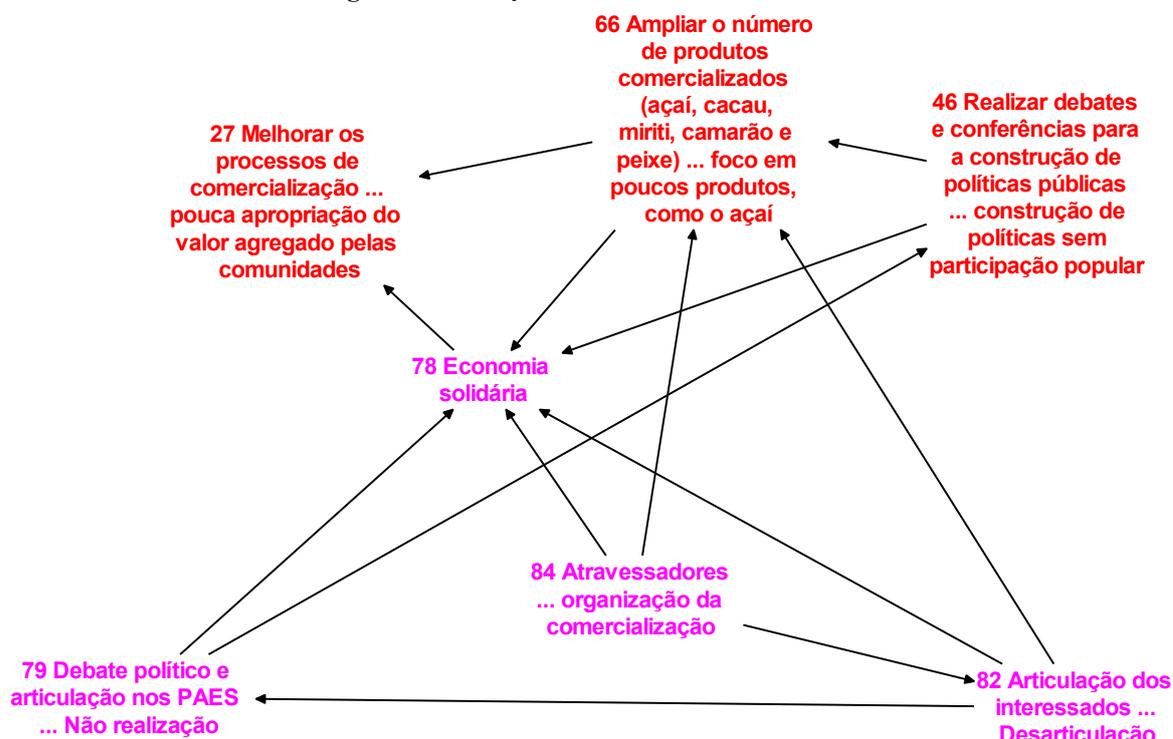
O constructo 69 (Figura 56), que trata dos mercados singulares, figura entre os com maior número de ligações na listagem. Uma característica desse constructo é que ele tem oito ligações que chegam a ele. Em outras palavras, são oito questões relacionadas a esse objetivo, que é a construção e/ou aproveitamento de nichos de mercado para os produtos da sociobiodiversidade. Juntamente ao constructo 78 (Figura 57) indicam a necessidade de construções de outras relações de comercialização que levem em consideração aspectos de qualidade diferenciada dos produtos e processos, que propicie a apropriação do valor agregado de maneira solidária, e que diminua as relações assimétricas de poder nas trocas, neste caso, representadas pelos atravessadores (constructo 84).

Figura 56 - Relações do constructo dominante 69



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

Figura 57 - Relações do constructo dominante 78



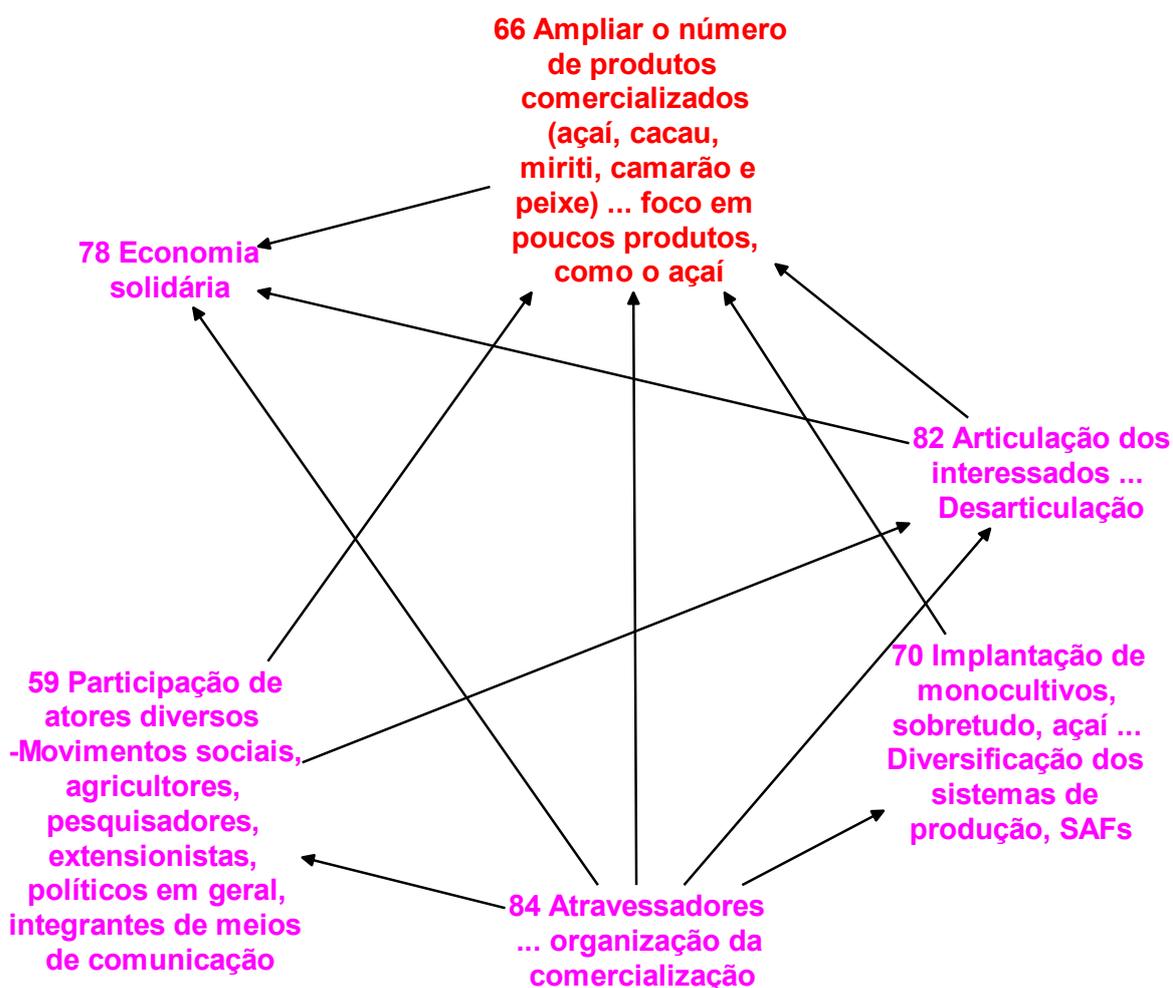
Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

Os constructos dominantes 70 (Figura 53) e 84 (Figura 58) são apontados pelos atores sociais como os fatores de peso negativo sobre os outros constructos dominantes. Ambos os aspectos estão interligados e se retroalimentam porque causam ao mesmo tempo degradação ambiental nas paisagens e pobreza, por vezes sazonal, para as famílias que estão manejando esses sistemas. No entanto, as estratégias apontadas para resolver essa dupla problemática apresentam certa dualidade que exemplifica a disputa pela trilha do desenvolvimento mencionada anteriormente. Por exemplo, no constructo 92 (Figura 59) ganha relevância projetos para aumentar a produção, que podem se traduzir em monocultivos, vide a relação positiva com o constructo 70, mas pode também ser um incentivo ao manejo de espécies para aumentar o espectro das espécies utilizadas e atender a demanda por esses produtos.

Essa última questão não é trivial, haja vista os problemas de fronteira da produção destacados na literatura (ABRAMOVAY *et al.*, 2021; COSTA *et al.*, 2021; HOMMA, 2022), embora o debate esteja aberto em relação a possíveis soluções. Por exemplo, Homma (2022) defende a pesquisa científica para que as espécies de interesse possam ser domesticadas e tenham produção em escala compatível com a demanda. Portanto, não é simplesmente uma

questão de produtividade. Abramovay *et al.* (2021) pontuam em favor da domesticação de espécies e uso sustentável⁹⁷ como forma de melhorar a geração de renda para as famílias. Costa *et al.*, (2021) destacam os problemas ambientais que podem ser gerados a partir de plantios em grande escala de produtos da sociobiodiversidade domesticados e/ou em processo de domesticação.

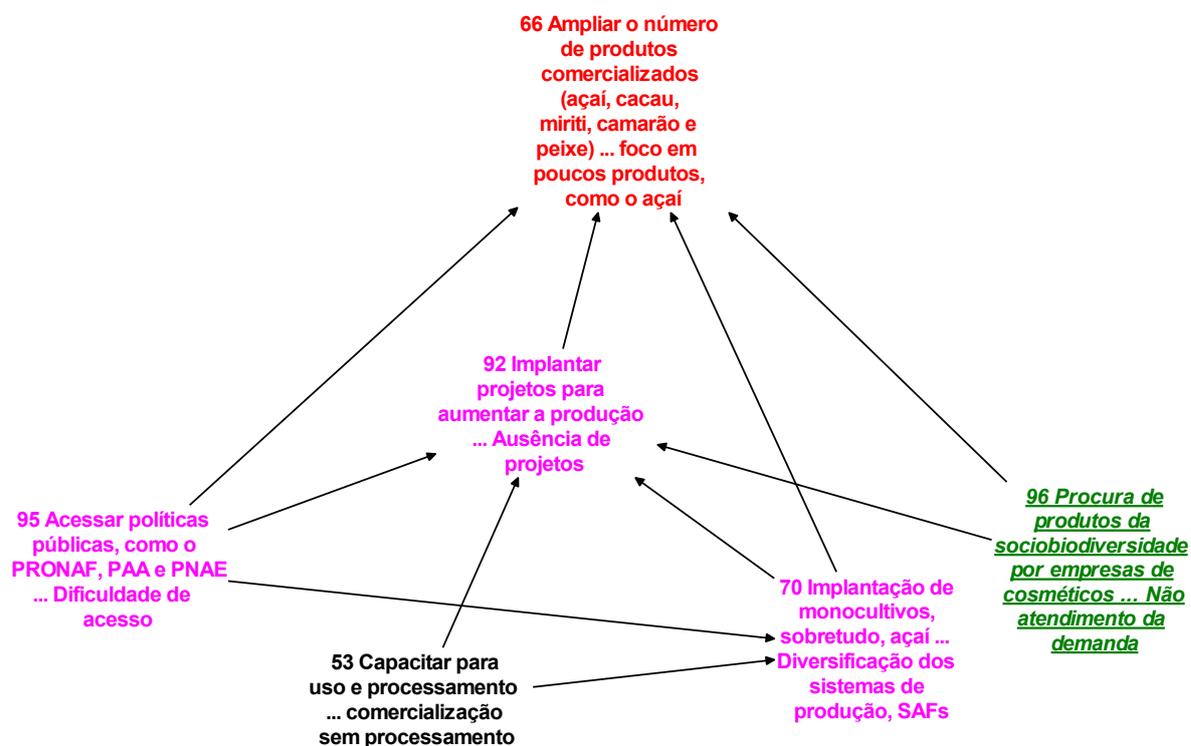
Figura 58 - Relações do constructo dominante 84



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

⁹⁷ Abramovay *et al.* (2021), se referindo à Amazônia, mas podemos estender para o contexto dos STEM, destacam a multifuncionalidade dos sistemas de produção.

Figura 59 - Relações do constructo dominante 92



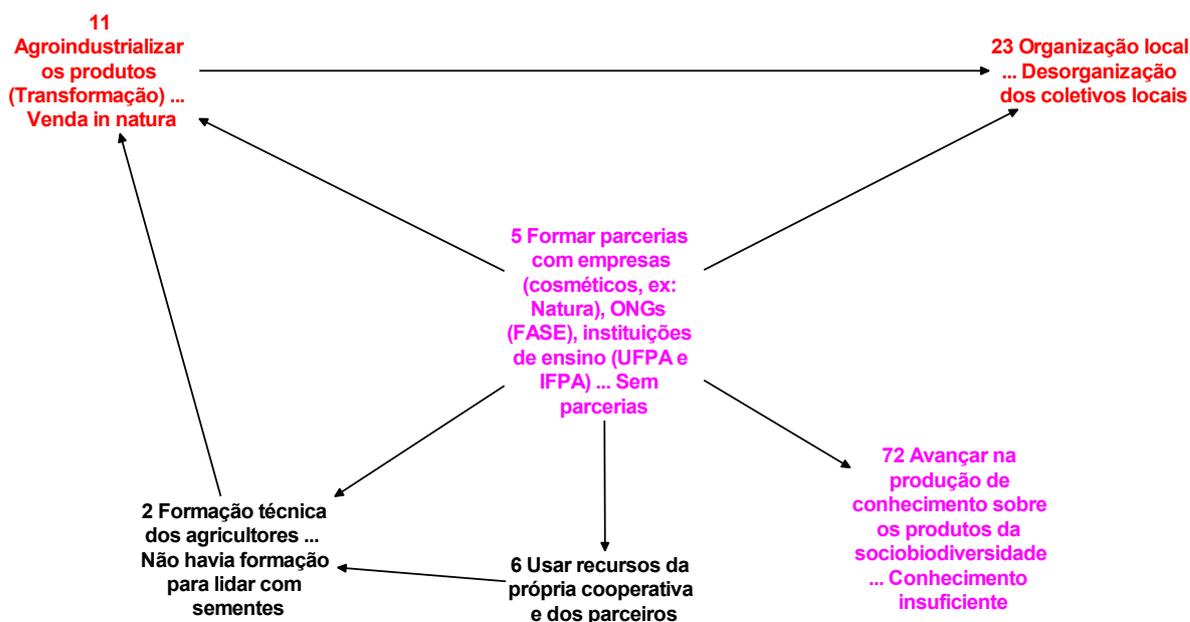
Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

No constructo 5 (Figura 60) ganha relevância a já mencionada parceria com empresas privadas que, para os participantes da pesquisa, tem papel importante na aquisição de produtos da sociobiodiversidade de PCTAF, no fomento à capacitação técnica e à inovação para produção e transformação dos produtos de interesse, no incentivo à organização etc., embora os impactos dessas parcerias ainda não sejam amplamente compreendidos. Essa relação é ainda controversa e historicamente não livre de percalços como questões relacionadas à repartição dos benefícios e preços justos (SILVA, 2020; WANDSCHEER, 2015) e ausência de autonomia pelas comunidades (ALMEIDA; SILVA, 2018). Por um lado, com o crescimento da discussão em torno do tema da Bioeconomia, o papel de empresas privadas nas cadeias produtivas é visto como importante. Silva (2020, p. 127-128), ao analisar a relação entre uma dessas empresas no contexto de estudo no estado do Pará, conclui:

a empresa focal, baseado neste estudo de caso, promove uso sustentável da biodiversidade em sua cadeia de suprimentos. Promove a bioeconomia de florestas da sociobiodiversidade amazônica, com modelos inclusivos com comunidades tradicionais, com relação comercial e de desenvolvimento local, estabelecida por meio de centrais produtivas, as cooperativas.

Portanto, como são relações de poder e, por vezes, assimétricas, a apropriação da renda, os aspectos de solidariedade e a autonomia das famílias e das comunidades precisam ser melhor analisados no curto, médio e longo prazos.

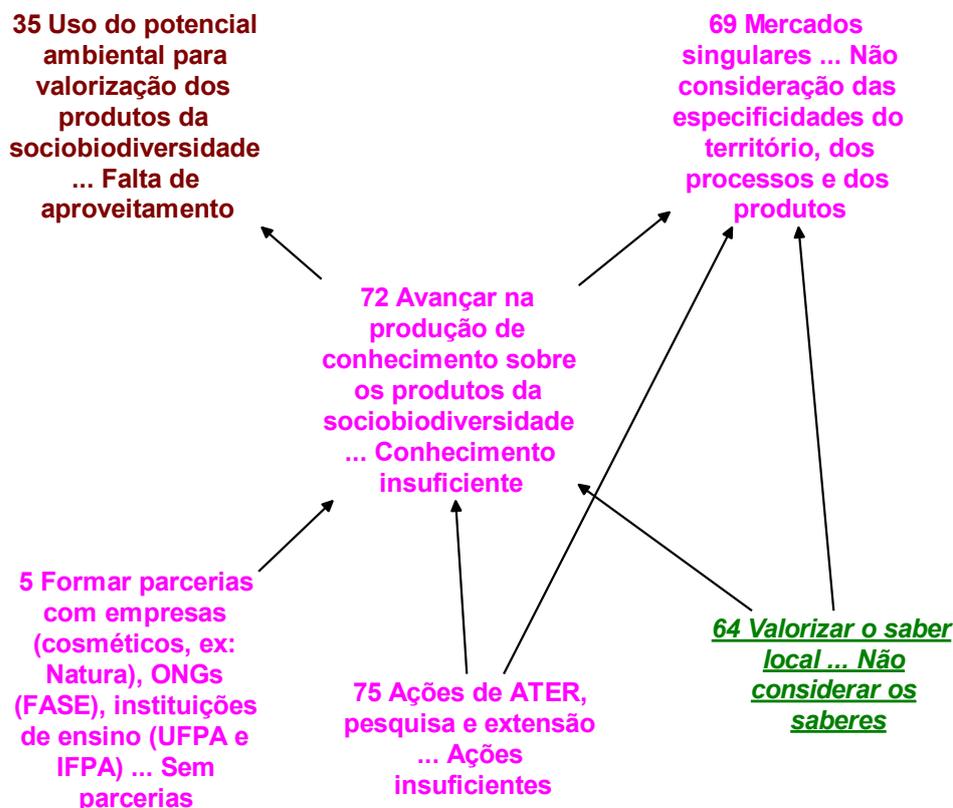
Figura 60 - Relações do constructo dominante 5



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

Por fim, na Figura 61 está representado o constructo dominante 72 que trata da necessidade produção de conhecimento como estratégia de geração de valor para os produtos da sociobiodiversidade. Segundo os interlocutores, é preciso conhecer melhor as espécies passíveis de serem utilizadas, seus usos atuais e potencialidades, o desenvolvimento de práticas e técnicas de transformação para ganho de produtividade, de arranjos nos sistemas de produção para garantir produção e conservação. Como agentes importantes nesse processo temos os já citados setores do Estado responsáveis por pesquisa e extensão, as empresas privadas parceiras e os próprios PCTAF, que têm um acúmulo de conhecimento importante.

Figura 61 - Relações do constructo dominante 72



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

7.2 VALORIZAÇÃO DE PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE PARA O CONTEXTO DOS SISTEMAS TRADICIONAIS E AGROECOLÓGICOS DE ERVA-MATE: UMA LEITURA A PARTIR DO OBSERVATÓRIO DA ERVA-MATE

Nesta seção serão apresentados os resultados da aplicação do método SODA para estruturar a questões sobre a valorização de produtos da sociobiodiversidade no contexto dos STEM no estado do Paraná. Os resultados serão discutidos por categorias de constructos provenientes da análise do mapa causal (APÊNDICE F) produzido a partir da perspectiva de diferentes interlocutores. A mesclagem e análise dos constructos, portanto do mapa, resultou em 98 constructos distribuídos em: *Head* (cabeça), Opções Estratégicas (*Strategic Options*), *Tail* (cauda), Dominantes (*Dominants*), Potentes e *Cotail* e outros constructos, que podem ser visualizados no Quadro 15.

Iniciaremos apresentando os constructos *Head* e as Opções Estratégicas (OPs), depois, através da segmentação em *Clusters* para cada OP, os constructos Potentes e Cotail serão discutidos. Por fim, finalizaremos com os constructos Dominantes.

Quadro 15 - Distribuição dos constructos por categorias

Tipo	Número do constructo no mapa causal e descrição
Head (cabeça)	154. Valorização dos produtos da sociobiodiversidade... Não valorização
Strategic Options (Opções estratégicas) 8 constructos	26 Criar e ampliar redes de instituições e pessoas que conectam os agricultores em discussões mais amplas ... Ações isoladas e desarticuladas
	61 Considerar valores diversos tangíveis (ambiental, social, cultural e econômico) e intangíveis (trocas de saberes, identidade, sonhos) ... focar em um único a
	93 Gerar renda para as famílias a partir da erva-mate manejada nos sistemas tradicionais ... Renda principal através da lavoura de fumo
	108 Valorizar e retomar a cultura e tradição da erva-mate na região ... Não valorizar
	120 Sensibilizar os consumidores para adquirir os produtos da agricultura familiar
	126 Fortalecer as políticas públicas (PAA e PNAE) e elaborar outras específicas para o contexto da erva-mate ... Sucateamento das políticas
	169 Ampliar a pesquisa científica sobre a erva-mate e os sistemas tradicionais ... pesquisa científica insuficiente e/ou pautada pelos vieses cartesianos e produtivistas
	7 Avaliar e sistematizar as práticas dos agricultores familiares no aspecto ambiental ... desconsideração dos saberes locais
Tail (cauda) 35 constructos	8 Conflitos em função do avanço dos monocultivos (soja, fumo, pinus e eucalipto) ... A resistência dos agricultores
	10 Desagregação de atividades coletivas que remetem a identidade do grupo ... Articulação e movimento social identitário
	23 Documentar o conhecimento através de entrevistas e trabalho de campo
	24 Inserir os agricultores em questões para além da comunidade
	25 Possibilitar que os agricultores apresentem suas demandas em contextos mais amplos
	29 Compreender a perspectiva dos jovens
	33 Lideranças comunitárias
	34 Agentes de pesquisa e extensão que tem relações estabelecidas com as comunidades
	36 Observatório como agregador das pessoas ... ausência de um fórum específico que agregasse os atores para a discussão da erva-mate
	46 Mapeamento e organização dos agricultores ... Desarticulação
	54 Reconhecer o trabalho diferenciado dos agricultores familiares ... Não reconhecimento
	55 Complexidade e demora do processo ... Aprendizado e simplificação da certificação
	56 Manter os princípios dos sistemas tradicionais ... Enfoque na substituição de insumos
	57 Uso de marcas coletivas ... nenhum selo ou marca para o produto
	68 Avaliar o processo produtivo e seus efeitos sobre todas as esferas da vida ... Não avaliar
	79 Diálogo entre instituições de certificação e com atores envolvidos em experiências avançadas
	81 Divulgação científica ... Divulgação limitada
	86 Manutenção de área floresta sem uso (RL e APP ... uso das áreas
	87 Manter percentual de cobertura florestal nos ervais ... erval com cobertura insuficiente ou a pleno sol
	88 Manutenção da genética local ... uso de material genético exógeno
	89 Presença de espécies invasoras ... eliminação dessas espécies
	94 O manejo da erva-mate exige menor esforço por parte dos agricultores ... A atividade fumageira exige muito trabalho das famílias
	96 Discutir com agricultores e agentes de ATER ... Não discutir
105 Aproveitar frutas nativas ... Não aproveitar	
116 Alimento saudável e de qualidade ... Produto convencional	
118 Garantir que o preço seja acessível aos consumidores, comércio justo	

Tipo	Número do constructo no mapa causal e descrição
	130 Falta de visão dos governantes em relação ao desenvolvimento sustentável ... Fazer os recursos chegarem à base
	131 A propaganda do agronegócio
	145 Dependência de grandes empresas para compra de matéria prima
	153 As instituições de ensino e pesquisa como atores importantes na produção de informações
	163 Entender a história que está acontecendo
	164 Mercado precisa aceitar diversidade dos produtos originados nos diferentes ervais
	167 Entender como está a distribuição de riqueza ... concentração de riqueza
	172 Ministério Público do Trabalho
Dominants (dominantes) ⁹⁸ 23 constructos	13 Alcançar reconhecimento do produto diferenciado(material genético, sombra, agricultura familiar agroecológica) ... Não diferenciação e padronização dos produtos
	45 Elaborar regras e critérios para certificação participativa ... Falta de consenso sobre os critérios
	150 O Observatório da erva-mate e as ações a partir desse coletivo
	160 Possibilitar a participação efetiva dos agricultores, sobretudo mulheres e jovens ... participação limitada
	53 Publicizar a positividade ambiental dos Sistemas Tradicionais e Agroecológicos de Erva-mate nos meios de comunicação ... Não divulgação
	3 Definir estratégias para valorização da erva-mate com enfoque socioambiental ... valorizar apenas pelo viés financeiro
	22 Dar voz aos agricultores ... Os agricultores são silenciados
	146 Pensar o sistema como um todo ... Foco em um único produto e aumento de produtividade
	69 Valorizar e criar conhecimento junto aos agricultores familiares ... Desvalorização interna dos sistemas e perda dos conhecimentos e saberes tradicionais
	114 Obter valor econômico diferenciado para a erva-mate agroecológica e tradicional em relação à erva-mate convencional ... Não há diferença ou valor aquém do
	4 Mobilizar forças vivas para a manutenção da atividade produtiva no território e reconstrução a identidade ... desmobilização
	143 Apoiar os agricultores na comercialização ... Não apoio
	84 Domínio da geopolítica e dos negócios da erva-mate por empresário do agronegócio ... Protagonismo dos agricultores familiares e suas organizações
	90 Ampliar a autonomia das famílias ... dependência da comercialização com ervateiras
	91 Ampliar o alcance dos produtos e as alternativas de comercialização ... comercialização com ervateiras
127 Formar uma cooperativa para organizar o processamento e comercialização da erva-mate ... comercialização individual	
155 Heterogeneidade ... Discurso produtivista e homogeneização	
Potentes e Cotail 15 constructos	6 Valorizar espécies arbóreas, biodiversidade das espécies que formam o dossel ... eliminar essas espécies dos sistemas
	12 Conservação da Floresta com Araucária está associada ao conhecimento dos agricultores ... Não conservação
	27 Desconhecimento da realidade local por organismos internacionais
	32 Levar a discussão sobre os sistemas tradicionais de erva-mate, agroecologia para as escolas ... A educação ambiental é pautada na vida urbana
	41 Dificuldade de agregar mais pessoas e participação dos eventos, mulheres e jovens ... Sempre os mesmos atores
	51 Debater quais maneiras de manejo da erva-mate devem ser consideradas ... Não debater
	58 Cultivo convencional e tentativa de tornar a erva-mate uma commodity ... Produção dos Sistemas Tradicionais e Agroecológicos, produto da sociobiodiversidade
	98 Continuar projetos de ATER para diversificação produtiva ... Projetos descontinuados
123 Monocultura muda as práticas e os saberes dos agricultores	

⁹⁸ Foram considerados constructos dominantes aqueles que possuem 5 ou mais ligações.

Tipo	Número do constructo no mapa causal e descrição
	128 A IG empresarial valoriza a indústria e não o produto dos agricultores ... a maior parte da renda vá para quem produz
	136 Retrocesso em função do cenário político
	145 Dependência de grandes empresas para compra de matéria prima
	157 Tecnociência convencional
	173 CEDERVA
	176 Os sistemas tradicionais como alternativa à cultura do tabaco ... A atividade do fumo é economicamente mais atrativa que a erva-mate
Outros constructos 25 constructos	31 Criar ações específicas para os jovens
	37 Dar voz às mulheres ... O conhecimento das mulheres nunca foi levado em consideração ou como algo de valor
	39 Dinâmicas de poder dentro de instituições de pesquisa sobre os detentores do conhecimento
	44 Mapear os ervais e as características dos sistemas ... Não mapeamento
	47 Amplitudes dos sistemas e diferenças culturais ... Critérios amplos e debate
	72 Aproveitar produtos e serviços diversos fornecidos pelos ervais (alimento, energia, água) ... Não aproveitamento, foco em um único produto
	83 Compartilhamento de conhecimentos e técnicas para o manejo sustentável dos ervais ... Não compartilhamento
	85 Utilizar agroquímicos ... usar ou não usar insumos biológicos
	95 Adaptar a legislação ambiental para manejar a erva-mate em área de floresta nativa ... Legislação restritiva
	101 Construir agroindústria para o processamento da erva-mate
	102 Produzir derivados da erva-mate ... comercialização in natura
	110 Discutir sobre o trabalho conjunto entre os membros do grupo familiar
	122 Discutir sobre as mudanças de hábitos alimentares ... consumo de produtos convencionais
	125 Fazer com que os produtos cheguem aos mais pobres ... Preço elevados podem tornar os produtos inacessíveis
	134 Discussão séria sobre os Pagamento serviços ambientais ... Não discussão
	135 Prestação de serviços ambientais
	137 Programa e projetos para viabilizar PSA
	139 Sensibilizar os consumidores da importância
	147 Fazer o manejo para conservar a floresta e produção de erva-mate ... Manejo somente para aumentar a produtividade
	151 Apoiar a captação de recursos para projetos
	152 Sistematizar e socializar as informações sobre os sistemas tradicionais
	159 Apropriação pelo mercado do discurso ambiental e cultural
	166 Olhar o grau de satisfação dos agricultores ... Insatisfação com a atividade
	170 ATER específica para a erva-mate ... Poucas ações relacionadas aos sistemas tradicionais

Fonte: Pesquisa de campo.

7.2.1 Constructo *Head* e Opções Estratégicas

Para o contexto dos STEM no Sul e Centro-Sul do Paraná, o constructo *head* que orientou a discussão na ocasião das entrevistas e dos questionários foi: “154. Valorização dos produtos da sociobiodiversidade... Não valorização”.

Como produto da discussão, após a construção dos mapas cognitivos e causal, foram identificadas sete OPs. Novamente, por estarmos tratando de situações complexas, as questões e temáticas prioritárias levantadas pelos atores não se limitaram aos aspectos únicos de valores monetários, mas expandiram-se para várias outras questões que permeiam o debate mais amplo em torno da erva-mate e de outros produtos da sociobiodiversidade encontrados na FOM.

No Quadro 16 as OPs estão representadas de acordo com o número de constructos que são atrelados a elas. As OPs com maior número de constructos a elas relacionados foram as representadas pelos constructos “61 Considerar valores diversos tangíveis(ambiental, social, cultural e econômico) e intangíveis (trocas de saberes, identidade, sonhos) ... focar em um único aspecto”, “93 Gerar renda para as famílias a partir da erva-mate manejada nos sistemas tradicionais ... Renda principal através da lavoura de fumo” e “126 Fortalecer as políticas públicas (PAA e PNAE) e elaborar outras específicas para o contexto da erva-mate ... Sucateamento das políticas”.

Portanto, na OP 61 para os STEM a discussão chama à atenção para os aspectos de múltiplos valores que são associados a esse produto da sociobiodiversidade, inclusive àqueles valores que não são facilmente captados em mecanismos de valoração econômica, mas que são sentidos e vividos, como é o caso da identidade, dos sabores e saberes envolvidos nos processos de produção e vida no território. Já na OP 93, os atores sociais ressaltam que a geração de renda é importante, ainda mais no contexto que os custos de oportunidades de uso da terra para culturas de fumo, soja, *pinus*, eucalipto etc. são elevados. Parece ser uma meta importante do grupo que participou da pesquisa em tornar e/ou manter a atividade competitiva e atraente economicamente.

A OP 126 ressalta outro ponto de grande relevância para os atores sociais que são as políticas públicas. Nesse sentido, os *stakeholders* ressaltam que as políticas como o PAA e PNAE são importantes vias para a comercialização dos produtos. E vão além ao demandarem políticas públicas específicas para a erva-mate produzida nos STEM. Um ponto que chamou à atenção durante a pesquisa é que mesmo as famílias agricultoras que têm na erva-mate como importante fonte de renda, apresentam outras atividades agrícolas e de criação animal, algumas das quais com selo de orgânico, que corroboram para a alimentação familiar e para a geração de renda.

