



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
CURSO DE DOUTORADO EM AGROECOLOGIA**

VIVIAN DO CARMO LOCH

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL E O MANEJO DA PAISAGEM POR
DIFERENTES COMUNIDADES INDÍGENAS E RURAIS DA
AMAZÔNIA MARANHENSE**

**São Luís
2020**

VIVIAN DO CARMO LOCH
Mestra em Agroecologia

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL E O MANEJO DA PAISAGEM POR
DIFERENTES COMUNIDADES INDÍGENAS E RURAIS DA
AMAZÔNIA MARANHENSE**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. Guillaume Xavier Rousseau

Co-orientadora: Prof.^a Dra. Danielle Celentano

São Luís
2020

Loch, Vivian do Carmo.

Percepção ambiental e o manejo da paisagem por diferentes comunidades indígenas e rurais da Amazônia maranhense / Vivian do Carmo Loch. – São Luís, 2020.

160 f

Tese (Doutorado) – Curso de Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Guillaume Xavier Rousseau.

Coorientador: Profa. Dra. Daniele Celentano.

1.Conhecimento tradicional associado. 2.Etnobotânica. 3.Manejo de recursos. 4.Memória biocultural. 5.Restauração biocultural. 6.Transição agroecológica. I.Título.

CDU: 631.95:502.11(812.1)

VIVIAN DO CARMO LOCH

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Estadual do Maranhão, para a obtenção do título de Doutora em Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. Guillaume Xavier Rousseau

Co-orientadora: Prof.^a Dra. Danielle Celentano

Aprovada em: 28 / 10 / 2020

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Guillaume Xavier Rousseau (orientador)
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA



Prof. Dr. Christoph Gehring
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA



Prof.ª Dra. Taline Cristina da Silva
Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL



Prof. Dr. Narciso Barrera-Bassols
Universidad Autonoma de Queretaro – UAQ



Prof.ª Dra. Swanni Tatiana Alvarado Romero
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Dedico à Amazônia maranhense, aos seus Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais e Rurais. Em especial, aos *Awa-Guajá*, aos quilombolas de Alcântara e aos assentados do PA Amazônia – Vila Bom Jesus.

*Se a natureza fosse um banco já
teria sido salva.*

Eduardo Galeano

A Natureza ou Pacha Mama, onde se reproduz e realiza a vida, tem direito a que se respeite integralmente sua existência e a manutenção e regeneração de seus ciclos vitais, estrutura, funções e processos evolutivos. Toda pessoa, comunidade, povo ou nacionalidade poderá exigir à autoridade pública o cumprimento dos direitos da Natureza. Para aplicar e interpretar estes direitos observar-se-ão os princípios estabelecidos na Constituição, no que procede. O Estado incentivará as pessoas físicas e jurídicas, e os coletivos, a proteger a natureza, e promoverá o respeito a todos os elementos que compõem um ecossistema.

Constituição da República do Equador

AGRADECIMENTOS

Este é um trabalho escrito a muitas mãos. Para chegar aqui contei com auxílio, paciência, ombro amigo e colaboração de muitas pessoas. Muitas pessoas que me receberam de braços abertos, e mostraram que é possível fazer uma ciência colaborativa, respeitosa, multidisciplinar e participativa.

Danielle, co-orientadora e meu marco científico e profissional! Você me apresentou em uma linguagem científica o que eu sentia com a linguagem do coração. Obrigada por ser essa pessoa tão comprometida com a vida, com o gerar, com o plantar, com o porvir, com o amar e com a ciência.

Guillaume, pelo foco, por me permitir construir esse projeto com tanta liberdade e apoio intelectual e logístico. Todas as sugestões e críticas sempre muito bem pontuadas e aterrizadas. Alguém precisava ter o coração revolucionário, mas os pés no chão.

A Flávia, que me deu as mãos e me guiou nessa viagem pelo universo Awá, me deu noções de Awá ihá, como escrever, como me comunicar, a compreender aspectos da cosmovisão Awá, me aconselhou como me portar, como enxergar, e respeitou minhas limitações.

Raysa, que me recebeu sempre com muita calma, enquanto eu chegava cheia de plantas cujas referências eu tinha apenas os nomes em Awá. Obrigada por sempre topiar todas as iniciativas que tive, por me ouvir com carinho e respeito e acreditar!

Seo Barroso, Argemiro, Alexandrina, Dona Antônia, Viné, Edvan, Sudenir, Terezinha, Rosa, Sipuca, Joaquina, Santana, Chiquinha, Seo Tio.... Alcântara me chamava desde o momento em que cheguei no Maranhão, ensaiei um projeto de mestrado, mas somente no doutorado tive a oportunidade de me entregar e viver a densa história que a constrói. Agradeço em especial aos alcantarenses citados com quem vivi uma relação para além da pesquisa, se tornaram grandes amigos que trago no meu coração.

Aos Awá, em nome de Tatuxa'a, Hajkarymyky, Irakatakua, Piranê, Amyry, Majacaty, Arawytai, Kawi'i. Se existe uma certeza nessa tese é que vocês me transformaram, e que o que aprendi com vocês ainda reverberará por muitos anos em mim, acho que pela vida inteira.

Às demais culturas indígenas com quem tive contato nessa jornada de forma pessoal (tenetehara, gavião, tremembé, ka'apor, gamela, fulniô, kanela), mas também através de leitura de suas visões de mundo (krenak e yanomami). Nunca mais enxergarei a possibilidade de um cosmos que não seja pluriverso!

Aos cientistas que pelo menos tentaram me fazer trabalhar com um olhar mais antropológico, Drs. Guilherme, Uirá, Marina, Rodrigo, Maristela, Biné.

Aos movimentos indígenas, indigenistas, sociais, ambientais e agroecológicos, sem vocês minha leitura de mundo muito provavelmente estaria equivocada.

Aos membros da banca de pré-qualificação e de qualificação Drs. Saulo, Josoaldo, Isaac, Claudio Urbano, Bruno Barreto pelas excelentes contribuições durante o exame.

Manoel, Gaúcho, Cleci, Seo Olegário pelo acolhimento, pelas comidas partilhadas, pelas risadas, pela preocupação, pelo cuidado.

Aos membros do LarEco Luís, Ernesto, Tayllon, Jhonatan, Silver, Sandriel que nunca negaram esforços em me ajudar seja nas análises, seja em campo, seja em amadurecer o desenho e os objetivos da tese.

Agradeço ao apoio financeiro da FAPEMA através do projeto “Promoção de técnicas agroflorestais e roça sem fogo para a restauração de áreas degradadas em comunidades rurais da Amazônia Maranhense” (025/2017 - COMUNI), e da CAPES através da bolsa de estudos. Em nome do PPG em Agroecologia, agradeço a Rayane, a engrenagem que faz a roda girar! Neto, um dos autores de muitas teses, dissertações e artigos do nosso programa. Waldir, por tantas mudas doadas aos SAFs de Alcântara e Aldeia Awá. Ao Professor Emanuel, por abrir as portas do doutorado para mim.

Às amigas que o PPG me proporcionou Martinha, Rafa, Su, Virley, Huldinha, Manu, Mônica, Valéria, Alê, Nadja, Stefania, mulheres são realmente uma rede de apoio imprescindível.

Bruno, meu companheiro, nos encontramos porque precisávamos viver tudo isso juntos, sem você nada disso seria possível. Você foi a minha cama elástica. Eu caía e você me jogava pra cima de novo incansavelmente. Você acredita mais em mim do que eu mesma. Gratidão por tanto tanto tanto...

Minha base, meus pais Ivo e Ronilda e meus irmãos Rodolfo e Helmuth, aqueles cujos defeitos e qualidades conheço e reconheço na carne. Meu refúgio eterno, onde as energias sempre se renovam.

Agradeço à Floresta que tudo gera, tudo cura, tudo transmuta, que sempre nos acolhe, sempre nos perdoa. Sempre é tempo de nos voltarmos aos seus encantos.

Ao Maranhão, cujos limites geográficos são somente um acordo político, e cujos povos indígenas e comunidades tradicionais me ensinaram muito bem: somos todos sem-terra!

Aos Céus, ao Divino Espírito Santo, aos *Karawara*, aos espíritos da floresta, a Tupã, à Centelha Divina, ao Amor... não sei mais nominar essa força espiritual que nos guia, que está em tudo e todos, consciente ou inconscientemente.

SUMÁRIO

	CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
1	INTRODUÇÃO.....	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
2.1	“A <i>QUEDA DO CÉU</i> ”.....	20
2.2	RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA DIANTE DA “ <i>QUEDA DO CÉU</i> ”.....	24
2.3	CAMINHOS PARA ERGUER O CÉU.....	25
2.4	PERCEPÇÕES E COMPORTAMENTOS QUE DÃO ESCALA AOS PROCESSOS AGROECOLÓGICOS	29
2.5	O CÉU QUE NÃO CAI: NOVOS PARADIGMAS VELHOS PARA UMA CRISE CIVILIZATÓRIA.....	31
	REFERÊNCIAS.....	34
	CAPÍTULO II: ESPÉCIES DE VALOR BIOCULTURAL PARA A RESTAURAÇÃO DE PAISAGENS FLORESTAIS NA AMAZÔNIA MARANHENSE.....	39
	RESUMO	40
	INTRODUÇÃO.....	41
	METODOLOGIA.....	43
	RESULTADOS.....	51
	DISCUSSÃO.....	59
	CONCLUSÕES.....	63
	REFERÊNCIAS	64
	CAPÍTULO III: MEMÓRIA BIOCULTURAL E COSMOVISÃO AWA: DIÁLOGOS PARA A ETNORESTAURAÇÃO NA AMAZÔNIA MARANHENSE	71
	RESUMO	72
	INTRODUÇÃO.....	73
	MÉTODOS.....	74
	RESULTADOS.....	79
	DISCUSSÃO.....	86
	CONCLUSÕES.....	88
	REFERÊNCIAS	89
	CAPÍTULO IV: <i>TOWARDS AGROECOLOGICAL TRANSITION IN DEGRADED SOILS OF THE EASTERN AMAZON</i>	106
	<i>ABSTRACT</i>	107
	<i>INTRODUCTION</i>	108
	<i>METHODS</i>	111
	<i>RESULTS</i>	115
	<i>DISCUSSION</i>	122
	<i>CONCLUSIONS</i>	128
	<i>REFERENCES</i>	129
	CONCLUSÕES.....	133
	ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética de Pesquisa com Pessoas.....	136
	ANEXO B – Parecer da FUNAI favorável ao ingresso nas Terras Indígenas Awá e Caru.....	137
	ANEXO C – Parecer CGEN.....	139
	ANEXO D – Questionário.....	140

APÊNDICE – Fotografias..... 145

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1	Gráfico que representa a teoria da Curva Ambiental de Kuznets	22
Figura 2	Aspectos comuns em pessoas com maior resiliência socioecológica, adaptado de Flores (2014).	25
Figura 3	Esfera de influência de um indivíduo, adaptado de Amel et al. (2017).	30
Figura 4	O ciclo adaptativo: uma teoria da relação de transformação para resiliência em sistemas complexos, adaptado de Gunderson e Holling (2001).	31

CAPÍTULO II

Figura 1	Mapa de localização das comunidades estudadas, Maranhão, Brasil.	44
Figura 2	Paisagens das áreas estudadas: (A) Roça sem Fogo em Vegetação Secundária, Agrovilas de Alcântara, (B) Floresta antiga, Aldeia Awá e (C) Lagoa, Vila Bom Jesus, Maranhão, Brasil.	47
Figura 3	Partes de plantas coletadas durante as caminhadas guiadas, com posterior identificação, na Terra Indígena Caru, Maranhão, Brasil.	50
Figura 4	Classificação das paisagens das áreas estudadas. 1 - Agrovila Pepital, 2 - Agrovila Marudá, 3 - Agrovila Cajueiro, 4 - Agrovila Espera, 5 - Aldeia Awa 6 - Vila Bom Jesus. Na Aldeia Awá, o rio representa os limites da TI Caru com o município vizinho. Na Vila Bom Jesus, a linha preta representa os limites da Rebio do Gurupi e a linha vermelha representa os limites do Projeto de Assentamento Amazônia, onde está inserida a Vila Bom Jesus.	53
Figura 5	Comparação entre categorias de uso das espécies e as áreas de estudo.	54
Figura 6	Teste do Qui-quadrado: $X^2 = 216,9$; $p < 0,0001$. Curva cumulativa das espécies florestais citadas como importantes para restauração nas áreas de estudo, versus número de pessoas entrevistadas, Amazônia maranhense, Maranhão, Brasil.	70

CAPÍTULO III

Figura 1	Localização da aldeia Awa (área de estudo em vermelho), TI Caru e demais locais por onde os Awa Guajá moram ou transitam.	75
Figura 2	Modelo de carta e roteiro de perguntas utilizados no Checklist.	77
Figura 3	Categorias de usos citados para as espécies florestais estudadas, Aldeia Awá, TI Caru, Maranhão Brasil.	80
Figura 4	Atividades da oficina de produção de mudas. A) <i>Tatuxa</i> plantando muda de <i>kypy</i> ; B) <i>Majacaty</i> fazendo mudas de <i>jahara</i> ; C) <i>Hajkaramyky</i> e <i>Takwarixika</i> fazendo limpeza para enriquecimento de capoeira; e D) crianças acompanhando a produção de mudas. Aldeias Awa e Tiracambu, TI Caru, Maranhão, Brasil.	85

CAPÍTULO IV

Figure 1	Location of the studied agrovilas of Alcântara, eastern Amazon, Brazil.	111
Figure 2	PCA based on data from families interviewed in agrovilas of Alcântara, eastern Amazon, Brazil. The colors of circles indicate the different groups (AFS – Agroforestry systems, HG – Home Gardens, SB – Slash and Burn) and the larger circles represent the position of group average. STUDY – years of study; FAMILY –	

number of family members; NF_INC – Non-farming income; ENV_PROT – nature conservation actions; SP– richness of cultivated species; AGE – age of interviewees. 123

Figure 3 Flow chart of the agroecological transition process promoted in agrovilas of Alcântara, eastern Amazon, Brazil. 125

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 1	Universo populacional amostrado em cada comunidade estudada	44
Tabela 2	Classificação das paisagens estudadas por unidade de paisagem e por limites oficiais das áreas	53
Tabela 3	Categorias de usos dados para as espécies citadas em comum nas três áreas	55
Tabela 4	Lista integrada de espécies de valor biocultural com maior saliência cultural, citadas pelos agricultores da Vila Bom Jesus, quilombolas das agrovilas de Alcântara e indígenas Awá-Guajá, respectivamente, Maranhão, Brasil ($S > 0,1$ em alguma das listas)	57

CAPÍTULO III

Tabela 1	Espécies estudadas e seus respectivos <i>jaras</i>	82
Tabela 2	Espécies estudadas e seus respectivos <i>karawara</i>	82
Tabela 3	Lista-livre de espécies com maior relevância cultural para projetos de etnorestauração, elencadas a partir do Índice de Smith (S)	85
Tabela 4	Tabela geral de espécies estudadas no <i>Checklist</i>	93