As OPs 120, 26, 108 e 169 ocuparam posição bem abaixo das três OPs citadas anteriormente em relação ao número de ligações, vide no Quadro 16. Por exemplo, a OP representada pelo constructo 108 foi superior apenas à OP 169, em relação ao número total de

constructos a elas atribuídas. Embora esse número baixo de ligações, é importante destacar dois pontos principais que reforçam a importância desse tema para os atores sociais. Primeiro, durante o uso do método SODA o constructo *head*, que orientava as respostas aos questionários e as entrevistas, trata das temáticas ambiental e valorização, contudo cultura apareceu como uma OP, o que denota a relevância do tema. Segundo, em todas as fases metodológicas da pesquisa, as temáticas culturais são evidenciadas pelos atores sociais, por exemplo em eventos como o 5º Seminário sobre Sistemas Tradicionais e Agroecológicos de produção de Erva-mate, em Oficina realizada para a construção de indicadores e nas visitas às propriedades.

As OPs 61, 93 e 126 são as que têm o maior número de entradas (*Imploding*). Portanto, são os temas que estão na centralidade cognitiva dos interlocutores, sobretudo, porque sofrem influência do maior número de constructos, seja relação de causa e efeito positivo ou negativa. Chama à atenção também o número de *tails*, isto é, os constructos vistos como causas primárias na hierarquia, a OP 61 tem 25 e as OPs 93 e 126 possuem 23.

Por seu turno, as OPs 169, 26, 126 e 61 são as com o maior número de saídas, isto é, nesta categoria são constructos que tem maior influência sobre outros, com 7, 6, 5 e 5 ligações, respectivamente.

Os resultados das entradas se repetem em relação ao número total de entradas e saídas, novamente as OPs 61, 93 e 126 tem o maior número de ligações totais com 18, 15 e 15 ligações, respectivamente. A temática cultural foi que apresentou menor número de constructos ligados a ela, quatro constructos, três saídas e uma entrada.

Quadro 16 - Constructos distribuídos por OP e por categorias

Opção estratégica	Número de constructos						Número de constructos por questões
	<i>Tails</i>	<i>Imploding</i>	<i>Exploding</i>	<i>Dominant</i>	<i>Cotails/Potents</i>	Outros constructos	
61 Considerar valores diversos tangíveis (ambiental, social, cultural e econômico) e intangíveis (trocas de saberes, identidade, sonhos) ... focar em um único aspecto	25	13	5	16	17	23	81
93 Gerar renda para as famílias a partir da erva-mate manejada nos sistemas tradicionais ... Renda principal através da lavoura de fumo	23	11	4	16	15	13	67
126 Fortalecer as políticas públicas (PAA e PNAE) e elaborar outras específicas para o contexto da erva-mate ... Sucateamento das políticas	23	10	5	12	14	16	65

120 Sensibilizar os consumidores para adquirir os produtos da agricultura familiar	7	6	2	3	7	3	20
26 Criar e ampliar redes de instituições e pessoas que conectem os agricultores em discussões mais amplas ... Ações isoladas e desarticuladas	8	7	6	3	5	1	17
108 Valorizar e retomar a cultura e tradição da erva-mate na região ... Não valorizar	4	3	1	3	6	2	15
169 Ampliar a pesquisa científica sobre a erva-mate e os sistemas tradicionais ... pesquisa científica insuficiente e/ou pautada pelos vieses cartesiana e produtivista	2	5	7	3	6	2	13

Fonte: Pesquisa de campo.

7.2.2 Das ações e questões para o alcance das Opções Estratégicas (OPs)

Como visto anteriormente, as OPs representam temas diversificados e ao mesmo tempo interrelacionados. A representação em *Clusters* buscar identificar as principais forças de ações relacionadas a cada uma delas, isto é, os constructos *Cotail* e Potentes.

A OP representada pelo constructo 26 (Figura 62) possui quatro constructos *Cotail* e Potentes: 27, 32, 41 e 176. Os atores sociais deram grande importância à criação e fortalecimento das redes como forma de fortalecimento para alcançar seus objetivos. Nesse sentido, destacam como pontos críticos ou de relevância ações do nível local ao global. As escolas parecem ter papel estratégico em torno do debate da erva-mate, sobretudo, porque são espaços importantes para se levar a conhecer e fortalecer a cultura da erva-mate e dos aspectos ambientais envolvidos no processo de produção nos territórios desde os níveis iniciais da educação formal (constructo 32). Espera-se com isso amenizar o gargalo representado no constructo 41, que é visto como um problema pelos atores sociais: como possibilitar a participação de jovens e mulheres nos debates?

Para além disso, a discussão da erva-mate como alternativa econômica à cultura do tabaco também é vista como uma forma de fortalecer as redes. Esta temática tem ganhado força a partir da efetivação da criação do Observatório da Erva-mate, que conta com o apoio do Ministério Público do Trabalho e outras organizações que partem justamente dessa premissa. Em outras palavras, viram no potencial dos STEM uma estratégia para resolver questões históricas nos territórios relacionados à cadeia produtiva do tabaco, vide constructo 176.

Outro aspecto visto como importante pelos atores é a problemática do desconhecimento dos contextos e dos grupos sociais por parte de organismos internacionais (constructo 27). Aqui a questão está relacionada a dois pontos: desconhecimento que pode gerar

projetos de ação descontextualizados e à necessidade de maior divulgação do STEM em contextos mais amplos, inclusive internacionais.

Figura 62 - Cluster da OP relacionada ao constructo “26 Criar e ampliar redes de instituições e pessoas que conectem os agricultores em discussões mais amplas ... Ações isoladas e desarticuladas”

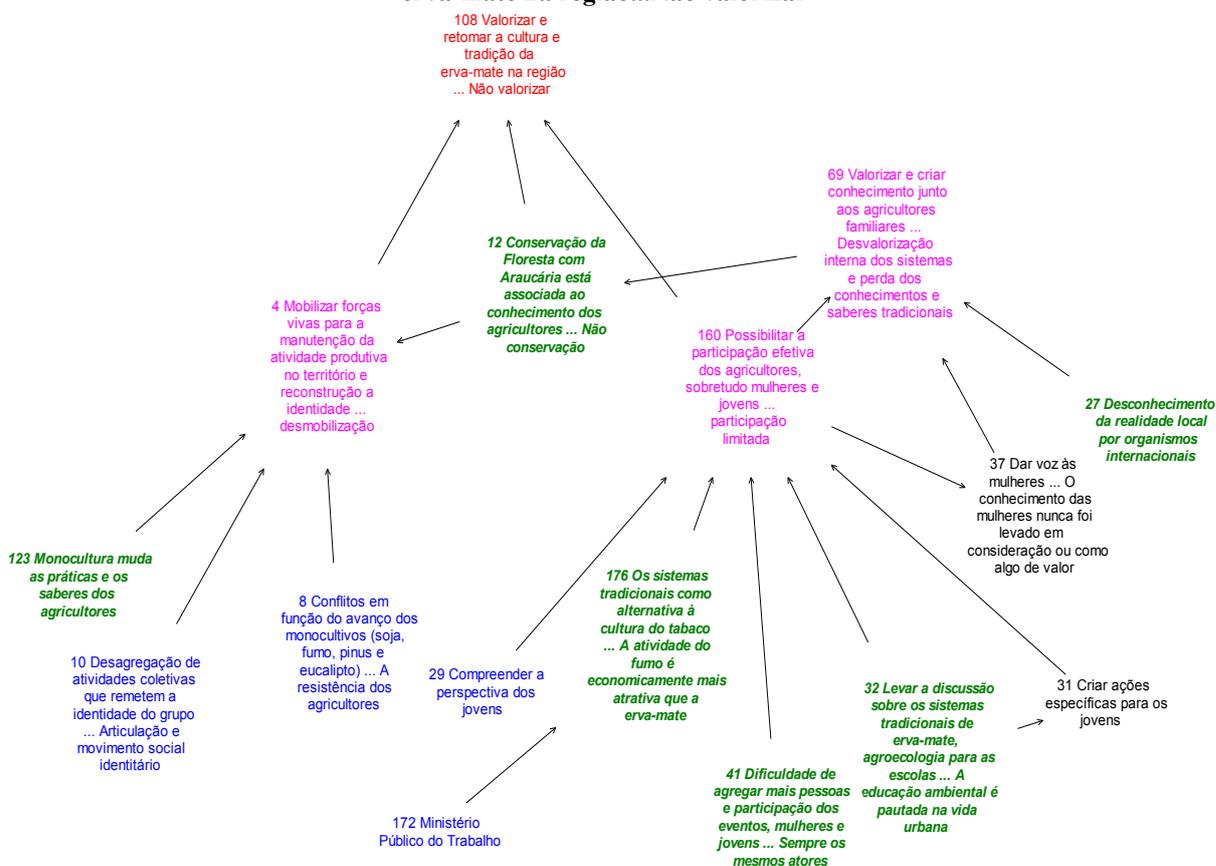


Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto.

Para cluster da OP representada pelo constructo 108 (Figura 63) as questões mais relevantes são representadas pelos constructos 12, 27, 32, 41, 123 e 176, alguns dos quais já apresentados em relação ao *cluster* anterior. Os STEM desenvolvidos pelos PCTAF estão diretamente atrelados à conservação da FOM, constructo 12. Nesse sentido, os interlocutores destacaram que o conhecimento acumulado pelos agricultores familiares é um fator primordial para o sucesso do sistema de produção em meio florestal.

Outro fator que eles destacaram está relacionado ao constructo 123, tema que aparecerá em outras OPs, justamente pela construção do discurso e das mobilizações dos participantes da pesquisa em relação ao papel ameaçador da monocultura e todo o referencial técnico que traz consigo em relação aos STEM. Isso porque historicamente a cultura da erva-mate disputa espaço com outras culturas agrícolas e florestais nas estratégias de desenvolvimento rural para a região. Em conjunto, a própria ideia de conservação da FOM está sob ameaça. Quando a erva-mate passa a ter papel importante na comercialização, isso reverbera em força de resistência para os agricultores familiares. Contudo, existe uma relação dual dentro de projetos pautados para a erva-mate, isto é, entre os que defendem os STEM e aqueles que tem como objetivo a lente única do aumento produtividade através dos monocultivos da erva-mate. Portanto, a identidade atrelada aos STEM, constructo 4, serve como resistência a esses dois movimentos que tem o mesmo referencial.

Figura 63 - *Cluster* da OP representada pelo constructo “108 Valorizar e retomar a cultura e tradição da erva-mate na região...Não valorizar”



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e *itálico*, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto

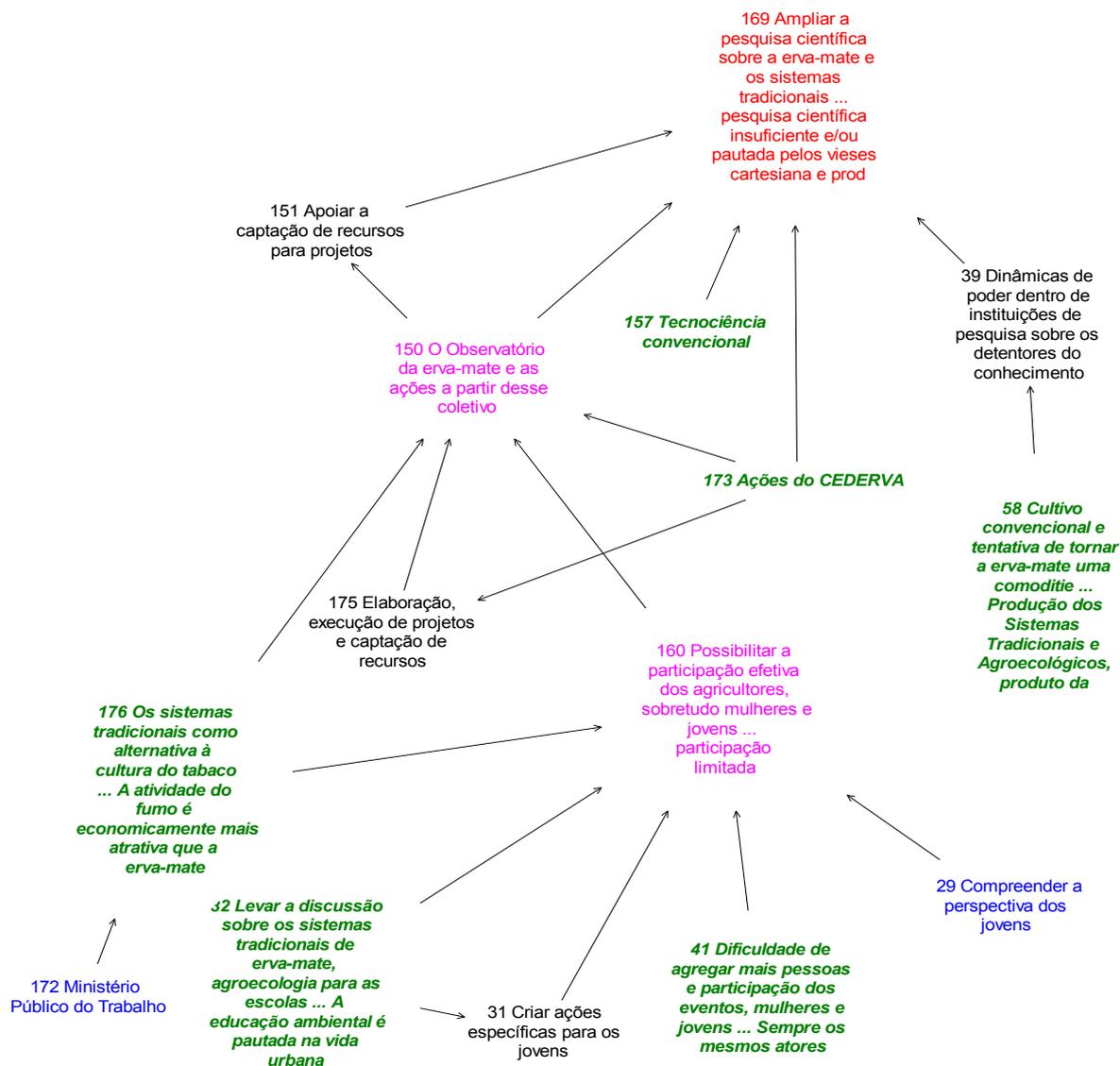
No que tange à pesquisa científica (OP169) representada na Figura 64, são seis os constructos considerados de maior relevância: 32, 41, 58, 157, 173 e 176. Os *stakeholders* relatam, ao mesmo tempo, importância de se fazer a pesquisa sobre os STEM como forma de fortalecer as práticas e o movimento social em torno da erva-mate. Porém, destacam questões para além do contexto específico e relacionados ao campo científico e seus paradigmas teóricos metodológicos. Por exemplo, entendem ser um problema quando a pesquisa é feita com enfoque na produtividade, no que chamam à atenção para a tentativa de tornar a erva-mate uma *comoditie* (constructo 58), na desconsideração das especificidades e complementariedades dos sistemas, bem como do saber das famílias agricultoras. A título de exemplo é possível destacar a divulgação de pesquisas em torno do que tem sido chamado de Erva 20:

Erva 20 refere-se à produtividade de 20 t ha⁻¹, alcançável em ervais comerciais bem manejados, ou seja, com alto grau de adoção tecnológica. Esse valor advém de um

erval hipotético tomado como modelo: erval plantado, de espaçamento 3 m x 1,5 m, adubado adequadamente e tendo as colheitas realizadas em um intervalo não superior a 24 meses, respeitando as recomendações de controle de pragas, de controle de plantas daninhas e de poda. É necessária uma referência, uma vez que existem formas diversas de produção, produtividades contrastantes e, sobretudo, pouca organização das informações técnicas (PENTEADO JUNIOR; GOULART, 2019, p. 12).

Que tipo de pesquisa será feita e a quem ela serve? Pensar esse tipo de questão tem fomentado as Ações de coletivos como o Observatório da Erva-mate e ONGs, constructo 150, como o Centro de Desenvolvimento e Educação dos Sistemas Tradicionais de erva-mate (CEDERVA), constructo 173, tratados pelos *stakeholders* como espaços de discussão e fomento às pesquisas de interesse. Outra questão trazida pelos interlocutores são as dinâmicas de poder nas instituições de pesquisa que acabam por interferir na disputa, para usar o nosso referencial teórico, entre produto da sociobiodiversidade e todo o significado que esse conceito traz consigo *versus* a erva-mate como uma mercadoria aleijada da história, identidade e diversidade social e ambiental.

Figura 64 - *Cluster* da OP representada pelo constructo “169 Ampliar a pesquisa científica sobre a erva-mate e os sistemas tradicionais ... pesquisa científica insuficiente e/ou pautada pelos vieses cartesiana e produtivista”



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto

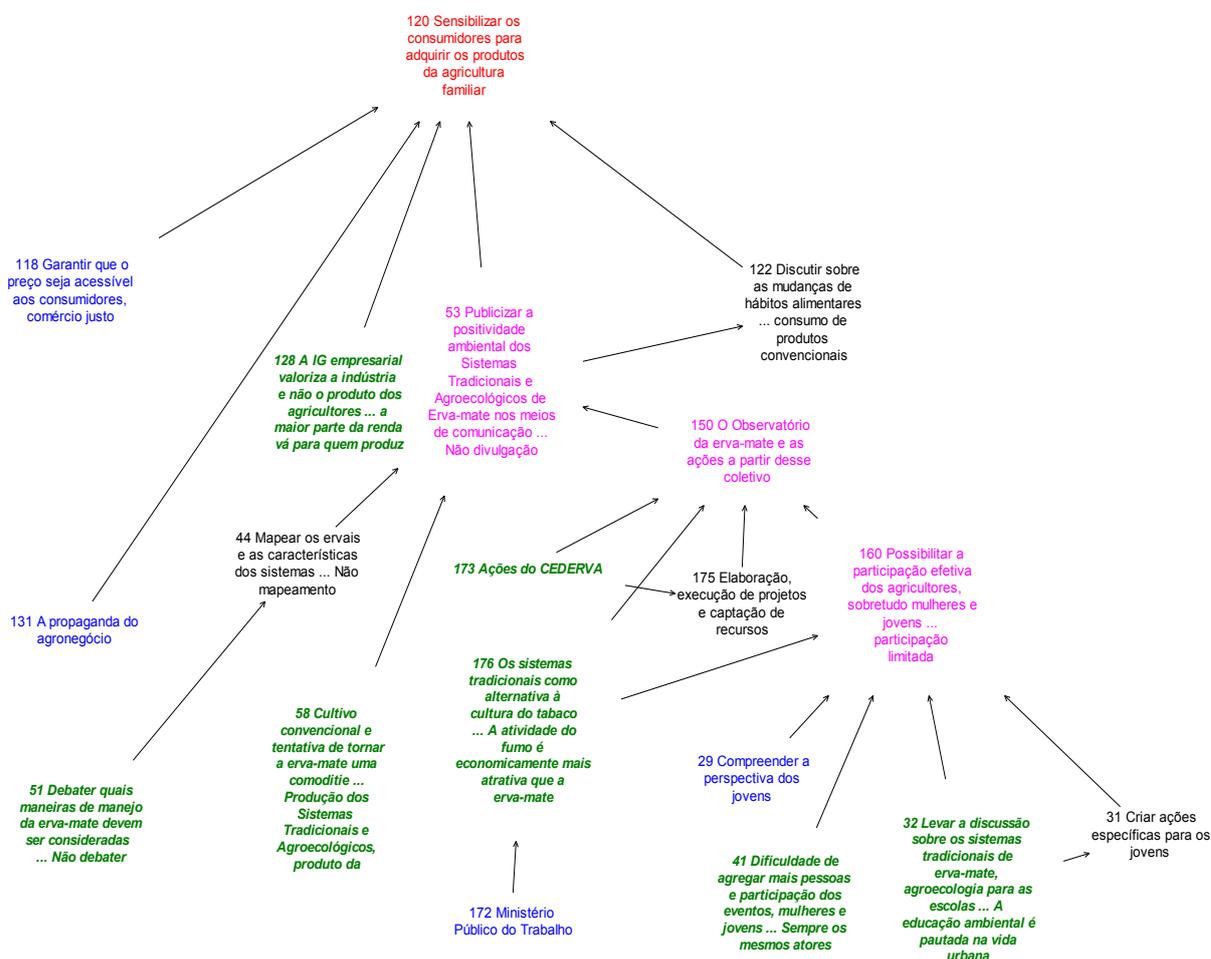
Um gancho para os temas tratados nos parágrafos anteriores diz respeito ao aspecto da publicidade de características positivas e específicas dos produtos da sociobiodiversidade (OP “120 Sensibilizar os consumidores para adquirir os produtos da agricultura familiar” - Figura 65). Os constructos *Cotail* e Potentes a ela relacionados são os de numeração 32, 41, 51, 58, 128, 173 e 176. Levando em consideração que os outros constructos foram tratados anteriormente, o foco será apenas em dois constructos *Cotail* e Potentes deste *Cluster* que são

as temáticas do debate em torno do manejo da erva-mate (constructo 51) e a Indicação Geográfica (constructo 128). Ambas estão relacionadas à diferenciação do produto ao que os *stakeholders* chamam de convencionais, isto é, àqueles produzidos com base no modelo agroquímico da Revolução Verde.

O constructo 51 está atrelado à criação de sistema para certificação da erva-mate dos STEM, mais especificamente no acordo em torno de princípios gerais para o manejo dos sistemas. Durante a realização da pesquisa foi possível observar em três momentos distintos, além da aplicação do método SODA, como na Oficina de construção de indicadores, no 5º Seminário da Erva-mate e durante as entrevistas de campo, que parece não haver um padrão único de manejo da erva-mate dentro do que os interlocutores chamam de STEM, haja vista as características do ambiente, os saberes acumulados pelas famílias, e o tamanho das áreas utilizadas para a erva-mate. Portanto, a estratégia do grupo é fazer uma identificação de princípios comuns para o manejo e utilizar esse conhecimento para definir os critérios para a certificação.

Já quanto à Indicação Geográfica (IG), discutida no constructo *Cotail* e Potente 128 é possível identificar que há descrédito em IGs que são pensadas sem participação efetiva dos grupos que tradicionalmente manejam a erva-mate. Para os interlocutores, as características específicas dos produtos e processos da erva-mate produzidas por eles beneficiam os empresários donos de ervateiras. Dessa forma, veem como injusta a distribuição dos ganhos. Discutiremos mais sobre a IG na seção 7.3.

Figura 65 - *Cluster* da OP representada pelo constructo “120 Sensibilizar os consumidores para adquirir os produtos da agricultura familiar”



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e *itálico*, Dominantes: Fúcsia, *Cauda (Tails)* – Azul e Outros constructos – Preto

Como visto anteriormente no Quadro 16, as OP representadas pelo constructos “61 Considerar valores diversos tangíveis (ambiental, social, cultural e econômico) e intangíveis (trocas de saberes, identidade, sonhos) ... focar em um único aspecto”, “93 Gerar renda para as famílias a partir da erva-mate manejada nos sistemas tradicionais ... Renda principal através da lavoura de fumo” e 126 “Fortalecer as políticas públicas (PAA e PNAE) e elaborar outras específicas para o contexto da erva-mate ... Sucateamento das políticas” possuem grande número de constructos a elas associados, pois, são parte da centralidade cognitiva dos atores sociais entrevistados. Contudo, a visualização em forma de *Cluster*, tornou-se inviável devido ao tamanho do mapa. Assim, optamos por destacar para cada uma dessas OPs os constructos *Cotail* e Potente no Quadro 17. Essa ação foi corroborada pelo fato delas compartilharem a maior parte dos constructos.

Quadro 17 - Distribuição dos constructos *Cotail* e Potente em relação às OPs representadas pelos constructos 61, 93 e 126

Constructos Cotails e Potentes	Opção estratégica		
	OP 61	OP 93	OP 126
6 Valorizar espécies arbóreas, biodiversidade das espécies que formam o dossel ... eliminar essas espécies dos sistemas			
12 Conservação da Floresta com Araucária está associada ao conhecimento dos agricultores ... Não conservação			
27 Desconhecimento da realidade local por organismos internacionais			
32 Levar a discussão sobre os sistemas tradicionais de erva-mate, agroecologia para as escolas ... A educação ambiental é pautada na vida urbana			
41 Dificuldade de agregar mais pessoas e participação dos eventos, mulheres e jovens ... Sempre os mesmos atores			
51 Debater quais maneiras de manejo da erva-mate devem ser consideradas ... Não debater			
58 Cultivo convencional e tentativa de tornar a erva-mate uma commodity ... Produção dos Sistemas Tradicionais e Agroecológicos, produto da sociobiodiversidade			X
98 Continuar projetos de ATER para diversificação produtiva ... Projetos descontinuados			
123 Monocultura muda as práticas e os saberes dos agricultores		X	X
128 A IG empresarial valoriza a indústria e não o produto dos agricultores ... a maior parte da renda vá para quem produz			
136 Retrocesso em função do cenário político			
145 Dependência de grandes empresas para compra de matéria prima			
157 Tecnociência convencional			
173 Ações do CEDERVA			
176 Os sistemas tradicionais como alternativa à cultura do tabaco ... A atividade do fumo é economicamente mais atrativa que a erva-mate			

Fonte: Pesquisa de campo.

Obs.: Nas linhas da primeira coluna estão distribuídos os constructos *Cotail* e Potentes e nas outras colunas foram alocadas as OPs. Todo constructo associado a determinada OP foi pintado em azul, quando não, foi marcado com duas linhas transversais.

Para a discussão da importância das questões e ações das OPs, inicialmente faremos a apresentação dos resultados dos constructos comuns e não serão discutidos constructos já tratados anteriormente em relação às outras OPs para evitar repetições excessivas de temas.

O constructo “6 Valorizar espécies arbóreas, biodiversidade das espécies que formam o dossel ... eliminar essas espécies dos sistemas” remonta à discussão feita antes sobre as práticas de manejo dos agricultores familiares e sua relação com a conservação da biodiversidade. Como dito antes, o grupo mobilizado em torno do Observatório da Erva-mate, está em processo de definição de princípios de manejo, tendo em vista, os planos de construir um sistema participativo de certificação. Nesse sentido, uma das questões que precisam de respostas é qual o limite para o manejo das outras espécies encontradas nos sistemas? Ao que indicam as questões levantadas até aqui e em outros momentos durante a pesquisa, a complexidade de formas e intensidades de manejo parecem ser um desafio, embora pareça haver um consenso em manter a estrutura florestal, seja para garantir a qualidade de produto e/ou para conservar espécies diversas.

O constructo “136 Retrocesso em função do cenário político” trata de um desafio ressaltado pelos interlocutores para alavancar os projetos através de aportes financeiros do Estado em projetos e outras ações públicas. Por exemplo, as políticas públicas (OP 126) voltadas para o setor são tidas como essenciais, seja porque funcionam como um incentivo inicial para sistemas que não dispõem de recursos financeiros para iniciar as atividades ou pela possibilidade de melhorar práticas de manejo existentes. Os projetos de ATER (constructo 98) para a diversificação produtiva são vistos como condição de superação da dependência econômica em relação aos monocultivos, como o tabaco. Famílias que se encontram nessa situação, precisam de um apoio inicial para romper as relações estabelecidas. Isso garantiria a possibilidade de pensar os sistemas a partir de diversos valores (OP 61), inclusive com a possibilidade de geração de renda (OP 93).

Para além disso, os interlocutores têm empreendido estratégias para resolver os problemas da comercialização, através da certificação orgânica, implantação de agroindústria voltada para os coletivos dos PCTAF, dentre outras ações. O objetivo principal é diminuir a dependência em relação às grandes empresas que fazem a compra da matéria prima (constructo 145).

7.2.3 Constructos dominantes: a centralidade cognitiva

No Quadro 18 são apresentados o número de ligações dos constructos dominantes, isto é, os atores sociais ao mencionarem essas questões e as diversas conexões que são feitas a partir delas sugerem centralidade na discussão, seja influenciando e/ou sendo influenciado por outros temas. Para apresentar os resultados, os constructos foram agrupados por três temas comuns: comercialização e diferenciação dos produtos e sistemas – 13, 45, 53, 3, 146, 143, 90, 84, 91, 127, 155; organização social e formação de redes – 150, 160, 22, 4, 127; e conhecimentos e saberes tradicionais - 69.

Quadro 18 - Os constructos dominantes e suas ligações total, entradas e saídas

Número do constructo e descrição	Número de ligações	Entradas	Saídas
13 Alcançar reconhecimento do produto diferenciado(material genético, sombra, agricultura familiar agroecológica) ... Não diferenciação e padronização dos produtos	26	19	7
45 Elaborar regras e critérios para certificação participativa ... Falta de consenso sobre os critérios	21	16	5
150 O Observatório da erva-mate e as ações a partir desse coletivo	14	4	10
160 Possibilitar a participação efetiva dos agricultores, sobretudo mulheres e jovens ... participação limitada	14	5	9
53 Publicizar a positividade ambiental dos Sistemas Tradicionais e Agroecológicos de Erva-mate nos meios de comunicação ... Não divulgação	10	4	6
3 Definir estratégias para valorização da erva-mate com enfoque socioambiental ... valorizar apenas pelo viés financeiro	9	8	1
22 Dar voz aos agricultores ... Os agricultores são silenciados	8		
146 Pensar o sistema como um todo ... Foco em um único produto e aumento de produtividade	8	3	5
69 Valorizar e criar conhecimento junto aos agricultores familiares ... Desvalorização interna dos sistemas e perda dos conhecimentos e saberes tradicionais	7	4	3
114 Obter valor econômico diferenciado para a erva-mate agroecológica e tradicional em relação à erva-mate convencional ... Não há diferença ou valor aquém do	7	6	1
4 Mobilizar forças vivas para a manutenção da atividade produtiva no território e reconstrução a identidade ... desmobilização	6	5	1
143 Apoiar os agricultores na comercialização ... Não apoio	6	4	2
84 Domínio da geopolítica e dos negócios da erva-mate por empresário do agronegócio ... Protagonismo dos agricultores familiares e suas organizações	5	1	4
90 Ampliar a autonomia das famílias ... dependência da comercialização com ervateiras	5	4	1
91 Ampliar o alcance dos produtos e as alternativas de comercialização ... comercialização com ervateiras	5	3	2
127 Formar uma cooperativa para organizar o processamento e comercialização da erva-mate ... comercialização individual	5	3	2
155 Heterogeneidade ... Discurso produtivista e homogeneização	5	3	2

Fonte: Pesquisa de campo.

Ao tratar desse produto da sociobiodiversidade e a representatividade social e cultural que a erva-mate tem, sobretudo, mas não exclusivamente, na região Sul do Brasil, além de todo o histórico de luta dos PCTAF que, através de seus saberes e práticas de manejo, desenvolveram os chamados STEM, não surpreende que o tema da comercialização e diferenciação dos produtos e sistemas apresente o maior número de constructos, 11, sendo três entre os cinco com maiores números e ligações em nosso ranking. Ao fazermos as entrevistas, nas visitas às propriedades, nos eventos específicos acompanhados, sempre foram destacados os aspectos positivos e diferenciados da erva-mate e dos STEM. Há um sentimento de que, se por um lado há um reconhecimento regional dessas qualidades e até mesmo das empresas compradoras, por outro, falta publicizar para além do local, além de que essa qualidade se converta em benefícios, sobretudo, monetários para as famílias que estão diariamente manejando os ervais. Daí as estratégias mencionadas pelos interlocutores versam sobre: alcançar reconhecimento, certificar, definir estratégias para valorização, obter valor econômico diferenciado, ampliar o alcance dos produtos, apoiar os agricultores na comercialização, formar cooperativa, dentre outras.