CAPÍTULO IV

Table 1	Activities carried out between January 2013 and November 2017 in the agrovilas of Alcântara, eastern Amazon, Brazil.	114
Table 2	Free list of species with the greatest cultural salience in the Slash-and-Burn agricultural system cited by farmers in the agrovilas of Alcântara, eastern Amazon, Brazil (minimum salience considered > 0.1).	117
Table 3	Free list of species with greater cultural salience in home gardens planted by farmers in the agrovilas of Alcântara, eastern Amazon, Brazil (minimum salience considered > 0.1).	118
Table 4	Free list of the most culturally salient species planted in Agroforestry Systems (AFS) by farmers in the agrovilas of Alcântara, eastern Amazon, Brazil (minimum salience considered > 0.1).	119

LISTA DE ABREVIATURAS

AFS - Agroforestry systems

APG - Angiosperm Phylogeny Group

APP - Área de Preservação Permanente

CAMTA - Tomé-Açu Agricultural Cooperative

CNP - Contribuições da Natureza para as Pessoas

DR - Diversidade de Resposta

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CET - Conhecimento Ecológico Tradicional

CLA - Centro de Lançamento de Alcântara

CNS - Conselho Nacional de Saúde

CTA - Conhecimento Tradicional Associado

EFC - Estrada de Ferro Carajás

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

FAPEMA - Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão

FUNAI - Fundação Nacional do Índio

HG - Home Gardens

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

ILO - International Labor Organization Convention 169

MPEG - Museu Paraense Emílio Goeldi

ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organização das Nações Unidas

PA - Projeto de Assentamento

PCA - Principal Components Analysis

Rebio - Reserva Biológica

Resex - Reserva Extrativista

S - Índice de Smith/Smith's Saliency Index

SAF - Sistema Agroflorestal

SB - Slash-and-Burn

SM - Slash-and-Mulch

TEK - Traditional Ecological Knowledge

TI - Terra Indígena

UC - Unidade de Conservação

UEMA - Universidade Estadual do Maranhão

RESUMO

As ações humanas têm um papel importante nas transformações das paisagens naturais. As consequências ecológicas, econômicas e sociais dessas transformações apesar de serem objeto de estudo de muitos pesquisadores, ainda não recebem a devida atenção da sociedade em geral e dos nossos representantes, principalmente no que tange à diminuição do desmatamento, ao uso predatório das florestas, perda da biodiversidade, degradação dos solos, diminuição dos reservatórios e mananciais de águas e aumento da temperatura global. Ao passo que vivemos uma crise ambiental, alguns autores afirmam que nossa crise ambiental é uma crise cultural. Como tal, não pode ser resolvida apenas por meios científicos, tecnológicos, políticos e econômicos. No estado do Maranhão encontramos diferentes grupos humanos interagindo com a natureza conforme suas crenças, culturas e necessidades (indígenas, descendentes de quilombos, quebradeiras de coco babaçu, pescadores artesanais, agricultores tradicionais etc.). Alguns grupos, aparentemente, desenvolvem vínculos mais harmoniosos com a natureza do que outros e podem servir como inspiração no processo de restauração ecológica. Assim, com esta pesquisa buscou-se compreender como diferentes comunidades vivendo na Amazônia maranhense percebem, interagem e manejam a natureza. E de que forma essa interação modifica a paisagem, levando a degradação, conservação e/ou restauração ecológica. Foram selecionadas três comunidades que manejam a paisagem natural de diferentes formas: quilombolas realocados das Agrovilas de Alcântara; Indígenas da Aldeia Awa (Terra Indígena Caru) e agricultores da Vila Bom Jesus (assentados do Projeto de Assentamento Amazônia). Para compreender melhor a relação das comunidades com os recursos naturais e como seu uso e manejo recriam e modificam a paisagem, foram utilizadas diversas ferramentas participativas, tais como: observação participante, entrevistas semiestruturadas, turnês guiadas, listas-livre e *checklists*. Para entender o nível de conservação das três áreas estudadas, analisamos as mudanças na cobertura do solo ao longo de 3 décadas (de 1985 a 2017) em um raio de 3,5 km partindo do centro de cada comunidade. A partir da triangulação dos dados obtidos por estes métodos, apresentamos uma lista de espécies florestais de valor biocultural para as três comunidades, obtidas a partir da percepção local das espécies de importância ecológica e de valor utilitário, que podem contribuir para a restauração biocultural da Amazônia maranhense a partir de um olhar intercultural; apresentamos uma análise dos valores intangíveis de espécies florestais deste bioma a partir da cosmologia Awa, refletindo sobre a importância da conservação da memória deste povo; por fim, buscamos identificar fatores que influenciam indivíduos a adotarem práticas de diversificação em seus agroecossistemas com enfoque no plantio de árvores (as técnicas compreendidas foram sistemas agroflorestais, quintais produtivos e conservação de áreas de proteção permanente) buscando dar escala a processos de transição agroecológica e aumento de resiliência dos ambientes a partir da biodiversidade florestal. Com isso trazemos elementos importantes para sensibilizar ecólogos, ambientalistas, governantes e a sociedade em geral, para um olhar sobre a natureza que abarque dimensões culturais tangíveis e intangíveis, a fim de promover maior inclusão na governança dos ambientes naturais.

Palavras-chave: Conhecimento Tradicional Associado; Etnobotânica; Manejo de Recursos; Memória biocultural; Restauração Biocultural; Transição Agroecológica

ABSTRACT

Human actions play an important role in the transformation of natural landscapes. The ecological, economic, and social consequences of these transformations, despite being the object of study by many researchers, still do not receive due attention from society in general and our representatives, mainly with regard to the reduction of deforestation, the predatory use of forests, loss biodiversity, soil degradation, reduction of reservoirs and water sources and increase in global temperature. While we are experiencing an environmental crisis, some authors claim that our environmental crisis is a cultural crisis. As such, it cannot be resolved by scientific, technological, political, and economic means alone. In the state of Maranhão, we find different human groups interacting with nature according to their beliefs, cultures, and needs (indigenous, descendants of quilombos, babassu coconut breakers, artisanal fishermen, traditional farmers, etc.). Some groups, apparently, develop more harmonious bonds with nature than others and can serve as inspiration in the ecological restoration process. Thus, this research sought to understand how different communities living in the Amazon region of Maranhão perceive, interact, and manage nature. And how this interaction changes the landscape, leading to ecological degradation, conservation, and/or restoration. Three communities were selected that manage the natural landscape in different ways: quilombolas relocated from Agrovilas de Alcântara; Indigenous people from Aldeia Awa (Indigenous Land Caru) and farmers from Vila Bom Jesus (settlers of the Amazon Settlement Project). To better understand the relationship of communities with natural resources and how their use and management recreate and modify the landscape, several participatory tools were used, such as: participant observation, semi-structured interviews, guided tours, free lists, and checklists. To understand the conservation level of the three studied areas, we analyzed land cover changes across 3 decades (from 1985 to 2017) in a 3.5 km buffer area from the center of each community. From the triangulation of the data obtained by these methods, we present a list of forest species of biocultural value for the three communities, obtained from the local perception of species of ecological importance and utility value, which can contribute to the biocultural restoration of the Amazon Maranhão from an intercultural perspective; we present an analysis of the intangible values of forest species in this biome based on the Awa cosmology, reflecting on the importance of preserving the memory of these people; finally, we seek to identify factors that influence individuals to adopt diversification practices in their agroecosystems with a focus on planting trees (the techniques understood were agroforestry systems, productive backyards, and conservation of permanent protection areas) seeking to scale agroecological transition processes and increased resilience of environments based on forest biodiversity. With this, we bring important elements to sensitize ecologists, environmentalists, government officials, and society in general, to a look at nature that encompasses tangible and intangible cultural dimensions, to promote greater inclusion in the governance of natural environments.

Keywords: Traditional Associated Knowledge; Ethnobotany; Resource Management; Biocultural memory; Biocultural Restoration; Agroecological Transition

CAPÍTULO I
INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO

Paisagens são gradativamente transformadas através das interações entre o homem e a natureza, determinadas pelo contexto cultural e histórico (ALMEIDA et al., 2015). As consequências ecológicas, econômicas e sociais dessas transformações apesar de serem objeto de estudo de muitos pesquisadores, ainda não recebem a devida atenção da sociedade em geral, principalmente no que tange ao desmatamento, ao uso predatório das florestas, a perda da biodiversidade, a degradação dos solos, a diminuição dos reservatórios e mananciais de águas e ao aumento da temperatura global. Ações locais de manejo e conservação florestal estão ligadas às questões globais, como as mudanças climáticas, pois as florestas têm papel crucial na regulação do clima, no equilíbrio ambiental de biomas e na sobrevivência de muitas comunidades (STATE OF THE RAINFOREST, 2014). A proteção das paisagens naturais e seu manejo sustentável colaboram com a manutenção da estabilidade do clima (BENSUSAN, 2008).

Na Amazônia, os recursos naturais e os espaços vêm sendo utilizados por uma diversidade de sujeitos e instituições sociais com interesses distintos e, muitas vezes, conflitantes (KOHLHEP, 2002), evidenciando múltiplas territorialidades, percepções e formas de apropriação da natureza, bem como níveis diferenciados de sustentabilidade ecológica (LIMA; POZZOBON, 2005). No estado do Maranhão encontram-se diferentes grupos humanos interagindo com a natureza conforme suas crenças, culturas e necessidades (indígenas, descendentes de quilombos, quebradeiras de coco babaçu, pescadores artesanais, camponeses, agricultores, fazendeiros, pecuaristas etc.). Alguns grupos, ou até mesmo indivíduos dentro de um mesmo grupo, aparentemente, desenvolvem vínculos menos predatórios com a natureza do que outros, e podem apresentar elementos que contribuam para a restauração ecológica de paisagens degradadas. É o caso de alguns grupos indígenas e de indivíduos de distintos grupos, na Amazônia maranhense.

Segundo mapas de focos de queimadas do ano de 2015 no Maranhão, considerado um dos anos mais secos da história e com grande número de queimadas, as Terras Indígenas (TI's) Alto Turiaçu, Caru, Arariboia, Governador, bem como outras áreas protegidas (Reserva Biológica (Rebio) do Gurupi e Reserva Extrativista (Resex) do Ciriaco), foram as áreas melhor resguardadas de queimadas, porém fortemente ameaçadas por pontos de fogo no seu entorno

(INPE, 2016). Os indígenas guajajara (autodenominados tenetehara) da TI Arariboia, afirmam serem vítimas de incêndios criminosos há alguns anos, e, que esses incêndios descontrolados prejudicam não apenas aos indígenas aldeados nessa TI, como também indígenas awá-guajá “isolados”, que transitam entre a TI Arariboia e as demais TIs acima mencionadas, e que por conta dessas ameaças externas estes estão cada vez mais vulneráveis (CIMI, 2017; SURVIVAL INTERNATIONAL, 2019). Por conta dessas ameaças socioambientais, pesquisadores, ativistas, indígenas, e representantes de órgãos ambientais do estado, tem-se mobilizado em prol da criação do “Mosaico do Gurupi”, com objetivos de fortalecer políticas de proteção dos últimos remanescentes florestais do bioma Amazônico no Maranhão (CELENTANO et al., 2018).

Ao passo que independente dos modos de vida, vivemos todos uma crise ambiental, alguns autores afirmam que nossa crise ambiental é consequência de uma crise cultural que vive a sociedade ocidental. Como tal, não pode ser resolvida apenas por meios científicos, tecnológicos, políticos e econômicos. A busca por soluções deve incluir as esferas dos valores culturais, éticos e espirituais, expressados em nossa apreciação da vida, da natureza e de seus valores intrínsecos (NAVEH, 1998; LEFF, 2001; CELENTANO; ROUSSEAU, 2016). A superação desta crise envolve uma análise ampla, onde não apenas as consequências ecológicas sejam consideradas. Deve-se incluir e ressignificar as dimensões culturais, sociais, econômicas e políticas relacionadas à ocupação dos territórios.

É preciso ressignificar a conexão entre a cultura ocidental e a natureza (CELENTANO; ROUSSEAU, 2016). Para isso devemos promover o diálogo entre diferentes cosmovisões, buscando aprender, reaprender ou ao menos dialogar com outros grupos culturais a respeito de suas relações com a natureza. Davi Kopenawa no livro “A queda do céu: palavras de um xamã yanomami”, alerta que existe uma “natureza mítica” com a qual os xamãs yanomamis se comunicam que é a essência do equilíbrio da vida, visão que os ocidentais carecem por completo (KOPENAWA; ALBERT, 2015). É urgente enxegarmos o mundo para além do utilitário. Por isso, propõe-se uma “revolução epistemológica”, uma reconstrução da relação com o mundo natural, a partir da visão de diferentes grupos humanos (LEFF, 2001). Aposta-se em uma nova cosmovisão e epistemologia, capazes de ressignificar os sentidos do viver e do agir humano (LEFF, 2001).

O Conhecimento Ecológico Tradicional (*Traditional Ecological Knowledge – TEK*), que se refere ao conhecimento e práticas ecológicas das culturas indígenas e locais, é uma

importante ferramenta de inspiração para enfrentar este desafio (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015; MARTIN et al., 2010). É preciso reconhecer o conhecimento tradicional, não apenas com base naquilo que os grupos humanos “pensam”, mas também com base no que fazem. Os saberes locais se constroem com base nas experiências sociais e nas necessidades locais, sendo assim, necessitam ser analisados como um processo dinâmico e não como algo estabelecido ou determinado (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015; FOLADORI; TAKS, 2004).

Nos últimos anos, a Agroecologia, ciência que se constituiu a partir do diálogo entre os saberes locais e o conhecimento científico, vem ampliando seu estudo para tentar abordar as problemáticas globais atuais que afetam diretamente os modos de vida e de produção das comunidades rurais, através de disciplinas como a Restauração Agroecológica (FAO, 2019). A Restauração Agroecológica aplica fundamentos da Agroecologia e da Restauração Ecológica nas suas análises a fim de promover a resiliência das paisagens e dos agroecossistemas a partir da biodiversidade. Como exemplo citam-se os estudos sobre resiliência socioecológica dos agroecossistemas e dos territórios frente as mudanças climáticas, que tem ganhado mais evidência nas pesquisas agroecológicas (SALAZAR et al., 2015); ou as pesquisas que buscam identificar os obstáculos aos processos de massificação da transição agroecológica (CACHO et al., 2018).

Com isso, podemos propor um *diálogo de saberes* para promover a restauração ecológica intercultural na Amazônia maranhense? A partir do acesso ao TEK e a percepção ambiental é possível compreender os valores intrínsecos e culturais dados à natureza? Quais fatores sociais, ecológicos, econômicos, ambientais e culturais e psicológicos influenciam na formação e reprodução do manejo dos seus agroecossistemas? Identificar esses processos pode contribuir para promover a restauração ecológica em maior escala ou ressignificar a relação entre a cultura humana e da natureza? A partir dessas perguntas científicas e filosóficas, procurou-se nesta pesquisa identificar fatores que influenciam o comportamento de pessoas no manejo da natureza e de que forma essa interação transforma a paisagem, levando a degradação, conservação e/ou restauração ecológica. Os objetivos específicos foram:

- a) Levantar as espécies florestais consideradas importantes para as comunidades estudadas, seja pelo valor de uso (alimentar, medicinal, energético, etc.) ou por questões espirituais e crenças;
- b) Analisar como o manejo comunitário modifica a paisagem local;

- c) Avaliar quais manejos garantem maior resiliência socioecológica;
- d) Identificar fatores que influenciam indivíduos a adotarem práticas de diversificação em seus agroecossistemas com enfoque no plantio de árvores (Sistemas Agroflorestais, quintal produtivo e conservação de Áreas de Preservação Permanente).

A tese está dividida em quatro capítulos. No primeiro capítulo faço uma revisão do estado da arte com trabalhos científicos de diferentes áreas do conhecimento (ecologia, etnobiologia, agroecologia, antropologia, psicologia) que abordam as relações humanas com a natureza, o que as influencia e como promover relações que superem a dicotomia estabelecida na sociedade ocidental. No segundo capítulo, apresento uma lista de espécies florestais de valor biocultural para as três comunidades, obtidas a partir da percepção local das espécies de importância ecológica e de valor utilitário, que podem contribuir para a restauração biocultural da Amazônia maranhense a partir de um olhar intercultural; no terceiro apresento uma análise dos valores tangíveis e intangíveis de espécies florestais deste bioma a partir da cosmologia Awá, refletindo sobre a importância da conservação da memória deste povo; por fim, no quarto capítulo busco identificar fatores que influenciam indivíduos a adotarem práticas de diversificação em seus agroecossistemas com enfoque no plantio de árvores (as técnicas compreendidas foram sistemas agroflorestais, quintais produtivos e conservação de áreas de proteção permanente) buscando dar escala a processos de transição agroecológica e aumento de resiliência dos ambientes a partir da biodiversidade florestal.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 “A QUEDA DO CÉU”

A influência da humanidade sobre o planeta Terra tornou-se comparável a uma força geológica capaz de moldar a paisagem e os rumos da evolução planetária (CRUTZEN, 2006). Isso levou à inauguração de uma nova Era geológica a que muitos cientistas chamam de Antropoceno. Outros preferem chamar de Capitalosceno ou Plantationoceno aos efeitos causados sobre a Terra pelos processos antrópicos (HARAWAY, 2016), deixando claro qual o modelo de sociedade vem causando esses impactos, e de qual humanidade estamos falando.

Kopenawa e Albert (2015) revelam que isso já era previsto pelos xamãs Yanomamis, que são líderes espirituais da etnia indígena Yanomami, que vivem nas florestas amazônicas do norte do Brasil e sul da Venezuela. Segundo os autores, os xamãs afirmam que a Terra é um lugar repleto de espíritos que são mobilizados pelos próprios xamãs para que a Floresta permaneça em equilíbrio. Caso o homem branco continue a exterminar as florestas e os povos indígenas e seus xamãs, os espíritos fugirão para sempre, o céu cairá sobre todos e será o fim do mundo (KOPENAWA; ALBERT, 2015). Independente do nome e se de fato podemos comparar a força e o tempo humanos com os geológicos, o fato é que o modelo hegemônico de organização vem degradando os sistemas ecológicos e culturais de forma acelerada, sem garantir um tempo de recuperação para a sobrevivência dos mesmos.

É sabido que os ecossistemas naturais como as florestas garantem a regulação hídrica, a regulação climática (através da captação de carbono), a provisão de alimentos e a formação e proteção dos solos (MEA, 2005). Porém, à medida que vão perdendo a capacidade de responder a distúrbios externos, os ecossistemas vão alcançando níveis de degradação muitas vezes irreversíveis (LAWRENCE et al., 2010). Isto reflete na qualidade de vida de toda a sociedade, mas afeta de forma mais direta as comunidades que dependem integralmente de recursos naturais para sobreviver.

As consequências dos modelos irracionais e imediatistas já são catastróficamente reais, a citar: atualmente 33% dos solos do mundo estão moderadamente ou altamente degradados devido a processos de erosão, salinização, compactação, acidificação e poluições químicas (FAO e ITPS, 2015). Segundo dados da ONU, anualmente 6 milhões de hectares se tornam

improdutivos e caminham para a desertificação. O desmatamento da Amazônia está prestes a atingir um limite de degradação a partir do qual regiões da floresta tropical podem passar por mudanças irreversíveis (LOVEJOY; NOBRE, 2018).

Desde os anos 1970, a demanda anual da humanidade sobre o mundo natural tem superado o que a terra pode renovar no mesmo período de tempo. O Dia da Sobrecarga da Terra (Earth Overshoot Day) é a data a partir da qual o consumo de recursos naturais da humanidade ultrapassa a capacidade de regeneração dos ecossistemas para o ano. Desde o início da década de 1970, o Dia da Sobrecarga da Terra tem sido cada vez mais cedo: em 1997 ocorreu no final de setembro e, em 2018, no dia 1º de agosto, este ano devido a pandemia da COVID-19, que obrigou uma contração do consumo da população mundial, o Dia da Sobrecarga da Terra foi 3 semanas mais tarde, dia 22 de agosto (GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, 2018, 2020).

A crise civilizatória está dada e é sistêmica (ambiental, econômica e cultural). As tensões geradas por essa crise nos levam a repensar nossos valores culturais, que passam por nossas relações com a natureza. Muitos se apoiam na hipótese da Curva de Kuznets (Fig. 1) (KUZNETS, 1955) para defender a degradação da natureza em prol do desenvolvimento econômico. Afirmando que o aumento da degradação da natureza e da desigualdade de renda é uma tendência natural que só causa “grandes problemas” nos primeiros ciclos do desenvolvimento. E que a partir de certo ponto, o aumento da renda *per capita* e da educação levaria a uma menor degradação ambiental.

O que vemos é que países com maior desenvolvimento econômico continuam causando os maiores déficits ambientais do globo, a citar as emissões de gás carbônico (PETERS et al., 2017; JACKSON et al., 2017) e a resistência em firmar acordos internacionais que proponham estratégias de cooperação para mitigações dos impactos ambientais do modelo de desenvolvimento atual sobre o clima. Dessa forma, o que poderia justificar o ponto de inflexão nesta curva seria muito mais a importação da matéria-prima de outros países, a exportação da degradação, da poluição e demais externalidades do sistema produtivo, do que educação, leis e incentivos ambientais.

Diante deste cenário, parece sensato reconsiderar a forma como viemos reproduzindo conhecimento e desenvolvimento até aqui. Compreender como outros modelos de sociedade traçaram seus pilares de progresso parece não somente uma saída urgente, como uma forma

crucial de reconhecer o racismo epistêmico e ontológico praticado até aqui, ao que muitos autores vêm chamando de *Justiça epistêmica* (FRICKER, 2013).

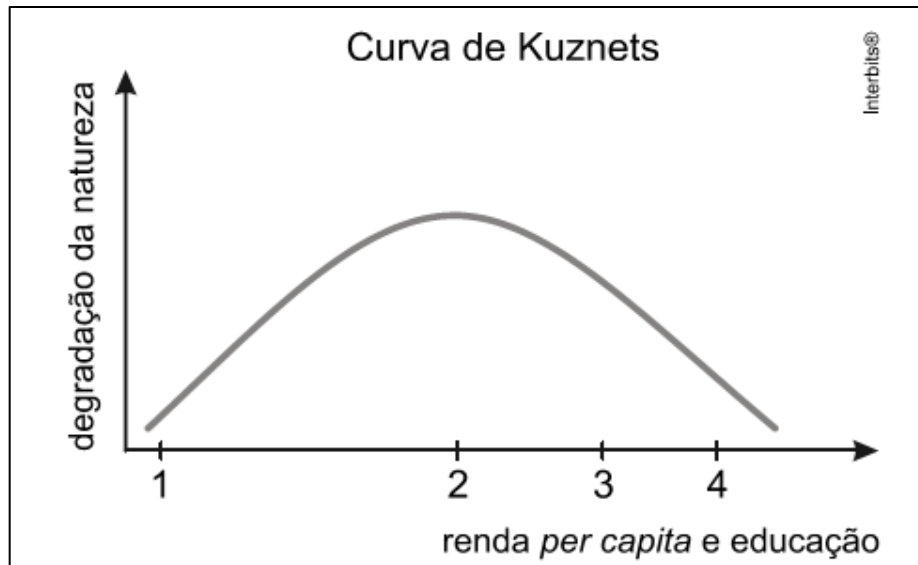


Figura 1. Gráfico que representa a teoria da Curva Ambiental de Kuznets.

É importante salientar que muitos povos e comunidades tradicionais enxergam suas relações com a natureza a partir de cosmovisões e perspectivas muito diferentes da sociedade ocidental (CASTRO, 1996). Philippe Descola (2006) propõe quatro modelos ontológicos resultantes dos graus de relação e pertencimento a natureza, através de cosmologias, modelos de laços sociais e teorias de identidades e alteridades, que seriam: Totemismo, Analogismo, Animismo e Naturalismo. O autor faz uma análise comparada que pretende ordenar princípios gerais de relações, com uma ambição universalista das sociedades humanas. De forma geral, no totemismo, sistema comum aos povos aborígenes australianos, a sociedade passa a se organizar a partir da ligação dos indivíduos a totens, através de uma relação mitológica de complementaridade entre humanos e não-humanos. No analogismo, característico de sociedades com sistemas de castas, haveria uma diversidade absoluta entre tudo e todos, de modo que as relações só podem se estabelecer por analogia, por meio de uma hierarquia ou de uma autoridade arbitrária. No animismo, sistema comum entre os povos indígenas da Amazônia, os animais e outros seres não-humanos são vistos como parte da sociedade, com quem relações sociais e de parentesco podem ser estabelecidas. E por fim, no naturalismo, que corresponde a sociedade ocidental, a relação entre humanos e não-humanos passa a ser de sujeito e objeto, destituindo-os de espírito, o que permite estudar a natureza como “outro”. Viveiros de Castro (1996) diverge desses modelos ontológicos de organização das sociedades

humanas, em especial apresenta críticas ao que ele entende como uma tentativa de leitura classificatória, e conceitua as relações humanos e não-humanos a partir do pensamento e dos mitos ameríndios, a partir disso propõe a ideia de “multinaturalismo perspectivista”, onde uma multiplicidade de naturezas compartilham como fundo comum a cultura (a humanidade) que se desdobram dos corpos. De uma forma ou de outra, as discussões sobre esses conceitos trazem à tona as infinitas possibilidades de relação e pertencimento existentes para além da forma hegemônica atual de dicotomia homem *versus* natureza.

Na compreensão das variadas relações com a natureza, há que se considerar também a relevância das transformações culturais, que se processam por transmissão cultural ou adaptação de uma cultura a outra e/ou ainda por fatores externos, que podem ser de imposição violenta ou de aceitação voluntária (SOLDATI, 2013). Tais práticas apresentam implicações diretas nas relações humanas com a natureza. São exemplos disso as políticas indigenistas, grupos religiosos missionários e o contato voluntário e forçado com outros modelos de sociedades que geram mudanças de comportamento dos autóctones contatados, onde nômades passam a ser sedentários, por exemplo. Casos como estes de pressões de uma sociedade sobre a outra e transformações culturais se repetem com outros grupos de povos e comunidades tradicionais. Isto nos permite afirmar que a cultura das sociedades bem como suas relações com a natureza é dinâmica e se adapta no tempo e no espaço, nem sempre de forma positiva para as dimensões ecológicas e sociais (FOLADORI; TAKS, 2004).

No Maranhão encontramos diferentes grupos culturalmente diferentes, interagindo com a natureza conforme suas crenças, culturas e necessidades (indígenas, descendentes de quilombos, quebradeiras de coco babaçu, pescadores artesanais, camponeses, agricultores, fazendeiros, pecuaristas etc.). Alguns grupos, ou até mesmo indivíduos dentro de um mesmo grupo, aparentemente, desenvolvem vínculos mais harmoniosos com a natureza do que outros, e podem apresentar elementos que contribuam neste processo de repensar nossas relações com a natureza e de promoção da resiliência socioecológica a partir da conservação e restauração ecológica de paisagens.

2.2 RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA DIANTE DA “*QUEDA DO CÉU*”

Resiliência é a capacidade que um sistema possui de reorganizar-se recuperando suas funções e estrutura após sofrer perturbações (WALKER; SALT, 2006). A resiliência socioecológica acrescenta uma preocupação mais explícita com a flexibilidade e capacidade adaptativa de pessoas, conceituando mais do que simplesmente a persistência de relações ecológicas ou da estrutura social, mas a capacidade adaptativa de responder às oportunidades e restrições apresentadas por perturbações (FOLKE, 2006). Atualmente, pesquisas científicas nessa linha têm avaliado a capacidade de resiliência socioecológica de paisagens e agroecossistemas frente as mudanças climáticas, buscando estratégias de adaptação a ameaças, como diminuição hídrica. Para serem resilientes, as sociedades geralmente devem demonstrar a capacidade de amortecer essas perturbações através de auto-organização e ação coletiva (SALAZAR, 2013). Os níveis de resiliência socioecológica são avaliados principalmente segundo os seguintes fatores (SALAZAR et al., 2015):

1. Caracterização do evento climático (frequência, intensidade, duração).
2. Estimação do nível de vulnerabilidade (matriz da paisagem, diversidade vegetal, matéria orgânica do solo, cobertura do solo, exposição).
3. Capacidade de resposta (conhecimento dos agricultores, capacidade de gestão, acesso a recursos, diversidade de empreendimentos, redes de apoio).

Características intrínsecas dos indivíduos também podem contribuir com a resiliência socioecológica, como capacidade de introspecção, atividade artística e criatividade, visão existencial, independência, humor e entusiasmo e interação com seus pares ou associações (Fig. 2) (FLORES, 2014). Portanto as respostas aos processos de resiliência socioecológica são antes de coletivas, individuais, caracterizando a enorme diversidade comportamental e cultural da espécie humana e podem promover ou diminuir a resiliência. Leslie e McCabe (2013) expandiram o conceito ecológico de Diversidade de Resposta (DR), que se refere à gama de reações às mudanças ambientais entre as espécies que contribuem para a mesma função do ecossistema, para discutir a heterogeneidade nas decisões e ações humanas que afetam uma ou mais funções dos Sistemas socioecológicos, enfatizando a importância de tal diversidade dentro de uma população. O que acontece se atores mudam seu comportamento ao longo do tempo em resposta a mudanças nas condições, mas nem todos os atores individuais fazem isso da mesma maneira? Quais poderiam ser as consequências de tal diversidade para a resiliência

socioecológica? A DR é parte integrante da dinâmica dos sistemas socioecológicos e deve ser considerada (LESLIE; MCCABE, 2013).

Uma vez que os eventos climáticos se tornarão cada vez mais extremos e ameaçarão a capacidade de resiliência socioecológica das paisagens e dos indivíduos, manejos de agroecossistemas que promovam resiliência no campo e nas pessoas devem ser incentivadas. Para isso, é necessário transitar de uma “agricultura de produtos” para uma “agricultura que restaura não só a composição, mas a estrutura e as funções ecológicas”, pensando arranjos que contemplem diferentes estratos do sistema, acumulação de energia e abundância de espécies, em uma escala de espaço-tempo de curto, médio e longo prazo.



Figura 2. Aspectos comuns em pessoas com maior resiliência socioecológica, adaptado de Flores (2014).