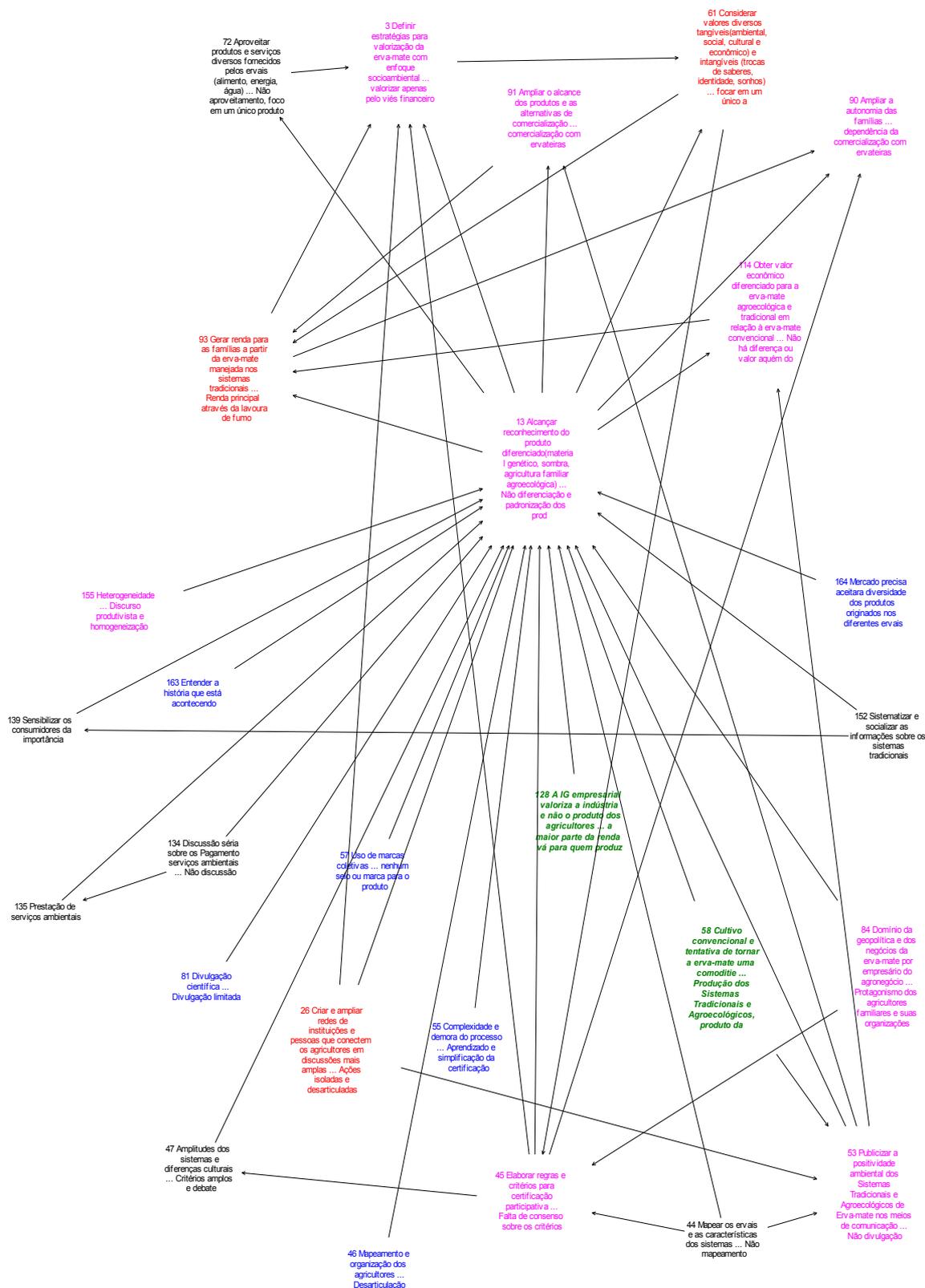
Para o contexto da erva-mate, Vogt, Neppel; Souza (2016, p. 77), destacam que:

As cadeias produtivas estão inseridas em um ambiente macroeconômico onde as mudanças e a competição na indústria exigem posturas cada vez mais dinâmicas e estratégicas e a atividade ervateira brasileira não é uma exceção a esta realidade. Constantemente são necessárias melhorias em diversos aspectos, tais como tecnologia industrial, planejamento empresarial e de alternativas de mercado, bem como de normativos legais apropriados e demandas tecnológicas.

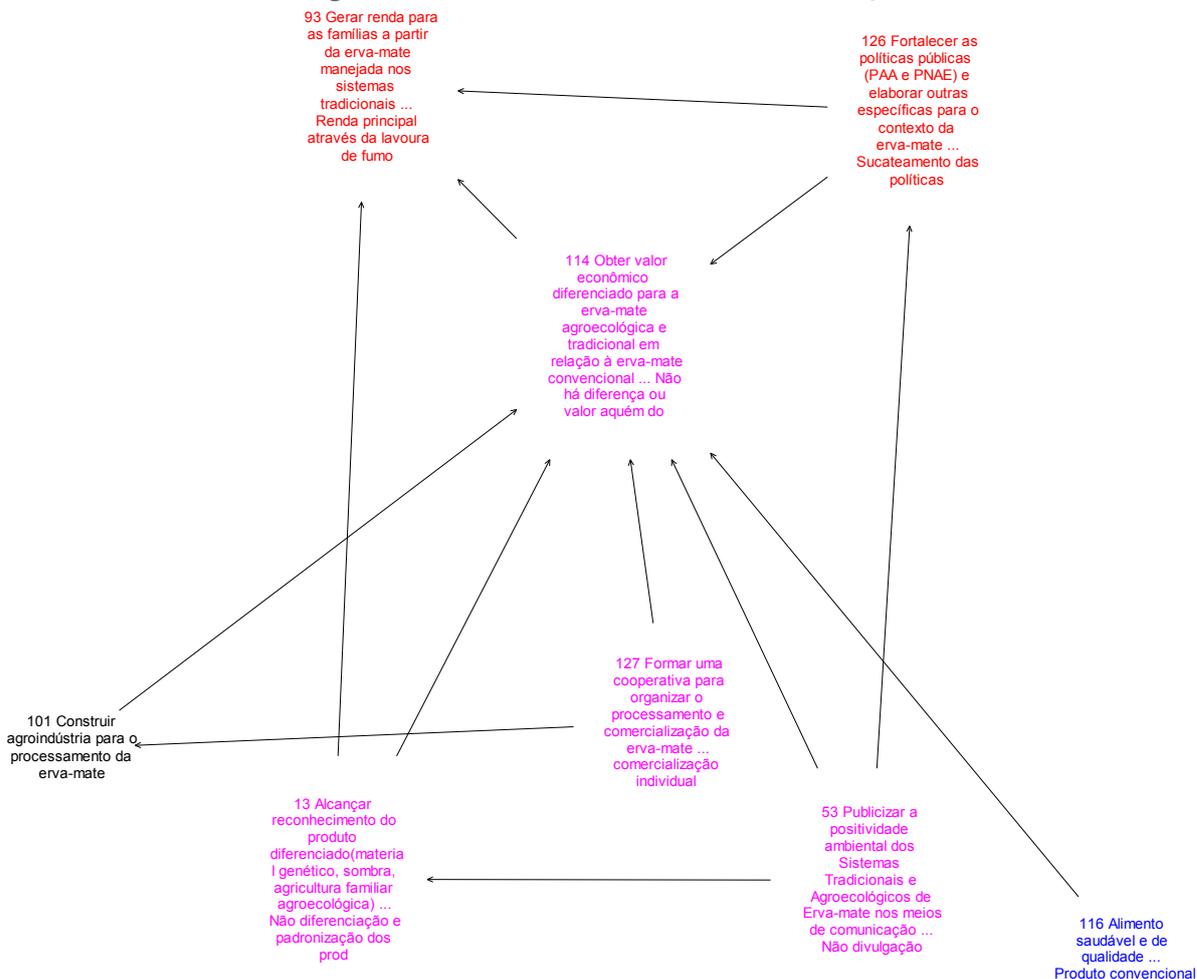
Por exemplo, o número de entradas, respectivamente 19 e 6, dos constructos 13 (Figura 66) e 114 (Figura 67), indica que são várias as questões e estratégias que influenciam ambas as temáticas que tratam da ideia de valor, monetário e não monetário. Em outras palavras, ações são pensadas e/ou estão em curso para alcançar esses objetivos, assim como há também fontes de pressão que atuam em sentido contrário, uma vez que parte das conexões, que podem ser entendidas também como relação de causa e efeito, são negativas.

Quando os interlocutores ressaltam a ideia da Heterogeneidade (constructo 155), estão se opondo ao discurso que busca desconsiderar as especificidades de sabores, práticas, paisagens, sentimentos e visões de mundo em relação aos STEM e aos produtos da sociobiodiversidade, por exemplo, a expressão maior do referencial produtivista de padronização da vida é o monocultivo. Trataremos mais dos que os atores sociais entendem como ameaças nos próximos parágrafos.

Figura 66 - Constructo dominante 13 e suas representações



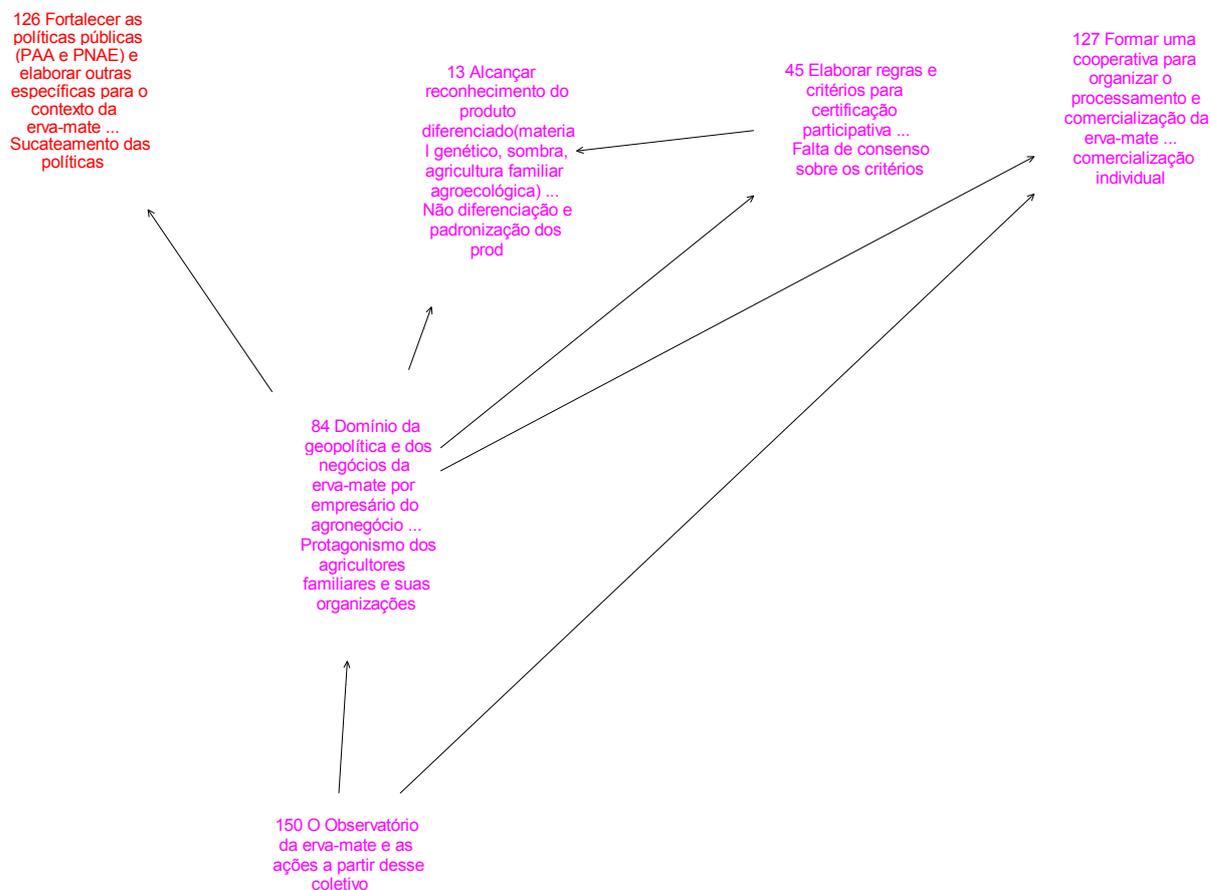
Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, Cotail e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (Tails) – Azul e Outros constructos – Preto

Figura 67 - Constructo dominante 114 e suas relações

Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto

No mapa do constructo 84 (Figura 68) temos um exemplo de questão que tem efeito negativo sobre as ações e estratégias que são pensadas e implementadas nos coletivos organizados dos agricultores familiares, que é o domínio do discurso, das práticas, das políticas, etc. no território por poucos e privilegiados atores sociais. Embora o número de ligações que saem desse constructo sejam apenas 4, não é trivial que o oligopólio tem efeito negativo sobre três constructos dominantes(13, 45 e 127) e à OP relacionada ao constructo 126. O domínio por parte desses atores sociais vai desde a esfera da comercialização, passa por decisões em torno das políticas públicas, a imposição do modelo hegemônico de produção, até a apropriação de benefícios gerados a partir do produto da sociobiodiversidade, como relatado pelos interlocutores em relação à IG (constructo 128).

Figura 68 - Constructo 84 e suas relações



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto

A temática da comercialização envolve aspectos para além da produção, haja vista a importância da esfera política. Como estratégia de ação, os *stakeholders* atribuem papel fundamental ao fortalecimento das organizações sociais e a formação de redes de parcerias, como é o caso do constructo “150 Observatório da Erva-mate” (Figura 69). Esse constructo tem 10 saídas, portanto afeta diretamente outras temáticas o que denota o papel central dessa rede de atores sociais, sobretudo, na proposição de projetos diversos (pesquisa, extensão, educação, culturais etc.) e na resistência aos inúmeros desafios que são impostos, vide a seta de ligação de oposição entre o constructo 150 e 84, discutido anteriormente.

Na mesma linha de raciocínio, outro constructo com grande número de saídas é o 160 (Figura 70), 9 no total. A temática de incentivo à participação dos agricultores, especialmente mulheres e jovens, busca tratar de três problemas levantados pelos interlocutores. Primeiro, a busca por participação efetiva, portanto, ter voz ativa nas decisões (constructo 22), e liderarem ações e projetos do grupo etc. Segundo, a necessidade de renovação nas organizações dos

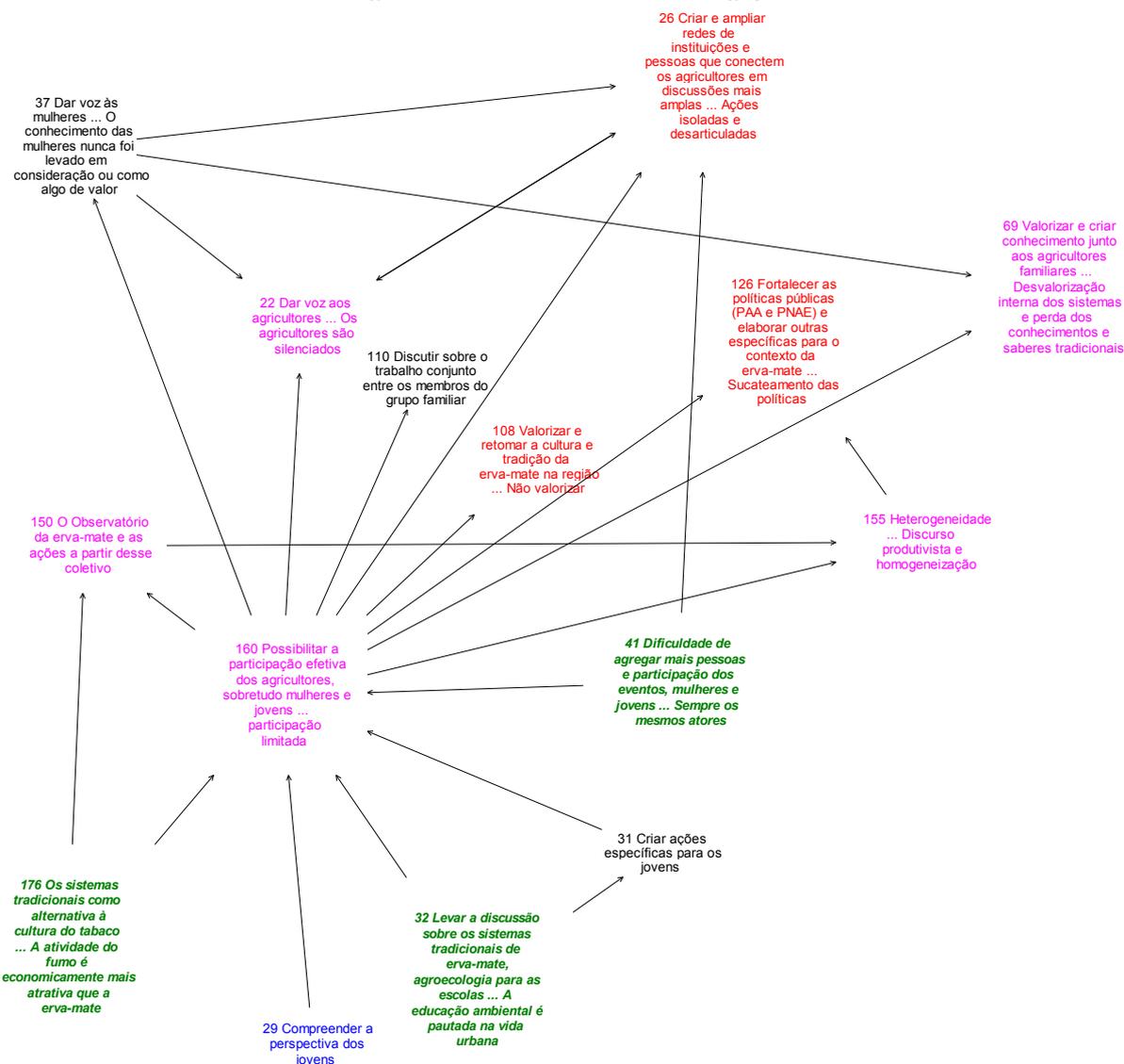
agricultores familiares que participam da discussão sobre a erva-mate. Terceiro, os interlocutores ressaltam que parte das soluções para as questões anteriores, passa pelo incentivo à participação de mulheres e jovens em todo o processo. Inclusive para o fortalecimento e/ou reconstrução da identidade (constructo 4).

Figura 69 - O constructo dominante 150 e suas relações



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente – verde e itálico, Dominantes: Fúcsia, Cauda (*Tails*) – Azul e Outros constructos – Preto

Figura 70 - Constructo 160 e suas ligações



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e Potente - verde e *itálico*, Dominantes: Fúcsia, *Cauda (Tails)* – Azul e Outros constructos – Preto

O constructo 69, que trata do tema da construção de conhecimento em conjunto com os sujeitos do campo, tem quatro ligações de entrada, duas delas relacionadas à participação feminina e de jovens, uma conexão que trata da pesquisa científica, mais precisamente de uma forma de fazer ciências junto aos agricultores, e a última delas diz respeito ao desconhecimento da realidade local. As três saídas desse constructo são fundamentais para a discussão em torno da conservação da FOM, porque os interlocutores atribuem aos saberes já existentes e aos novos, que surgem a partir do diálogo com o conhecimento científico, potencial para pensar em estratégias que conciliem produção e uso sustentável dos recursos. É essa premissa que

possibilitaria também pensar os STEM, isto é um sistema complexo, a partir de valores diferentes.

Figura 71 - Constructo 69 e suas ligações



Fonte: Pesquisa de campo. Obs: As categorias dos constructos estão representados da seguinte forma: OP – vermelho, *Cotail* e *Potente* - verde e *itálico*, *Dominantes: Fúcsia*, *Cauda (Tails)* – Azul e *Outros constructos* – Preto

7.3 LIÇÕES DESDE UMA PERSPECTIVA COMPARADA: CAMINHOS PARA O FORTALECIMENTO DOS PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE AMPLIANDO AS SINERGIAS ENTRE A PROVISÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E O BEM-ESTAR DOS PCTAF

O bem-estar varia de acordo com o contexto específico, com as crenças e visões de mundo (IPBES, 2019). Em que pese as especificidades, quando discutido a partir dos SE, geralmente é associado a valores materiais e valores não-materiais (Quadro 19). Na Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2005) se trata de um conceito multidimensional constituído por cinco dimensões: segurança, acesso a bens materiais básicos para a qualidade de vida, saúde, boas relações sociais e liberdade de escolha e ação. De acordo com o IPBES (2019), o bem-estar humano, é uma das perspectivas do que pode ser entendido como “boa qualidade de vida”, outras perspectivas incluem viver em harmonia com a natureza ou com a Mãe Terra. Sendo que, todas essas dimensões têm ligações, mais e menos fortes, com a provisão dos SE, em que há o entendimento de que a perda dos serviços é proporcional à perda do bem-estar (MEA, 2005; JOLY *et al.*, 2019; IPBES, 2019).

Quadro 19 - Dimensões do bem-estar na Avaliação Ecosistêmica e no Painel Intergovernamental para a Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos

	Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2005)	IPBES (2019)
Dimensões do bem-estar	Segurança: segurança pessoal acesso assegurado aos recursos e proteção contra desastres	Bem-estar material: Segurança Alimentar Segurança hídrica Segurança energética Abrigo Meios de vida e segurança de rendimentos Saúde Bem-estar não material: Boas relações sociais Identidade cultural Liberdades de escolha e ação Segurança pessoal e física
	Acesso a bens materiais básicos para a qualidade de vida: moradia adequada alimentação nutritiva e suficiente abrigo acesso a bens	
	Saúde: força sentir-se bem acesso a ar limpo acesso à água	
	Boas relações sociais: coesão social respeito mútuo capacidade de ajudar os outros	
	Liberdade de escolha e ação	

Fonte: MEA (2005) e IPBES (2019).

Dito isto, está claro que o bem-estar não pode ser pensando de maneira unidimensional. Por exemplo, há um limite para o aumento da economia que são as capacidades dos ecossistemas e agroecossistemas, conforme discutimos na seção 2.2, portanto, açazais e ervais que tendem ao monocultivo, vão de encontro a uma perspectiva ampla de bem-estar. Da mesma forma, e essa é uma das maiores questões relacionadas aos produtos da sociobiodiversidade, não se pode deixar de lado no debate as situações de pobreza a que estão submetidas muitas famílias que vivem do uso e manejo dos recursos naturais. No ODS 1, que apresentamos na seção 2.1, acabar com a situação da pobreza é um desafio a ser enfrentado.

O relatório Brasileiro da Biodiversidade e dos Serviços Ecosistêmicos traz um dado que 13% da população do país em situação de vulnerabilidade econômica vive em áreas onde há cerca de 40% da cobertura florestal remanescente do país (JOLY *et al.*, 2019). O mesmo relatório diz que a solução não passa pela redução da cobertura florestal, haja vista que o desmatamento não tem implicado em aumento de bem-estar, mas sim através da geração de renda a partir de paisagens conservadas. No caso dos açazais nos PAEs, extrapolando a partir da nossa análise no PAE Santo Antônio II na Ilha do Capim para todos os outros PAEs, a situação é ainda mais complexa se levarmos em consideração que muitas famílias têm a comercialização do açaí como única fonte de renda, enquanto que no Paraná, pelas diferentes características dos agroecossistemas e também pelo fato da erva-mate apresentar um intervalo de colheita bianual ou trianual, outras atividades, não necessariamente associadas às paisagens da erva-mate, são igualmente importantes como lavouras de milho, mandioca, criação de animais, frutíferas, dentre outras. Portanto, qualquer intervenção em termos de projetos precisa levar em consideração as especificidades de cada local.

As discussões em torno da Bioeconomia, ou melhor, a Nova Bioeconomia, conforme Abramovay *et al.* (2021), apontam para soluções importantes para que todo esse potencial seja aproveitado e revertido em melhoria de vida para as populações rurais e urbanas na Amazônia, mas que pode ser discutida também para outros biomas, contudo, se existem oportunidades, há também muitos desafios para a constituição deste caminho. Sobretudo, porque esse é um conceito em disputa.

O fato de o bem-estar englobar várias dimensões da vida material e não-material, nos ajuda a entender o porquê dos *stakeholders* pensarem a ideia de valoração dos produtos da sociobiodiversidade de maneira ampla. Sem deixar de lado outros problemas dos casos de estudo, dois principais desafios podem ser evidenciados: tornar equitativa a apropriação dos benefícios econômicos gerados a partir das cadeias produtivas, assim como, gerar condições

para que não haja retrocessos na provisão dos SE que é a principal fonte de geração desse bem-estar.

Nesse sentido, a finalidade dessa seção é refletir sobre as principais lições apreendidas dos pontos de vista dos interlocutores e corroborar com o debate em torno da ideia de valorizar os produtos da sociobiodiversidade tendo como base a construção e conservação de sistemas sustentáveis e multifuncionais que contribuam para que as pessoas, que investem energia no manejo desses sistemas, possam ser beneficiadas de diversas formas por suas práticas.

No Quadro 20, as OPs estão divididas por temas que em última instância são os objetivos e questões mais mencionados pelos entrevistados. Para fins heurísticos foram separadas nos seguintes grupos⁹⁹: Comercialização e agroindustrialização, Organização social e formação de redes, Publicidade, Cultura, Políticas públicas, Infraestrutura e Pesquisa científica.

Quadro 20 - Os principais temas do debate sobre a valorização de produtos da sociobiodiversidade nos contextos de pesquisa

Grupo	TEMAS CONVERGENTES e DIVERGENTES	
	Pará	Paraná
Comercialização e transformação	11 Agroindustrializar os produtos (Transformação) ... Venda in natura 27 Melhorar os processos de comercialização ... pouca apropriação do valor agregado pelas comunidades 52 Organização da cadeia de produção e comercialização ... cadeia desorganizada 66 Ampliar o número de produtos comercializados (açai, cacau, miriti, camarão e peixe) ... foco em poucos produtos, como o açai	93 Gerar renda para as famílias a partir da erva-mate manejada nos sistemas tradicionais ... Renda principal através da lavoura de fumo 61 Considerar valores diversos tangíveis (ambiental, social, cultural e econômico) e intangíveis (trocas de saberes, identidade, sonhos) ... focar em um único a
Organização social e formação de redes	23 Organização local ... Desorganização dos coletivos locais	26 Criar e ampliar redes de instituições e pessoas que conectem os agricultores em discussões mais amplas ... Ações isoladas e desarticuladas
Publicidade	12 Divulgar as características do produto e do potencial ambiental das áreas ... Desconhecimento de consumidores, governantes etc.	120 Sensibilizar os consumidores para adquirir os produtos da agricultura familiar
Cultura	37 Fortalecer as comunidades e sua cultura	108 Valorizar e retomar a cultura e tradição da erva-mate na região ... Não valorizar

⁹⁹ Estamos levando em consideração os temas com maiores similaridades em relação às OPs, portanto, no grau de importância dado pelos atores sociais entrevistados enquanto objetivos maiores em relação ao tema da valorização, contudo, isto não quer dizer que os temas divergentes não tenham aparecido em relação às outras categorias de constructos.

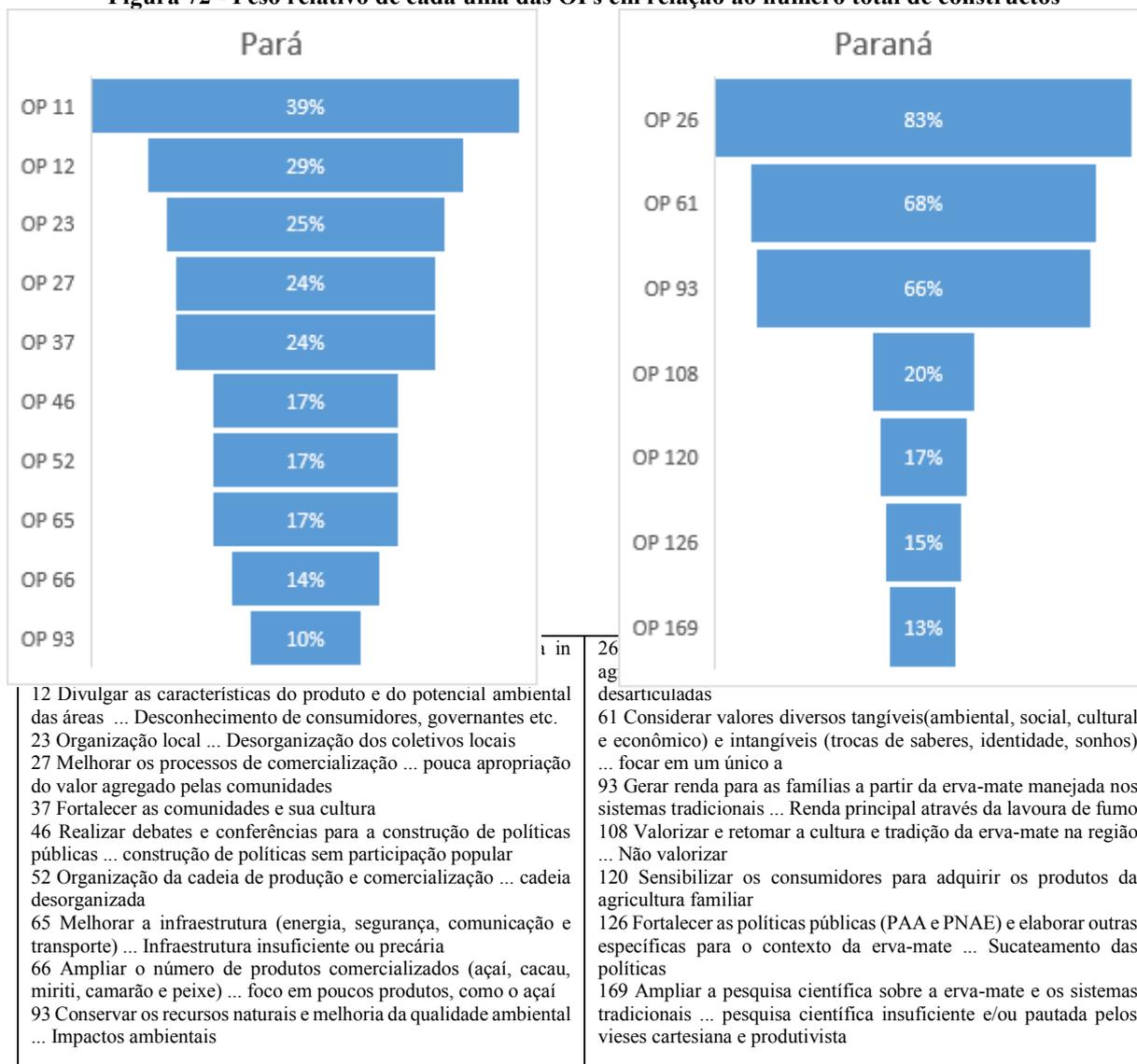
	TEMAS CONVERGENTES e DIVERGENTES	
Grupo	Pará	Paraná
Políticas Públicas	46 Realizar debates e conferências para a construção de políticas públicas ... construção de políticas sem participação popular	126 Fortalecer as políticas públicas (PAA e PNAE) e elaborar outras específicas para o contexto da erva-mate ... Sucateamento das políticas
Infraestrutura	65 Melhorar a infraestrutura (energia, segurança, comunicação e transporte) ... Infraestrutura insuficiente ou precária	-
Pesquisa científica		169 Ampliar a pesquisa científica sobre a erva-mate e os sistemas tradicionais ... pesquisa científica insuficiente e/ou pautada pelos vieses cartesianos e produtivistas

Fonte: Pesquisa de campo.

No que tange às OPs, não obstante o direcionamento da pesquisa possa ter influenciado, as convergências entre os dois contextos da pesquisa são maiores que os dissensos, em que pese as roupagens diferentes que são conformadas pelos desafios e gargalos históricos específicos de cada lugar.

Ao observarmos os pesos das OPs em relação ao total do número de constructos (Figura 72) temos uma distribuição mais uniforme para o contexto dos açazais em relação aos STEM, em que as OPs 26, 61 e 93 apresentaram maior relevância do debate. Isso indica, que, ao menos na perspectiva dos atores sociais, alguns temas encontram-se em nível maior de prioridade que outros. No entanto, há uma confluência em torno dos valores econômicos e socioculturais relacionados aos principais temas prioritários, para os açazais - valores econômicos (OPs 11, 12 e 27) e valores socioculturais (OPs 23 e 37), e para os STEM - valores socioculturais (OPs 26 e 61) e valores econômicos (OP 93 e 61).

Figura 72 - Peso relativo de cada uma das OPs em relação ao número total de constructos



Fonte: Pesquisa de Campo.

Ao analisarmos o fato de algumas OPs terem maior ou menor destaque no debate trazido pelos interlocutores, no entanto, não devemos perder de vista que associar valores diversos dos produtos da sociobiodiversidade, isto é, trazê-los à tona, estamos falando de situações de complexidade. Como tal, e isso é possível de ser visualizado nas questões trazidas anteriormente neste capítulo, nos mapas produzidos através de SODA, em que os temas estão interconectados em maior ou menor grau (Figura 73). Por exemplo, a agroindustrialização é vista como uma forma de agregar valor aos produtos, porém, pode ser uma forma de expressar um signo distintivo aos produtos comercializados, por sua vez, esses selos podem ter ligação com as características positivas do manejo que possibilita a conservação florestal e da

manutenção dos serviços ecossistêmicos, que por seu turno, pode ser produto da relação cultural que os PCTAF têm em relação ao ambiente etc.

Figura 73 - Temas prioritários para valorização dos produtos da sociobiodiversidade com base nas OPs identificadas na pesquisa



Fonte: Pesquisa de campo.

Embora esta tese não consiga tratar cada um desses temas na profundidade necessária em função da complexidade inerente a cada um deles, teceremos alguns comentários individualizados. Sem perder, no entanto, a ideia central das conexões entre todos os temas em função dos objetivos prioritários para cada um dos contextos.

Comercialização e agroindustrialização - No que tange a esses aspectos, que permearam o debate trazido pelos interlocutores, as ideias centrais dizem respeito a ampliar a geração do valor agregado e melhorar a apropriação pelos PCTAF, isto é, melhorar o rendimento para aqueles que estão na base da cadeia produtiva e ampliar a autonomia das famílias. Nesse sentido, as estratégias levantadas pelos entrevistados dizem respeito a aprimorar a comercialização, investir em agroindustrialização dos produtos e, de maneira geral, na

verticalização da cadeia produtiva, por exemplo, através de cooperativas e de mecanismos de comercialização coletiva.

Sobre esses temas, os dados das entrevistas indicam, três desafios principais para os atores sociais:

- a) investimento em infraestrutura - Há uma necessidade de recursos financeiros para investimento em infraestrutura, tanto inicial quanto para a ampliação e melhoria de empreendimentos em curso. Para esse impulso em agroindustrialização os interlocutores entendem que as políticas públicas e as parcerias são fundamentais;
- b) aprendizado social - Novos conhecimentos precisam ser construídos e apropriados por parte dos atores sociais para garantir a qualidade dos produtos, adequação das instalações às normas sanitárias, sobre mercados, enfim, toda a burocracia necessária para a administração do negócio, seja em agroindústrias familiares e/ou de cooperativas. Experiências importantes de representantes dos PCTAF, sobretudo jovens, com formação em nível superior e técnico (formações em Agronomia, Engenharia Florestal, Agroecologia, Tecnologia de Alimentos, Nutrição, Zootecnia etc.) parecem indicar um ativo cada vez mais importante em atividades relacionadas aos produtos da sociobiodiversidade;
- c) a decisão em torno da espécie e/ou das espécies a serem priorizadas - A análise dos mapas produzidos a partir das entrevistas nos indica que o fato de o açai e a erva-mate terem uma maior importância econômica pode levar ao escamoteamento de plantas que não têm, pelo menos até o momento, destaque em termos de volume comercializado. A maneira como os interlocutores debatem essa questão apresenta variação entre os dois contextos. O foco na erva-mate e sua relevância econômica, parece indicar uma tendência de concentração de esforços nesta espécie, por exemplo, para a criação de produtos a partir da própria erva, haja vista que no modelo construído a partir das entrevistas (Mapa causal – Apêndice H), o tema do aproveitamento de outras espécies não está na centralidade cognitiva dos atores sociais, portanto, isso indica a marginalização, pelo menos do ponto de vista comercial, de várias plantas de uso conhecido¹⁰⁰ como a Araucária, Guavirova, Jaboticaba, dentre outras, em que pese, a FOM abrigue um número importante de frutas nativas, conforme tratamos no capítulo 6, e destacado na literatura. No caso

¹⁰⁰ Dado semelhante foi encontrado por Marques (2014) em sua pesquisa no Planalto Norte Catarinense.

dos PAES de Abaetetuba, o aproveitamento de espécies diversas apresenta-se como estratégia principal pelos interlocutores (OP 66). Isso parece ter influência de iniciativas já existentes de uso de outros produtos da sociobiodiversidade para fins comerciais. Como já mencionado, essas estratégias têm, em parte, associação às parcerias entre cooperativas dos PCTAF e empresas, sobretudo, do ramo de cosméticos. No entanto, a monocultivização do açaí pode ser um desafio e ameaça às espécies com possíveis usos. Em ambos os contextos, debates sobre espécies prioritárias para a conservação, com ou sem uso atual, parece ser fundamental;

- d) A escala de produção e atendimento de demandas - A logística de funcionamento de agroindústrias e da comercialização dos produtos da sociobiodiversidade, sobretudo se houver demanda de outras plantas com potencial nos territórios, requer a garantia da oferta da matéria-prima, que não parece ser um grande problema a curto e médio prazos em relação à erva-mate e ao açaí, porém é desafiadora, por várias razões, em relação às outras espécies, ainda mais quando elas não são prioridade nos sistemas de produção.

Uma questão subjacente aos processos de comercialização e atendimento da demanda diz respeito à garantia de acesso das famílias aos alimentos tradicionais. Não foram raros os casos de relatos durante a pesquisa de campo de pessoas que não tem acesso ao açaí durante o período de menor produção, conhecido regionalmente como entressafra, assim como, de famílias que não consumiam a erva-mate produzida. Em ambos os casos, pensando no bem-estar, a agroindustrialização pode ser pensada também como meio para as famílias terem acesso aos produtos e subprodutos.

Organização social e formação de redes - Característica de ambos os contextos é a experiência em organização social, cujo aprendizado vem sobretudo do movimento sindical. Nossos dados indicam que tem ocorrido investimento de energia por parte dos interlocutores para a renovação das lideranças, embora ainda seja um problema a inclusão feminina e dos jovens já destacada anteriormente, e para a formação de redes de parcerias com atores diversos. A agregação de atores diversos como professores, pesquisadores, extensionistas, membros do Ministério Público e da Defensoria Pública, dentre outros, tem fortalecido as lutas sociais em ambos os contextos. Um exemplo da formação de redes foi a implantação do Observatório da Erva-mate, ente aglutinador de várias organizações públicas e privadas.

Especificamente para o contexto do Pará tem destaque o tema das parcerias com empresas interessadas em adquirir os produtos da sociobiodiversidade, já relatado anteriormente.

Se por um lado, as redes são relevantes para os objetivos comerciais, há de se destacar que em ambos os contextos de estudo, as mobilizações em defesa dos territórios, das identidades, dos sistemas de produção, que sempre foram encampados pelos movimentos sociais dos PCTAF são fortalecidos a partir das parcerias instituídas.

Publicidade – Tornar os produtos e suas qualidades conhecidos para possíveis consumidores ganhou destaque no debate sistematizado nos mapas. Essa ideia está coligada com a publicidade dos produtos, assim como, atrelar a esses produtos as qualidades que os destacam em relação aos outros, como sabores específicos, a qualidade ambiental dos sistemas de produção, os PCTAF que os produzem etc. Assim, tem ligação com a perspectiva de alavancar os negócios. No estado dos STEM esse aspecto ganha bastante força quando fazem oposição ao alimento produzido com o uso de agrotóxicos, que eles chamam de convencional, portanto, a erva-mate e os outros produtos sem o uso de produtos químicos fazem parte do discurso de resistência dos agricultores e suas organizações. Outro aspecto bastante difundido, em ambos os casos de estudo, é tornar pública a contribuição ambiental dos sistemas de produção, por exemplo, a erva-mate produzida à sombra dos pinheirais e os açazais das florestas de várzea e dos sistemas agroflorestais, portanto, isso é visto também como resistência às formas de produzir alimentos que degradam o ambiente, e que, segundo os interlocutores, devem ser divulgados.

Cultura - Erva-mate e açaí, para ficar somente nesses dois, são alimentos tradicionalmente apreciados em seus respectivos contextos, nesse sentido, os interlocutores enfatizaram que os sistemas de produção estão imbricados em processos culturais que definem a forma de se produzir, de se relacionar com a natureza e com as pessoas que partilham esses aspectos e costumes. Nos STEM, inclusive, a identidade é reforçada no nome tradicional. Não é possível, dessa forma, falar em qualquer processo de valorização seja os produtos, dos sistemas e das pessoas que os estão manejando, sem levar em consideração os aspectos culturais, conforme destacado no Plano da sociobiodiversidade, e que compõem a dimensão Não-material do bem-estar.

Políticas públicas - Embora os interlocutores destaquem um recrudescimento de políticas públicas nos últimos anos, o acesso, fortalecimento e a construção participativa dessas políticas tiveram destaque nas discussões. Políticas de crédito como o PRONAF e,

especificamente para a região norte, o FNO, possibilitaram investimentos, por exemplo nos açazais (SOUZA, 2011). Os mercados institucionais como o PAA e PNAE também são vistos como conquistas importantes, assim como políticas mais setORIZADAS de diversificação produtiva e alternativa à cultura do tabaco, conforme destacam *stakeholders* do Paraná. Não obstante sejam conquistas importantes, tanto para os STEM como para os PAEs de Abaetetuba, é objetivo participar da construção de políticas específicas para os contextos e focadas para os sistemas de produção e para as plantas de interesse, por exemplo, para alcançar seus objetivos de médio e longo prazos relacionados à agroindustrialização em que o aporte de recursos de investimento para os passos iniciais são sempre primordiais.

Pesquisa científica – Esse tema apareceu como uma OP exclusivamente para os interlocutores dos STEM, enquanto que para o contexto dos açazais, apareceu em forma de constructo dominante 75. A produção e codificação de conhecimentos sobre as espécies, sistemas de produção, inovação em produtos e processos etc., podem suportar as estratégias no território. Para a Amazônia, isso é particularmente defendido por Abramovay *et al.* (2021), ao se referir à construção e/ou melhoramento de sistemas sustentáveis através do diálogo entre diferentes fontes de conhecimento. No entanto, como chamam à atenção os interlocutores em relação ao STEM, a produção de conhecimento através de métodos científicos convencionais, que desrespeitam os saberes dos PCTAF, que focam unicamente em produtividade, que fazem pesquisa deslocadas das necessidades dos atores sociais etc., não são suficientes para alcançar os objetivos de tamanha complexidade como os postos à mesa, sobretudo porque envolvem aspectos tanto dos sistemas de produção, valorização da cultura e conservação dos recursos naturais. Portanto, se trata conforme advogam os autores que pesquisam sobre a criação de conhecimento na Amazônia, como Abramovay *et al.* (2021) e Varese *et al.* (2021), e no Paraná, por exemplo, Mimo *et al.* (2020), de cocriar conhecimento, sem desconsiderar o saber acumulado dos PCTAF que historicamente manejam os recursos naturais. Esses conhecimentos podem ser fontes importantes de inovação que podem incidir em melhoria da qualidade dos produtos e na qualidade de vida dos atores envolvidos nos processos produtivos. Os diálogos realizados com os interlocutores durante as visitas realizadas durante a atividade de pesquisa de campo nos STEM e nos açazais e os diferentes desenhos encontrados nesses sistemas corroboram com a ideia de que ignorar o conhecimento dos PCTAF, que são especialistas sobre os STEM e os açazais nas várzeas de Abaetetuba, é um erro estratégico que pode definir o sucesso e/ou fracasso das ações e projetos.

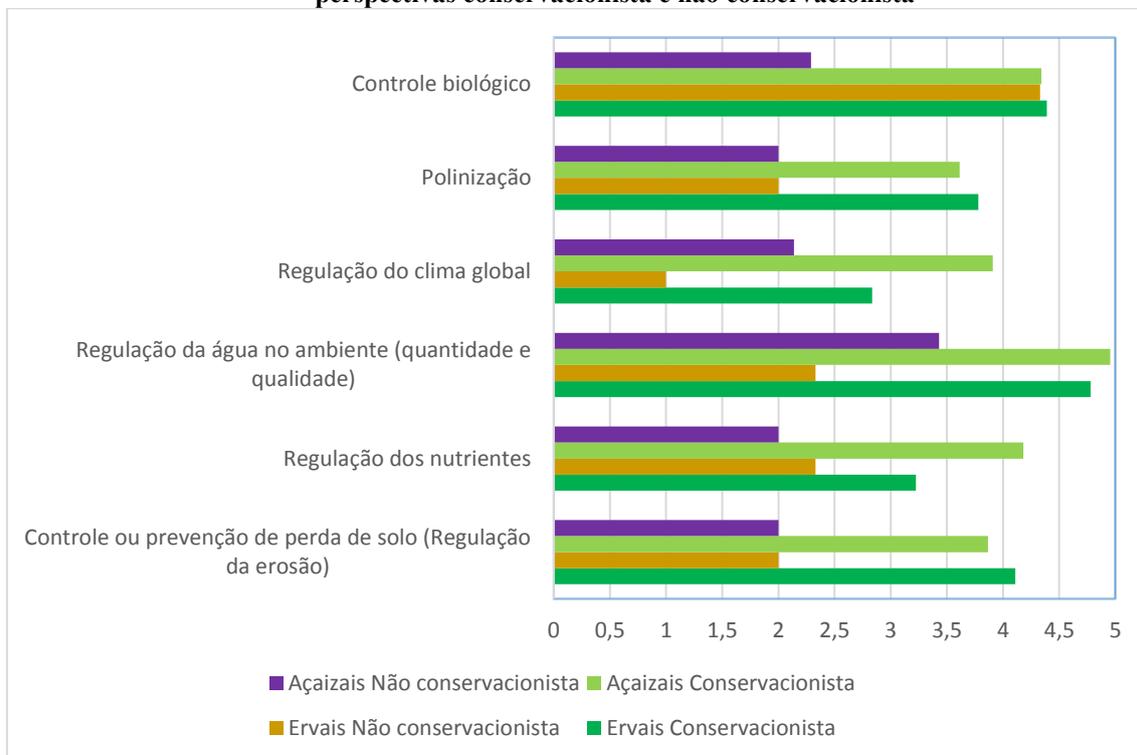
Infraestrutura - O tema da infraestrutura apareceu com maior destaque para o contexto dos PAEs de Abaetetuba. Isso não quer dizer que não haja necessidade de melhoria de infraestrutura no contexto do STEM, haja vista a já destacada necessidade manifestada pelos interlocutores de construção de agroindústrias. No entanto, no caso de Abaetetuba, e na Amazônia de maneira geral conforme destaca Abramovay (2022), há uma necessidade de se pensar a infraestrutura tanto relacionada aos aspectos produtivos (produção, armazenagem, processamento, transporte), como a das próprias condições de vida dos PCTAF, que enfrentam problemas de moradia, transporte, segurança, saneamento, energia elétrica, internet, dentre outros. Abramovay (2022, p. 44) chama de infraestrutura dos “dispositivos básicos da vida social e econômica contemporânea” que envolve os aspectos tratados anteriormente.

7.3.1 O uso das qualidades socioculturais e ambientais associadas aos produtos e sistemas de produção como estratégia de valorização dos produtos da sociobiodiversidade

Os temas discutidos na seção anterior podem corroborar com a ideia de agregação de valor nas cadeias dos produtos da sociobiodiversidade a partir da resolução de diversas questões econômicas, sociais e culturais. Mas como “premiar” famílias que manejam seus sistemas numa perspectiva conservacionista e como incentivar outras a implementarem práticas agroflorestais? Como incentivar as formas tradicionais de manejo sustentável que são arraigadas na cultura do PCTAF nos contextos da erva-mate e do açaí?

Tomemos o exemplo dos SE da categoria de Regulação e Manutenção, onde dados apresentados nos capítulos 5 e 6 são resumidos na Figura 74, como exercício para comparar ervais e açaizais desde uma perspectiva conservacionista até uma menos conservacionista, isto é, àquela em que os *trade-offs* entre a produção e conservação são menos pronunciados e àquela em que a capacidade de provisão de serviços é abdicada em prol de maiores ganhos de produtividade do açaí e da erva-mate. O gráfico nos mostra, que com exceção dos serviços de controle biológico para os ervais, há perdas na capacidade de polinização, do clima global, da qualidade e quantidade da água, dos nutrientes e da erosão do solo, embora nem todas significativas quando olhamos para os conjuntos de ervais e açaizais, conforme mostramos nas seções 5.5 e 6.5.

Figura 74 - Comparação da provisão de serviços agroecossistêmicos associados a ervais e açazais nas perspectivas conservacionista e não conservacionista



Fonte: Pesquisa de Campo.

Dois aspectos podem ser destacados a partir deste exemplo. Primeiro, há mudanças significativas no bem-estar local em função das transformações das paisagens. Essas modificações podem ser sentidas a curto, médio e longo prazos, como os agroextrativistas do PAE Santo Antônio II na Ilha do Capim que começaram a notar problemas como queda e seca dos frutos do açai, que começa a ter reflexos em perda da produtividade e, conseqüentemente, na renda e acesso alimentar.

A segunda questão, é que o bem-estar gerado a partir desses sistemas de produção não está restrito aos PCTAF que manejam essas áreas, pois os benefícios são gerados desde uma escala local até global. Por este motivo, é positivo para toda a sociedade que sistemas multifuncionais sejam priorizados, sob pena de ter esses fluxos de benefícios reduzidos e até mesmo interrompidos. Contudo, os SE que os geram são na maior parte bens públicos, conforme destacam Muradian *et al.* (2010), assim, frequentemente não é possível e tão pouco desejável excluir as pessoas de diversos locais.

Nos casos em estudo, os interlocutores estão debatendo e prospectando suas estratégias para associar os valores socioculturais e ambientais aos produtos da sociobiodiversidade a partir da certificação e a Indicação Geográfica (IG) e via pagamentos diretos ou indiretos por meio

dos Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) ou Pagamentos por Serviços Ecosistêmicos (PSE).

Para STEM, o tema da certificação apareceu como prioritário, haja vista, a longa experiência dos agricultores familiares na participação de sistemas de certificação orgânica participativa, como é o caso da Rede Ecovida. A novidade do processo é que a reflexão sobre a certificação da erva-mate vai além da orgânica, pois são debatidos outros critérios e princípios que configuram o STEM. Portanto, tem um viés para além da geração de renda, pois trata-se de reconhecer valores diversos dos sistemas. No bojo do Observatório da Erva-mate foi criado um Grupo de Trabalho para esse fim, porém a complexidade dessa tarefa desafia o grupo e o acompanhamento de discussões durante a pesquisa de tese, sobretudo em eventos¹⁰¹ e nas entrevistas, indica que há ainda muito para ser discutido e definido. Por exemplo, não há consenso sobre o uso ou não de insumos orgânicos, sobre as espécies que devem ser priorizadas na floresta, sobre o plantio da erva-mate a partir de mudas exógenas à região, sobre os arranjos produtivos etc. Ao que parece estão construindo mecanismos que são desafiadores em função do vasto território em que a erva-mate é encontrada, dos múltiplos atores envolvidos, e da própria diversidade dos sistemas de produção.

Paralelo ao debate da certificação orgânica e/ou agroecológica, também está pautado desde meados da década de 2000¹⁰², o debate sobre a Indicação Geográfica¹⁰³ dos Ervais. Essa discussão envolve o contexto de estudo e em diálogo com as ações do Planalto Norte

¹⁰¹ Durante a pesquisa em contato com participantes do Observatório da Erva-mate, organizamos Webnário no Grupo de Interesse Especial (em inglês *Special Interest Group* – SIG) iniciativa do Círculo de Referência em Agroecologia, Sociobiodiversidade, Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (ASSSAN), intitulado Diálogo sobre experiências de certificação de Sistemas Tradicionais e Agroecológicos de produção der Erva-mate no sul do Brasil, realizado em 07/07/2021, em que participaram com expositores agricultores e agricultoras do município de Bituruna, PR, representantes da ONG Cederva e representante de Ervateiro do Rio Grande Sul que possui erva-mate certificada.

¹⁰² Em que pese a efetivação do debate ser da década de 2000, Chaimsohn e Souza (2013) chamam à atenção para o início da discussão do tema já no final da década de 1990, mais especificamente, através da dissertação de Mestrado do segundo autor no ano de 1998 intitulada: “Dos ervais ao mate: possibilidades de revalorização dos tradicionais processos de produção e de transformação de erva-mate no Planalto Norte Catarinense”.

¹⁰³ A lei n. 9.279/1996, que trata da propriedade industrial, no artigo 176, reconhece dois tipos de IG, a saber: IG de Procedência e IG de Denominação de Origem. Que são definidas da seguinte forma: IG de Procedência - "Art. 177. Considera-se indicação de procedência o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que se tenha tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço" e IG de Denominação de Origem - " Art. 178. Considera-se denominação de origem o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos" (BRASIL, 1996).

Catarinense¹⁰⁴. O documento *Sistemas de Produção Tradicionais e Agroflorestais de Erva-Mate no Centro-Sul do Paraná e Norte Catarinense: Contribuições para a construção do processo de Indicação Geográfica* (CHAIMSOHN; SOUZA, 2013) chama à atenção para a importância da IG como forma de valorização econômica da erva-mate. O processo de identificação e registro de uma IG, no entanto tem sido objeto de intensos debates e inflexões. No Paraná, mais especificamente no município de São Mateus do Sul foi reconhecida a IG-Mathe¹⁰⁵(BERGAMIN, 2020). No entanto, nas entrevistas e no mapa causal, os interlocutores não a identificam como algo que beneficia ao seguimento dos agricultores familiares, inclusive atribuíram à essa IG o adjetivo de empresarial, o que denota os conflitos que podem surgir na implantação desses mecanismos.

No contexto dos açazais e especificamente para o município de estudo, o debate sobre ter um produto diferenciado tem crescido nos últimos anos. Na pesquisa, apareceu impulsionado pela ideia de aproveitamento de mercados específicos, isto é, de nichos que poderiam ser acessados por meio de certificações e de constituição de IGs. Diante disso, Costa *et al.* (2021), destacam a necessidade de diferenciar os produtos, através de sistemas de certificação e rastreabilidade, a partir das condições em que são coletados/produzidos e as contribuições ambientais que podem ser embutidas aos produtos que devem ter seu vínculo claro com quem está produzindo.

Sobre a certificação dos produtos da sociobiodiversidade nos açazais, podemos destacar a experiência da Cooperativa dos Produtores Agroextrativistas do Bailique (AmazonBai), situada na foz do Rio Amazonas, estado do Amapá, no arquipélago conhecido como Bailique, que tem certificações da Forest Stewardship Council (FSC) para o manejo e os serviços ecossistêmicos, certificação vegana e estão pleiteando a certificação orgânica (SOUSA, SILVA E GOMES, 2020; ALVES; RAMOS, 2019). Segundo Alves e Ramos (2019), embora sejam necessárias outras análises, os ganhos econômicos pela comercialização do açaí após a certificação dobraram passando de R\$25,00/rasa (14 kg) para R\$ 50,00/rasa.

Shanley, Pierce e Laird (2005) chamam a atenção para oportunidades e desafios da certificação. Os autores destacam como principais oportunidades: a entrada em novos mercados (nichos de mercado); a certificação faz surgir oportunidades de desenvolvimento de novos

¹⁰⁴ Para compreensão ampla do processo sobre a discussão da Indicação Geográfica no Planalto Norte Catarinense, consultar, dentre outros e Vogt, Neppel e Souza (2016) Chaimsohn e Souza (2013); Fante e Dallabrida (2016) e Souza (2018).

¹⁰⁵ Sobre a IG-Mathe, consultar: <https://igmathe.com.br/index.php>.

produtos; aumentam a competitividade dos produtos para o atendimento de demandas de produtos ambientalmente sustentáveis e, com isso, melhora a remuneração por estes produtos; distingue empresas sustentáveis; possibilita o reconhecimento nacional e internacional; e possibilita, por parte de interessados em apoiar a conservação e produção, oportunidades de apoio e doação.

Como desafios, Shanley, Pierce e Laird (2005), destacam as oscilações e imprevisibilidades dos mercados, a restrição de demanda por produtos certificados; problemas na qualidade dos produtos; dificuldades de adequações à normas sanitárias, aos padrões do produto no mercado e ao volume demandado; e a não adaptação de todos os produtos à certificação, sobretudo, para a entrada em mercados internacionais.

Sobre as IGs, Silva, Cruz e Almeida (2020) em estudo sobre o potencial de produtos potenciais¹⁰⁶ identificaram dois produtos para a área de estudo, o Açaí e o Miriti (Buriti) de Abaetetuba, portanto, ambas encontradas nas áreas de várzea. Dessa forma, em consonância com o que os atores sociais apresentaram nas entrevistas. Embora há de se destacar, que diante da abrangência das áreas com açais, a quantidade produzida, a multiplicidade de atores sociais envolvidos, muito ainda há que ser debatido para alavancar o registro de signos de IGs, tanto para o açaí como para outros produtos no município.

A certificação e a IG podem ser formas de obter ganhos monetários pelos aspectos ambientais positivos e características culturais específicas, em outras palavras, a agregação de valor econômico à cadeia produtiva traria embutido os serviços de regulação e manutenção e outros valores menos tangíveis, como o valor imaterial dos saberes locais. No entanto, do ponto de vista econômico, os incentivos para esse tipo de distinção do produto podem ser diminuídos em virtude do aumento da oferta dos produtos que podem incidir em problemas para encontrar sobre-preço em relação aos produtos não certificados¹⁰⁷. Por exemplo, segundo os interlocutores dos STEM eles não têm obtido valor econômico adicional em função da qualidade diferenciada da erva-mate produzida, embora esse fenômeno ocorra na ausência de qualquer signo de diferenciação do produto, pareça haver regionalmente um consenso, até mesmo pelos empresários donos de ervateiras, de que a erva-mate produzida sob a FOM

¹⁰⁶ Silva, Cruz e Almeida (2020) identificaram ao todo 34 produtos com potencial para projetos de IG no estado do Pará, além das IGs do Queijo do Marajó, Cacau de Tomé-Açu e Farinha de Bragança que foram reconhecidos e/ou estavam em processo avançado na ocasião da pesquisa dos autores.

¹⁰⁷ Sobre essa questão consultar: Imperador (2009), Imperador e Oliveira (2014) e Maciel (2007).

apresente melhor qualidade, conforme demonstra Marques (2014). Contudo, isso chama à atenção para o fato de que um produto de qualidade diferenciada e até mesmo certificado não significa automaticamente em aumento da renda das famílias.

Além disso, como a comercialização está focada quase que exclusivamente em relação às transações nos diferentes mercados dos serviços de provisão, como é o caso do açaí e a erva-mate, uma decisão importante por parte dos interlocutores refere-se a se esses mecanismos focarão em apenas um único produto ou se vão conseguir abranger a multiplicidade de oportunidades de uso de plantas e na diversidade dos sistemas de produção? Também, é importante saber se esses mecanismos e as estratégias mencionadas anteriormente contribuirão ou não com a manutenção, recuperação e/ou construção de sistemas sustentáveis?

Para finalizar, veremos como os mecanismos de PSA apareceram no debate. Primeiro é importante dizer que os PSA têm função diferente do que foi tratado para certificações e IGs, porque, pressupõe de acordo com Muradian *et al.* (2010, p. 1205): “transferência de recursos entre atores sociais, que visa criar incentivos para alinhar as decisões individuais e/ou coletivas de uso da terra com o interesse social na gestão dos recursos naturais”. Portanto, podem ser vistos como de potencial para ampliar os rendimentos econômicos para os PCTAF através de pagamentos diretos, mas também através de outros benefícios.

Essa estratégia foi mencionada apenas em relação ao STEM. Isso pode ter ocorrido porque, no Paraná, nossa metodologia focou em interlocutores organizados em torno do Observatório da Erva-mate. Isso é um diferencial porque discussões sobre esses pagamentos para os ervais têm ocorrido e se intensificado nos últimos anos, por exemplo, este é um tema recorrente nos Seminários sobre a Erva-mate, conforme os IV e V seminários ocorridos em 2018 e 2019.

Já a nossa pesquisa em Abaetetuba compreendeu participantes da pesquisa que não tem como pauta principal, pelo menos *a priori*, os PSA. Além disso, a ausência de menções por parte dos interlocutores em relação aos açazais pode ser reflexo de controvérsias em relação ao tema, como a questão da comoditização da natureza. Por exemplo, o documento *Visões alternativas ao Pagamento por Serviços Ambientais*, que sistematizou o debate implementado pela FEDERAÇÃO DE ÓRGÃOS PARA ASSISTÊNCIA SOCIAL E EDUCACIONAL - FASE (2013) apresenta as desconfiças dos PCTAF em relação ao tema.

Não obstante a importância dada ao tema no debate sistematizado durante essa pesquisa, não foi possível mapear qualquer experiência coletiva nos contextos em que haja mecanismos de PSA em funcionamento. No entanto, essa conjuntura pode ser alterada nos

próximos anos em virtude da consolidação de marcos regulatórios, como a Lei n. 14.119, de 13 de janeiro de 2021, que institui a Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais e o Decreto n. 11.075, de 19 de maio de 2022, que dispõe sobre Sistema Nacional de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa e sobre a elaboração dos Planos Setoriais de Mitigação das Mudanças Climáticas.

Conforme destaca Muradian *et al.* (2010), é preciso deixar claro que os PSA, se assim definidos pelos coletivos como estratégia importante, deve ser pensado a partir de uma perspectiva ampla de desenvolvimento rural. Esses autores pontuam também a importância desses mecanismos serem pensados para atender objetivos interdependentes de justiça social e eficiência na conservação dos recursos.

Independente de qual for a estratégia definida em relação às cadeias dos produtos da sociobiodiversidade associados aos sistemas de produção de açaí e erva-mate é importante considerar que essas questões sistematizadas não devem ser vistas de forma independente. Se por um lado, nossos dados sugerem que os ervais e açazais multifuncionais devem ser considerados quando o objetivo for debater o desenvolvimento rural. Por outro, não é possível pensar em erva-mate e no açaí sem levar em consideração que os PCTAF são os sujeitos responsáveis pelo manejo e domesticação das paisagens e coprodutores dos saberes e sabores que emergem da relação das sociedades nas Matas de Araucária e Florestas de Várzea.

Olhar para as paisagens usando a lente dos SE permite capturar essa multifuncionalidade e ir além dos aspectos unicamente utilitaristas e especificamente relacionados aos volumes de produto por unidade de área. Os grupos que vivem e manejam essas paisagens usufruem do bem-estar, por exemplo, a nutrição e a satisfação no momento de consumo dos alimentos, a inspiração e o lazer ao contemplar a beleza cênica das paisagens, o compartilhamento dos saberes e da cultura, a geração de renda através da comercialização dos produtos etc. Esse bem-estar também é compartilhado com pessoas de diversos lugares, inclusive, com aquelas que nunca ouviram falar ou mesmo visitaram açazais e ervais e não só ao consumirem esses alimentos, mas através dos serviços de Regulação e Manutenção, como o sequestro de carbono que contribui para a regulação do clima. Portanto, a tomada de decisão em diferentes níveis para essas paisagens deve ter como prioridade que esses fluxos sejam mantidos e ampliados.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para finalizar esta tese, passemos a refletir sobre as indagações iniciais propostas para esta pesquisa, retomando os problemas de pesquisa: Como sistemas de produção de açaí e erva-mate contribuem para a provisão de serviços ecossistêmicos? Em outras palavras, o que sugerem os dados da avaliação dos serviços ecossistêmicos nesses contextos de uso das paisagens, para o manejo dos produtos da sociobiodiversidade?