2.3 CAMINHOS PARA ERGUER O CÉU

Modelos eficazes para garantir a resiliência dos territórios rurais estão estreitamente relacionados à biodiversidade existente nos sistemas de cultivo, documentando que as áreas

manejadas através de policultivos, sistemas agroflorestais e silvipastoris e práticas de conservação do solo sofrem menor impacto que áreas manejadas a partir de sistemas monoculturais (HOLT-GIMENEZ, 2002; LIN, 2007). Ao comparar o modelo de produção de conhecimento e de desenvolvimento hegemônicos dos ambientes, suas fragilidades e lacunas (bem como suas consequências), com modelos baseados nos conhecimentos tradicionais locais, é possível identificar algumas características que promovem maior resiliência socioecológica dos agroecossistemas (NICHOLLS; ALTIERI, 2013):

1. Diversidade vegetal (Sistemas Agroflorestais, policultivos, diversidade genética e integração animal).
2. Complexidade de paisagens circundantes.
3. Manejo de solo e água (Matéria Orgânica, cobertura do solo, reservatório de água).

Portanto, restaurar processos ecológicos é garantir resiliência socioecológica nos territórios rurais. Ecossistemas ecologicamente equilibrados garantem serviços ecossistêmicos essenciais para a manutenção da vida. Os serviços ecossistêmicos são os bens e serviços que nós obtemos dos ecossistemas direta ou indiretamente, como a ciclagem de nutrientes, a formação de solo, a produção primária, a regulação do clima, do ciclo hidrológico, de doenças, a polinização, a provisão de comida, de água fresca, de madeira, de fibra, de combustível, além dos valores estéticos, espirituais, educacionais e recreativos (MEA, 2005). Existem vários modelos tradicionais de sistemas de cultivo alimentar que tem sido inspirações para promover a restauração ecológica de ambientes degradados. Esses modelos bem-sucedidos sustentados pela “memória biocultural” dos povos e comunidades tradicionais nos fazem reconhecer a importância de seus modos de vida para a manutenção e produção da sociobiodiversidade (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015). Iniciativas exitosas de restauração ecológica requerem uma visão holística que inclua aspectos históricos, sociais, culturais, políticos, estéticos e morais (HIGGS, 1997). Atualmente, são diversas as abordagens na ciência da restauração que buscam incluir aspectos socioculturais em suas análises, a citar a restauração biocultural (GAVIN et al, 2015), a etnorestauração, a restauração agroecológica (FAO, 2019). Cada uma apresenta suas especificidades e objetivos, em comum tem a intenção de restaurar processos ecológicos das paisagens.

Sistemas Agroflorestais (SAFs) são exemplos dessas estratégias exitosas para restauração ecológica de paisagens que incluem a dimensão sociocultural em seu processo. SAFs são sistemas tradicionais de manejo das florestas que garantem autonomia e segurança

alimentar dos povos e comunidades tradicionais e são capazes de apresentar as características desejáveis para promover resiliência socioecológica dos agroecossistemas. Os SAFs têm como princípios gerais: proteger o solo; manter a diversidade de espécies; e respeitar a regeneração natural através da garantia da cooperação e fluxo de energia e espécies. Dessa forma promovem a formação do solo, regulação de microclima, favorecimento do ciclo da água e demais serviços ecossistêmicos supracitados (MICCOLIS et al., 2016).

Alguns modelos de SAFs com diferentes arranjos no espaço e no tempo já estão descritos, a citar:

1. Roça no Toco
2. Quesungual
3. Quintal agroflorestal
4. Agrofloresta sucessional
5. Agrossilvicultura
6. Agrossilvipastoreio
7. Roça sem fogo

Mesmo a diversidade de espécies sendo uma importante característica para a resiliência socioecológica, é necessário compreender a ecologia das espécies de interesse. Por isso a importância dos ecossistemas de referência, para que se identifique a composição e estrutura original, incluindo as espécies raras, as endêmicas, as espécies-chave. E, nos casos em que os ecossistemas de referência não existam mais na paisagem, o conhecimento ecológico tradicional é capaz de responder essas questões (CELENTANO et al., 2014).

Os estudos agroecológicos devem ser mais que frias comparações de rendimento entre sistemas, devem assumir a responsabilidade de serem matrizes de transição civilizatória (TORRES, 2006) valorizando e enfatizando outros aspectos da vida. Tais circunstâncias exigem mudanças fundamentais nas formas como nos relacionamos com os alimentos. Compreendendo como os sistemas econômicos e sociais determinam a distribuição dos alimentos e as maneiras pelas quais a comida medeia as relações de poder entre populações, classes e países. Esse é o aspecto da mudança social da Agroecologia que não apenas defende as transformações que levarão à segurança alimentar para todos, mas também busca conhecimento dos meios pelos quais essas mudanças podem ser ativadas e sustentadas. A integração desses aspectos é o que forma a estrutura para a transformação do sistema alimentar.

Precisamos compreender a Agroecologia como ciência, prática e movimento social para criar o impulso para essa transformação (GLIESSMAN, 2018). Para promover a transição agroecológica dos sistemas alimentares em maior escala precisamos dialogar e fortalecer a sustentabilidade dos territórios, priorizando as relações individuais e coletivas com a natureza. O conhecimento tradicional pode preencher lacunas cruciais em nossa compreensão ecológica, uma vez que ele não é apenas sobre espécies em particular, mas também sobre a dinâmica dos ecossistemas (UPRETY et al., 2012) e as próprias relações e cosmovisões. E é no sentido de uma sociedade moderna que padece de uma amnésia e necessita de uma recriação cultural, que se propõem o resgate da memória biocultural (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015).

Além da valorização dos conhecimentos tradicionais que oferecem modelos promissores de sustentabilidade e resiliência, a criação de “faróis agroecológicos”, unidades-modelo de sistemas agroecológicos, são eficientes no incentivo a ampliação dessas técnicas de restauração ecológica das paisagens de comunidades locais a partir da diversidade, sinergia e resiliência (NICHOLLS; ALTIERI, 2018). Essa estratégia se baseia na metodologia “Campesino a Campesino”, considerada também um movimento campesino latinoamericano, que baseada na troca de experiências entre agricultores fortalece o empoderamento e a autonomia dos agricultores em locais de baixa assistência técnica (HOLT-GIMENEZ, 2006). E esse processo resulta em um maior sentimento de pertencimento entre os envolvidos.

“Somos o que fazemos”, o criador de um sistema de cultivos é simultânea e continuamente também criado pelo próprio sistema (GIRALDO, 2013). Assim a Agricultura, ou as agriculturas, não podem ser reduzidas a produtividade, uma vez que as mesmas traduzem historicamente as formas de ser, habitar e permanecer da humanidade inteira. Através delas, a natureza se enraíza localmente à linguagem, as representações culturais e as apreensões cognitivas (GIRALDO, 2013). E a natureza transformada também afeta o ser desse ser humano. Semear é “semear-se a si mesmo” (GIRALDO, 2013). A transição deve ser do sentido da monocultura da mente ou monocultura do saber para a biodiversidade da mente (SHIVA, 1993; SANTOS, 2002).

2.4 PERCEPÇÕES E COMPORTAMENTOS QUE DÃO ESCALA AOS PROCESSOS AGROECOLÓGICOS

“Duas pessoas não veem a mesma realidade. Nem dois grupos sociais fazem exatamente a mesma avaliação do meio ambiente” (TUAN, 1974). Ter claras essas afirmações é importante para estudos que se propõem a compreender percepções, atitudes, valores e visões de mundo e promover a transição agroecológica em maiores escalas. Em se tratando de percepção ambiental humana, o objeto real sempre será diferente do objeto percebido que é diferente do objeto construído, mesmo que compartilhando de um mundo e sentidos (visão, tato, audição, olfato, paladar) comuns (TUAN, 1974). Assim, a percepção é “tanto a resposta dos sentidos aos estímulos externos, como as atividades nas quais certos fenômenos são registrados ou bloqueados. O que percebemos tem valor para nossa sobrevivência biológica, e para propiciar nossas satisfações culturais” (TUAN, 1974). Nossas atitudes ou comportamentos são primariamente culturais e implicam experiência e uma certa firmeza de interesse e valor, que são determinados por fatores intrínsecos e extrínsecos (TUAN, 1974; AMEL et al., 2017). “Fatores intrínsecos como emoções, crenças, atitudes e valores influenciam o comportamento até certo ponto, mas isso ocorre dentro de um contexto poderoso de fatores extrínsecos, que compreende cosmovisões culturais, redes sociais, desigualdades de status, políticas, roteiros, papéis e regras” (Fig. 3) (AMEL et al., 2017). Os Valores e visões de mundo são parcialmente pessoais, em grande parte sociais e são estruturados sob um sistema de crenças (TUAN, 1974).

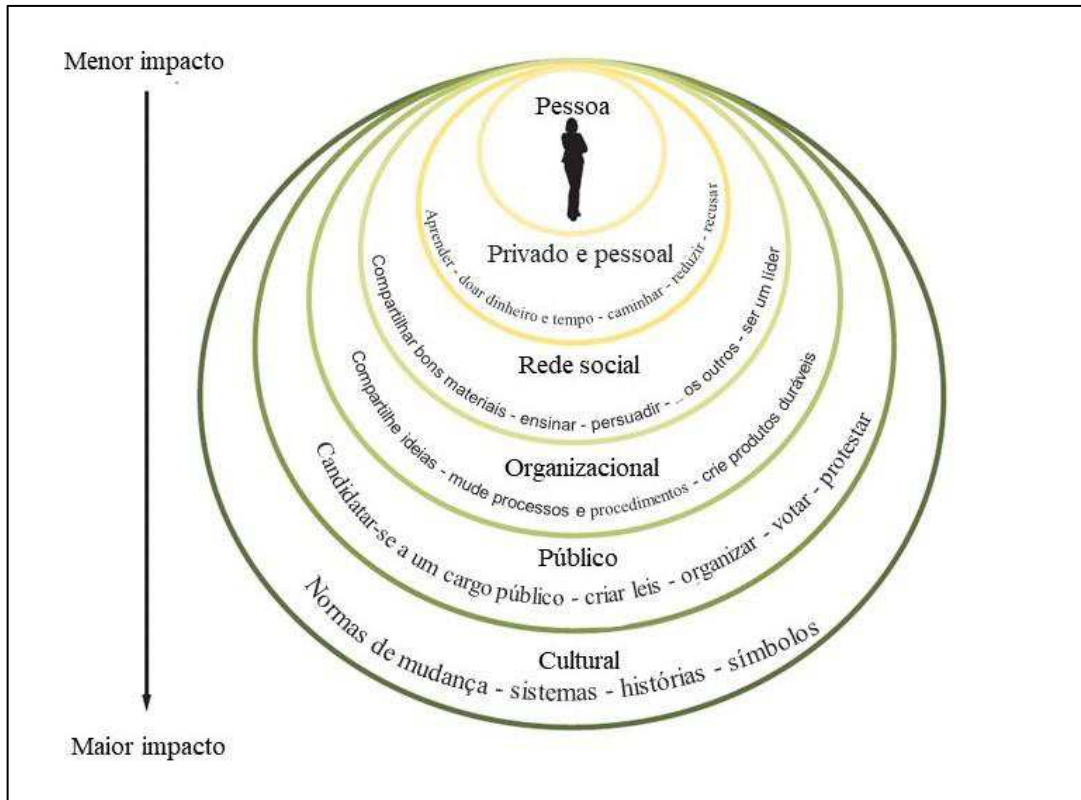


Figura 3. Esfera de influência de um indivíduo, adaptado de Amel et al. (2017).

Cientes de como se dão nossas complexas relações com a natureza e o porquê promover resiliência socioecológica no mundo, torna-se imperativo traçarmos medidas apropriadas para mudarmos nosso rumo caso queiramos sair de um colapso civilizatório. Segundo László (2006), o ponto do caos pode ser uma oportunidade para “saltar para uma nova civilização”. A teoria do Ciclo Adaptativo é um modelo utilizado para explicar padrões naturais de mudança em sistemas ecológicos e socioecológicos, e aborda a dinâmica geral das transformações e adaptações após perturbações. A teoria consiste em quatro fases distintas: “*crescimento ou exploração*’ (r); ‘*Conservação*’ (K) dos padrões estabelecidos e distribuição de recursos; “*Colapso ou liberação*” (Ω); e *reorganização* (α)” (Fig. 4) (GUNDERSON; HOLLING, 2001). De forma geral a teoria apresenta três propriedades - riqueza, controlabilidade e capacidade adaptativa que são gerais, seja na escala da célula ou da biosfera, do indivíduo ou da cultura. A “riqueza” está relacionada ao potencial inerente de um sistema que está disponível para mudança. A “controlabilidade” analisa o grau de conexão entre variáveis e processos de controle interno, através do grau de flexibilidade ou rigidez, como sua sensibilidade ou não à perturbação. E a “capacidade adaptativa” está relacionada à resiliência do sistema aos choques inesperados ou imprevisíveis.

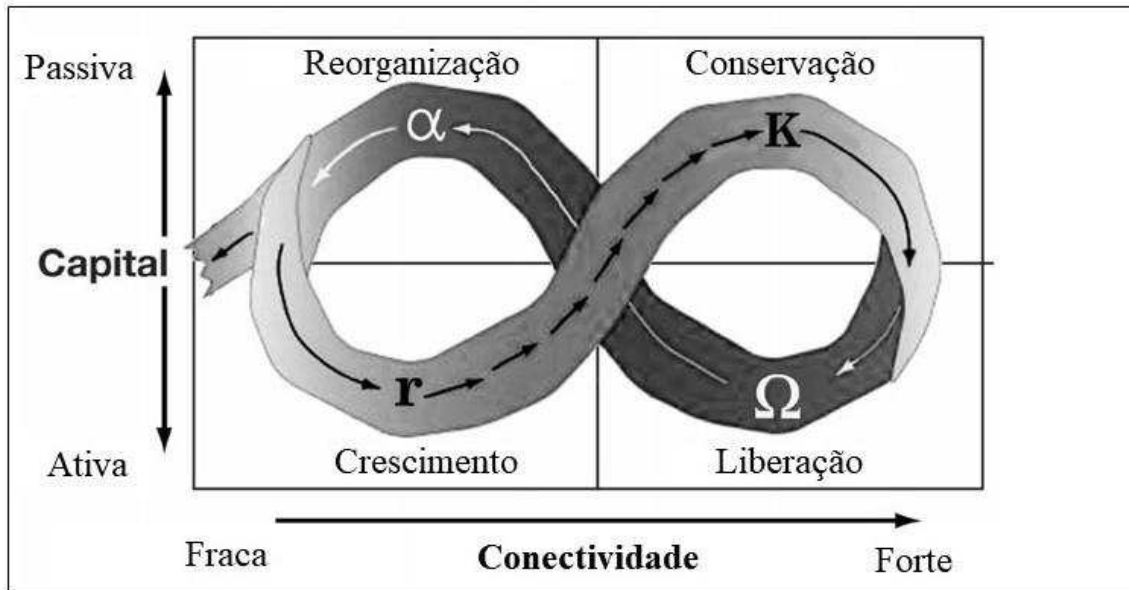


Figura 4. O ciclo adaptativo: uma teoria da relação de transformação para resiliência em sistemas complexos, adaptado de Gunderson e Holling (2001).

A dinâmica social nesses padrões de evolução e mudança dos lugares pode ser traduzida como “ponto de encontro de interesses longínquos e próximos, mundiais e locais, manifestados segundo uma gama de classificação que está sempre se ampliando e mudando”; é sob essas leis que a natureza se transforma (SANTOS, 1992). Para alterar radicalmente o modo como os humanos pensam e vivem, educar a próxima geração e projetar sistemas físicos, governamentais e culturais, os seres humanos devem experimentar e entender melhor sua profunda interdependência com o Planeta (AMEL et al., 2017). Indivíduos cujas ações são informadas por um entendimento mais profundo de como o planeta realmente funciona podem animar coletivos para mudar os sistemas maiores que dirigem o comportamento humano (AMEL et al., 2017).

2.5 O CÉU QUE NÃO CAI: NOVOS PARADIGMAS VELHOS PARA UMA CRISE CIVILIZATÓRIA

Antes de mais nada, para abrir espaço para novos paradigmas e percepções é preciso romper com a obsessão da construção de um mundo unitário. O mundo humano é constituído de um mosaico de cosmovisões. Promover o diálogo entre essas diferentes partes e aproximá-las deve ser a estratégia para a construção de uma nova visão de mundo, o que vem sendo

chamado de interculturalismo (FORNET-BETANCOURT, 2007). Para nos abrir ao interculturalismo precisamos desnaturalizar a cultura hegemônica atual, e relativizar todas as culturas, sem impor ou romantizá-las para não cairmos em armadilhas, compreendendo que a cultura nunca está pronta, porque se relaciona com outras formas de viver. Isto não implica em *aculturação*, uma vez que não se perde cultura – ela se transforma. A partir de espaços conquistados pelos movimentos indígenas e camponeses, estes grupos têm se tornado protagonistas na criação de diálogos interculturais, descolonizantes (PORTO-GONÇALVES, 2012) e de indigenização. Promovem com isso o que Leff (2006) denomina de reapropriação social e epistêmica. A indigenização surge como uma proposta política para tensionar as estruturas e, a partir da descolonização do pensar, do ser e do estar, ressignifica as identidades e os territórios, fazendo re-emergir cosmovisões indígenas. Aqui a identidade é vista como uma forma de resistência perante o modelo hegemônico e desigual. A nova racionalidade procura ressignificar a posição do homem na natureza superando a dicotomia ‘*homem versus natureza*’ e construindo um caminho intercultural para o bem-viver, através do resgate e da valorização dos saberes tradicionais. Para superar a crise civilizatória que enfrentamos convém dar espaço a essas racionalidades que visem mudar nossa cosmovisão cultural. Ecopsicólogos sugerem que a cultura ocidental moderna destrói nosso senso de pertencer e estar em comunidade com a natureza e que isso explica, pelo menos em parte, nossa lenta resposta à crise ambiental moderna (MAYER; FRANTZ, 2004).

O interculturalismo exige, portanto, mudanças também na forma de se produzir conhecimento através de perspectivas interdisciplinares e intepistêmicas, pondo fim à hierarquização de saberes. Dá-se voz às epistemologias do Sul e seus povos originários, *corazonando* as epistemologias dominantes (ARIAS, 2010). Através das metodologias *sentipensantes*, intelectuais têm sugerido a importância das emoções como fatores de conhecimento (MORAES; TORRE, 2002). *Corazonar* as epistemologias é uma etapa crucial para ressignificar nossa conexão com a natureza. Psicólogos afirmam que essa conexão é cognitiva, afetiva e comportamental (SCHULTZ et al., 2004). Já existem diversas escalas para medir nossa relação, amor e cuidado por ela, a citar:

- Relação com a Natureza (NR) (NISBET et al. (2009));
- Escala de Conexão com a Natureza (CNS) (MAYER; FRANTZ, 2004);
- Novo Paradigma Ambiental (NEP) (DUNLAP et al., 2000);
- Escala de Identidade Ambiental (EID) (CLAYTON, 2003); e

- Compromisso com o Meio Ambiente (COM) (DAVIS et al., 2009).

Há uma disparidade significativa na forma como os indivíduos são atraídos pela natureza. Klassen (2010) relaciona a identidade ecológica, o sentido do lugar e a alfabetização ecológica para explicar essa disparidade. Ele também conclui que a conexão com a natureza de um indivíduo depende de uma variedade de precursores, incluindo ‘conhecimento prévio’, ‘experiências vividas’, ‘*background* cultural’, bem como “encontrar e conversar com pessoas que demonstram sua compaixão, carinho e dedicação para as preocupações ambientais” (KLASSEN, 2010). Uma melhor compreensão das pessoas e suas relações com a natureza tem o potencial de melhorar a nossa capacidade de atingir eficazmente os objetivos de conservação ecológica. Compreender como esses relacionamentos se formam, como eles influenciam valores e atitudes pessoais e quais as implicações comportamentais que podem gerar permanece crítico (RESTAL; CONRAD, 2015).

Mayer e Frantz (2004) afirmam haver uma relação bidirecional entre a conexão com a natureza e atos ecológicos e que atos ecológicos levam as pessoas a se sentirem mais conectadas ao mundo natural, mas admitem que essa correlação precisa ser melhor aprofundada. Se a conexão com a natureza leva a um bem-estar subjetivo maior, isso permitiria aos ambientalistas promover estratégias mais positivas para estimular o comportamento ecológico do que somente as mensagens de destruição e melancolia, que alertam o público a mudar ou morrer (MAYER; FRANTZ, 2004).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. M. A.; RAMOS, M. A.; ARAÚJO, E. L.; BALDAUF, C.; ALBUQUERQUE, U. P. **Human perceptions of landscape change**: The case of a monodominant forest of *Attalea speciosa* Mart ex. Spreng (Northeast Brazil). *Ambio*, v.45 n° 4 , pp:458-67, 2016.
- AMEL, E.; MANNING, C.; SCOTT, B.; KOGER, S. **Beyond the roots of human inaction**: Fostering collective effort toward ecosystem conservation. *Science*, v. 356, n. 335, pp. 275-279, 2017.
- ARIAS, P. G. **Corazonar el sentido de las epistemologías dominantes desde las sabidurías insurgentes, para construir sentidos otros de la existencia** (Primera Parte). *Calle14: revista de investigación en el campo del arte* 4 (5): 80-95. 2010.
- BENSUSAN, N. **A paisagem do manejo e o manejo da paisagem**. In: Bensusan, N.; Armstrong, G. *A paisagem do manejo e o manejo da paisagem*. Brasília: Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2008.
- CACHO, M. M. T. G.; GIRALDO, O. F.; ALDASORO, M.; MORALES, H.; FERGUSON, B. G.; KHADSE, A.; CAMPOS, C. **Bringing agroecology to scale**: key drivers and emblematic cases. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 42(6), 637–665, 2018.
- CASTRO, E. V. **Os pronomes cosmológicos e o perspectivismo ameríndio**. *Mana*, vol. 2, n. 2, Rio de Janeiro, 1996.
- CELENTANO, D.; ROUSSEAU, G. **Integral Ecological Restoration**: Restoring the Link between Human Culture and Nature. *Ecological Restoration*. 24:2, 2016.
- CELENTANO, D.; MIRANDA, M.V.C.; MENDONÇA, E.N.; ROUSSEAU, G.X.; MUNIZ, F.H.; LOCH, V.C.; VARGA, I.D.; FREITAS, L.; ARAUJO, P.; NARVAES, I.S.; ADAMI, M.; GOMES, A.R.; RODRIGUES, J.C.; KAHWAGE, C.; PINHEIRO, M.; MARTINS, M.B. **Desmatamento, degradação e violência no “Mosaico Gurupi” – A região mais ameaçada da Amazônia**. *Estud. av.* vol.32 no.92 São Paulo Jan./Apr. 2018.
- CELENTANO, D.; ROUSSEAU, G. X.; ENGEL, V. L.; FAÇANHA, C. L.; OLIVEIRA, E. M.; MOURA, E. G. (2014) **Perceptions of environmental change and use of traditional knowledge to plan riparian forest restoration with relocated communities in Alcântara, Eastern Amazon**. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10:11.
- CIMI, CONSELHO INDIGENISTA MISSIONÁRIO. **Brigadistas Guajajara avistam na T.I Arariboia indígenas Awá isolados combatendo incêndio**. Disponível em: <<http://www.cimi.org.br/site/pt-br/?system=news&action=read&id=8907>>. Acesso em: 09 de fev de 2017.
- CLAYTON, S., 2003. **Environmental identity: a conceptual and an operational definition**. In: Clayton, S., Opatow, S. (Eds.), *Identity and the Natural Environment*. MIT PRESS, Cambridge, MA, pp. 45e65.
- Crutzen P.J. **The “Anthropocene”**. In: Ehlers E., Krafft T. (eds) *Earth System Science in the Anthropocene*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2006.

DAVIS, J.L., GREEN, J.D., REED, A., 2009. **Interdependence with the environment: commitment, interconnectedness, and environmental behaviour**. *J. Environ. Psychol.* 29, 173e180.

DESCOLA, Philippe. **'Beyond Nature and Culture'**. Proceedings of the British Academy, volume 139, pp. 137-155. British Academy, 2006.

DUNLAP, R. E., VAN LIERE, K. D., MERTIG, A. G., & JONES, R. E. (2000). **New trends in measuring environmental attitudes: measuring endorsement of the new ecological paradigm: a revised NEP scale**. *Journal of Social Issues*, 56(3), 425-442.

FAO and ITPS. **Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report**. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Roma, Itália, 2015.

FAO. **Agroecological Restoration: Resilience to climate change**. Disponível em: <http://www.fao.org/agroecology/database/detail/zh/c/1241719/>. Acesso em: 05 de setembro de 2020.

FLORES, P. **Buenas prácticas latino-americanas frente al cambio climático**. In: Flores, P. & Ugás, R. *Agricultura familiar agroecológica en América Latina en un contexto de cambio climático*. IFOAM, Molina, 2014.

FOLADORI, G.; TAKS, J. **Um olhar antropológico sobre a questão ambiental**. *MANA* 10(2):323-348, 2004.

FORNET-BETANCOURT, Raúl. **Filosofía e interculturalidad en América Latina**; intento de introducción no filosófica. In: SERRANO SÁNCHEZ, Jesús. *Filosofía actual en perspectiva Latinoamericana*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. 2007.

FRICKER, M. **Epistemic justice as a condition of political freedom?** *Synthese*, Vol. 190, No. 7, pp. 1317-1332, 2013.

GAVIN MC, MCCARTER J, MEAD A, BERKES F, STEPP JR, PETERSON D, TANG R (2015). **Defining biocultural approaches to conservation**. *Trends in Ecology & Evolution*, 30(3), 140–145.

GIRALDO, O. F. **Hacia una ontología de la Agri-Cultura en perspectiva del pensamiento ambiental**. *Polis Revista Latinoamericana*, v. 12, nº 34, pp. 95-115, 2013.

GLIESSMAN, S. **Defining Agroecology**. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, V. 42, N.6, PP. 599-600, 2018.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora Da UFRGS, 2000. 654 p

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. Disponível em: <<https://www.footprintnetwork.org/>>. Acesso em 15 de ago de 2018.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. Disponível em: <<https://www.overshootday.org/newsroom/press-release-june-2020-english/>>. Acesso em 28 de setembro de 2020.

GOODMAN, N. 2013. **Maneras de Hacer mundos**. Madrid: Editorial Antonio Machado S.A

GUNDERSON L, HOLLING CS, editors. **Panarchy: understanding transformations in human and natural systems.** Washington (DC): Island Press, 2001.

FOLKE, C. **Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses.** *Global Environmental Change*, V. 16, N 3, pp 253-267, 2006.

HARAWAY, D. **Antropoceno, Capitaloceno, Plantationoceno, Chthuluceno: fazendo parentes.** *ClimaCom Cultura Científica - pesquisa, jornalismo e arte I. Ano 3 - N. 5* 2016.

HIGGS. E.S. **What is Good Ecological Restoration?** *Conservation Biology*, V. 11, n. 2, pp. 338-348, 1997.

HOLT-GIMENEZ, E. **Measuring farmers' agroecological resistance after Hurricane Mitch in Nicaragua: a case study in participatory, sustainable land management impact monitoring.** *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v.93, p. 87-105, 2002.

HOLT-GIMÉNEZ, E. **Campesino a Campesino: Voices from Latin America's farmer to farmer movement for sustainable agriculture.** Oakland: Food First Books, 2006.

INPE, INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Monitoramento da cobertura florestal da Amazônia por satélites–sistemas Prodes, Deter, Degrad e Queimadas.** São José do Campos: INPE. Disponível em: <<http://www.inpe.gov.br>>. Acesso em 12 de outubro de 2016.

JACKSON, R.B.; LE QUÉRÉ, C.; ANDREW, R.M.; CANADELL, J.G.; PETERS, G.P.; ROY, J.; WU, L. **Warning signs for stabilizing global CO2 emissions.** *Environmental Research Letters*, V. 12, N. 11, 2017.

KLASSEN, J. M. **Connectedness to Nature: Comparing Rural and Urban Youths' Relationships with Nature.** Unpublished thesis for a Master of Arts in Environmental Education and Communication. Brandon University, 2010.

KOHLHEP, G. **Conflitos de interesses no ordenamento territorial da Amazônia brasileira.** *Estudos Avançados*, 16 (45). p.37-61, 2002.

KOPENAWA, Davi; ALBERT, Bruce. **A queda do céu: palavras de um xamã yanomami.** São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

KUZNETS, S. **Economic Growth and Income Inequality.** *The American Economic Review*, Vol. 45, No. 1, pp. 1-28, 1955.

LASZLO, E. **Chaos point: The world at the crossroads.** Charlottesville, VA: Hampton Roads, 2006.

LAWRENCE, D.; RADEL, C.; TULLY, K.; SCHMOOK, B.; SCHNEIDER, L. **Untangling a Decline in Tropical Forest Resilience: Constraints on the Sustainability of Shifting Cultivation Across the Globe.** *Biotropica*, v.42(1), p. 21-30, 2010.

LESLIE, P.; McCABE, T. **Response Diversity and Resilience in Social-Ecological Systems.** *Curr Anthropol*. V. 54(2), P. 114–143, 2013.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental.** São Paulo, Cortez Editora, 2001.

LEFF, Enrique. **Racionalidade ambiental**: a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 2006.

LIMA, D. & POZZOBON, J. **Amazônia socioambiental, sustentabilidade ecológica e diversidade social**. Estudos Avançados 19 (54). p.45-76, 2005.

LIN, B.B. **Agroforestry management as an adaptive strategy against potential microclimate extremes in coffee agriculture**. Agricultural and Forest Meteorology, v. 144, p. 85-94, 2007.

LOVEJOY, T. E.; NOBRE. C. **Amazon Tipping Point**. Science Advances, V. 4, no. 2, 2018.

MARTIN, J. F.; ROY, E. D.; DIEMONT, S. A. W.; FERGUSON, B. G. **Traditional Ecological Knowledge (TEK)**: Ideas, inspiration, and designs for ecological engineering. Ecological Engineering 36: 839–849, 2010.

MAYER, F. S., & FRANTZ, C. M. **The connectedness to nature scale**: A measure of individuals' feeling in community with nature. Journal of Environmental Psychology, 24, 503–515, 2004.

MICCOLIS, A.; PENEIREIRO, F.M.; MARQUES, H. R.; VIEIRA, D. L. M.; ARCOVERDE, M.F.; HOFFMANN, M. R.; REHDER, T.; PEREIRA, A.V.B. **Restauração ecológica com sistemas agrofloretais**: como conciliar conservação com produção. Opções para cerrado e caatinga. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza - ISPN/ Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal - ICRAF, 2016.