A análise no PAE Santo Antônio II, Ilha do Capim, indica que o manejo das áreas não é um empecilho para a CSA acima da Média capacidade, inclusive, há um aumento no número de serviços providos em paisagens mais manejadas como os SAFs do que em áreas com menor intensidade de manejo como os AM. Um olhar individual sobre as categorias de serviços indica que o aspecto ambiental, representado pelos serviços de Regulação e Manutenção, está equilibrando e, de certa forma, mascarando resultados inferiores nas categorias de Provisão e Culturais. Isto é, os AM possuem uma CSA que é produto do papel que essas paisagens têm por exemplo na Regulação do Clima através da estocagem de carbono, porém, perdem nos serviços de provisão como a produção do açaí, algo muito importante para as famílias.

Vide que a manutenção de açazais em meio florestal mais denso e pouco manejado, AMs, mesmo sendo uma categoria mais relevante do ponto de vista ambiental, parece ser uma situação cada vez menos encontrada no ambiente da várzea, observe o n amostral (3) desse tipo açazal. Em nossa análise, os SAFs com diferentes arranjos e intensidades de manejo apresentam maior representatividade e parecem ser uma escolha estratégica para conciliar a produção de açaí e outros produtos da sociobiodiversidade, assim como a provisão de outros SE.

Da mesma forma, os resultados dos ervais indicam tendência de queda tanto em número de serviços providos, quanto nos valores das capacidades, conforme as decisões familiares vão no sentido de simplificação das áreas para a priorização da erva-mate. Em decorrência disso, são perdidos serviços, sobretudo na categoria de Provisão, assim como outros de Regulação e Manutenção passam a ter CSA Baixas e Muito baixas. Os ervais menos importantes para a provisão de SE não alteram significativamente a CSA das propriedades, isto porque esses ervais são pouco representativos em termos de área e/ou compensados pela multifuncionalidade e o CSA dos ervais com melhores resultados.

Os dados apresentados nessa tese sugerem que foco em produtividade é contraproducente em termos de multifuncionalidade. Do ponto de vista da provisão de SE,

trade-offs importantes ocorrem quando os sistemas de produção de erva-mate e açaí sofrem transformações que desconfiguram a estrutura florestal. Dessa forma, fica claro que a partir de uma linha tênue as paisagens passam a diminuir a CSA. Por exemplo, o aumento da produtividade da erva-mate e do açaí tem efeitos negativos sobre outros serviços de provisão, como as frutas nativas, que ou são escamoteadas ou mesmo eliminadas dos sistemas. No geral, foi possível observar uma tendência em obter o melhor rendimento por unidade de área, que apareceu no caso dos ervais mesmo com o enfoque da pesquisa que teve direcionamento de estudar os STEM, isto é, paisagens em que predominam os ervais em meio florestal. Por outro lado, sistemas diversificados apresentam sinergias entre os serviços de Regulação e Manutenção, no entanto, têm efeito contrário na produtividade das plantas de maior interesse econômico. Em ambos os casos, os diferentes arranjos de SAFs encontrados parecem ser a melhor estratégia para suavizar os *trade-offs* e ampliar as sinergias.

No geral, mesmo paisagens florestais provêm serviços culturais com potencial subaproveitado, isso pode ser visto como um problema, mas também, desde que a beleza cênica seja conservada, uma oportunidade futura para as famílias, por exemplo para o turismo rural.

Retomando a segunda questão de pesquisa: Que lições apreendidas dos contextos dos açaiçais e ervais podem fomentar os caminhos para o fortalecimento dos produtos da sociobiodiversidade ampliando as sinergias entre a provisão de SE e o bem-estar dos PCTAF? Em outras palavras, questionamos sobre o que pode ser pinçado a partir dos casos de estudo e que pode servir como pontos de partida para o debate em torno do fortalecimento dos produtos da sociobiodiversidade, sem perder de vista a dupla de função de gerar SE e ao mesmo tempo bem-estar em seu sentido amplo para os PCTAF?

Em ambos os contextos, a análise realizada através da SODA indica que há consenso de que a erva-mate e o açaí produzidos de acordo com princípios da agricultura “convencional” pode levar a perdas socioculturais, ecológicas e, até mesmo, econômicas nos médio e longo prazos, logo, perdas no bem-estar das famílias. Isso tem feito com que atores sociais tenham investido energia para fazer com que os STEM e os sistemas agroextrativistas de açaí consigam ser competitivos também economicamente, porém sem perder suas características singulares em termos de diversidade cultural e ecológica. Como fazer para tratar essas questões de maneira conectada é o debate capturado em nossa análise. Em outras palavras, isso quer dizer chegar a um nível de bem-estar econômico para as famílias, sem ter que sacrificar outras características que contribuem para o bem-estar de maneira mais ampla, como os SE. Alguns apontamentos são importantes de serem lembrados nessas considerações.

Primeiro, para os *stakeholders* é preciso situar com maior protagonismo os PCTAF nas cadeias produtivas, haja vista os problemas de apropriação de valor agregado por parte das famílias que estão em sua base. No caso do PAEs, novamente, essa apropriação tem gerado casos de pobreza sazonal, em virtude do foco em um único produto e, além disso, incentiva a monocultivização de açaí nas paisagens da várzea. Assim como, no caso da erva-mate há pouca autonomia para a comercialização em preços justos, mesmo com a qualidade reconhecidamente superior da erva produzida na sombra da FOM, inclusive por representantes da indústria ervateira. As estratégias para tratar essas questões envolvem temas como verticalização da produção, agroindustrialização, marketing, pesquisa científica voltada para inovação, criação de políticas públicas específicas, dentre outras possibilidades.

Segundo, o uso dos SE para geração de valor econômico nos produtos da sociobiodiversidade, embora seja uma ideia que encontre ressonância, não é uma questão posta para os interlocutores. Dessa forma, uma possível incorporação de valor aparece em ideias de certificação e de IG, porém, este é diluído em outros valores que se sobressaem a partir desses signos distintivos, como a qualidade e especificidade do produto, diferenciais da produção, aspectos históricos e culturais e a qualidade ambiental. Em casos em que esse debate apareceu com maior peso, como nos STEM, o processo tem sido desafiador, sobretudo, em relação aos consensos mínimos necessários para avançar nas propostas.

Perspectivas de PSA também apareceram nas análises, no entanto, o fato de os interlocutores não terem destacado experiências de sucesso nos contextos de estudo parece fazer com que o tema seja visto com receio. Como a nova regulação nacional sobre o tema será implementada é questão em aberto. De certo, que há grande potencial que esses mecanismos sejam pensados e implementados.

Por fim, os diferentes tipos de sistemas encontrados durante essa pesquisa, muitos dos quais que mantêm a diversidade de espécies, corrobora com a ideia de que outros fatores além do econômico podem ser decisivos para a conservação das paisagens. Dessa forma, a continuidade dos benefícios dos SE para os PCTAF e, de maneira geral, para toda a sociedade, a partir de sistemas de produção multifuncionais, seja a partir do manejo em meio florestal ou agroflorestal, é objetivo importante.

Os PCTAF através de suas organizações têm empreendido ações e projetos que podem inclusive ampliar esses benefícios. O investimento por parte do Estado, por exemplo em infraestrutura e pesquisa, é fundamental para fomentar essas empreitadas. O terreno para o sucesso é fértil, sobretudo, porque não se partirá do ponto zero, mas sim, incentivando uma

longa caminhada de aprendizado, com sucessos e desafios a serem superados. Orientações como PNPSB e PLANAPO estão postas e são importantes porque refletem a discussão ampliada feita pela sociedade civil. Em que pese o enfraquecimento das políticas públicas, os PCTAF e suas redes de parceria não retrocederam a criatividade, o debate e as ações para gerar melhoria nas condições de vida a partir dos produtos da sociobiodiversidade. Na ausência do Estado, a iniciativa privada, que tem seus interesses associados a esses produtos, e reconhece o potencial, tem ocupado esse espaço.

Por fim, questões históricas ainda não foram superadas. Nos PAEs, as famílias agroextrativistas têm que enfrentar o avanço dos grandes projetos do agronegócio e minero metalúrgico que ameaçam expropriar seus territórios. Dessa forma, a luta empreendida por dignidade compreende assegurar o acesso à terra e, conseqüentemente, alça essas famílias ao posto de guardiões e guardiãs da sociobiodiversidade das várzeas. No caso da erva-mate, não obstante a luta empreendida com adversários que os interlocutores chamaram de representantes da geopolítica da erva-mate, há ainda uma disputa constante econômica e ideológica com setores do agronegócio que avançam e ameaçam os STEM. Na análise SODA essa questão emergiu fortemente por meio dos pontos relacionados à identidade em torno dos STEM, à oposição entre os produtos tradicionais e agroecológicos aos “convencionais”, à resistência ao setor do tabaco, à necessidade de valorização dos saberes tradicionais, dentre outras questões.

Em suma é possível concluir que sim, há alternativas postas que aparecem no debate esquematizado nesta tese. Podemos dizer também, que há uma interdependência e complementaridade nas estratégias levantadas pelos grupos. Algumas das quais já em implementação a partir de projetos com maior ou menor envergadura, não obstante os esforços e enfrentamentos de toda ordem que esses grupos têm de fazer interna e externamente.

Os resultados sugerem que os PCTAF através de suas organizações têm se movimentado para viabilizar seus objetivos nos médio e longo prazos, que em relação aos produtos da sociobiodiversidade consistem em torná-los meios de melhoria de vida para as famílias, sem perder as qualidades dos sistemas de produção que geram uma série de benefícios. A multifuncionalidade que emerge a partir desses sistemas não pode ser ignorada porque todos nós dependemos dela para o nosso bem-estar, assim, condição *sine qua non* é que as funções ecossistêmicas sejam conservadas. Nos casos em estudo, o crédito deve ser dado aos PCTAF que são suas coprodutoras.

Para finalizar destaco algumas questões para pesquisas futuras sobre o tema. A primeira é compreender quais dos indicadores utilizados e eventuais outros que poderiam ser

incorporados para se construir um sistema de indicadores, validado a partir dos sujeitos dos territórios, que possibilite o monitoramento dos SE nos elos iniciais da cadeia da erva-mate e do açaí? Além disso, é preciso pesquisar como os dados produzidos a partir dessas avaliações poderiam ser associados aos produtos da sociobiodiversidade, por exemplo, através do rastreamento dos produtos, da certificação, da indicação geográfica etc. Que tipo de percepções essas informações gerariam nos consumidores?

Outra questão de pesquisa que pode ser interessante é analisar como os serviços culturais das paisagens estão se modificando em função dos diferentes arranjos produtivos da erva-mate e do açaí, sobretudo, a questão da beleza estética?

Especificamente sobre a ideia de valoração dos produtos da sociobiodiversidade e sua relação com os SE, pesquisas a partir de experiências em curso sobre a apropriação dos valores e benefícios gerados a partir da comercialização dos produtos da sociobiodiversidade produzidos em paisagens biodiversas? Além disso, há uma carência de dados sobre o fenômeno de como o aproveitamento econômico de outros produtos para além da erva-mate e do açaí podem incidir em conservação de espécies prioritárias.

Limites e potencialidades da pesquisa

No que tange à CSA e aos pontos fortes e fracos da adaptação da metodologia para avaliação dos SE, alguns já indicados durante os resultados, podemos destacar o uso exclusivo para os ervais e açaizais, a seleção dos serviços agroecossistêmicos, os tipos de indicadores e as escalas utilizadas, como pontos que precisam de reflexão, pois os resultados encontrados podem deixar escapar, subestimar ou superestimar variáveis importantes. Por exemplo, em relação aos serviços de provisão, a coleta de dados que eleve em consideração a idade dos ervais e dos açaizais pode melhorar a comparação entre os diferentes arranjos produtivos. Além disso, os indicadores dos serviços da categoria Cultural merecem atenção e ajustes, visto que apresentam especificidades características relacionadas aos usos da paisagem que não são facilmente compreendidos. Discutir com os stakeholders, tanto o método como os resultados, pode enriquecer e ampliar a capacidade de uso.

A possibilidade de adaptação da ferramenta e a simplicidade de uso são, sem dúvida, pontos fortes que merecem ser evidenciados. Outro elemento interessante diz respeito aos diferentes tipos de resultados, tanto na forma de índice, como em variáveis individualizadas (por serviço), que abrem possibilidades diversas para a apresentação dos dados. Portanto, com

potencial para a tomada de decisão, em nível de propriedade, e em redes envolvidas com discussão e promoção de ações destinadas a incentivar o uso sustentável dos recursos naturais.

As dificuldades para a realização de coleta de dados presencial influenciaram nas amostragens para a aplicação da CSA. No caso do Paraná, não foi possível ampliar a amostragem dos ervais e isso tem peso nos resultados e nas considerações finais em relação aos ervais, embora tenhamos focado nos STEM. O número de entrevistas não foi um problema para o contexto dos PAEs, especificamente porque nos concentramos no PAE Santo Antônio II, contudo, se tivéssemos tido mais tempo para fazer a pesquisa de campo, poderíamos ampliar alguns aspectos, como os serviços culturais, até mesmo, para a melhoria dos indicadores.

Quanto ao uso de SODA e sua aplicação em campo, o uso dos questionários online para tentar compreender as questões pode ser encarado como uma limitação, pois a possibilidade de diálogo direto e instantâneo com os stakeholders que foi possibilitado pela entrevista amplia a possibilidade de compreensão dos processos. O envio dos mapas aos *stakeholders* e os *feedbacks* recebidos suavizaram esses problemas. Também, poderíamos ter melhorado os resultados através da realização de reuniões coletivas para debate do mapa causal, o que não foi possível pela dispersão geográfica dos interlocutores, dificuldade de agenda, não possibilidade de encontros presenciais etc.

Outra limitação da aplicação de SODA foi não avançar nos passos metodológicos, até mesmo por questão de opção metodológica e limitações de tempo, quais sejam: a discussão do mapa causal com o grupo dos interlocutores, realização de *workshops* para o suporte a tomada de decisão e o monitoramento de possíveis ações e projetos empreendidos pelos *stakeholders*. Porém, essas atividades podem ser feitas posteriormente a partir do amadurecimento da relação com os grupos.

Como pontos fortes, temos que através de SODA o diálogo com os interlocutores é facilitado e a esquematização em mapa permite que questões sejam discutidas e aprofundadas, o que enriquece os modelos construídos. A possibilidade de aprendizado, tanto do mediador, no caso o pesquisador, como dos grupos que participam, pode ser elencada como ponto chave da metodologia, assim como, a possibilidade de revisar os modelos e a contribuição da ferramenta para a tomada de decisão.

REFERÊNCIAS

- ABAETETUBA. Prefeitura Municipal. **O Município**. 2019. Disponível em: <https://www.abaetetuba.pa.gov.br/omunicipio.php>. Acesso em: 13 maio 2019.
- ABRAMOVAY, R. *et al.* The new bioeconomy in the Amazon: opportunities and challenges for a healthy standing forest and flowing rivers. *In*: NOBRE, C. *et al.* (ed.). **Amazon Assessment Report 2021**. New York: United Nations Sustainable Development Solutions Network, 2021. Cap. 30, p. 1-15. Disponível em: <https://www.theamazonwewant.org/wp-content/uploads/2022/11/Chapter-30-in-Brief-The-new-bioeconomy-in-the-Amazon-Opportunities-and-challenges-for-a-healthy-standing-forest-and-flowing-rivers-Final.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2022.
- ABRAMOVAY, R. **Infraestrutura para o desenvolvimento sustentável da Amazônia**. São Paulo: Elefante, 2022.
- ABRAMOVAY, R. **Muito além da economia verde**. São Paulo: Abril, 2012.
- ACKERMANN, F.; EDEN, C. Strategic Options Development and Analysis. *In*: REYNOLDS, M.; HOLWELL, S. **Systems approaches to managing change: a practical guide**. London: Springer, 2010. p. 135-190. Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/978-1-84882-809-4_4. Acesso em: 15 jul. 2021.
- AGUIAR, A. G. R. **Manejo de população de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em parcelas de produção de frutos em área de várzea**. 2016. 95 f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares, Universidade Federal do Pará, Belém, 2016. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/13391/1/Dissertacao_ManejoProducaoAcaizeiro.pdf. Acesso em: 18 jun. 2020.
- AGUIAR, A. G. R.; MARTINS, P. F. da 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. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 60, n. 4, p. 358-365, Out./Dez. 2017. Disponível em: <https://ajaes.ufpa.edu.br/index.php/ajaes/article/view/2709/1474>. Acesso em: 18 jun. 2020.
- ALARCON, G. G. **É pagando que se preserva?** Limitações e oportunidades do Pagamento por Serviços Ambientais como instrumento de conservação de recursos florestais no Corredor Ecológico Chapecó, Santa Catarina. 2014. 243 f. Tese (Doutorado em Recursos Genéticos Vegetais) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/129661>. Acesso em: 14 jul. 2021.
- ALARCON, G. G.; FANTINI, A. C.; SALVADOR, C. H. Benefícios locais da mata atlântica: evidências de comunidades rurais do sul do Brasil. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 87–112, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC136361V1932016>. Acesso em: 14 jul. 2021.

ALEGRETTI, M. H. Políticas para o uso dos recursos naturais renováveis: A região amazônica e as atividades extrativas. *In*: CLÜSENER-GODT, M.; SACHS, I. (ed.). **Extrativismo na Amazônia Brasileira: Perspectivas sobre o desenvolvimento regional**. Uruguai: Compêndio MAB 18-UNESCO, p. 14-34. 1996.

ALEGRETTI, M. H.; SCHMINK, M. 30 anos do legado de Chico Mendes. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 48, p. 1–6, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v48i0.63011>. Acesso em: 04 abr. 2020.

ALENCAR, A. *et al.* **Desmatamento nos assentamentos da Amazônia: histórico, tendências e oportunidades**. Brasília-DF: IPAM, 2016.

ALMEIDA, D.; ALVES, F. B.; PIRES, L. **Governança em cadeias de valor da sociobiodiversidade: experiências e aprendizados de grupos multi-institucionais da Castanha do Brasil e Borracha-FDL no Acre**. Brasília: GIZ, Núcleo Maturi, UICN, WWF-Brasil, 2012.

ALVES, G., RAMOS, R.P. Açaí berry: Brazil's super fruit. *In*: PULLANIKKATIL, D., SHACKLETON, C. (ed.). **Poverty Reduction Through Non-Timber Forest Products**. Sustainable Development Goals Series. Suíça: Springer, 2019.

ALVES, K. F., *et al.* Seca dos frutos no açaí (*Euterpe oleracea* MART.) No Estado do Pará. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 50., 2017, Uberlândia. **Anais [...]**. Uberlândia: SBF, 2017.

ANDERSON, A. B.; IORIS, R. M. A Lógica do extrativismo: manejo de recursos e geração de renda por produtores extrativistas no estuário Amazônico. *In*: DIEGUES, A. C. S.; MOREIRA, A. C. C. (Org.). **Espaços e recursos naturais de uso comum**. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2001. p. 163-180.

ANDERSON, C. B. *et al.* Determining nature's contributions to achieve the sustainable development goals. **Sustainability Science**, [S.l.], v. 14, n. 2, p. 543–547, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0643-5>. Acesso em: 20 jan. 2020.

ANDRADE, D. C. **Modelagem e valoração de serviços ecossistêmicos: uma contribuição da economia ecológica**. 2010. 269f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=490596>. Acesso em: 20 jan. 2020.

ANDRADE, V. M. S. *et al.* Considerações sobre clima e aspectos edafoclimáticos da Mesorregião nordeste paraense. *In*: CORDEIRO, I. M. C. C.; RANGEL-VASCONCELOS, L. G. T.; SCHWARTZ, G.; OLIVEIRA, F. A. (org.). **Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias**. Belém: EDUFRA, 2017. p. 59-96.

ARAÚJO, C. T. D.; NAVEGANTES-ALVES, L.F. Do extrativismo ao cultivo intensivo do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico: perda de diversidade florística e riscos do monocultivo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l.], v. 10, p. 12-23, 2015. Disponível

em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/16397>. Acesso em: 04 abr. 2020.

ARIAS-ARÉVALO, P.; MARTÍN-LÓPEZ, B.; GÓMEZ-BAGGETHUN, E. Exploring intrinsic, instrumental, and relational values for sustainable management of social-ecological systems. **Ecology and Society**, Dedham, v. 22, n. 4, 2017. Disponível em: <https://www.ecologyandsociety.org/vol22/iss4/art43/>. Acesso em: 21 out. 2018.

ATHAYDE, S. *et al.* Critical interconnections between the cultural and biological diversity of Amazonian peoples and ecosystems. *In*: NOBRE, C. *et al.* (ed.). **Amazon Assessment Report 2021**. New York: United Nations Sustainable Development Solutions Network, 2021. Cap. 10, p. 1-34. Disponível em: <https://www.theamazonwewant.org/wp-content/uploads/2022/05/Chapter-10-Bound-May-9.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2022.

AUGSTBURGER, H. *et al.* Agroecosystem Service Capacity Index – A methodological approach. **Landscape Online**, [S.l.], n. 64, p. 1–48, 2018. Disponível em: <https://landscape-online.org/index.php/lo/article/view/LO.201864>. Acesso em: 30 jan. 2020.

AUGSTBURGER, H.; RIST, S. Assessing the capacity of three Bolivian food systems to provide farm-based agroecosystem services. **Journal of Land Use Science**, [S.l.], v. 15, n. 2–3, p. 142-171, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1747423X.2019.1651414>. Acesso em: 30 jun. 2020.

AZEVEDO, D. P. **A construção social do mercado de açaí para fortalecer a gestão territorial na Ilha do Capim, no município de Abaetetuba no estado do Pará**. 2019. 154 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Programa de Pós-graduação Profissional em Desenvolvimento sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/37062/1/2019_DadibertoPereiraAzevedo.pdf. Acesso em: 04 abr. 2020

AZEVEDO, H. P. **Transição agroecológica**: reflexões a partir de agroecossistemas de camponeses agroextrativistas na Amazônia numa perspectiva política. 2018. 172 f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável, Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/10231/1/Dissertacao_TransicaoAgroecologica.pdf. Acesso em: 04 abr. 2020.

BALÉE, W. **Cultural forests of the Amazon**: A historical ecology of people and their landscapes. Alabama: The University of Alabama Press, 2013.

BANXIA SOFTWARE. Decision Explorer® User's Guide. Version 3.5.0. 2017. Disponível em: <https://banxia.com/pdf/de/DEGuide.pdf>. Acesso em: 31 maio. 2019.

BARBIER, E. Introduction: economics and ecology - the next frontier. *In*: BARBIER, E (Ed.). **Economics and Ecology**: New frontiers and sustainable development. London: Springer Dordrecht, 1994. p. 1-10.

BARRETO FILHO, H. T. Populações tradicionais: introdução à crítica da ecologia política de uma noção. In: ADAMS, C.; MURRIETA, R. (ed.). **Sociedades Caboclas: modernidade e invisibilidade**. São Paulo: Annablume, 2006. p. 109-143.

BAYLEY, K. **Methods of social research**. 4. ed. New York: The Free Press, 1994.

BELCHER, B.; RUÍZ-PÉREZ, M; ACHDIAWAN, R. Global patterns and trends in the use and management of commercial NTFPs: implications for livelihoods and conservation.

World Development, [S.l.], v. 33, n. 9, p. 1435–1452, 2005. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.10.007>. Acesso em: 12 jun. 2018.

BERGAMIN, M. Primeira IG de erva-mate brasileira é paranaense. **Embrapa Florestas**, Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/58305985/primeira-ig-de-erva-mate-brasileira-e-paranaense>. Acesso em: 01 ago. 2021.

BERKES, F. Environmental governance for the Anthropocene? Social-ecological systems, resilience, and collaborative learning. **Sustainability**, [S.l.], v. 9, n. 7, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su9071232>. Acesso em: 22 fev. 2019.

BERKES, F. **Sacred Ecology**. 3. ed. New York: Routledge, 2012.

BOYD, J.; BANZHAF, S. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. **Ecological Economics**, [S.l.], v. 63, n. 2–3, p. 616–626, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.01.002>. Acesso em: 22 fev. 2019.

BRAAT, L.C. Five reasons why the science publication « assessing nature’s contributions to people » (Díaz *et al.*, 2018) would not have been accepted in ecosystem services. **Ecosystem Services**, [S.l.], v. 30, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.02.002>. Acesso em 23 jan. 2019.

BRAGA, E. O.; JARDIM, M. A. G. Floristic, structure and life forms of lower stratum in a alluvial dense rain forest, Pará state, Brazil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 3, p. 1048-1059, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509821834>. Acesso em: 10 out. 2020.

BRASIL, Presidência da República. Subchefia para assuntos jurídicos Casa Civil. **Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm. Acesso em: 25 dez. 2020.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Perfil Territorial Baixo Tocantins – PA**. 2015. Disponível em:

http://sit.mda.gov.br/download/caderno/caderno_territorial_130_Baixo%20Tocantins%20-%20PA.pdf. Acesso em: 17 nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – Planapo. Brasília: MDA, 2016. Disponível em: <https://agroecologia.org.br/wp-content/uploads/2016/06/Planapo-2016-2019.pdf>. Acesso em: 07 março 2018.

BRASIL. Presidência da República. Plano nacional de promoção das cadeias de produtos da sociobiodiversidade. Brasília: MDA; MMA; MDS, 2009. Disponível em: <https://bibliotecadigital.economia.gov.br/bitstream/123456789/1024/1/Plano%20Sociobiodiversidade.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Subchefia para assuntos jurídicos Casa Civil. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 25 dez. 2020.

BRASIL. Presidência da República. Subchefia para assuntos jurídicos Casa Civil. **Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial.. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 01 jul. 2022.

BRASIL. Presidência da República. Subchefia para assuntos jurídicos Casa Civil. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 08 fev. 2019.

BRITO, M. C. W. **Unidades de Conservação: intenções e resultados**. 2. ed. São Paulo: ANNABLUME: FAPESP, 2003.

BRITO, M.; EHRLICH, P. R. (org.). **Conservation Biology for All**. New York: Oxford University Press, 2010.

BRONDÍZIO, E. S. *et al.* Land use change in the Amazon estuary: Patterns of caboclo settlement and landscape management. **Human Ecology**, [S.l.], v. 22, n. 3, p. 249–278, 1994. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/pdf/4603136.pdf?refreqid=excelsior%3A60ef286a8bd2d513aaf510eaae7944f6&ab_segments=&origin=&initiator=&acceptTC=1. Acesso em: 15 set. 2019.

BRONDÍZIO, E. S. Intensificação agrícola, identidade econômica e invisibilidade entre pequenos produtores rurais amazônicos: caboclos e colonos numa perspectiva comparada. *In*: ADAMS, C.; MURRIETA, R.; NEVES, W. **Sociedades caboclas amazônica: modernidade e invisibilidade**. São Paulo: Annablume, 2006. p. 195-235.

BRUSEKE, F. J. O Problema do Desenvolvimento Sustentável como Desafio para as Ciências. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 12, p. 141-159, 1994.

BURKHARD, B. *et al.* Ecosystem service potentials, flows and demands-concepts for spatial localization, indication and quantification. **Landscape Online**, [S.l.], v. 34, n. 1, p. 1-32, 2014. Disponível em: <https://landscape-online.org/index.php/lo/article/view/LO.201434>. Acesso em: 25 ago. 2019.

BURKHARD, Benjamin *et al.* Landscapes' capacities to provide ecosystem services - a concept for land-cover based assessments. **Landscape Online**, [S.l.], v. 15, n. 1, p. 1-22, 2009. Disponível em: <https://landscape-online.org/index.php/lo/article/view/LO.200915>. Acesso em: 25 ago. 2019.

CAMPBELL, A. J. *et al.* Anthropogenic disturbance of tropical forests threatens pollination services to açai palm in the Amazon river delta. **Journal of Applied Ecology**, London, n. 55, p. 1725-1736, 2018. Disponível em: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1365-2664.13086>. Acesso em: 15 jun. 2022.

CARVALHO, M. M. X. **O desmatamento das florestas de araucária e o Médio Vale do Iguaçu: uma história de riqueza madeireira e colonizações**. 2006. 201 f. Dissertação (Mestrado em História) - Programa de Pós-graduação em História, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/89184/226740.pdf?sequence=1>. Acesso em: 30 ago. 2020.

CARVALHO, R. C. **Recuperação florestal em açazais de várzea submetidos ao manejo intensivo no estuário amazônico**. 2018. 105 f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) - Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2018. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/10237/1/Dissertacao_RecuperacaoFlorestalAcaizais.pdf. Acesso em: 10 mar. 2020.

CASTRO, E. Território, biodiversidade e saberes de populações tradicionais. *In*: CASTRO, E.; PINTON, F. (org.). **Faces do trópico úmido: conceitos e novas questões sobre desenvolvimento e meio ambiente**. Belém: CEJUP UFPA-NAEA, 1997. p. 221-242.

CAVALCANTI, C. Concepções da economia ecológica: Suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 53-68, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000100007>. Acesso em: 20 mar. 2019.

CAVALCANTI, C. Uma tentativa de caracterização da economia ecológica. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 149-156, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2004000100009>. Acesso em: 20 mar. 2019.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E EDUCAÇÃO DOS SISTEMAS TRADICIONAIS DE ERVA-MATE - CEDERVA. Formalização da criação do Observatório da Erva-mate aconteceu em Curitiba. **CEDerVA**, 21 out. 2019. Disponível em:

<https://www.cederva.org/post/formaliza%C3%A7%C3%A3o-da-cria%C3%A7%C3%A3o-do-observat%C3%B3rio-da-erva-mate-aconteceu-em-curitiba>. Acesso em: 30 ago. 2020.

CHAIMSOHN, F. P. *et al.* Síntese de resultados do projeto caracterização de sistemas de produção tradicionais e agroecológicos de erva-mate de agricultores familiares nas regiões Centro-sul do Paraná e Norte Catarinense. *In:* CHAIMSOHN, F. P.; SOUZA, A. M (ed.). **Sistemas de produção tradicionais e agroflorestais de erva-mate no Centro-Sul do Paraná e Norte Catarinense: Contribuições para a construção do processo de Indicação Geográfica**. Ponta Grossa: [os editores], 2013. cap 1, p. 6-21.

CHAIMSOHN, F. P.; SOUZA, A. M (ed.). **Sistemas de produção tradicionais e agroflorestais de erva-mate no Centro-Sul do Paraná e Norte Catarinense: Contribuições para a construção do processo de Indicação Geográfica**. Ponta Grossa: [os editores], 2013.

CHAN, K. M. A. *et al.* Why protect nature? rethinking values and the environment. **PNAS**, [S.l.], v. 113, n. 6, p. 1462–1465, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.1525002113>. Acesso em: 12 abr. 2019.

CHAN, K. M. A.; GOULD, R. K.; PASCUAL, U. Editorial overview: relational values: what are they, and what's the fuss about? **Current Opinion in Environmental Sustainability**, [S.l.], v. 35, p. A1–A7, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.11.003>. Acesso em: 12 abr. 2019.

CHANG, M. Y. **Sistema Faxinal** : uma forma de organização camponesa em desagregação no Centro-Sul do Paraná. Londrina: IAPAR, 1988. 123 p. (Boletim Técnico, n. 22). Disponível em: <http://memoriasdigitais.museu.uepg.br/files/original/3bcec91de6f488d2be4a84a3c101b0b9.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2019.

CHASE, A. K. Domestication and domiculture in northern Australia: a social perspective. *In:* HARRIS, DAVID R.; HILLMAN, GORDON C. (ed.). **Foraging and farming**. New York: Routledge, 2015. p. 42-54.

CLAUDIO, R. *et al.* Pagando pelos serviços ambientais: uma proposta para a reserva extrativista chico mendes. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 40, n. 3, p. 489–498, 2010. Disponível: <https://www.scielo.br/j/aa/a/MvcrSmnjDmb4RDzN4s4L8SG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2018.