Millennium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and humans well-being**. A framework for assessment. Whashington: Islands Press, 2005.

MORAES, M. C.; TORRE, S. **Sentipensar bajo la mirada autopoiética o ómo reencantar creativamente la educación**. Creatividad y sociedad, Universidad Autonoma de Madri, v. 2, p. 45-56, 2002.

NAVEH Z. **Culture and landscape conservation**: a landscape-ecological perspective. In: Naveh, Z. Transdisciplinary Challenges in Landscape Ecology and Restoration Ecology. Springer, 2007.

NICHOLLS, C. ALTIERI, M. A. **Agroecología y cambio climático** - Metodologías para evaluar la resiliencia socio-ecológica en comunidades rurales. REDAGRES, Lima, 2013.

NICHOLLS, C. I., & ALTIERI, M. A. **Pathways for the amplification of agroecology**. Agroecology and Sustainable Food Systems, 1–24, 2018.

NISBET, E.K.; ZELENSKI, J.M.; MURPHY, S.A. **The Nature Relatedness Scale**. Environ. Behav. 2009, 41, 715–740.

PETERS, G.P.; LE QUÉRÉ, C.; ANDREW, R.M.; CANADELL, J.G.; FRIEDLINGSTEIN, P.; ILYINA, T.; JACKSON, R.B.; JOOBS, F.; KORSBAKKEN, J. I.; MCKINLEY, G.A.; SITCH, S.; TANS, P. **Towards real-time verification of CO2 emissions**. Nature Climate Change, v. 7, pages848–850, 2017.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A ecologia política na América Latina**: reapropriação social da natureza e reinvenção dos territórios. Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis, v.9, n.1, 2012.

RESTAL, B.; CONRAD, E. **A literature review of connectedness to nature and its potential for environmental management.** Journal Environmental Management. v. 15, n.159, pp.264-278, 2015.

SALAZAR, A.H. **Propuesta metodológica de medición de la resiliencia agroecológica em sistemas socio-ecológicos:** un estudio de caso en los andes colombianos. Agroecología, v. 8, p. 85-91, 2013.

SALAZAR, A. H.; ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. **Herramienta didáctica para la planificación de fincas resilientes.** Medellín, 2015.

SANTOS, M. 1992. **A redescoberta da Natureza.** Estud. av. vol.6 no.14 São Paulo Jan./Apr. 1992.

SANTOS, B. S. **Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências.** Revista Crítica de Ciências Sociais, 63, 237-280, 2002.

SHIVA, V. **Understanding the Threats to Biological and Cultural Diversity.** University of Guelph, Guelph, Ontario, Canadá, 1993.

SCHULTZ, P.W.; SHRIVER, C.; TABANICO, J.J.; KHAZIAN, A.M. **Implicit connections with nature.** Journal Environmental Psychology. v. 24, n. 1, pp. 31-42, 2004.

SOLDATI, G. T. **Transmissão de conhecimento:** origem social das informações e da evolução cultural. In: Albuquerque, U. P.(org.). Etnobiologia: bases ecológicas e evolutivas. Recife, PE: NUPEEA, 2013.

STATE OF THE RAINFOREST. **Rainforest Foundation Norway and GRID-Arendal.** September, 2014.

SURVIVAL INTERNATIONAL. 2019. **Novo vídeo de indígenas isolados em terra cercada por madeireiros.** Disponível em: <<https://www.survivalbrasil.org/ultimas-noticias/12172>>.

TOLEDO, V.M.; BARRERA-BASSOLS, N. **A memória biocultural:** a importância ecológica das sabedorias tradicionais. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

TORRES, G. **Poscivilización:** guerra y ruralidade. Plaza y Valdés, México, 2006.

TUAN, Yi-Fu. **Topophilia:** a study of enviromental perception, attitudes, and values. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1974. 260 pp.

UPRETY, Y., ASSELIN, H., BERGERON, Y., DOYON, F., & BOUCHER, J. F. **Contribution of traditional knowledge to ecological restoration:** practices and applications. Ecoscience, 19(3), 225-237, 2012.

VIVEIROS DE CASTRO, E. **Os pronomes cosmológicos e o perspectivismo ameríndio.** Mana v.2 n.2 Rio de Janeiro oct. 1996

WALKER, B.; SALT, D. **Resilience Thinking:** Sustaining Ecosystems and People in a Changing World. Island Press, Washington, D.C., 2006.

CAPÍTULO II

ESPÉCIES DE VALOR BIOCULTURAL PARA A RESTAURAÇÃO DE PAISAGENS FLORESTAIS NA AMAZÔNIA MARANHENSE

Manuscrito a ser submetido à revista
Ethnobiology and Conservation

ESPÉCIES DE VALOR BIOCULTURAL PARA A RESTAURAÇÃO DE PAISAGENS FLORESTAIS NA AMAZÔNIA MARANHENSE

Loch, Vivian do Carmo; Celentano, Danielle; Saraiva, Raysa Valéria Carvalho; Serra, Raymony Taylon; Alvarado, Swanni; Rousseau, Guillaume Xavier

RESUMO

O conhecimento tradicional associado e a memória biocultural são essenciais para o resgate de informações necessárias sobre a paisagem, porque além de trazerem informações ecológicas do ambiente, contribuem para compreender o contexto socioeconômico e cultural em que estão inseridos. Projetos que visem a restauração de ambientes degradados devem abranger as necessidades socioambientais e culturais das populações. Nossos objetivos foram obter uma visão espacial e temporal do estado de conservação das paisagens das Agrovilas de Alcântara, da Aldeia Awá e da Vila Bom Jesus (Maranhão, Brasil) e identificar espécies de valor biocultural para as comunidades dessas áreas, a fim de obter referências para estratégias de restauração na Amazônia maranhense. Para isso, realizamos entrevistas semiestruturadas, conversas informais, listas-livres e caminhadas guiadas. Definimos oito categorias de usos das espécies florestais: 1) Alimentar, 2) Madeirável, 3) Medicinal, 4) Renda, 5) Cultural, 6) Caça, 7) Melífera e 8) Energética. A dinâmica de uso e cobertura florestal das paisagens foi analisada por imagens de satélite em um raio de 3,5 km a partir do centro das comunidades, em uma escala temporal de 30 anos. A diminuição da cobertura florestal é um problema percebido nas três áreas de estudo, com diferentes dinâmicas. Em Alcântara, 29 espécies foram citadas como de valor biocultural para a restauração florestal, destacando-se sete; para os Awá-Guajá 42 espécies foram consideradas importantes, com saliência para 15; e na Vila Bom Jesus foram listadas 22 espécies, das quais oito se destacaram com maior saliência cultural. Houve entre os indígenas um maior número de usos para uma mesma espécie florestal. Nesse estudo identificamos espécies de importância ecológica e valor utilitário que podem contribuir com a restauração na Amazônia maranhense, garantindo bem-estar humano e integridade ecológica das paisagens.

Palavras-chave: Restauração biocultural; Amazônia maranhense; Conhecimento Tradicional Associado; Espécies-chave culturais

INTRODUÇÃO

Paisagens conservadas não são sinônimo de paisagens intocadas. Estudos científicos têm mostrado a importância dos povos originários para a formação de muitos ambientes naturais tais como conhecemos hoje, a exemplo da Floresta Amazônica cuja hiper dominância de espécies comestíveis é resultado do enriquecimento promovido por sociedades pré-colombianas (Maezumi *et al.*, 2018; Balée, 2013). Paisagens são, portanto, meios para a reprodução humana e cultural, e resultados materiais dessa dinâmica (Almeida *et al.*, 2016). Projetos de conservação e restauração ecológica devem considerar as interações que se estabelecem entre sociedades humanas e as paisagens através das chamadas Contribuições da Natureza para as Pessoas (CNP) (Díaz *et al.*, 2018).

As CNPs são todas as contribuições, tanto positivas quanto negativas, da natureza viva para a qualidade de vida das pessoas, que incluem alimentos, purificação de água, controle de enchentes e inspiração artística, mas também transmissão de doenças e predação que danificam as pessoas ou seus ativos (Díaz *et al.*, 2018). O termo CNP surge com intuito de avançar no entendimento dos “serviços ecossistêmicos” (MEA, 2005) dando ênfase a perspectiva social na relação natureza-pessoas colocando em pauta o bem-estar humano, governança e política e abrangendo os conhecimentos locais e indígenas. Compreender a dinâmica das paisagens, a partir de contexto social, histórico de uso e resiliência natural é importante para a definição das estratégias de restauração (Holl e Ayde, 2011). Para analisar o contexto e o histórico de uso, os valores culturais dados as espécies e o Conhecimento Tradicional Associado (CTA) das sociedades podem trazer respostas sobre as CNPs e contribuir na construção de estratégias mais efetivas de restauração.

Cientistas têm feito esforços e formulado teorias a fim de entender de que forma a cultura se conecta aos pilares de promoção da sustentabilidade (compreendendo que a sustentabilidade depende de como as relações se estabelecem entre ecologia, economia e sociedade). Procura-se identificar se cultura seria um pilar independente, um mediador ou um condicionante da existência dos demais pilares (Dessein *et al.*, 2015; Printsman & Pikner, 2019). Na prática, a cultura, a partir da memória social dos povos, é uma importante referência para o acesso a informações necessárias sobre o histórico das paisagens (Barthel *et al.*, 2013). Projetos que visem a restauração ecológica de paisagens devem considerar os modos de vida das populações dos ambientes, buscando garantir maiores êxitos (Lyver *et al.*, 2015).

Países que aderiram ao Acordo de Paris sobre o Clima, aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), e mais recentemente a Década da Restauração de Ecossistemas da Organização das Nações Unidas (ONU) têm aplicado abordagens participativas, de forma a incluir as comunidades indígenas e tradicionais nas ações de freamento e mitigação do aquecimento global (ONU, 2016; 2019). Porém, ainda é falho o reconhecimento de que a contribuição cultural destas populações, para além das ações de restauração ecológica, está em seu modo de vida, essencial para políticas de manutenção da biodiversidade e incompatível com o modelo econômico vigente (Barthel *et al.*, 2013; Poole, 2018). Este quadro reflete uma frágil e contraditória compreensão de como a cultura se relaciona com sustentabilidade.

É necessário reconhecer os aspectos que constituem ameaças às diversas culturas. Há perda do patrimônio biocultural quando habitats, valores, idiomas e modos de vida encontram barreiras para serem reproduzidos (Zent, 2009; Barthel *et al.*, 2013; Poole, 2018, Lyver *et al.*, 2019). Este é um dos principais fatores para a degradação ambiental e tem forte relação com a economia dominante de desenvolvimento em larga escala, que degrada ecossistemas e desloca populações locais (Escobar, 2011). Povos indígenas e as populações tradicionais são fundamentais para a proteção e desenvolvimento da cobertura florestal biodiversa. Segundo dados da FAO (2019), os indígenas compõem 5% da população mundial, mas são guardiões de 80% da biodiversidade global. Isso deve ser estrategicamente valorizado pelos governantes e considerado no planejamento de projetos de restauração ecológica, resguardando os direitos desses povos sobre suas terras. Há atualmente uma iniciativa da Convenção sobre a Diversidade Biológica de transformar 30% da Terra em “Áreas protegidas” até 2030, mas uma série de denúncias recentes revelam que as comunidades continuam a ser deslocadas e desapropriadas à força para abrir caminho para isso (Survival International, 2020). É necessário garantir a proteção dos direitos dos povos indígenas e outros proprietários de terras tradicionais e administradores ambientais (Survival International, 2020), bem como reconhecer a importância desses povos na manutenção das áreas conservadas.

Restauração ecológica é definida como “o processo de auxiliar na recuperação de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído” (SERI, 2004). Ela pode ser passiva ou ativa, a depender do contexto socioecológico do ambiente, e dos recursos e objetivos envolvidos no processo (Holl e Aide, 2011). Uma abordagem de restauração ecológica que integra os valores socioculturais é a Restauração Biocultural, que objetiva revitalizar ecossistemas e ao mesmo tempo as culturas historicamente responsáveis por eles (Gavin *et al.*, 2015). Por isso a

importância da participação das comunidades locais no planejamento, nas tomadas de decisão e implementação dos projetos de restauração.

A Amazônia maranhense está na área mais ameaçada do bioma Amazônia, devido à intensidade de uso da terra e do desmatamento, dada a ocupação mais antiga das frentes colonizadoras (Silva *et al.*, 2005; Celentano *et al.*, 2018). Na Amazônia maranhense, 76% do bioma original já foi desmatado (Silva Junior *et al.*, 2020) e 70% dos remanescentes florestais ainda existentes, mas que continuam vulneráveis, encontram-se em áreas protegidas (cinco terras indígenas e uma unidade de conservação) (Celentano *et al.*, 2017). Com a diminuição das florestas, aumentam as chances de extinção das espécies vegetais, colocando em risco organismos, ecossistemas e o próprio bem-estar humano (Steege *et al.*, 2015; Humphreys *et al.*, 2019).

A Restauração Biocultural reconhece o CTA às paisagens conservadas como crucial para a conservação da biodiversidade (Barthel *et al.*, 2013). Em paisagens degradadas o CTA é ainda mais importante, pois se torna uma das principais fontes de informação para o planejamento quando inexitem matrizes de referência conservadas. Uma estratégia eficaz para envolver comunidades neste processo é através do levantamento e identificação de espécies de importância cultural, que são as que garantem a reprodução da identidade e dos modos de vida das populações humanas que delas dependem (Garibaldi e Turner, 2004). O objetivo deste artigo foi identificar espécies de valor biocultural para as comunidades estudadas, seja pela importância ecológica, pelo valor de uso ou por questões espirituais e crenças, visando obter referências para estratégias de restauração na Amazônia maranhense.

METODOLOGIA

A pesquisa ocorreu no período de novembro de 2017 a abril de 2020, em três áreas no bioma Amazônia, estado do Maranhão, Brasil: Agrovilas de Alcântara (Alcântara/MA); Aldeia Awá, na Terra Indígena (TI) Caru (Bom Jardim/MA); e Vila Bom Jesus, comunidade pertencente ao Projeto de Assentamento (PA) Amazônia – sobreposto à Reserva Biológica (Rebio) do Gurupi (Bom Jardim/MA) (Figura 1). A pesquisa foi realizada a partir de uma amostragem não probabilística (intencional) (Tabela 1).

Tabela 1. Universo populacional amostrado em cada comunidade estudada

Município	Comunidade	Nº de famílias da localidade	Universo amostral (%)
Alcântara	Agrovila Espera	27	9 (33,33%)
Alcântara	Agrovila Cajueiro	36	10 (27,78%)
Alcântara	Agrovila Marudá	85	15 (17,65%)
Alcântara	Agrovila Pepital	45	7 (15,56%)
Bom Jardim e São João do Caru	Vila Bom Jesus	56	15 (26,79%)
Bom Jardim	Aldeia Awá	41	7 (17,07%)

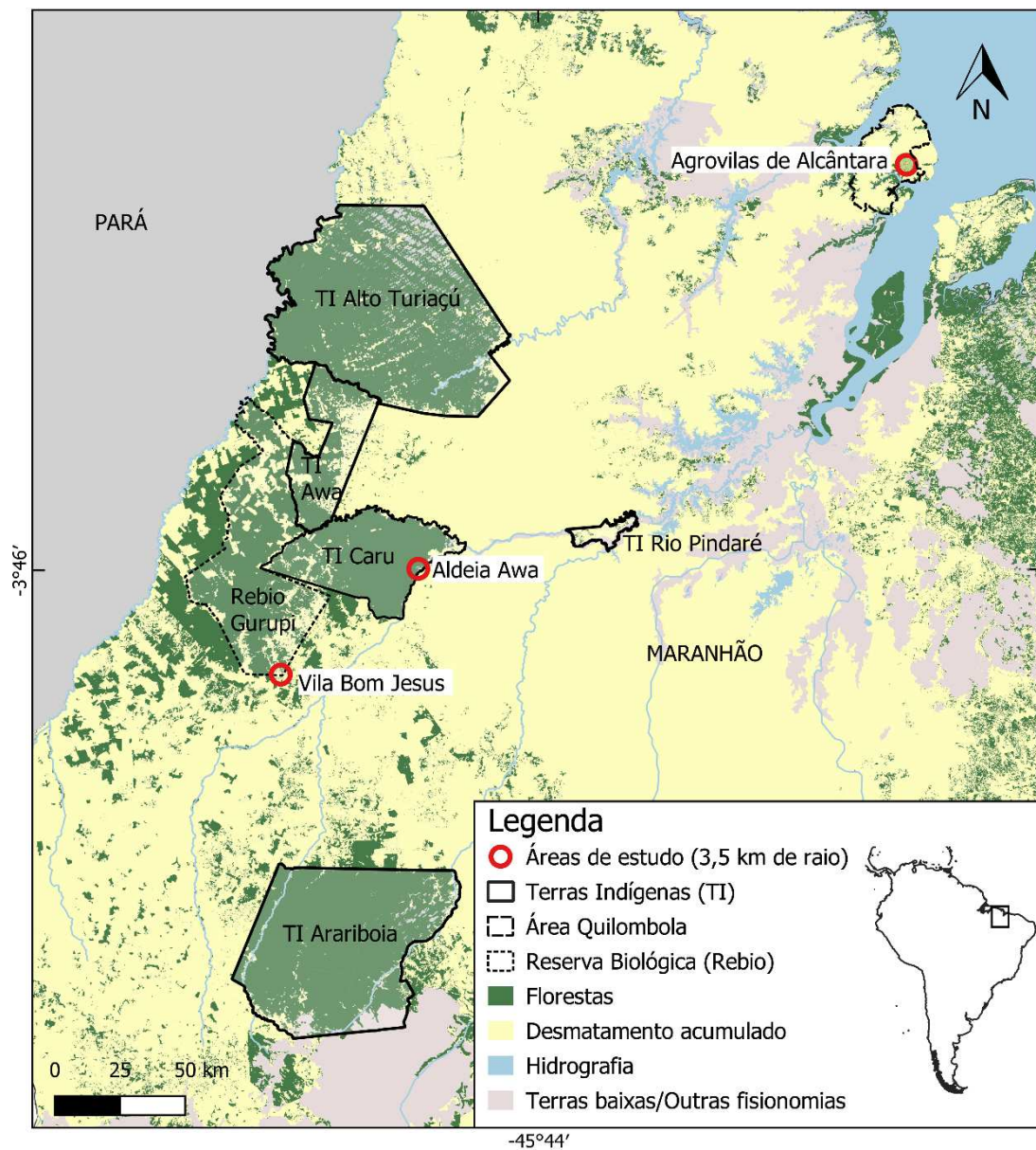


Figura 1. Mapa de localização das comunidades estudadas, Maranhão, Brasil. Fonte: Mapbiomas, 2017.

Caracterização socioambiental da Amazônia maranhense

A Amazônia maranhense corresponde a 34% do Estado do Maranhão, o equivalente a 81.208,40 km², e engloba 62 municípios do Estado (Martins e Oliveira, 2011). Está localizada na região mais desmatada do bioma Amazônico no Brasil, onde pobreza, violência e degradação ambiental são consequências de um processo violento de disputa pela terra e pelos recursos naturais (Celentano et al, 2018). O cenário de expropriação de comunidades tradicionais e pequenos agricultores de seus territórios, e o consequente desordenamento fundiário evidenciam o contexto conflituoso na região.

Caracterização das localidades de estudo

a) Agrovilas de Alcântara

Situadas no nordeste da Amazônia maranhense, entre as bacias hidrográficas dos rios Grande e Pepital, município de Alcântara. As Agrovilas de Alcântara correspondem a sete comunidades, onde aproximadamente 300 famílias de pescadores, autodenominadas remanescentes de quilombos, foram remanejadas de seus territórios de origem para agrovilas projetadas, no período de implantação da Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), em 1987. Para esta pesquisa, foram selecionadas quatro delas: Espera, Cajueiro, Marudá e Pepital, onde, a partir de 2015, após um diagnóstico socioambiental (Celentano *et al.*, 2014), tiveram início experiências de transição agroecológica, por meio de roça sem fogo e sistemas agroflorestais. A paisagem dominante nas Agrovilas é composta por vegetações secundárias jovens, mas ainda existem fragmentos de florestas antigas (Zelarayán *et al.*, 2015). O solo é caracterizado como plintossolo com baixa fertilidade (Anjos *et al.*, 1995). A altitude varia entre 25 e 50 metros. A precipitação anual entre 1.000 e 1.800 mm, distribuídos em uma estação chuvosa (dezembro a maio) e uma estação seca (de junho a novembro); a temperatura média anual é de 25°C (Brito e Rego, 2001).

b) Aldeia Awá

A Aldeia Awá pertence a Terra Indígena (TI) Caru que está localizada no noroeste da Amazônia maranhense, nos municípios de Bom Jardim e São João do Caru. Na TI vivem indígenas Awá-Guajá e Guajajaras, divididos em quatro aldeias (Aldeia Awá, Aldeia Tiracambu, Aldeia Guajá

e Aldeia Maçaranduba). Há ainda indígenas Awá-Guajá isolados que se deslocam entre as TIs Alto Turiaçu, Awá e a Rebio do Gurupi. A TI Caru é reconhecida e homologada desde 1982 (Brasil, 1982). Apesar disso, os indígenas que vivem nesse território protegido são frequentemente ameaçados por invasores madeireiros, caçadores, criadores de gado e agricultores, que desmatam as florestas e se apossam de áreas (Celentano et al., 2018). A TI também é impactada pela Estrada de Ferro Carajás (EFC), inaugurada em 1985 para transporte de minério de ferro da empresa Vale S.A. (Celentano *et al.*, 2018), que fica próxima aos seus limites. Durante o dia e a noite, em intervalos horários, há trânsito de composições ferroviárias com 330 vagões cada (Pinto, 2013). Essa situação traz graves prejuízos para a sobrevivência dos Awá-Guajá, que vivem da caça e da coleta, em especial os isolados, que não têm hábitos agrícolas, sendo considerados uma das etnias mais vulneráveis do mundo (Berto et al, 2019; Survival International, 2019). As TIs citadas, juntamente com as TIs Rio Pindaré e Alto Rio Guamá (no estado do Pará) e a Rebio do Gurupi, compõem o “Mosaico Gurupi”, com os últimos remanescentes florestais protegidos da Área de Endemismo Belém (Celentano *et al.*, 2018). A fitofisionomia dominante na TI é caracterizada por floresta ombrófila densa. As florestas da região ainda apresentam um bom estado de conservação, apesar de estarem intercaladas por áreas com diferentes níveis de degradação (Oliveira *et al.*, 2011). A região apresenta solos do tipo Latossolo amarelo (Almeida e Vieira 2010). A altitude varia de 45 a 150 m. O clima predominante é tropical quente e úmido, com duas estações bem definidas: a estação chuvosa (de dezembro a maio) e a estação seca (de junho a novembro), com níveis de chuva ficando acima de 2000 mm anuais (Farias Filho et al, 2019).

c) Vila Bom Jesus

A Vila Bom Jesus corresponde à parte do Projeto de Assentamento (PA) Amazônia sobreposta à Reserva Biológica (Rebio) do Gurupi. Está localizada a noroeste da Amazônia maranhense, entre as bacias dos rios Gurupi e Pindaré, no município de Bom Jardim, estado do Maranhão. A Rebio, Unidade de Conservação (UC) de proteção integral, foi criada em 1988 (Brasil, 1988). Apesar de sua categoria restritiva de uso e manejo, a regularização fundiária é um dos principais desafios da gestão da Unidade. Atualmente, existem dois Projetos de Assentamento, quatorze povoados, além de pecuaristas e posseiros estabelecidos na Reserva, totalizando 6.536 habitantes (Moura *et al.*, 2011). O PA Amazônia foi criado em 1999, após a desapropriação da Fazenda Amazônia. Atualmente estão assentadas 128 famílias em uma área de 4.605 hectares

(INCRA, 2020). Em 2016 iniciou-se um plano de restauração florestal das Áreas de Preservação Permanente (APP), correspondentes as áreas ripárias, pela lei florestal brasileira (Brasil, 2012) com os assentados da Vila Bom Jesus, em parceria com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG, 2016). O objetivo é a restauração dos caminhos naturais das águas, porém somente as etapas de reconhecimento das áreas foi realizado e o plano encontra-se suspenso. A fitofisionomia da área é composta por Floresta Ombrófila densa de terras baixas, Floresta Ombrófila densa submontana, vegetação secundária e paisagens agrossilvipastoris (Buss *et al.*, 2017). O solo predominante na região é o Latossolo amarelo (Almeida e Vieira 2010). O clima caracteriza-se como tropical chuvoso, com duas estações bem definidas: a estação chuvosa (de dezembro a maio) e a estação seca (de junho a novembro). A altitude varia de 100 a 160 m. A pluviosidade média anual varia de 1.750 a 2.000 mm, e a temperatura entre 24 e 26°C (Birdlife International, 2020).



Figura 2. Paisagens das áreas estudadas: (A) Roça sem Fogo em Vegetação Secundária, Agrovilas de Alcântara, (B) Floresta antiga, Aldeia Awá e (C) Lagoa, Vila Bom Jesus, Maranhão, Brasil.

Diagnóstico e Percepção Ambiental

Para entender o nível de conservação das três áreas estudadas, foram analisadas as mudanças na cobertura do solo ao longo de 3 décadas (de 1985 a 2017) em um raio de 3,5 km a partir do centro de cada comunidade. Mapeamos as mudanças na cobertura do solo ao longo do tempo para cada local de estudo. Obtivemos dados do Produto de Cobertura do Solo dos Biomas Brasileiros e do Produto de Transição da Cobertura do Solo (MAPBIOMAS, 2020), derivados de imagens Landsat (30m de resolução espacial). Extraímos dados de uso e cobertura da terra para 1985, 1995, 2005 e 2017. A data de início (1987) foi escolhida como controle, para rastrear a cobertura da terra antes do estabelecimento de cada comunidade e comparar com as décadas seguintes; e a data final corresponde ao ano em que o trabalho de campo foi realizado. O produto Mapbiomas Land Cover incluiu as classes: Floresta, Manguezal, Apicum (zona de transição entre o manguezal e a terra firme), Pastagem, Cultivo e Água. Nós fundimos as classes de Pastagem e área de cultivo em uma classe de uso Antrópico.

Para determinar e delinear áreas com vegetação secundária (classe não incluída na classificação Mapbiomas Land Cover), usamos o Mapbiomas Land Cover Transition Product, que destaca as transições de classes agrícolas ou áreas não vegetadas para cobertura florestal ou áreas naturais não florestais, bem como as transições de cobertura florestal ou áreas naturais não florestais para áreas agrícolas ou não vegetadas. Usamos o conjunto de dados de intervalo de 5 anos para construir um novo raster para os anos de 1995, 2005 e 2017 com as informações sobre a regeneração da vegetação após pastagens ou uso agrícola. Usamos a álgebra de mapas adicionando raster anual e de transição a calculadora raster no QGIS 3.12.2 (QGIS, 2020).

Para validar a classificação do Mapbiomas para 2017, utilizamos imagens do satélite Landsat 8 disponíveis no site do United States Geological Survey (USGS) (<http://earthexplorer.usgs.gov/>) e classificamos as três áreas estudadas. Todas as bandas usadas nas composições têm uma resolução espacial de 30 m e foram reamostradas para uma resolução espacial de 15 metros a fim de combiná-la com a banda pancromática. Utilizamos os programas Qgis 3.12.2 e OSGeo4w Shell para combinar bandas e então classificar as áreas (QGIS, 2020). As categorias finais de cobertura do solo foram: Florestas Antigas, Vegetação secundária (incluindo capoeiras), Mangue, Apicum, Atividades antrópicas (inclui áreas degradadas, solo exposto, pastagem e agricultura) e Águas.

Através da técnica Bola de neve (Albuquerque *et al.*, 2014) foram identificados membros das comunidades estudadas por amostragem não probabilística (intencional). Em Alcântara e na

Vila Bom Jesus um informante indicava outro informante, até que os nomes começassem a se repetir, enquanto na Aldeia Awa participaram da pesquisa todos os indígenas falantes da língua portuguesa. Para entender a percepção da população em relação às mudanças ambientais, as causas associadas e a importância das áreas conservadas, foram feitas entrevistas. Em Alcântara e na Vila Bom Jesus, essas questões foram respondidas através de entrevistas semiestruturadas (Albuquerque *et al.*, 2014). Com os Awá-Guajá, esses temas foram abordados em conversas informais, com algumas perguntas chave, geralmente em grupo, uma vez que a maioria deles fala somente a língua Guajá e apenas alguns homens usam a língua portuguesa em público (Berto *et al.*, 2019). Assim, os Awá-Guajá que falavam português faziam a tradução durante os diálogos.

Levantamento de espécies de valor biocultural

Após a compreensão da percepção dos informantes sobre a dinâmica de uso e cobertura das paisagens de entorno e suas contribuições para bem-estar das pessoas, procuramos identificar a saliência cultural das espécies florestais de *importância ecológica* e de *valores utilitários* nas comunidades estudadas, por meio de Listas livres (Quinlan, 2005). Exemplo: Questão 1 Lista-livre de espécies de *importância ecológica*: Quais espécies de árvores são importantes para garantir a conservação das florestas? Questão 2 Lista-livre de espécies de *valor utilitário*: Me fale das árvores das florestas que você usa. Para facilitar a comunicação, com os Awá-Guajá a Questão 2 foi realizada através de caminhadas guiadas (Albuquerque *et al.*, 2014), onde os indígenas apontavam as espécies de uso durante o percurso. Consideramos “Espécies de Valor Biocultural” a integração entre as duas listas. A validação das espécies e das diferentes áreas citadas nas entrevistas (florestas antigas, vegetação secundária, áreas queimadas, brejos e beiras de rio) também foi feita através de caminhadas guiadas.