CLAUS, C. A.; CHAN, K. M. A.; SATTERFIEL, T. The roles of people in conservation. *In:* SODHI, N. S.; EHRLICH, P. R. (org.). **Conservation biology for all**. New York: Oxford University Press, 2010. p. 262-281.

CLEMENT, C. R. 1492 and the loss of amazonian crop genetic resources. **Economic Botany**, [S.l.], v. 53, n. 2, p. 188–202, 1999. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF02866498.pdf?pdf=button>. Acesso em: 25 abr. 2021.

CLEMENT, C. R. A lógica do mercado e o futuro da produção extrativista. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ETNOBIOLOGIA E ETNOECOLOGIA, 6., 2006, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2006.

COELHO-DE-SOUZA, G. *et al.* Conservação e uso sustentável no Rio Grande do Sul: estudos e ações sobre os produtos da sociobiodiversidade. **Revista Científica da Faccat**, v. 7, n. 1–2, p. 9–18, 2009.

COELHO-DE-SOUZA, G. **Extrativismo em área de Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul**: um estudo etnobiológico em Maquiné. 2003. 197 f. Tese (Doutorado em Botânica) - Programa de Pós-Graduação em Botânica. Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2003. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3826/000393645.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10 out. 2018.

COLCHESTER, M. Resgatando a natureza: comunidades tradicionais e áreas protegidas. *In*: DIEGUES, A. C. (org.). **Etnoconservação**: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 2000. p. 225-256.

COSTA, A. P. D. *et al.* A capacidade de inovação técnica de ribeirinhos do estuário amazônico: o manejo de açaçais nos PAEX Mutirão Jupuretê e Emanuel. **Cadernos de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, nov. 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/118509/1/16526-67574-1-PB.pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.

COSTA, F. A. *et al.* Bioeconomia da sociobiodiversidade no estado do Pará. Brasília, DF: The Nature Conservancy (TNC Brasil), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), 2021. Disponível em: https://www.tnc.org.br/content/dam/tnc/nature/en/documents/brasil/tnc-policy-bioeconomia_ptbr.pdf. Acesso em: 04 mar. 2022.

COSTANZA, R. *et al.* **An introduction to ecological economics**. Florida: CRC, 1997b.

COSTANZA, R. *et al.* The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, [S.l.], v. 387, maio 1997 a. Disponível em: https://www.biodiversity.ru/programs/ecoservices/library/common/doc/Costanza_1997.pdf. Acesso em: 09 out. 2018.

COSTANZA, R. *et al.* Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go? **Ecosystem Services**, [S.l.], v. 28, p. 1–16, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>. Acesso em: 20 mar. 2019.

CRUTZEN, P. J. Geology of mankind. **Nature**, [S.l.], v. 415, n. 6867, p. 23, 2002. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/415023a.pdf>. Acesso em: 10 out. 2018.

CUNHA, C.; LOUREIRO, C. Reservas extrativistas: limites e contradições de uma territorialidade seringueira. **Theomai**, n. 20, p. 169–185, 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12415108010&idp=1&cid=77393>. Acesso em: 10 out. 2018.

DAILY, G. C. Introduction: what are ecosystem services? *In*: DAILY, G. C. (ed.). **Nature's services: societal dependence on natural ecosystems**. Washington, DC: Island Press, 1997. p. 1–10.

DALY, H.; FARLEY, J. **Ecological economics: principles and applications**. Island, Washington, 2004.

DÍAZ, S. *et al.* Assessing nature's contributions to people. **Science**, Washington, v. 359, n. 6373, p. 270–272, 2018a. Disponível em:

<https://www.science.org/doi/10.1126/science.aap8826>. Acesso em: 23 jan. 2019.

DÍAZ, S. *et al.* Biodiversity loss threatens human well-being. **PLoS Biology**, San Francisco, v. 4, n. 8, p. 1300–1305, 2006. Disponível em:

<https://journals.plos.org/plosbiology/article/file?id=10.1371/journal.pbio.0040277&type=printable>. Acesso em: 23 jan. 2019.

DÍAZ, S. *et al.* RE: There is more to nature's contributions to people than ecosystem services – A response to de Groot *et al.* **Science**, Washington, 2018b. Disponível em:

<http://science.sciencemag.org/content/359/6373/270/tab-e-letters>. Acesso em: 23 jan. 2019.

DÍAZ, S. *et al.* The IPBES Conceptual Framework - connecting nature and people. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, [S.l.], v. 14, p. 1–16, 2015. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.11.002>. Acesso em 23 jan. 2019

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. 3. ed. São Paulo: HUCITEC; NUPAUB, USP, 2001.

DIEGUES, A. C. S. *et al.* **Saberes Tradicionais e Biodiversidade no Brasil**. São Paulo: NUPAUB UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2000.

EDEN, C. Cognitive mapping. **European Journal of Operational Research**, [S. l.], v. 36, p. 1–13, 1988. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0377221788900021>. Acesso em: 26 ago. 2022.

EHRlich, P. R.; MOONEY, H. A. Extinction, substitution, and ecosystem services.

BioScience, [S. l.], v. 33, n. 4, p. 248-254, 1983. Disponível em:

<https://www.jstor.org/stable/1309037>. Acesso em 23 jan. 2019.

ENRÍQUEZ, G. E. V. **Desafios da sustentabilidade da Amazônia: biodiversidade, cadeias produtivas e comunidades extrativistas integradas**. 2008. 460 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em:

https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/6730/1/2008_GonzaloEnriqueVasquezEnriquez.pdf. Acesso em: 07 out. 2020.

ERICKSON, C. L. The domesticated landscapes of the Bolivian Amazon. *In*: BALÉE, W.; ERICKSON, C. L. (ed.). **Time and complexity in historical ecology: studies in the neotropical lowlands**. New York: Columbia University Press, 2006. p. 235–378.

FANTE, C. C. de L.; DALLABRIDA, V. R. Governança territorial em experiências de Indicação Geográfica: análises e prospecções. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 228-246, 2016. Disponível em: <http://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/1201>. Acesso em: 02 ago. 2022.

FARIAS NETO, J.T. **BRS Pai d'égua**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2019.

FARREL, J. G.; ALTIERI, M. A. Sistemas agroflorestais. *In*: ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2012. p. 281-304.

FEARNSIDE, P. A água de São Paulo e a floresta amazônica. **Ciência Hoje**, [S.l.], v. 34, n. 203, p. 63–65, 2004. Disponível em: http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/2004/S%20PaUlo-agua-C%20hoje.pdf. Acesso em: 05 out. 2020.

FEARNSIDE, P. M. Amazon forest maintenance as a source of environmental services. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 80, p. 101–114, 2008. a. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0001-37652008000100006>. Acesso em: 05 out. 2020.

FEARNSIDE, P. M. Desenvolvimento sustentável e serviços ambientais na Amazônia. *In*: Encontro Anual da ANPOCS, 27., 2003, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo:ANPOCS, 2003.

FEARNSIDE, P. M. Quantificação do serviço ambiental do carbono nas florestas amazônicas brasileiras. **Oecologia Brasiliensis**, [S.l.], v. 12, n. 4, p. 743–756, 2008. b. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/20896/1/artigo-inpa.pdf>. Acesso em: 05 out. 2020.

FEARNSIDE, P. M. Serviços ambientais como base para o uso sustentável de florestas tropicais na Amazônia brasileira. *In*: BUENAFUENTE, S. (ed.). **Amazônia: riquezas naturais e sustentabilidade sócio-ambiental**. Boa Vista: Editora da Universidade Federal de Roraima, 2007. p. 15-23.

FEARNSIDE, P. M. Valoração do estoque de serviços ambientais como estratégia de desenvolvimento no Estado do Amazonas. **Inclusão Social**, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 141–151, 2018. Disponível em: <https://revista.ibict.br/inclusao/article/view/4400/3857>. Acesso em: 05 out. 2020.

FEDERAÇÃO DE ÓRGÃOS PARA ASSISTÊNCIA SOCIAL E EDUCACIONAL - FASE. **Visões alternativas ao Pagamento por Serviços Ambientais**. Rio de Janeiro: FASE, 2013. Disponível em: <https://fase.org.br/wp-content/uploads/2016/10/Livro-caderno-de-debates-PSA-3-FASE-online-completo.pdf>. Acesso em: 05 out. 2020.

FEENY, D. *et al.* A tragédia dos comuns: vinte e dois anos depois. *In*: DIEGUES, A. C. S.; MOREIRA, A. C. C. **Espaços e recursos naturais de uso comum**. São Paulo: Núcleo de

Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2001. p. 17-42.

FELIZARDO, A. O. **As lógicas agroextrativistas e os projetos de desenvolvimento agrícola nas Ilhas do Capim, Caripetuba e Xingu em Abaetetuba-Pará**. 2018. 124 f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) - Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/11058/1/Dissertacao_LogicasAgroextrativistasProjetos.pdf. Acesso em: 10 mar. 2019.

FERRAZ, R. P. D. *et al.* Serviços ecossistêmicos: uma abordagem conceitual. *In*: FERRAZ, R. P. D. *et al.* (ed.). **Marco Referencial em Serviços Ecossistêmicos**. Brasília/DF: Embrapa, 2019. p. 19-33.

FERREIRA, L. S. G. **Gênero de vida ribeirinho na Amazônia**: reprodução socioespacial na região das ilhas de Abaetetuba - PA. 2013. 148 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2013. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/8218/1/Dissertacao_GeneroVidaRibeirinhoAmazonia.pdf. Acesso em: 15 mar. 2018.

FISCHER, A.; EASTWOOD, A. Coproduction of ecosystem services as human-nature interactions-an analytical framework. **Land Use Policy**, [S.l.], v. 52, p. 41–50, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.12.004>. Acesso em: 24 jun. 2020.

FISHER, B.; TURNER, R. K.; MORLING, P. Defining and classifying ecosystem services for decision making. **Ecological Economics**, [S.l.], v. 68, n. 3, p. 643-653, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.09.014>. Acesso em: 19 jan. 2019.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Testing field methods for assessing the forest protective function for soil and water. FAO: Roma. 2015. Disponível em: <https://www.fao.org/publications/card/en/c/9f08bf8f-27f5-4207-bb58-b6a08948b4d4>. Acesso em: 29 jun. 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Visual soil assessment. FAO: Roma. 2008. Disponível em: <https://www.fao.org/3/i0007e/i0007e00.htm>. Acesso em: 29 jun. 2021.

FREITAS, M.A.B. *et al.* Intensification of açai palm management largely impoverishes tree assemblages in the Amazon estuarine forest. **Biological Conservation**, [S.l.], v. 261, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109251>. Acesso em: 05 jan. 2022.

GAMA, A. Navio cargueiro afunda com 5.000 bois em porto do Pará. **Universo Online**, São Paulo, 6 out. 2015. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/10/06/navio-cargueiro-afunda-com-5000-bois-em-porto-do-para.htm>. Acesso em: 15 jul. 2020.

GARCIA, J. R. **Valoração, cobrança pelo uso da água e a gestão das bacias hidrográficas do Alto Iguaçu e afluentes do Alto Ribeira: uma abordagem econômico-ecológica**. 2012. 294 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=490880>. Acesso em: 09 de fev. 2021.

GEORGIOU, I. Domino effect: strategic options development and analysis for the brazilian railways. **Eisforia (UFSC)**, Florianópolis, v. 5, p. 78-116, 2007.

GEORGIOU, I. Strategic options development and analysis: the case of the brazilian railways. São Paulo, 2010. Disponível em: <https://pesquisa-eaesp.fgv.br/publicacoes/gvp/strategic-options-development-and-analysis-case-brazilian-railways>. Acesso em: 27 jul. 2022.

GEPTS, P. Domestication of plants. In: ALFEN, N. V. (ed.). **Encyclopedia of agriculture and food systems**. San Diego: Elsevier, 2014. p. 474–486.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E. *et al.* The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. **Ecological Economics**, [S.l.], v. 69, n. 6, p. 1209-1218, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.007>. Acesso em: 20 mar. 2019.

GÓMEZ-POMPA, A.; KAUS, A. Domesticando o Mito da Natureza Selvagem. In: DIEGUES, A. C. (org.) **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 2000. p. 125-145.

GONÇALVES, D. L.; BRASIL, D. S. B. Problemas ambientais e sustentabilidade nas várzeas da Amazônia Tocantina: um estudo no projeto de assentamento agroextrativista São João Batista II, Abaetetuba, Estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, Belém, v. 7, n. 4, p. 89-99, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-62232016000400011>. Acesso em: 20 nov. 2019.

GOULDER, L. H.; KENNEDY, D. Valuing ecosystem services: philosophical bases and empirical methods. In: DAILY, G. C. (ed.). **Nature's services: societal dependence on natural ecosystems**. Washington, DC: Island Press, 1997. p. 1–10.

GROOT, R. *et al.* A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, [S.l.], v. 41, n. 3, Jun. 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7). Acesso em 23 jan. 2019.

GROOT, R. *et al.* Ecosystem services are nature's contributions to people. Response to Díaz *et al.* 2018. **Science**, Washington, 2018. Disponível em: <http://science.sciencemag.org/content/359/6373/270/tab-e-letters>. Acesso em: 23 jan. 2019.

GROOT, R. *et al.* Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. In: KUMAR, P. (ed.). **The economics of ecosystems and**

biodiversity. Ecological and economic foundations. London e Washington DC.: Earthscan, 2010.

GUDYNAS, E. Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo. *In*: CAAP; CLAES.

Extractivismo, política y sociedad. Quito: Centro Andino de Acción Popular; Centro Latino Americano de Ecología Social, 2009. p.187-225.

HAINES-YOUNG, R.; POTSCHIN, M. B. **Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure**. 2018. Disponível em: <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2020.

HARPER, C. L. **Environment and society: human perspectives on environmental issues**. 2. ed. New Jersey: Prentice-Hall, Inc. 2001.

HARRIS, D. R. An evolutionary continuum of people-plant interaction. *In*: HARRIS, DAVID R.; HILLMAN, GORDON C. (ed.). **Foraging and farming**. London: Routledge, 2015. p. 11-26.

HIMES, A.; MURACA, B. Relational values: the key to pluralistic valuation of ecosystem services. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, [S.l.], v. 35, p. 1–7, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.09.005>. Acesso em: 09 fev. 2020.

HIRAOKA, M. Mudanças nos padrões econômicos de uma população ribeirinha no estuário do Amazonas. *In*: FURTADO, L.; MELLO, A. F.; LEITÃO, W. (ed.). **Povos das águas: Realidade e perspectivas na Amazônia**. Belém: MPEG/Universidade Federal do Pará, 1994. p. 133–157.

HOMMA, A. K. O. **Colhendo da natureza: o extrativismo vegetal na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

HOMMA, A. K. O. *et al.* Açai: novos desafios e tendências. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 1, n. 2, p. 7–23, 2006. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/578153/1/AcaiDesafiosTendencias.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2018.

HOMMA, A. K. O. **Extrativismo vegetal na Amazônia**. Brasília/DF: Embrapa, 2014.

HOMMA, A. K. O. O diálogo com a floresta: qual é o limite da bioeconomia na Amazônia? **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 4, p. 1-10, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/27555>. Acesso em: 04 ago. 2022.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e possibilidades. *In*: CLÜSENER-GODT, M.; SACHS, I. (ed.). **Extrativismo na Amazônia Brasileira: Perspectivas sobre o desenvolvimento regional**. Uruguai: Compêndio MAB 18-UNESCO, p. 35-61. 1996.

IMPERADOR, A. M. Percepções locais de manejadores comunitários sobre a certificação do conselho de manejo florestal (FSC) para produtos florestais não madeireiros no estado do Acre. 2009. 142 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-13102009-102104/publico/TeseAdrianaMariaImperador.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2021.

IMPERADOR, A. M.; OLIVEIRA, L. H. Certificação de produtos florestais não madeireiros na perspectiva mercadológica de associações extrativistas no estado do Acre. **Holos**, Natal, v. 01, p. 126–135, 2014. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1158>. Acesso em: 05 jul. 2021.

INSITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁFIA – INCRA. **Portaria/INCRA/p/nº268 de 23 de outubro de 1996**. Dispõe sobre a criação da modalidade de Assentamentos Agroextrativistas e dá outras providências. Publicada no DOU n. 208, de 25 de outubro de 1996 – Seção I – Pág. 21903. Boletim de Serviço n. 44, de 28 de outubro de 1996. 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades e estados**: Abaetetuba. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/abaetetuba.html>. Acesso em: 15 set. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100600.pdf>. Acesso em: 15 set. 2022.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Leituras Regionais**: Mesorregião Geográfica Sudeste Paranaense. Curitiba: IPARDES; BRDE, 2004. http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/leituras_reg_meso_sudeste.pdf. Acesso em: 20 jul. 2020.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Referências ambientais e socioeconômicas para o uso do território do Estado do Paraná**: uma contribuição ao zoneamento ecológico-econômico – ZEE. Curitiba: IPARDES, 2006. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/ipardes_2006.pdf. Acesso em: 20 jul. 2020.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Diagnóstico socioeconômico do Território União da Vitória**: 1ª fase - caracterização global. Curitiba: IPARDES, 2007. Disponível em: https://www.ipardes.pr.gov.br/sites/ipardes/arquivos_restritos/files/documento/2020-03/RP_territorio_uniao_da_vitoria_2007.pdf. Acesso em: 20 jul. 2020.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Perfil da região administrativa de União da Vitória**. Disponível em:

http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?codlocal=1066&btOk=ok. Acesso em: 20 jul. 2020.

INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES - IPBES. **Global assessment report on biodiversity and ecosystem services**. Bonn: IPBES secretariat, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>. Acesso em: 20 fev. 2020.

JACOBS, S. *et al.* A new valuation school: Integrating diverse values of nature in resource and land use decisions. **Ecosystem Services**, [S.l.], v. 22, p. 213-220, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.11.007>. Acesso em: 05 jul. 2021.

JOLY, C. A. *et al.* **1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e SE**. Editora Cubo: São Carlos, 2019. Disponível em: https://www.bpb.es.net.br/wp-content/uploads/2019/09/BPBES_Completo_VF-1.pdf. Acesso em: 04 jan. 2020.

KAREIVA, P. *et al.* Domesticated nature: Shaping landscapes and ecosystems for human welfare. **Science**, Washington, v. 316, n. 5833, p. 1866-1869, 2007. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1140170>. Acesso em: 25 abr. 2021.

KENTER, J.O. IPBES: Don't throw out the baby whilst keeping the bathwater; Put people's values central, not nature's contributions. **Ecosystem Services**, [S.l.], v. 33, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041618301384>. Acesso em 23 jan. 2019.

KNIPPENBERG, L. *et al.* Relational value, partnership, eudaimonia: a review. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, [S.l.], v. 35, p. 39–45, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.10.022>. Acesso em 20 jun. 2019.

LAACKONEN, A. *et al.* Forest owners' attitudes toward pro-climate and climate-responsive forest management. **Forest Policy and Economics**, [S.l.], v. 87, p. 1–10, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.11.001>. Acesso em: 05 jul. 2021.

LESCURE, J. P.; PINTON, F. ; EMPERAIRE, L. O povo e os produtos florestais na Amazônia Central: uma abordagem multidisciplinar do extrativismo. In: CLÜSENER-GODT, M.; SACHS, I. (ed.). **Extrativismo na Amazônia Brasileira: Perspectivas sobre o desenvolvimento regional**. Uruguai: Compêndio MAB 18-UNESCO, 1996. p. 62-96.

LIMA, B. W. da S. *et al.* Fungos associados a seca dos frutos do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) no estado do Pará. In: Congresso Internacional das Ciências Agrárias, 4., 2019, Recife. **Anais [...]**. [S.l.]: PDV Agro, 2019.

LIMA, R.R. A agricultura nas várzeas do estuário do Amazonas. **Boletim técnico do Instituto agrônomo do norte**, Belém, n. 33, p. 1-159, 1956. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/386337/1/AGRICULTURANASVARZEAS.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2018.

LOBATO, G. J. M. *et al.* Condições térmico-hídricas e percepções de conforto ambiental em quintais urbanos de Abaetetuba, Pará, Brasil. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**,

Curitiba, v.38, p. 243-266, 2016. Disponível em:
<https://revistas.ufpr.br/raega/article/download/43705/30289>. Acesso em: 18 set. 2019.

LUIZ, R. G. **Conservação da biodiversidade, cultivo e produção de erva-mate no município de São Mateus Do Sul - PR**. 2017. 162 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Sociedade) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em:
https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2955/1/CT_PPGTE_M_Luiz%2c%20Ricardo%20Gomes_2017.pdf. Acesso em 15 nov. 2021.

MACIEL, R. C. G. **Certificação ambiental: uma estratégia para conservação da floresta amazônica**. 2007. 175 f. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007. Disponível em:
<https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=490766>. Acesso em: 11 jun. 2022.

MAGALHÃES, M. P. A construção de territórios culturais pelas antigas sociedades amazônicas. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 6, n. 12, p. 69–88, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Magalhaes-2/publication/323916829_A_CONSTRUCAO_DE_TERRITORIOS_CULTURAI_PELAS_ANTIGAS_SOCIEDADES_AMAZONICAS/links/5ad0f3880f7e9b28593233ec/A-CONSTRUCAO-DE-TERRITORIOS-CULTURAI_PELAS-ANTIGAS-SOCIEDADES-AMAZONICAS.pdf?origin=publicationDetail&_sg%5B0%5D=GKhr8s-yku28V3uOE_o7ONgCt3LZkaJb_J3woI8rnzMbgh_DSvmoErmLTWV2g3_TyTw82tj8A73rbRWVC0_WBg.-4Ws8kJd6JgnpEghC0h1PId0C9AKm8HbDHs-j_2B1EfpH_01OclZXjSNaLEAo5Gbv3G5RLHy9CSafpKT07K42A&_sg%5B1%5D=BdJKVSE51vIdUUvFRrIZs-Z-Qe9lGO7OddjaB8YvipQRLWtnDVZc7izqugyMCdBUQ8l1UxT8Hihpg2gKrFsplZm8PWsokAStQyNwXnlKbY7.-4Ws8kJd6JgnpEghC0h1PId0C9AKm8HbDHs-j_2B1EfpH_01OclZXjSNaLEAo5Gbv3G5RLHy9CSafpKT07K42A&_iepl=&_rtd=eyJjb250ZW50SW50ZW50ljoibWFpbk10ZW0ifQ%3D%3D. Acesso em: 18 jan. 2021.

MAIA, R. O. M.; RAVENA, N.; ACEVEDO-MARIN, R. E. Reforma agrária do governo Lula: a regularização fundiária e os assentamentos nas ilhas do Pará. **Revista NERA**, [S. l.] , n. 35, 2017. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/4187>. Acesso em: 20 mar. 2018.

MARAIS, Z. E. *et al.* A natural capital approach to agroforestry decision-making at the farm scale. **Forests**, Basel, v. 10, n. 11, p. 980, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1999-4907/10/11/980>. Acesso em: 05 jul. 2021.

MARQUES, A. C. **As paisagens do mate e a conservação socioambiental: um estudo junto aos agricultores familiares do planalto norte catarinense**. 2014. 434 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/35824/R%20-%20T%20-%20ANESIO%20DA%20CUNHA%20MARQUES.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10 nov. 2020.

MARQUES, A. C.; REIS, M. S. dos; DENARDIN, V. F. As paisagens da erva-mate: uso das florestas e conservação socioambiental. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 22, n. e02822, p. 2–22, 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/asoc/a/SWf9VsWDcCRsM3sHF4gtVhr/?lang=pt>. Acesso em: 15 dez. 2020.

MARTINEZ-ALIER, J.; JUSMET, J. R. **Economía ecológica y política ambiental**. 3. ed. México: Fondo de Cultura Económica, 2013.

MASIERO, M. *et al.* **Valuing forest ecosystem services: a training manual for planners and project developers**. Roma: FAO, 2019. Disponível em:

<http://www.fao.org/3/ca2886en/CA2886EN.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2020.

MATTOS, A. G. **Caracterização das práticas de manejo e das populações de erva-mate (*Ilex paraguariensis* a. sant. hil) nativa em exploração no planalto norte catarinense**.

2011. 179 f. Dissertação (Mestrado em Ciências com área de concentração em Recursos Genéticos Vegetais) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/95194/289607.pdf?sequence=1>.

Acesso em: 10 jan. 2020.

MATTOS, A. G. **Conservação pelo uso de populações de *Ilex paraguariensis* A. St. Hil, em sistemas extrativistas no planalto norte catarinense**. 2015. 298 f. Tese (Doutorado em Ciências com área de concentração em Recursos Genéticos Vegetais) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/169436/339978.pdf?sequence=1>

. Acesso em: 10 jan. 2020.

MAY, P. H.; VINHA, V. Investing in sustainable use of biodiversity for social benefit in Brazil. In: MURADIAN, R.; RIVAL, L. (ed.). **Governing the Provision of Ecosystem Services**. London: Springer, 2013.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas do mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

MCKEAN, M. A.; OSTROM, E. Regimes de propriedade comum em florestas: somente uma relíquia do passado? In: DIEGUES, A. C. S.; MOREIRA, A. C. C. **Espaços e recursos naturais de uso comum**. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2001. p. 79-96.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT - MEA. **Ecosystem and Human Well-Being: Synthesis**. Washington: Island Press. 2005. Disponível em:

<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: 09 out. 2018.

MIRANDA, D. L. C. de *et al.* Biomassa e carbono em *Euterpe oleracea* Mart. na ilha do Marajó - PA. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 19, n. 3, p. 336–343, 2012. Disponível em: <http://floram.org/doi/10.4322/floram.2012.039>. Acesso em: 29 jun. 2021.

MURADIAN, R. *et al.* Payments for environmental services: reconciling theory and practice. **Ecological Economics**, [S.l.], v. 69, n. 6, p. 1202-1208, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.006>. Acesso em: 10 out. 2018.

MURRIETA, R. S. S. *et al.* Neolítico-domesticação e origem da complexidade social. In: NEVES, W. A.; RANGEL JUNIOR, M. J.; MURRIETA, R. S. S. (ed.). **Assim caminha a humanidade**. São Paulo: Palas Athena, 2015. p. 282–318.

NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993.

NASCIMENTO, W. M. O. **Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. (Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia, 18). Acesso em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/660769/1/InformativodaRSA00gbz50dd802wx5ok01dx9lc8peulnc.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2019.

NAUFRÁGIO de navio com cinco mil bois vivos em Barcarena completa dois anos. **G1 PA**, Belém, 03 out. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/naufragio-de-navio-com-cinco-mil-bois-vivos-em-barcarena-completa-dois-anos.ghtml>. Acesso em: 15 jul. 2020.

NIMMO, E. R. *et al.* Oral history and traditional ecological knowledge in social innovation and smallholder sovereignty: a case study of erva-mate in Southern Brazil. **Ecology and society**, Dedham, v. 25, n. 4, 2020. Disponível em: <https://www.ecologyandsociety.org/vol25/iss4/art17/>. Acesso em: 15 jul. 2021.

NOGUEIRA, O.L. **Regeneração, manejo e exploração de açais nativos de várzea do estuário amazônico**. 1997. 157 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, 1997. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/166813/1/Tese-RegeneracaoManejoExploracao.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2018.

OJEA, E.; MARTIN-ORTEGA, J.; CHIABAI, A. Defining and classifying ecosystem services for economic valuation: the case of forest water services. **Environmental Science and Policy**, [S.l.], v. 19–20, p. 1–15, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2012.02.002>. Acesso em: 25 jul. 2019.

OLIVEIRA, E. Economia verde, economia ecológica e economia ambiental: uma revisão. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Curitiba, v. 13, n. 6, p. 88-110, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.22292/mas.v13i6.751>. Acesso em: 25 jul. 2019.

OLIVEIRA, M. S. P.; FARIAS NETO, J. T. **Cultivar BRS-Pará: açazeiro para produção de frutos em terra firme**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. (Comunicado Técnico,

114). Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18825/1/com.tec.114.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2019.

OLIVEIRA, M.S.P. *et al.* **Cultivo do açazeiro para produção de frutos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. (Circular técnica, 26). Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18827/1/Circ.tec.26.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2019.

OLIVEIRA, Y. M. M.; ROTTA, E. Área de distribuição natural de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS – SILVICULTURA DA ERVA-MATE, 10., 1983, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: EMBRAPA/CNPF, 1985.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Transformando nosso mundo: a agenda 2030**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 20 mar. 2019.

PASCUAL, U. *et al.* The economics of valuing ecosystem services and biodiversity. In: KUMAR, P. (ed.). **The economics of ecosystems and biodiversity, ecological and economic foundations**. London: Earthscan, 2010. p. 183-255.

PASCUAL, U. *et al.* Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, [S.l.], v. 26–27, p. 7–16, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343517300040>. Acesso em: 10 out. 2018.

PENTEADO JUNIOR, J. F.; GOULART, I. C. G. R. **Erva 20**: Sistema de produção de erva-mate. Brasília/DF: Embrapa, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/193651/1/2019-Manual-Erva20-web.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

PEREIRA, B. E.; DIEGUES, A. C. S. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 22, p. 37–50, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/1bc2056f-d111-4df0-9782-3dbb7d230572>. Acesso em: 15 out. 2019.

PEREIRA, C. M. S.; ASSIS, W. S.; ABREU, T. D. S. Extrativismo de produtos florestais não madeireiros na amazônia: conjuntura, políticas públicas e experiências. **Amazônia: Ciência&Desenvolvimento**, Belém, v. 13, n. 23, p. 53–78, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/171653/1/Artigo-04-Extrativismo-de-produtos-florestais-nao-madeireiros-na-amazonia.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

PLATAFORMA BRASILEIRA DE BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS - BPBES. Sumário Executivo 1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos. 2018. Disponível em: www.bpb.es.net.br. Acesso em: 22 fev. 2019.

POSEY, D. A. Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapo indians of the Brazilian Amazon. **Agroforestry Systems**, London, v.3, n. 2, 1985. p.139-158. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF00122640.pdf?pdf=button%20sticky>. Acesso em: 15 out. 2019.

POTSCHIN, M. B.; HAINES-YOUNG, R. H. Ecosystem services: exploring a geographical perspective. **Progress in Physical Geography**, Los Angeles, v. 35, n. 5, p. 575–594, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0309133311423172>. Acesso em: 14 jul. 2019.

POTSCHIN, M.; HAINES-YOUNG, R. Defining and measuring ecosystem services. *In*: POTSCHIN, M. *et al.* (ed.). **Routledge handbook of ecosystem services**. London: Routledge, 2016. p. 25–44.

POWER, A. G. Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, London, v. 365, n. 1554, p. 2959–2971, 2010. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2010.0143>. Acesso em: 15 fev. 2022.

PURUGGANAN, M. D. Review evolutionary insights into the nature of plant domestication. **Current Biology**, Cambridge, v. 29, n. 14, p. 705-714, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.05.053>. Acesso em: 20 mar. 2020.

QUARESMA, M. *et al.* Periodização econômica de Abaetetuba (PA) a partir de sua configuração espacial. **Revista PerCursos**. Florianópolis, v. 16, n. 32, p. 143 – 168, set./dez. 2015. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/percursos/article/view/1984724616322015143>. Acesso em: 13 maio de 2019.

QUEIROZ, J. A. L. de; MOCHIUTTI, S. **Guia prático de manejo de açaizais para produção de frutos**. 2. ed. Macapá: Embrapa Amapá, 2012.

QUEIROZ, M. S.; ALVES, N. de S. Conditioning factors of “terras caídas” in lower Solimões river - Brazil. [Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 22, n. 80, p. 220-233, 2021.](#) Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/54842>. Acesso em: 15 mar. 2022.

RADOMSKI, M. I.; LACERDA, A. E. B.; KELLERMANN, B. **Sistemas agroflorestais: restauração ambiental e produção no âmbito da floresta ombrófila mista**. Colombo: Embrapa Florestas, 2014. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>. Acesso em: 25 set. 2019.

RAMOS, M. O. **Cadeias agroalimentares sob o enfoque da soberania e segurança alimentar e nutricional: uma construção a partir do estudo de cadeias de frutas nativas da Mata Atlântica**. 2019. 275 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/197590/001098431.pdf?sequence=1>. Acesso em: 14 jul. 2019.

RAMOS, M. O. *et al.* Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade no Sul do Brasil: Valorização de Frutas Nativas da Mata Atlântica no Contexto do Trabalho com Agroecologia.

Amazônica - Revista de Antropologia, Belém, v. 9, n. 1, p. 98 - 131, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18542/amazonica.v9i1.5485>. Acesso em: 14 jul. 2019.

RAUDSEPP-HEARNE, C.; PETERSON, G. D.; BENNETT, E. M. Ecosystem service bundles for analyzing tradeoffs in diverse landscapes. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 107, n. 11, p. 5242–5247, 2010. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.0907284107>. Acesso em: 18 out. 2018.

REGO, J. F. do. Amazônia: do extrativismo ao neoeextrativismo. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 25, n.147, p. 62-65, 1999. Disponível em: http://www.adur-rj.org.br/5com/pop-up/extrativismo_neoeextrativismo.pdf. Acesso em: 14 jan. 2019.

REIS, A. A. D. **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 em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Universidade Federal do Pará, Belém, 2015. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/7762/1/Tese_DesenvolvimentoSustentavelUso.pdf. Acesso em: 20 jan. 2021.

REIS, M. S. *et al.* Uso sustentável e domesticação de espécies da floresta ombrófila mista. In: MING, L. C. *et al.* (org.) **Agrobiodiversidade no Brasil: experiências e caminhos da pesquisa**. Recife: NUPEEA, 2010. p. 183-214.

REZENDE, R. S. Agroextrativismo e pagamentos por serviços socioambientais: reflexões a partir das Reservas Extrativistas da Terra do Meio (PA). **Anuário Antropológico**, Brasília, v. 45, n. 1, p. 172–189, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/anuarioantropologico/article/view/33762/27332>. Acesso em: 14 fev. 2021.

RIBEIRO, M. C. *et al.* The brazilian atlantic forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? implications for conservation. **Biological Conservation**, [S.l.], v. 142, n. 6, p. 1141–1153, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320709000974>. Acesso em: 18 jul. 2018.

RIVAL, L.; MURADIAN, R. Introduction: governing the provision of ecosystem services. In: MURADIAN, R.; RIVAL, L. (ed.). **Governing the Provision of Ecosystem Services**. London: Springer, 2013. p. 1-17. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-007-5176-7>. Acesso em: 18 jul. 2018.

ROMEIRO, A. Economia ou economia política sustentabilidade. In: MAY, P. H. (org.). **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 3-31.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico ecológica. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, p. 65–92, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100006>. Acesso em: 18 jul. 2018.

ROUÉ, M. Novas Perspectivas em Etnoecologia: “Saberes Tradicionais” e Gestão dos Recursos Naturais. In: DIEGUES, A. C. (org.) **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 2000. p. 67-79.

RSTUDIO TEAM. **RStudio: Integrated Development Environment for R**. Versão 2021.9.1.372. Boston: Rstudio, PBC, 2021. Disponível em: <http://www.rstudio.com/>. Acesso em: 15 set. 2021.

SACHS, J. D. **The age of sustainable development**. New York: Columbia University Press, 2015.

SANGALLI, A. R. *et al.* Monitoramento e desempenho de indicadores participativos em sistemas tradicionais de produção de erva-mate no Centro-Sul e no Vale do Iguaçu, Paraná, Brasil. **Desenvolvimento e meio ambiente**, Curitiba, v. 59, p. 249-274, 2022. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/76207/46478>. Acesso em: 10 set. 2022.

SANTANA, L. C. A.; LIMA, M. V. C.; COSTA, S. M. G. **Nova cartografia social da Amazônia: ribeirinhos e ribeirinhas de Abaetetuba e sua diversidade cultural**. Manaus: Projeto Nova Cartografia Social da Amazônia/UEA Edições, 2009. Disponível em: <http://novacartografiassocia.com.br/download/30-ribeirinhos-e-ribeirinhas-de-abaetetuba-e-sua-diversidade-cultural-para/?wpdmdl=4288>. Acesso em: 25 mar. 2019.

SANTOS, L. D. dos. **Produção de madeira e conservação da mata atlântica: uma abordagem da dinâmica de sistemas**. 2019. 328 f. Tese (Doutorado em Agroecossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/215426/PAGR0442-T.pdf?sequence=-1>. Acesso em: 15 fev. 2021.

SANTOS, S. C. L. **Avaliação comparativa entre sistema agroflorestal com erva-mate e fragmento de floresta ombrófila mista quanto à fitossociologia, parâmetros químicos e físicos do solo e ciclagem de nutrientes**. 2009. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009. Disponível em: http://www.pgcsolo.agrarias.ufpr.br/dissertacao/2009_07_31_santos.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.

SANTOS, S. R. M.; KATO, O. R.; TOURINHO, M. M. Diversidade florística e estoque de carbono de sistemas agroflorestais em dois municípios do nordeste paraense, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, Belém, v. 14, n. 1, p. 31–42, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v14i1.138>. Acesso em: 06 mar. 2019.

SANTOS, S. R. M.; MIRANDA, I. S.; TOURINHO, M. M. Estimativa de biomassa de sistemas agroflorestais das várzeas do rio Juba, Cametá, Pará. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 34, n. 1, p. 01–08, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672004000100001>. Acesso em: 15 dez. 2021.

SCARANO, F. R. *et al.* Opções de governança e tomada de decisão através de escalas e setores. In: JOLY, C.A. *et al.* (ed.). **1º Diagnóstico brasileiro de biodiversidade e serviços ecossistêmicos**. São Carlos: Editora Cubo, 2019. p. 250-284. Disponível em: https://www.bpbes.net.br/wp-content/uploads/2019/09/BPBES_Completo_VF-1.pdf. Acesso em: 04 jan. 2020.

SCHAEFER, C. E. G.R. *et al.* Solos da Região Amazônica. In: CURI, N, et al. (ed.). **Pedologia - Solos dos Biomas Brasileiros**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2017. p. 111-175.

SCHROTER, M. *et al.* Ecosystem services as a contested concept: a synthesis of critique and counter-arguments. **Conservation Letters**, Washington, v. 7, n. 6, p. 514–523, 2014. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/conl.12091>. Acesso em: 05 jul. 2018.

SEOANE, C. E. *et al.* Conservação Ambiental Forte Alcançada Através de Sistemas Agroflorestais Multiestratificados. **Cadernos de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, p.

1–11, 2014. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/cad/article/view/16403>. Acesso em: 15 jul. 2021.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO - SFB. **Bioeconomia da floresta**. A conjuntura da produção florestal não-madeireira no Brasil. Brasília: MAPA/SFB, 2019. Disponível em: https://ava.icmbio.gov.br/pluginfile.php/4592/mod_data/content/22320/Projeto_Bioeconomia_da_Floresta_rafael_06032020_3_web.pdf. Acesso em: 05 jan. 2020.

SHACKLETON, S.; SHACKLETON, C.; SHANLEY, P. (Ed.). **Non-Timber Forest Products in the Global Context**. London: Springer, 2011. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-17983-9>. Acesso em: 15 jan. 2019.

SHANLEY, P.; PIERCE, A.; LAIRD, S. **Além da Madeira**: a certificação de produtos florestais não-madeireiros. Bogor: Centro de Pesquisa Florestal, 2005. Acesso em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BShanley0602.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

SILLS, E. *et al.* Evolving Perspectives on Non-timber Forest Products. *In*: SHACKLETON, S.; SHACKLETON, C.; SHANLEY, P. (ed.). **Non-Timber Forest Products in the Global Context**. London: Springer, 2011. p. 23-51. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-17983-9>. Acesso em: 15 jan. 2019.

SILVA, G. F. P. *et al.* Dynamic modeling of an early warning system for natural disasters. **Systems Research and Behavioral Science**, Vienna, v. 37, n. 2, p. 292–314, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sres.2628>. Acesso em: 19 ago. 2022.

SILVA, L. V. N. Promoção de bioeconomia da sociobiodiversidade Amazônica: o caso da Natura Cosméticos S.A com comunidades agroextrativistas na região do Baixo Tocantins no Pará. 2020. 159 f. Dissertação (Mestrado em Gestão para a Competitividade) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2020. Disponível em:

<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/29974/Silva%2c%20Luciana%20Villa%20Nova%20v%20final.pdf?sequence=1>. Acesso em: 19 ago. 2022.

SILVA, S. O. da; CRUZ, B. E. V. da; ALMEIDA, P. H. G. de. Indicações Geográficas no estado do Pará: projetos em desenvolvimento e produtos potenciais. *In*: BRINGEL, F. de O.; CRUZ, B. E. V. da; MACEDO, C. O. (org.). **Campos e florestas no Pará**: terra, território e educação. Belém: EDUEPA, 2020. p. 40–61. Disponível em: https://paginas.uepa.br/eduepa/wp-content/uploads/2021/05/campos_florestas.pdf. Acesso em: 15 fev. 2021.

SIVELLI, P. C.; EVANGELISTA-DIAS, J. **Arranjos Produtivos Locais - APLs de Produtos da Sociobiodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2017. Disponível em: https://ava.icmbio.gov.br/pluginfile.php/4592/mod_data/content/16395/arranjos%20produtivos%20locais%202017.pdf. Acesso em: 25 out. 2019.

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, Maringá, v. 38, n. 2, p. 143, 2016. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/view/31310>. Acesso em: 15 fev. 2021.

- SOUSA, F. F. de; VIEIRA-DA-SILVA, C.; BARROS, F. B. The (in)visible market of miriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) fruits, the “winter acai”, in Amazonian riverine communities of Abaetetuba, Northern Brazil. **Global Ecology and Conservation**, Amsterdam, v. 14, n. 393, p. 1-12. 2018. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2351989418300349>. Acesso em: 15 fev. 2021.
- SOUSA, F.B. B. de; SILVA, E. V.; GOMES, R. K. S. A régua de desenvolvimento territorial sustentável (RDTs) para o arquipélago do Bailique e suas implicações na cooperativa Amazonbai. **Humanidades&Inovação**, Palmas, v. 7, n. 15, p. 524-537, 2020. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/2981>. Acesso em: 10 fev. 2022.
- SOUZA, A. L. **Trabalho e desenvolvimento territorial na Amazônia oriental: a experiência da rede de desenvolvimento rural do Baixo Tocantins (PA)**. 2011. 220 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/49830/000828693.pdf?sequence=1>. Acesso em: 01 mar. 2018.
- SOUZA, A. M. de. **Sistemas de manejo da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) em ervais florestais do Planalto Norte Catarinense: base para uma indicação geográfica**. 2018. 137f. Tese (Doutorado em Recursos Genéticos Vegetais) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/205168/PRGV0291-T.pdf?sequence=1>. Acesso em: 14 jul. 2020.
- TAGORE, M. D. P. B.; CANTO, O.; VASCONCELLOS SOBRINHO, M. Políticas públicas e riscos ambientais em áreas de várzea na Amazônia: o caso do PRONAF para produção do açaí. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 45, p. 194–214, 2018. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/51585>. Acesso em: 15 jul. 2019.
- TENGÖ, M. *et al.* Connecting diverse knowledge systems for enhanced ecosystem governance: The multiple evidence base approach. **Ambio**, London, v. 43, n. 5, p. 579–591, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-014-0501-3>. Acesso em: 05 jul. 2021.
- THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY - TEEB. **A economia dos ecossistemas e da biodiversidade para formuladores de políticas locais e regionais**. Brasília, 2010. Disponível em: https://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB_Sintese-Portugues.pdf. Acesso em: 15 jul. 2019.
- THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY - TEEB. **Mapeamento de serviços ecossistêmicos no território: cartilha metodológica segundo a experiência de Duque de Caxias – RJ**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente e GIZ no Brasil, 2018. Disponível em: https://www.bivica.org/files/6221_2018%20Comp%20Pol%20Pub_Cartilha%20Met%20SE%20Planej%20Territ%20%20Duque%20Caxias%20RJ.pdf. Acesso em: 07 ago. 201
- TIKKANEN, J. *et al.* Applying cognitive mapping approach to explore the objective–structure of forest owners in a Northern Finnish case area. **Forest Policy and Economics**, [S.l.], v. 9, n. 2, p. 139–152, 2006. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1389934105000523>. Acesso em: 05 jul. 2021.

TOLEDO, V. M. Povos, comunidades tradicionais e a biodiversidade. *In*: LEVIN, S. *et al.* (ed.). **Encyclopedia of Biodiversity**. Cambridge: Academic Press, 2001. p. 1–23.

TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. **A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais**. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

VAN BELLEN, H. M. As dimensões do desenvolvimento: um estudo exploratório sob a perspectiva das ferramentas de avaliação. **Revista de Ciências da Administração**, Florianópolis, v. 12, n. 27, p. 143-168, maio/ago. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/adm/article/view/2175-8077.2010v12n27p143/17418>. Acesso em: 15 jun. 2018.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2002. 235 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/84033/189898.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 jun. 2018.

VARESE, M *et al.* Chapter 33: Connecting and Sharing Diverse Knowledge towards Sustainable Pathways in the Amazon. *In*: NOBRE, C. *et al.* (Ed.). **Amazon Assessment Report 2021**. New York: United Nations Sustainable Development Solutions Network. Disponível em: <https://www.theamazonwewant.org/wp-content/uploads/2022/05/Chapter-33-Bound-May-16.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2022.

VASCONCELOS, M. A. M. de. *et al.* **Práticas de colheita e manuseio do Açaí**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

VEIGA, J. E.; ZATZ, L. **Desenvolvimento sustentável: que bicho é esse?**. Campinas: Autores Associados, 2008.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; & LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

VIANNA, L. P. **De invisíveis a protagonistas: populações tradicionais e unidades de conservação**. São Paulo: Annablume, 2008.

VIEIRA-DA-SILVA, C.; MIGUEL, L. de A. Extrativismo e Abordagem Sistêmica. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 17, n. 2, p. 189-217, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/download/1580/2362>. Acesso em: 18 jul. 2019.

VITO, C. et al. A política de garantia de preços mínimos para produtos da sociobiodiversidade (PGPM-Bio): potencialidades da intervenção estatal para a conservação ambiental em Goiás. **Guaju**, Matinhos, v. 3, n. 1, p. 37-65, 2015. Disponível em: <blob:https://revistas.ufpr.br/08c5ec74-285d-4d16-ac74-e7a00a1e5987>. Acesso em: 15 jan. 2019.

VOGT, G. A.; NEPPEL, G.; SOUZA, A. M. de. A atividade ervateira no Planalto Norte Catarinense: a indicação geográfica como alternativa para a (re)valorização do produto ervamate. **Desenvolvimento Regional em Debate**, Canoinhas, v. 6, n. 2, p. 64–87, 2016. Disponível em: <https://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/1205>. Acesso em: 05 jul. 2021.

- WALLACE, K. J. Classification of ecosystem services: problems and solutions. **Biological Conservation**, [S.l.], v. 139, n. 3–4, p. 235–246, 2007. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006320707002765>. Acesso em: 05 jul. 2021.
- WANDSCHEER, C. B. Desenvolvimento de bionegócios e conhecimento tradicional: uma análise de suas influências nas populações tradicionais no Brasil. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, Logroño, v. 4, n. 2, p. 50-68, 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5342838.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2022.
- WEGNER, G.; PASCUAL, U. Cost-benefit analysis in the context of ecosystem services for human well-being: A multidisciplinary critique. **Global Environmental Change**, [S.l.], v. 21, n. 2, p. 492–504, 2011. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959378010001226>. Acesso em: 05 jul. 2021.
- WIERSUM, K.F. Domestication of valuable tree species in agroforestry systems: evolutionary stages from gathering to breeding. *In*: LEAKEY, R. R. B. et al. (Ed.). **Domestication and comercialization of non-timber forest products in agroforety systems**. Rome: FAO, 1996. p. 147-159. Disponível em: <https://www.fao.org/3/w3735e/w3735e.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2019.
- WITKOSKI, A.C. **Terras, florestas e águas de trabalho**. Os camponeses amazônicos e as formas de uso de seus recursos naturais. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2010.
- WU, J. Landscape sustainability science: ecosystem services and human well-being in changing landscapes. **Landscape Ecology**, London, v. 28, p. 999–1023. 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10980-013-9894-9>. Acesso em: 20 jan. 2021.
- YEN, D. E. The domestication of environment. *In*: HARRIS, DAVID R.; HILLMAN, G. C. (Ed.). **Foraging and farming**. London: Routledge, 2015. p. 55-75.
- ZANETTI, Pedro et al. Can agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem service provision in agricultural landscapes? A meta-analysis for the Brazilian Atlantic Forest. **Forest Ecology and Management**, [S.l.], v. 433, p. 140–145, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.10.064>. Acesso em: 10 mar. 2020.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural

Nome do participante: _____

Data da entrevista: ____ / ____ / ____

Pesquisador responsável: Ricardo Eduardo de Freitas Maia

Prezado (a) participante, o (a) senhor (a) está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa de tese de doutorado intitulada “Extratativismo de produtos da sociobiodiversidade da Amazônia e Mata Atlântica: um olhar a partir dos serviços ecossistêmicos”, desenvolvida por Ricardo Eduardo de Freitas Maia, doutorando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade Federal Rio Grande do Sul, sob a orientação da Profa. Dra. Gabriela Coelho-de-Souza (PGDR/UFRGS), e coorientação da Dra. Gisele Alarcon (PPGAgro/UFSC). O objetivo da pesquisa é analisar as contribuições de ervais e açaizais sob diferentes formas de manejo para provisão de serviços ecossistêmicos e compreender as principais questões, desafios e estratégias percebidas por *stakeholders* (PCTAF, tomadores de decisão) para fortalecer sistemas de produção multifuncionais na Mata Atlântica e na Amazônia. A justificativa para a pesquisa se baseia no fato de que há lacuna de conhecimento sobre os Serviços Ecossistêmicos providos por áreas manejadas por Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares (PCTAF), assim como, sobre a utilização deste potencial para a promoção dos produtos da sociobiodiversidade. Dessa forma, os resultados da pesquisa podem corroborar com ações de desenvolvimento e com a conservação pelo uso por parte desses atores.

Os procedimentos metodológicos os quais o (a) senhor (a) está convidado (a) a participar consistirão em: entrevistas com apoio de formulário com perguntas abertas e fechadas que poderão ser gravadas (via áudio, vídeo e/ou imagem fotográfica) caso o (a) senhor (a) autorize. Também, será feita uma caminhada para observamos a área manejada pela família para a produção de produtos da sociobiodiversidade, ocasião em que poderão ser fotografadas, mediante a sua autorização.

Quanto aos riscos e desconfortos estes não são previsíveis. Mas, o desconforto e/ou aborrecimento poderão ocorrer em função do tempo das entrevistas e do possível constrangimento para expressar [e ter gravado (a)] o seu posicionamento em relação aos aspectos levantados durante as entrevistas.

A participação é voluntária e não trará qualquer benefício direto, mas oportunizará um melhor conhecimento acerca dos aspectos relacionados à provisão de Serviços Ecossistêmicos em áreas manejadas por Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares (PCTAF) e poderá também servir de base para futuros estudos da temática.

É resguardado o seu direito de se retirar deste estudo a qualquer momento. Mesmo após sua autorização o (a) senhor (a) terá o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, independente do motivo e sem sofrer qualquer prejuízo a sua pessoa. Terá também o direito de acesso, em qualquer etapa do estudo, a qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas. Para tanto, bastará entrar em contato com o pesquisador responsável.

A participação no estudo não lhe trará qualquer ônus financeiro (despesas), bem como a legislação brasileira não permite que você tenha qualquer compensação financeira pela sua

participação em pesquisas. Assim, não lhe é garantido nenhum tipo de remuneração ou compensação material em função do seu consentimento espontâneo em participar do presente estudo.

Caso o (a) senhor (a) venha a sofrer algum eventual dano ou prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa poderá solicitar indenização, de acordo com a legislação vigente.

As informações e resultados da pesquisa serão publicados em uma tese de doutorado, em artigos científicos em revistas científicas nacionais ou internacionais e em outros meios, como eventos científicos. Seus nomes e fotos serão divulgados na pesquisa somente se vocês permitirem. Caso não concorde, a sua identidade poderá ser sempre mantida em sigilo, garantindo o seu anonimato e a confidencialidade da pesquisa. Mas, sempre existe a remota possibilidade da quebra do sigilo, mesmo que involuntário e não intencional, cujas consequências serão tratadas nos termos da lei.

O (a) senhor (a) receberá uma via deste documento, que será assinada e rubricada em todas as páginas pelo pesquisador e pelo (a) senhor (a). Guarde cuidadosamente a sua via, pois é um documento que traz importantes informações de contato e garante os seus direitos como participante da pesquisa.

Ao final da pesquisa, os dados coletados durante essa pesquisa serão mantidos em arquivo, por pelo menos 5 anos, sob a responsabilidade da pesquisadora responsável pela pesquisa Profa. Dra. Gabriela Coelho-de-Souza (PGDR/UFRGS).

A condução da pesquisa se baseia nas normas das Resoluções 466/12 e resolução 510/16 e o pesquisador se compromete a cumpri-las.

O contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFRGS) pode ser realizado através do telefone (51) 3308- 3738, no horário de atendimento de 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00.

Em caso de dúvidas, o (a) senhor (a) pode entrar em contato com o pesquisador responsável pelo telefone (93) 991723252 ou com Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Contato: Av. João Pessoa, 31, CEP: 90040-000, Porto Alegre, RS. telefone: (51) 3308-3093.

Consentimento Pós-Esclarecimento

Eu _____

declaro que li este documento (ou tive este documento lido para mim por uma pessoa de minha confiança) e fui devidamente esclarecido (a) pelo pesquisador sobre os termos apresentados e aceito, por minha livre e espontânea vontade, participar desta pesquisa assinando o presente documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse.

Local e data: _____, _____ / _____ / _____.

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural

Nome do participante: _____

Pesquisador responsável: Ricardo Eduardo de Freitas Maia

Prezado (a) participante, o (a) senhor (a) está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa de tese de doutorado intitulada “Extrativismo de produtos da sociobiodiversidade da Amazônia e Mata Atlântica: um olhar a partir dos serviços ecossistêmicos”, desenvolvida por Ricardo Eduardo de Freitas Maia, doutorando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade Federal Rio Grande do Sul, sob a orientação da Profa. Dra. Gabriela Coelho-de-Souza (PGDR/UFRGS), e coorientação da Dra. Gisele Alarcon (PPGAgro/UFSC). O objetivo da pesquisa é analisar as contribuições de ervais e açazais sob diferentes formas de manejo para provisão de serviços ecossistêmicos e compreender as principais questões, desafios e estratégias percebidas por *stakeholders* (PCTAF, tomadores de decisão) para fortalecer sistemas de produção multifuncionais na Mata Atlântica e na Amazônia. A justificativa para a pesquisa se baseia no fato de que há lacuna de conhecimento sobre os Serviços Ecossistêmicos providos por áreas manejadas por Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares (PCTAF), assim como, sobre a utilização deste potencial para a promoção dos produtos da sociobiodiversidade. Dessa forma, os resultados da pesquisa podem corroborar com ações de desenvolvimento e com a conservação pelo uso por parte desses atores.

O procedimento metodológico ao qual o (a) senhor (a) está convidado (a) a participar consistirá em: responder questionário online com perguntas abertas e fechadas, cujas respostas serão gravadas em banco de dados.

Quanto aos riscos e desconfortos estes não são previsíveis. Mas, o desconforto e/ou aborrecimento poderão ocorrer em função do tempo que levará durante a resposta ao questionário e do possível constrangimento para expressar por escrito o seu posicionamento em relação aos aspectos levantados durante as entrevistas.

A participação é voluntária e não trará qualquer benefício direto, mas oportunizará um melhor conhecimento acerca dos aspectos relacionados à provisão de Serviços Ecossistêmicos em áreas manejadas por Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares (PCTAF) e poderá também servir de base para futuros estudos da temática.

É resguardado o seu direito de se retirar deste estudo a qualquer momento. Mesmo após sua autorização o (a) senhor (a) terá o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, independente do motivo e sem sofrer qualquer prejuízo a sua pessoa. Terá também o direito de acesso, em qualquer etapa do estudo, a qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas. Para tanto, bastará entrar em contato com o pesquisador responsável.

A participação no estudo não lhe trará qualquer ônus financeiro (despesas), bem como a legislação brasileira não permite que você tenha qualquer compensação financeira pela sua participação em pesquisas. Assim, não lhe é garantido nenhum tipo de remuneração ou compensação material em função do seu consentimento espontâneo em participar do presente estudo.

Caso o (a) senhor (a) venha a sofrer algum eventual dano ou prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa poderá solicitar indenização, de acordo com a legislação vigente.

As informações e resultados da pesquisa serão publicados em uma tese de doutorado, em artigos científicos em revistas científicas nacionais ou internacionais e em outros meios, como eventos científicos. Seus nomes poderão ser divulgados na pesquisa somente se vocês permitirem. Caso não concorde, a sua identidade poderá ser sempre mantida em sigilo, garantindo o seu anonimato e a confidencialidade da pesquisa. Mas, sempre existe a remota possibilidade da quebra do sigilo, mesmo que involuntário e não intencional, cujas consequências serão tratadas nos termos da lei.

O (a) senhor (a) receberá uma cópia do termo e das respostas do questionário por e-mail, assim que finalizar o envio das respostas. Guarde cuidadosamente a sua via, pois é um documento que traz importantes informações de contato e garante os seus direitos como participante da pesquisa.

Ao final da pesquisa, os dados coletados durante essa pesquisa serão mantidos em arquivo, por pelo menos 5 anos, sob a responsabilidade da pesquisadora responsável pela pesquisa Profa. Dra. Gabriela Coelho-de-Souza (PGDR/UFRGS).

A condução da pesquisa se baseia nas normas das Resoluções 466/12 e resolução 510/16 e o pesquisador se compromete a cumpri-las.

O contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFRGS) pode ser realizado através do telefone (51) 3308- 3738, no horário de atendimento de 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00.

Em caso de dúvidas, o (a) senhor (a) pode entrar em contato com o pesquisador responsável pelo telefone (93) 991723252 ou com Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Contato: Av. João Pessoa, 31, CEP: 90040-000, Porto Alegre, RS. telefone: (51) 3308-3093.

Consentimento Pós-Esclarecimento

Eu declaro que li este documento e compreendi a natureza e os objetivos do estudo, assim como os riscos e benefícios. Estou ciente dos termos apresentados e aceito, por minha livre e espontânea vontade, participar desta pesquisa.

Local e data: _____, ____/____/____.

Assinatura do pesquisador

		<p>Estrato arbóreo:()Fechado () Esparso ()Aberto ()Ausente. Informações adicionais:</p> <hr/> <p>Estrato arbustivo:()Fechado () Esparso ()Aberto ()Ausente. Informações adicionais:</p> <hr/> <p>Estrato herbáceo :()Fechado () Esparso ()Aberto ()Ausente. Informações adicionais:</p> <hr/>	<p>() Descontínua () Rala () Mediana () Densa () Muito densa</p>	<p>()Muito aberta ()Aberta ()Intermediária ()Fechada</p>				<p>() 0 a 20% () 21 a 40% () 41 a 50% () 51 a 70% () 80%</p>
		<p>Estrato arbóreo:()Fechado () Esparso ()Aberto ()Ausente. Informações adicionais:</p> <hr/> <p>Estrato arbustivo:()Fechado () Esparso ()Aberto ()Ausente. Informações adicionais:</p> <hr/> <p>Estrato herbáceo :()Fechado () Esparso ()Aberto ()Ausente. Informações adicionais:</p> <hr/>	<p>() Descontínua () Rala () Mediana () Densa () Muito densa</p>	<p>()Muito aberta ()Aberta ()Intermediária ()Fechada</p>				<p>() 0 a 20% () 21 a 40% () 41 a 50% () 51 a 70% () 80%</p>
		<p>Estrato arbóreo:()Fechado () Esparso ()Aberto ()Ausente. Informações adicionais:</p> <hr/> <p>Estrato arbustivo:()Fechado () Esparso ()Aberto ()Ausente. Informações adicionais:</p> <hr/> <p>Estrato herbáceo :()Fechado () Esparso ()Aberto ()Ausente. Informações adicionais:</p> <hr/>	<p>() Descontínua () Rala () Mediana () Densa () Muito densa</p>	<p>()Muito aberta ()Aberta ()Intermediária ()Fechada</p>				<p>() 0 a 20% () 21 a 40% () 41 a 50% () 51 a 70% () 80%</p>

*Fechado: Cobertura de mais de 60 a 70% da área definida./Aberto: Cobertura entre 60 e 10% da área definida/Esparso: Cobertura de 10 a 1% da área definida

**Dossel: Considerar a característica predominante em mais de 50% da avaliada.

1. Descontínua – A cobertura é descontínua; as copas praticamente não se tocam; muitas árvores isoladas; penetração direta de raios solares na maior parte da área
2. Rala – Poucas copas se tocam; presença de árvores isoladas; penetração de raios solares diretos em grande parte da área
3. Mediana – Algumas copas se tocam; menor penetração de raios solares diretos

Plantas nativas encontradas na área do açazal utilizadas como fonte de energia (lenha)

Nativa ou exótica?	Espécie	Unidade	Quant. Produzida/Colhida	Quant. Familiar	Consumo	Comercializado	
						Quant.	Valor Unitário (R\$)

Acha que há alguma planta com potencial para o uso e que está subaproveitada? Se sim, qual (is) e por quê?

São criados animais nas áreas dos açazais? a) Sim () b) Não (). Se sim, quais animais? Quantos são colocados por área?

Tipo de animal	Tipo de açazal onde são criados	Tamanho da área	Quantidade animais	Alimentação dos animais	Quanto tempo ficam na área?	% renda familiar oriunda da produção de animais

Obs.: Não esquecer de perguntar sobre a criação de abelhas.

ANIMAIS SILVESTRES

São utilizados animais silvestres? Se sim, de que forma (para quê)? Quais tipos e em quais áreas são mais encontrados? Tem observado alguma modificação na disponibilidade/quantidade desses animais? a) Sim () b) Não (). Se sim, por que essa mudança ocorreu ou está ocorrendo?

Tipo de animal	Área onde são encontrados	Uso	Observou alguma modificação na quantidade e disponibilidade desses animais. Se sim, qual? (Aumento, diminuição)	Razões da modificação (fonte de pressão)	Tendência*	
					Até 10 anos	Até 20 anos

*Tendência: Aumentar, manter-se estável, diminuir

PLANTAS MEDICINAIS

São colhidas plantas medicinais da área dos açazais? Se sim, quais plantas? Em que tipo de açazal são colhidas? Qual a finalidade do uso?

Tipo de planta	Nativa ou exótica	Tipo de área onde é colhida	Finalidade (uso familiar e/ou comercialização)	% renda familiar oriunda da comercialização de plantas medicinais

SEMENTES

Você faz o plantio de açaí em sua área de uso? ()Sim ()Não . Se sim, de onde são as mudas e sementes (caso compre sementes)?

Você produz e comercializa sementes e mudas de açaí? ()Sim ()Não. Se sim, qual a quantidade comercializada nos últimos dois anos? Qual o preço vendeu?

Comercializa sementes ou mudas de espécies florestais? ()Sim ()Não. Se sim, de onde retira as sementes e como produz as mudas? Qual a quantidade comercializada nos últimos dois anos? Qual o preço vendeu?

SERVIÇOS DE REGULAÇÃO E MANUTENÇÃO

Preencher diretamente no quadro. Perguntas para facilitar o diálogo:

Como percebe a fertilidade dos solos nas áreas dos açazais nos últimos 5 anos? Como está a produtividade do açaí e de outras plantas utilizadas nos açazais nos últimos cinco anos? Realiza práticas de manutenção da fertilidade como adubação, poda, manutenção de cobertura morta e viva dos solos, etc.?

Há sinais de erosão visível (voçorocas, desbarrancamento, sulcos, etc.)? Se sim, quais fatores têm levado a isso?

Tipo de açazal	Percepção da fertilidade do solo, produtividade das plantas utilizadas e uso adubação nos últimos 5 anos	Práticas conservacionistas do solo	Sinais de erosão	Se percebem erosão, quais são os fatores que tem levado a isso?

	<p>Fertilidade: () Aumentado ()Estável () Diminuído</p> <p>Produtividade:() Aumentado ()Estável () Diminuído</p> <p>Uso de adubos externos: () Químicos. Se sim, quais? Com que frequência? _____</p> <p>_____</p> <p>() Orgânicos. Se sim, quais? Com que frequência? _____</p> <p>_____</p> <p>() Não usa nenhum insumo.</p>	<p>() Solo com cobertura de resíduos (restos de galhos, folhas, troncos, etc.)</p> <p>() Plantio de árvores diversas e outras práticas de recuperação de áreas degradadas</p> <p>() Podas e Roçagem</p> <p>() Proteção de nascentes</p> <p>() Manutenção e/ou recuperação da mata ciliar</p> <p>Outras: _____ -</p> <p>_____</p>	<p>() Voçorocas</p> <p>() Sulcos e caminhos d'água</p> <p>() desbarrancamento das margens dos cursos d'água</p> <p>() Assoreamento de cursos d'água</p>	
	<p>Fertilidade: () Aumentado ()Estável () Diminuído</p> <p>Produtividade:() Aumentado ()Estável () Diminuído</p> <p>Uso de adubos externos: () Químicos. Se sim, quais? Com que frequência? _____</p> <p>_____</p> <p>() Orgânicos. Se sim, quais? Com que frequência? _____</p> <p>_____</p> <p>() Não usa nenhum insumo.</p>	<p>() Solo com cobertura de resíduos (restos de galhos, folhas, troncos, etc.)</p> <p>() Plantio de árvores diversas e outras práticas de recuperação de áreas degradadas</p> <p>() Podas e Roçagem</p> <p>() Proteção de nascentes</p> <p>() Manutenção e/ou recuperação da mata ciliar</p> <p>Outras: _____</p>	<p>() Voçorocas</p> <p>() Sulcos e caminhos d'água</p> <p>() desbarrancamento das margens dos cursos d'água</p> <p>() Assoreamento de cursos d'água</p>	
	<p>Fertilidade: () Aumentado ()Estável () Diminuído</p> <p>Produtividade:() Aumentado ()Estável () Diminuído</p> <p>Uso de adubos externos:</p>	<p>() Solo com cobertura de resíduos (restos de galhos, folhas, troncos, etc.)</p>	<p>() Voçorocas</p> <p>() Sulcos e caminhos d'água</p> <p>() desbarrancamento</p>	

	<input type="checkbox"/> Químicos. Se sim, quais? Com que frequência? _____ <input type="checkbox"/> Orgânicos. Se sim, quais? Com que frequência? _____ <input type="checkbox"/> Não usa nenhum insumo.	<input type="checkbox"/> Plantio de árvores diversas e outras práticas de recuperação de áreas degradadas <input type="checkbox"/> Podas e Roçagem <input type="checkbox"/> Proteção de nascentes <input type="checkbox"/> Manutenção e/ou recuperação da mata ciliar Outras: _____	das margens dos cursos d'água <input type="checkbox"/> Assoreamento de cursos d'água	
--	--	---	---	--

Como é feita a limpeza na área dos açais? Em qual época do ano faz? Utiliza algum produto químico? Se sim, qual?

Utiliza irrigação nos açais? Se sim, em quais áreas? (Perguntar se houver algum açal em área onde não há inundação a pleno sol)

De onde retiram a água consumida pela família? Quantos litros são captados e usados diariamente (tentar colocar uma estimativa?)

Faz coleta de água e / ou reciclagem de águas residuais (águas após a utilização)? () Sim () Não

Observou alguma modificação na disponibilidade e qualidade da água? Se sim, quais fatores tem levado à modificação? Qual a tendência em relação à disponibilidade e qualidade da água para daqui a 10 anos e 20 anos (diminuição, estabilidade, aumento)?

Como estão as margens das nascentes, cursos d'água e rios? Há proteção no entorno das nascentes e margens de cursos d'água? A proteção se refere à existência de cobertura florestal, cobertura do solo e isolamento de animais de criação. Identificar essas características nas áreas utilizadas para o manejo dos açais.

Nos últimos 5 anos identificou a presença de doenças, insetos e/ou outras espécies de animais que ocasionam problemas para alguma espécie utilizada? Se sim, quais e qual a frequência de ataque? Faz algum controle?

Tipo de açcaizal onde apresentou o problema	Tipos de doenças e pragas nos últimos 5 anos	Que tipo de problema ocasionou?	Perdas	Forma de controle
			% de perdas	
				<input type="checkbox"/> Controle químico <input type="checkbox"/> Produto orgânico <input type="checkbox"/> Não faz controle <input type="checkbox"/> Outros:
				<input type="checkbox"/> Controle químico <input type="checkbox"/> Produto orgânico <input type="checkbox"/> Não faz controle <input type="checkbox"/> Outros:
				<input type="checkbox"/> Controle químico <input type="checkbox"/> Produto orgânico <input type="checkbox"/> Não faz controle <input type="checkbox"/> Outros:

Nos últimos 5 anos identificou a presença de insetos e/ou outras espécies de animais que ocasionam problemas à família (doenças, piora na qualidade vida, etc.))? Se sim, quais e qual a frequência de ataque? Onde ocorre com maior frequência?

SERVIÇOS CULTURAIS

O que representam os açazais para você e sua família?

Há espécies que entende serem simbólicas e/ou sagradas (comunidade, município, estado e/ou país)? Qual (is)?

Você e/ou alguém sua família utilizada algum remédio feito a partir de materiais encontrados nas áreas de açazal que consideram tradicional? ()

Sim () Não. Em que tipo de açazal é encontrado?

Espécie	Tipo de área onde são encontrados	Importância	Qual a tendência dessas espécies? Aumentar, estabilidade, diminuir	Qual a principal fonte de modificação?
			Próximos 20 anos	
		() Familiar () Comunidade () Município () Estadual, regional e/ou nacional		
		() Familiar () Comunidade () Município () Estadual, regional e/ou nacional		
		() Familiar () Comunidade () Município () Estadual, regional e/ou nacional		

Há algum uso das áreas do açazal para atividade de lazer, atividade física, contemplação da natureza, atividades artísticas, religiosas, culturais, atividades de ensino e pesquisa?

Já ocorreu alguma atividade de ensino relacionada aos açazais? Se sim, que tipo de conhecimento é compartilhado? Se sim, quantas vezes e qual a média de participação de pessoas?

Tipo de área onde ocorre/ocorreu a atividade	Atividade lazer	Atividades física	Contemplação da natureza	Atividades artísticas	Atividades religiosas	Atividades de ensino	Atividades de pesquisa

Obs.: Responder no quadro se há algum uso e que tipo de uso é feito.

Com quem e como aprendeu a fazer o manejo dos açazais? São feitos experimentos em seus açazais? Se sim, como ocorre esse processo? Com quem aprende e compartilha os novos conhecimentos?

APÊNDICE D - ROTEIRO PARA ENTREVISTAS COM FAMÍLIAS ERVEIRAS - PARANÁ

Comunidade / Localidade:	Município:	Data:
--------------------------	------------	-------

IDENTIFICAÇÃO

Nome:	Idade:	Naturalidade:
Estado Civil a) Solteiro () b) Casado () c) Divorciado () d) União Estável () Outros _____		
Escolaridade: () Ensino fundamental incompleto () Ensino fundamental completo () Ensino médio incompleto () Ensino médio completo () Ensino superior incompleto () Ensino superior completo () Especialização () Mestrado () Doutorado		

Quantas pessoas moram em sua casa? _____

Detalhe no quadro abaixo.

Quadro 1. Composição familiar

Composição Familiar (nomes)	Grau de parentesco com o(a) entrevistado(a)	Idade	Escolaridade	Principal ocupação

Há quanto tempo mora na propriedade?

Quais as principais atividades econômicas da família?

() Agricultura: _____ / () Criação de animais: _____

() Extrativismo: _____ / () Não-agrícola: _____

() Fora da propriedade: _____ / Outros _____

Qual o tamanho da propriedade da família?

Qual o tamanho da área utilizada para a produção e manejo da erva-mate?

Descrever as principais características do erval ou ervais encontrados na propriedade. As perguntas abaixo serão de acordo com a classificação que colocar aqui. Por exemplo, se houver dois tipos de ervais na propriedade (Erval em meio florestal e erval a pleno solo).

Quais tipos de ervais são encontrados na propriedade? ex. em meio florestal, nativo, a pleno sol, etc.)	Tamanho da área do tipo de erval	Características principais da estrutura florestal			Principais espécies encontradas no sistema	Evolução no número das espécies nos últimos 5 anos Aumentou - estabilizou- diminuiu		Porcentagem de erva-mate em relação às outras espécies
		Estratificação – se possível, descrever que tipos de estratos são definidos	Dossel* - cobertura da copa das árvores	Percepção da cobertura do solo		Arbóreas	Arbustivas e herbáceas	
		() 1 estrato bem definido () 2 estratos bem definidos () 3 ou mais estratos bem definidos Descrição:	() Descontínua () Rala () Mediana () Densa () Muito densa	() Muito aberta () Aberta () Intermediária () fechada				() 0 a 20% () 21 a 40% () 41 a 50% () 51 a 70% () 80%

		<input type="checkbox"/> 1 estrato bem definido <input type="checkbox"/> 2 estratos bem definidos <input type="checkbox"/> 3 ou mais estratos bem definidos Descrição:	<input type="checkbox"/> Descontínua <input type="checkbox"/> Rala <input type="checkbox"/> Mediana <input type="checkbox"/> Densa <input type="checkbox"/> Muito densa	<input type="checkbox"/> Muito aberta <input type="checkbox"/> Aberta <input type="checkbox"/> Intermediária <input type="checkbox"/> fechada				<input type="checkbox"/> 0 a 20% <input type="checkbox"/> 21 a 40% <input type="checkbox"/> 41 a 50% <input type="checkbox"/> 51 a 70% <input type="checkbox"/> 80%
		<input type="checkbox"/> 1 estrato bem definido <input type="checkbox"/> 2 estratos bem definidos <input type="checkbox"/> 3 ou mais estratos bem definidos Descrição:	<input type="checkbox"/> Descontínua <input type="checkbox"/> Rala <input type="checkbox"/> Mediana <input type="checkbox"/> Densa <input type="checkbox"/> Muito densa	<input type="checkbox"/> Muito aberta <input type="checkbox"/> Aberta <input type="checkbox"/> Intermediária <input type="checkbox"/> fechada				<input type="checkbox"/> 0 a 20% <input type="checkbox"/> 21 a 40% <input type="checkbox"/> 41 a 50% <input type="checkbox"/> 51 a 70% <input type="checkbox"/> 80%

* Considerar a característica predominante em mais de 50% da avaliada.

1. Descontínua – A cobertura é descontínua; as copas praticamente não se tocam; muitas árvores isoladas; penetração direta de raios solares na maior parte da área
2. Rala – Poucas copas se tocam; presença de árvores isoladas; penetração de raios solares diretos em grande parte da área
3. Mediana – Algumas copas se tocam; menor penetração de raios solares diretos
4. Densa – A maioria das copas se toca; pouca penetração de raios solares diretos
5. Muito densa – A quase totalidade das copas se toca; mínima penetração direta de raios solares

SERVIÇOS AGROECOSSISTÊMICOS

Preencher de acordo com os tipos de ervais do quadro anterior. A ideia é entender como as características abaixo apresentam-se por tipo de erval, caso ocorra mais de um tipo.

SERVIÇOS DE PROVISÃO

Quanto de erva-mate foi colhida nos últimos dois anos? Em qual a área foi colhida? Qual o tamanho da área?

Ano	Quantidade colhida	Tipo do erval	Tamanho da área colhida	Ervat formado ou em formação (se em formação, quantos anos?)	Valor por unidade comercializada (kg ou arroba)

Plantas nativas encontradas na área do erval são utilizadas para a alimentação humana, excluída a erva-mate?

Espécie*	Tipo de erval onde é encontrada	Nativa ou exótica	UN.	Quant. Produzida/Colhida	Quant. Consumo Familiar	Comercializado	
						Quant.	Valor da venda (R\$)

*Inserir também os cogumelos, caso sejam coletados para consumo e/ou comercialização

Há plantas alimentícias exóticas nos ervais? Se sim, quais?

Plantas nativas encontradas na área do erval utilizadas como fonte de energia (lenha)

Tipo de erval	Espécie	UN.	Quant. Produzida/Colhida	Quant. Familiar	Consumo	Comercializado	
						Quant.	Valor Unitário (R\$)

Acha que há alguma planta com potencial para o uso e que está subaproveitada? Se sim, quais e por quê?

São criados animais nas áreas dos ervais? a) Sim () b) Não (). Se sim, quais animais? Quantos são colocados por área?

Tipo de animal	Tipo de erval em que são colocados	Tamanho da área	Quantidade animais	Alimentação dos animais	Quanto tempo ficam na área?	% renda familiar oriunda da produção de animais	Algum sinal de sobrepastoreio? Se sim, qual (is)?

Obs.: Não esquecer de perguntar sobre a criação de abelhas

PLANTAS MEDICINAIS

São colhidas plantas medicinais da área dos ervais? Se sim, quantas plantas? Em que tipo de erval são colhidas? Qual a finalidade do uso ?

Tipo de planta	Tipo de erval onde é colhida	Finalidade (uso familiar e/ou comercialização)	% renda familiar oriunda da comercialização de plantas medicinais

SEMENTES

Você faz o plantio de erva-mate na propriedade? ()Sim ()Não

Se sim, de onde são as mudas e sementes (caso compre sementes)?

Há erva-mate matrizes na propriedade? ()Sim ()Não

Se sim, quantas e onde são encontradas?

Você produz e comercializa sementes e mudas de erva-mate? ()Sim ()Não. Obs.: Não precisa fazer essa pergunta caso ele compre mudas e sementes.

Se sim, qual a quantidade comercializada nos últimos dois anos? Qual o preço vendeu?

Comercializa sementes ou mudas de espécies florestais? ()Sim ()Não

Se sim, de onde retira as sementes e como produz as mudas? Qual a quantidade comercializada nos últimos dois anos? Qual o preço vendeu?

SERVIÇOS DE REGULAÇÃO E MANUTENÇÃO

Preencher diretamente no quadro. Perguntas para facilitar o diálogo:

Como percebe a fertilidade dos solos nas áreas dos ervais nos últimos 5 anos? Como está a produtividade da erva-mate e de outras plantas utilizadas nos ervais nos últimos cinco anos? Realiza práticas de manutenção da fertilidade como adubação, poda, manutenção de cobertura morta e viva dos solos, etc.?

Há sinais de erosão visível (voçorocas, desbarrancamento, sulcos, etc.)? Se sim, quais fatores têm levado a isso?

Tipo de erval	Percepção da fertilidade do solo, produtividade das plantas utilizadas e uso adubação nos últimos 5 anos	Práticas conservacionistas do solo	Sinais de erosão	Se percebem erosão, quais são os fatores que tem levado a isso?
	Fertilidade: () Aumentado () Estável () Diminuído Produtividade: () Aumentado () Estável () Diminuído Uso de adubos externos: () Químicos. Se sim, quais? Com que frequência? () Orgânicos. Se sim, quais? Com que frequência? () Não usa nenhum insumo.	() Solo com cobertura de resíduos (restos de galhos, folhas, troncos, etc.) () Plantio de árvores diversas e outras práticas de recuperação de áreas degradadas () Podas e Roçagem () Proteção de nascentes () Manutenção e/ou recuperação da mata ciliar Outras: _____	() Voçorocas () Sulcos e caminhos d'água () desbarrancamento das margens dos cursos d'água () Assoreamento de cursos d'água	

	<p>Fertilidade: () Aumentado () Estável () Diminuído</p> <p>Produtividade: () Aumentado () Estável () Diminuído</p> <p>Uso de adubos externos: () Químicos. Se sim, quais? Com que frequência?</p> <p>() Orgânicos. Se sim, quais? Com que frequência?</p> <p>() Não usa nenhum insumo.</p>	<p>() Solo com cobertura de resíduos (restos de galhos, folhas, troncos, etc.)</p> <p>() Plantio de árvores diversas e outras práticas de recuperação de áreas degradadas</p> <p>() Podas e Roçagem</p> <p>() Proteção de nascentes</p> <p>() Manutenção e/ou recuperação da mata ciliar</p> <p>Outras: _____</p>	<p>() Voçorocas</p> <p>() Sulcos e caminhos d'água</p> <p>() desbarrancamento das margens dos cursos d'água</p> <p>() Assoreamento de cursos d'água</p>	
	<p>Fertilidade: () Aumentado () Estável () Diminuído</p> <p>Produtividade: () Aumentado () Estável () Diminuído</p> <p>Uso de adubos externos: () Químicos. Se sim, quais? Com que frequência?</p> <p>() Orgânicos. Se sim, quais? Com que frequência?</p> <p>() Não usa nenhum insumo.</p>	<p>() Solo com cobertura de resíduos (restos de galhos, folhas, troncos, etc.)</p> <p>() Plantio de árvores diversas e outras práticas de recuperação de áreas degradadas</p> <p>() Podas e Roçagem</p> <p>() Proteção de nascentes</p> <p>() Manutenção e/ou recuperação da mata ciliar</p> <p>Outras: _____</p>	<p>() Voçorocas</p> <p>() Sulcos e caminhos d'água</p> <p>() desbarrancamento das margens dos cursos d'água</p> <p>() Assoreamento de cursos d'água</p>	

Como é feita a limpeza na área dos ervais? Utiliza algum produto químico? Se sim, qual?

Realizou alguma prática de mecanização e revolvimento do solo na área dos ervais nos últimos cinco anos? Se sim, em qual erval?

Utiliza irrigação nos ervais? Se sim, em quais áreas? (Perguntar sobretudo se houver algum erval a pleno sol)

Observou alguma modificação na disponibilidade e qualidade da água? Se sim, quais fatores tem levado à modificação? Qual a tendência em relação à disponibilidade e qualidade da água para daqui a 10 anos e 20 anos (diminuição, estabilidade, aumento)?

Como estão as margens das nascentes, cursos d'água e rios? Há proteção no entorno das nascentes e margens de cursos d'água? A proteção se refere à existência de cobertura florestal, cobertura do solo e isolamento de animais de criação.

Faz coleta de água e / ou reciclagem de águas residuais? () Sim () Não

Nos últimos 5 anos identificou a presença de insetos e/ou outras espécies de animais que ocasionam problemas para alguma espécie utilizada? Se sim, quais e qual a frequência de ataque? Faz algum controle?

Tipo de erval onde apresentou o problema	Tipos de pestes e pragas nos últimos 5 anos	Que tipo de problema ocasionou?	Perdas	Forma de controle
			% de perdas	
				() Controle químico () Produto orgânico () Não faz controle () Outros:
				() Controle químico () Produto orgânico () Não faz controle () Outros:
				() Controle químico () Produto orgânico () Não faz controle () Outros:

Nos últimos 5 anos identificou a presença de insetos e/ou outras espécies de animais que ocasionam problemas à família (doenças, piora na qualidade vida, etc.))? Se sim, quais e qual a frequência de ataque? Onde ocorre com maior frequência?

SERVIÇOS CULTURAIS

O que representam os ervais para você e sua família?

Há espécies que entende serem simbólicas e/ou sagradas (comunidade, município, estado e/ou país)? Qual (is)?

Você e/ou alguém sua família utilizada algum remédio feito a partir de materiais encontrados no erval que consideram tradicional? () Sim ()

Não. Em que tipo de erval é encontrado?

Espécie	Tipo de erval onde	Importância	Qual a tendência dessas espécies? Aumentar, estabilidade, diminuir	Qual a principal fonte de modificação?
			Próximos 20 anos	
		() Familiar () Comunidade () Município () Estadual, regional e/ou nacional		
		() Familiar () Comunidade () Município		

		() Estadual, regional e/ou nacional		
		() Familiar () Comunidade () Município () Estadual, regional e/ou nacional		

Há algum uso das áreas para atividade de lazer, atividade física, contemplação da natureza, atividades artísticas, religiosas, culturais, atividades de ensino e pesquisa?

Oferecem alguma atividade de ensino? Que tipo de conhecimento é compartilhado? Se sim, quantas vezes e qual a média de participação de pessoas?

Tipo de erval onde ocorre a atividade	Atividade lazer	Atividades física	Contemplação da natureza	Atividades artísticas	Atividades religiosas	Atividades de ensino	Atividades de pesquisa

Obs.: Responder no quadro se há algum uso e que tipo de uso é feito.

Com quem e como aprendeu a fazer o manejo dos ervais? São feitos experimentos? Como ocorre esse processo? Com quem aprende e compartilha os novos conhecimentos?

**APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO STAKEHOLDERS – SISTEMAS
AGROEXTRATIVISTAS DE AÇAÍ**

Nome completo do participante:

Idade:

Naturalidade:

Escolaridade. Marque o maior nível de escolaridade formal.

- Ensino fundamental incompleto
 Ensino fundamental completo
 Ensino médio incompleto
 Ensino médio completo
 Ensino superior incompleto
 Ensino superior completo
 Especialização
 Mestrado
 Doutorado

Se possui nível superior, qual área de formação? _____

Faz parte de alguma instituição, movimento social, associação, ONG, sindicato, etc.? Se sim, por favor, informe-as abaixo.

Qual a sua relação com as comunidades e com os Sistemas Agroextrativistas de Açaí? Marque quantos forem necessários.

- Pesquisador(a)
 Extensionista
 Professor (a)
 Assessoria dos movimentos sociais e organizações
 Liderança de movimento social e organizações (Sindicatos, Cooperativa, Associações, etc.)
 Agricultor(a) familiar
 Outros...

Há quanto tempo desenvolve essa(s) atividade(s)?

menos de 1 ano

- 1 a 2 anos
 3 a 5 anos
 5 a 10 anos
 10 a 15 anos
 15 a 20 anos
 Mais de 20 anos

Como você avalia o seu nível de conhecimento sobre os Sistemas Agroextrativistas de Açaí, e, especificamente, sobre os encontrados nos PAEs em Abaetetuba?

Sistemas Agroextrativistas de Açaí

- Muito pouco Pouco Mediano Bom Ótimo

Sistemas Agroextrativistas de Açaí nos PAEs de Abaetetuba

- Muito pouco Pouco Mediano Bom Ótimo

Quais outros produtos da sociobiodiversidade, além do açaí, você identifica como de importância (de uso atual - consumo e/ou comercialização) para as famílias agroextrativistas dos PAEs de Abaetetuba?

Quais outros produtos da sociobiodiversidade, além do açaí, você identifica como de potencial (de uso futuro ou que estejam subaproveitados - consumo e/ou comercialização) para as famílias agroextrativistas dos PAEs de Abaetetuba?

Quais os principais problemas relacionados à manutenção dos Sistemas Agroextrativistas nas áreas nos PAEs de Abaetetuba?

Nas atividades que participa há debate sobre a valorização dos produtos da sociobiodiversidade oriundos dos PAEs? Se sim, quais questões têm sido levantadas?

Avalie como o potencial ambiental encontrado nos PAES de Abaetetuba está em relação à valoração econômica (geração de renda, preço de comercialização) dos produtos da sociobiodiversidade

- Muito bem aproveitado
- Bem aproveitado
- Medianamente aproveitado
- Pouco aproveitado
- Muito pouco aproveitado
- Não aproveitado

Quais produtos da sociobiodiversidade consideraria prioritários para ações de valorização econômica usando o potencial ambiental das áreas onde são produzidos?

Como o potencial ambiental (serviços ambientais, biodiversidade, etc.) pode ser utilizado para a valorização econômica dos produtos da sociobiodiversidade oriundos nos Sistemas Agroextrativistas dos PAES de Abaetetuba?

Quais as principais ações seriam necessárias para a valorização dos produtos da sociobiodiversidade dos PAEs?

Que atores sociais poderiam contribuir para a execução essa tarefa? Qual papel desempenhariam?

Quais oportunidades estão disponíveis para a utilização do potencial ambiental na valorização dos produtos da sociobiodiversidade?

Quais os desafios para a utilização do potencial ambiental na valorização dos produtos da sociobiodiversidade?

Conhece experiências (projetos, programas, políticas públicas, ações da iniciativa privada, etc.) para valorização dos produtos da sociobiodiversidade na região? Se sim, quais? Comente um pouco sobre elas. Quais estratégias utilizam? Quais resultados alcançaram? Qual o estado da experiência atual?

Você conhece algum mecanismo de incentivo à conservação e valorização dos ativos ambientais e dos produtos da sociobiodiversidade? Se sim, liste-os.

Aqui, se quiseres, podes comentar sobre o tema e eventuais questões que não foram contempladas no questionário.

**APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO STAKEHOLDERS – SISTEMAS TRADICIONAIS
E AGROECOLÓGICOS DE ERVA-MATE NO PARANÁ**

Nome completo do participante:

Idade:

Naturalidade:

Escolaridade. Marque o maior nível de escolaridade formal.

Ensino fundamental incompleto

Ensino fundamental completo

Ensino médio incompleto

Ensino médio completo

Ensino superior incompleto

Ensino superior completo

Especialização

Mestrado

Doutorado

Se possui nível superior, qual área de formação? _____

Faz parte de alguma instituição, movimento social, associação, ONG, sindicato, etc.? Se sim, por favor, informe-as abaixo.

Sistemas de produção de erva-mate

Qual a sua relação com as comunidades e com os Sistemas de Produção de Erva-Mate.

Marque quantos forem necessários.

Pesquisador(a)

Extensionista

Professor (a)

Assessoria dos movimentos sociais e organizações

Liderança de movimento social e organizações (Sindicatos, Cooperativa, Associações, etc.)

Agricultor(a) familiar

Outros...

Há quanto tempo desenvolve essa(s) atividade(s)?

menos de 1 ano

1 a 2 anos

3 a 5 anos

5 a 10 anos

10 a 15 anos

15 a 20 anos

Mais de 20 anos

Sistemas de Produção de Erva-mate

Como você avalia o seu nível de conhecimento sobre os Sistemas de Produção de Erva-mate e, especificamente, sobre os Sistemas Tradicionais e Agroecológicos de Produção de Erva-Mate.

Sistemas de Produção de Erva-mate:

Muito pouco Pouco Mediano Bom Ótimo

Sistemas Tradicionais e Agroecológicos de Produção de Erva-Mate :

Muito pouco Pouco Mediano Bom Ótimo

Como você define o Sistema Tradicional e Agroecológico de Erva-mate?

Que características dos sistemas Tradicionais e Agroecológicos de Produção de Erva-mate são importantes e que os diferenciam em relação às outras formas de produzir erva-mate?

Quais outros produtos da sociobiodiversidade, além da erva-mate, você identifica como de importância (de uso atual - consumo e/ou comercialização) para as famílias encontrados nas áreas dos ervais?

Quais outros produtos da sociobiodiversidade, além da erva-mate, você identifica como de potencial (uso futuro ou que esteja subaproveitado - consumo e/ou comercialização) para as famílias encontrados nas áreas dos ervais?

Quais as principais ameaças (fonte de pressão) aos Sistemas Tradicionais e Agroecológicos de Produção de Erva-mate?

Quais as principais questões relacionadas à erva-mate os levaram a pensar na criação de um processo de certificação?

Qual(is) objetivo (s) da certificação nos Sistemas Tradicionais e Agroecológicos de Produção de Erva-mate?

Quais as principais ações estão em curso ou são necessárias para a elaboração do sistema de certificação?

Quais os principais desafios para a elaboração do sistema de certificação para os Sistemas Tradicionais e Agroecológicos de Erva-mate?

Quais instituições e atores que participam? Como elas estão/podem colaborar na realização das ações e no enfrentamento aos desafios?

O que deve ser avaliado no sistema de certificação para os Sistemas Tradicionais e Agroecológicos da Erva-mate?

Nas discussões que tem participado sobre certificação da erva-mate, o tema dos Serviços Ambientais é considerado importante? Se sim, explique quais as principais questões relacionadas a esse tema?

Outros produtos, além dos derivados da erva-mate, vão ser incluídos na certificação? Se sim, quais?

Quais fatores podem incentivar as famílias agricultoras a fazer parte do processo de certificação?

O que desmotivaria as famílias a participarem do processo de certificação?

Quais são os principais resultados da certificação da erva-mate nas formas de manejo?

A certificação pode trazer alguma mudança negativa para as famílias ou para os Sistemas Tradicionais e Agroecológicos de Erva-mate? Se sim, quais?

Conhece experiências relacionadas à certificação da erva-mate na região? Se sim, quais? Comente um pouco sobre elas.

Além da certificação, vocês têm discutido outras formas para a valorização social, econômica e ambiental dos Sistemas Tradicionais e Agroecológicos de Produção de Erva-mate? Se sim, quais?

**APÊNDICE I – CATEGORIA DOS STAKEHOLDES E BREVE DESCRIÇÃO DAS
ATUAÇÕES RELACIONADAS AOS PAES DE ABAETETUBA E AO
OBSERVATÓRIO DA ERVA-MATE**

Categoria do Stakeholder	Breve descrição da atuação
PAES de Abaetetuba	
Liderança no movimento sindical	Atua no movimento sindical e em cooperativa que trabalha com produtos da sociobiodiversidade.
Pesquisador	Atua em pesquisas relacionadas aos circuitos curtos de comercialização, sobretudo, em feiras.
Agroextrativista, educador do campo, pesquisador e liderança comunitária	Reside em comunidade agroextrativista e atua na liderança de associação comunitária e em pesquisas relacionadas à valorização dos produtos da sociobiodiversidade e construção social dos mercados.
Liderança sindical, agricultor familiar	Reside em PAE, atua no movimento sindical e em cooperativa que trabalha com produtos da sociobiodiversidade.
Pesquisadora e extensionista	Atua como pesquisadora e extensionista em instituição pública em temas relacionados às marcas coletivas, indicação geográfica e outras temáticas correlacionadas aos PAES.
Liderança do movimento social, educador do campo e pesquisador	Reside em PAE, atua no movimento social, com foco na educação do campo e resistência a grandes projetos. Faz pesquisa sobre os açazais nos PAES.
Extensionista	Atua como extensionista em ONGs e outras prestadoras de serviço que atuam nos PAES de Abaetetuba.
STEM no Paraná	
Pesquisador e extensionista	Atua com pesquisador e extensionista em temas associados aos ervais, como o manejo sustentável, a identidade coletiva dos STEM, a organização social etc.
Pesquisadora e extensionista	Atua como pesquisadora de temas relacionados aos conhecimentos tradicionais nos STEM e em projetos de extensão com as famílias que trabalham com erva-mate
Liderança sindical, agricultor familiar	Reside em propriedade rural e maneja ervais em meio florestal, atua no movimento sindical.
Liderança sindical, agricultor familiar	Reside em propriedade rural e maneja ervais em meio florestal, atua no movimento sindical.
Pesquisador	Atua como pesquisador e extensionista de temas relacionados ao manejo sustentável, Indicação Geográfica, Pagamentos por Serviços Ambientais e outros temas correlacionados aos STEM.
Pesquisador e extensionista	Reside em PAE, atua no movimento social, com foco na educação do campo e resistência a grandes projetos. Faz pesquisa sobre os açazais nos PAES.
Liderança do movimento social e agricultor familiar	Atua como liderança sindical e em cooperativa de produtos da agricultura familiar, com foco em produtos orgânicos.
Pesquisador e extensionista	Atua como pesquisador sobre os STEM com foco na análise do manejo da erva-mate, relações sociais na cadeia de produção e sobre a pesquisa científica no contexto da erva-mate. Participa de ONG e desenvolve projetos diversos de extensão com famílias que trabalham com a erva-mate.
Extensionista e liderança do movimento social	Atua em projetos de extensão para diversificação produtiva de propriedades de agricultores familiares, com enfoque em alternativas ao tabaco.