Processamento do material botânico coletado

A identificação das espécies em campo deu-se atribuindo o nome popular, com ajuda de um especialista local (Figura 3). O material botânico em estágio reprodutivo (flores ou frutos) foi coletado e, em seguida, encaminhado ao Herbário Rosa Mochel da Universidade Estadual do Maranhão (SLUI), onde foi herborizado para posterior identificação taxonômica e incorporação ao acervo. Utilizou-se bibliografia especializada e comparação com materiais previamente

identificados do Herbário e de outros trabalhos já realizados nas áreas (Balée, 1954; Cormier, 2000; Museu Paraense Emílio Goeldi, 2016; Celentano *et al.*, 2014; Souza e Lorenzi, 2012), além do auxílio de especialistas. O sistema de classificação adotado para o nível de família foi o APG IV (2016) e a grafia dos nomes científicos seguiu a base de dados do Herbário Virtual do Refflora/CNPq ((Flora do Brasil 2020 em construção)) e do Missouri Botanical Garden (Tropicos, 2019). Para a escrita ortográfica correta dos nomes das plantas em Awá-Guajá contamos com a colaboração de uma professora e linguista especialista. A partir desse levantamento, foram feitas as análises qualitativas e quantitativas.



Figura 3. Partes de plantas coletadas durante as caminhadas guiadas, com posterior identificação, na Terra Indígena Caru, Maranhão, Brasil.

Análise dos dados

Para as Listas-livres, foi elaborada a curva de acumulação de espécies (Gotelli e Colwell, 2010) para verificar a suficiência amostral das informações coletadas nas áreas de estudo (Material suplementar 1). Em seguida foi calculado o Índice de Saliência de Smith (S) para identificar as

espécies com maior importância ecológica e maior valor utilitário, através do Programa Anthropac 4.0 (Borgatti, 1996). O Programa mede o índice através da seguinte fórmula $S = (\sum ((L - R_j + 1) / L)) / N$, onde “S” é a classificação média de um item em todas as listas da amostra, “L” é o comprimento de uma lista, “R_j” é a classificação do item j na lista e “N” é o número de listas na amostra (Smith & Borgatti 1997). A fim de analisar as diferenças dos usos dados para as espécies nas diferentes áreas pesquisadas foi utilizado o teste do Qui-quadrado. Para tal, definimos oito categorias de usos das espécies a partir das entrevistas: 1) Alimentar, 2) Madeirável (inclui fibras), 3) Medicinal, 4) Renda, 5) Cultural (inclui Artesanato, Incenso, Instrumentos, Rituais), 6) Caça, 7) Melífera e 8) Energética (Inclui Resina e lenha). Nestas categorias não foram considerados caracteres espirituais das plantas, que correspondem as perspectivas relacionais da cosmologia Awa, por não se enquadrarem em valores utilitários, e sim intangíveis, mas serão citados e detalhados separadamente. A classificação das espécies por características ecológicas (classe sucessional, ambiente de ocorrência e modo de dispersão) foi feita conforme Amaral *et al.* (2009).

Aspectos éticos e legais

Cada entrevistado foi convidado a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, preenchendo os requisitos do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (Resolução nº 466 de 2012 e Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS). Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (Número do Parecer: 2.798.732), bem como pelo Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (Cadastro nº A59E774, exigência da Lei nº 13.123/2015 de acesso ao Conhecimento Tradicional Associado) e pela Fundação Nacional do Índio (Autorização de Ingresso na Terra Indígena Caru nº 23/AAEP/PRES/2018).

RESULTADOS

Diagnóstico e Percepção Ambiental

Agrovilas de Alcântara

A maioria dos quilombolas de Alcântara percebem a diminuição da cobertura florestal da paisagem (56,1%), e atribuem a isso ações humanas como o uso descontrolado do fogo para

abertura de novas áreas de roças. Essa informação pode ser confirmada pela análise de uso e cobertura da paisagem (Figura 4), onde áreas que correspondem as atividades antrópicas e vegetação secundária somam 48,4% da cobertura atual (Tabela 2), e as florestas antigas vem diminuindo drasticamente conforme as análises espaciais, de 91%, em 1985, para 50,3% em 2017. Essas áreas, chamadas localmente como *embaratubas* (nome de origem indígena que significa lugar de árvores barrigudas) são consideradas as mais importantes para as comunidades alcantarenses (34,1%), seguidas de rios e brejos (29,3%) e da vegetação secundária (17,1%). As CNP usufruídas e percebidas pelos quilombolas das agrovilas de Alcântara estiveram relacionadas inicialmente a bens de provisão (61%), tais como o extrativismo de frutas nativas, o uso de madeiras para construção e acesso a água. Mas também foram citadas contribuições da natureza que promovem regulação nos ambientes (12,2%), como ar puro; a beleza cênica das florestas (9,7%); e a formação de solo (7,31%).

Aldeia Awá

Na paisagem correspondente a Aldeia Awá (Figura 4) a Floresta Antiga é predominante (60,17%). Ao desconsiderar as áreas que ultrapassam os limites da TI (margem direita do rio na paisagem amostrada) a porcentagem de floresta aumenta para 85,9% (Tabela 2). Apesar de mais conservada, os indígenas percebem mudanças no clima, como encurtamento e início precoce do período chuvoso, e relacionam à diminuição da cobertura florestal, causada por incêndios criminosos e derrubada ilegal de madeira por terceiros (madeireiros e invasores). Os Awá-Guajá citam ainda a diminuição no número de animais de caça e o aumento da distância percorrida para as atividades relacionadas a caça e a coleta, consequências dos manejos ilegais citados e dos impactos da Estrada de Ferro Carajás. Estas CNP garantem além do bem-estar, a sobrevivência e reprodução cultural dos Awá-Guajá.

Vila Bom Jesus

Todos os informantes da Vila Bom Jesus percebem mudanças no clima (período e quantidade das chuvas e na temperatura média local), e associam a ações antrópicas como fogo e desmatamento de áreas de preservação (80%). Na região, o fogo é utilizado para abertura de novas áreas de roças e para renovação das pastagens para pecuária. A classificação da unidade de paisagem na Vila Bom Jesus (Figura 4), tanto para unidade total de estudo quanto para a

área correspondente aos limites do PA Amazônia (linha vermelha no mapa), apresenta alta porcentagem de áreas antropizadas (42,5% e 51,3% respectivamente) (Tabela 2). Isso representa mais da metade da área do assentamento com pastagens, solo exposto ou em condições de degradação.

Tabela 2. Classificação mais recente (2017) da vegetação das paisagens estudadas por unidade amostral e por limites oficiais das áreas

Comunidade	Análise Total e por Limites oficiais	FA (%)	VS (%)	AA (%)	Outros (%)
a) Agrovilas de Alcântara	Alcântara	50,3	29,6	18,8	1,1
b) Aldeia Awá	Terra Indígena Caru	85,9	13	0,8	0,2
	Total	60,1	21,5	17	1,4
c) Vila Bom Jesus	PA Amazônia	22,5	21,7	51,3	4,4
	Rebio Gurupi	43,5	21,1	32,3	3,0
	Total	34,7	22,6	42,5	0,06

FA: Floresta Antiga; VS: Vegetação Secundária; AA: Atividades Antrópicas

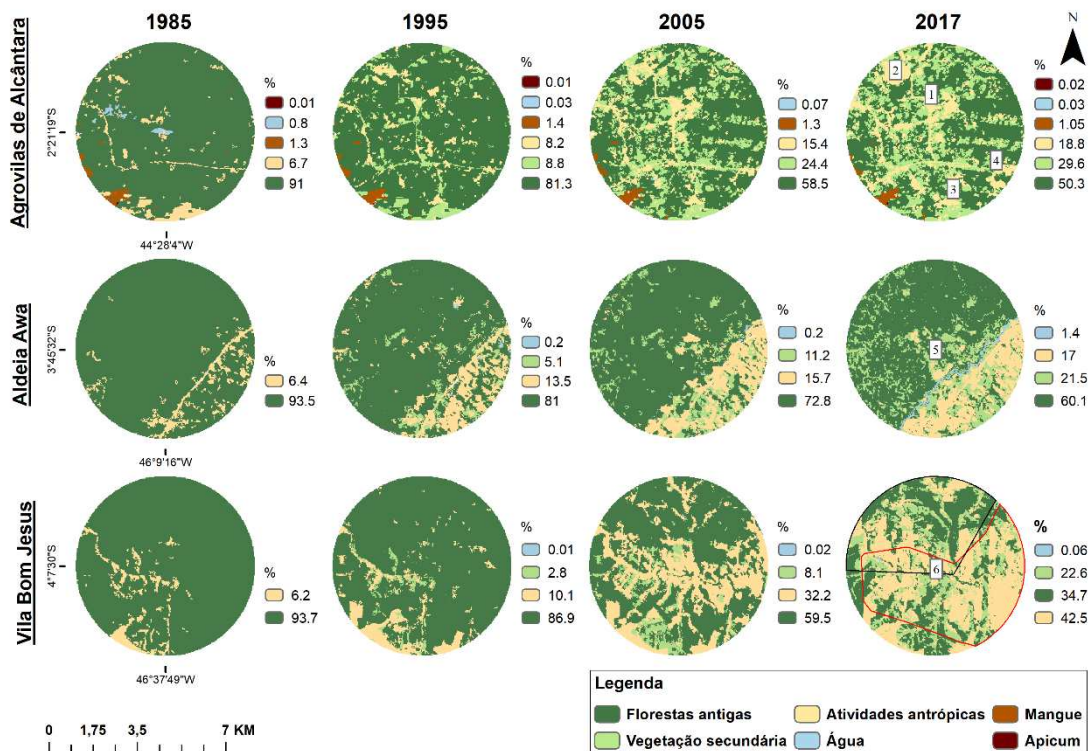


Figura 4. Classificação das paisagens das áreas estudadas. 1 - Agrovila Pepital, 2 - Agrovila Marudá, 3 - Agrovila Cajueiro, 4 - Agrovila Espera, 5 - Aldeia Awa 6 - Vila Bom Jesus. Na Aldeia Awá, o rio representa os limites da TI Caru com o município vizinho. Na Vila Bom Jesus, a linha preta representa os limites da Rebio do Gurupi e a linha vermelha representa os limites do Projeto de Assentamento Amazônia, onde está inserida a Vila Bom Jesus.

A supressão das florestas através das atividades antrópicas ameaça as CNPs que garantem a qualidade de vida dessas famílias. Os informantes reconhecem as florestas antigas como as áreas mais importantes da comunidade (60%), seguidas de vegetação secundária (40%) e rios e brejos (26,6%). Os informantes associam essas áreas conservadas a garantia de provisão de água, madeira, carvão e caça (60%); bem como reconhecem as contribuições das florestas para a formação de solos para os futuros roçados (40%), e para o regime de chuvas (6,6%).

Espécies florestais com Valor de uso

As categorias de uso mais citadas para as espécies florestais foram: “Alimentar” com 58% das citações de uso em Alcântara; “Caça” na Aldeia Awá, com 42,4% das citações; e “Medicinal” na Vila Bom Jesus, 61,7%; com diferença significativa entre os usos dados às espécies florestais nas comunidades estudadas ($X^2 = 216,9$; $p < 0,0001$) (Figura 5). A categoria “Melífera” 15,8% foi ainda a mais citada para os Awá-Guajá, enquanto a categoria “Energia” foi mais citada na Vila Bom Jesus (com uso de espécies para carvão). A categoria “Renda” não se destacou em nenhuma das áreas.

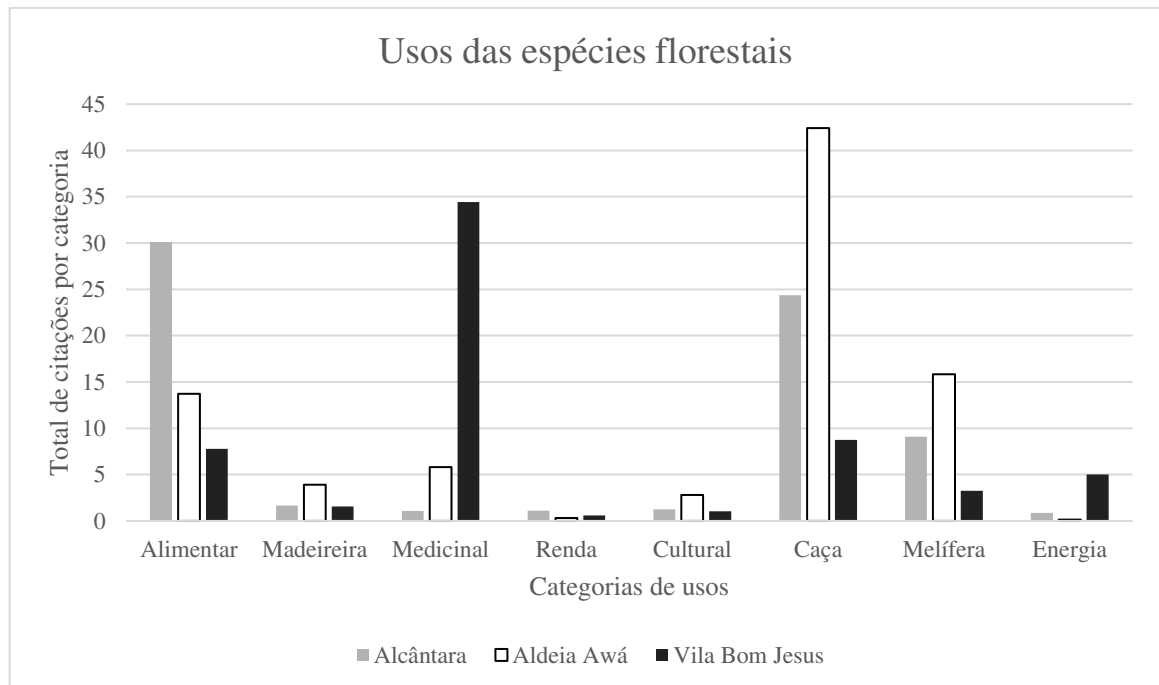


Figura 5. Comparação entre categorias de uso das espécies e as áreas de estudo. Teste do Qui-quadrado: $X^2 = 216,9$; $p < 0,0001$.

Os Awá-Guajá citaram quase o dobro de espécies no total para valor utilitário (n=61, com média/indivíduo de $23 \pm 18,5$), quando comparados com o n total de Alcântara (n=34, média/indivíduo= $3 \pm 2,31$) e Vila Bom Jesus (n=26, média/indivíduo= $3 \pm 1,73$). Porém todas apresentaram menos espécies com saliência cultural ($S > 0,1$) (46, 7 e 7 para Awá, Alcântara e Vila Bom Jesus).

Do total de espécies citadas com valor utilitário nas áreas (n=126), apenas sete foram comuns entre as três, porém para diferentes usos (Tabela 3), evidenciando a heterogeneidade ambiental (diversas fitofisionomias e níveis de conservação) e cultural na Amazônia maranhense.

Tabela 3: Categorias de usos dados para as espécies citadas em comum nas três áreas, com seus respectivos índices de saliência cultural (S)

Espécie	Alcântara (S)	Aldeia Awá (S)	Vila Bom Jesus (S)
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Me (0,018)	Me, Ca (0,505)	Me (0,231)
<i>Handroanthus</i> sp.	Ma, Me (0,05)	Cul, Ca, Mel (0,125)	Ma, Me (0,356)
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Al, Me (0,069)	Al, Me, Ca, Mel (0,432)	Me (0,156)
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Al (0,246)	Al, Me, Ca (0,4)	Me, Al (0,024)
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	Ma, Me (0,76)	Ca, Mel (0,5)	Ma, E (0,162)
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Al, Ma, Me (0,111)	Al, Ca (0,29)	Ma (0,071)
<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	Ma (0,019)	Ca (0,49)	E (0,071)

Me: Medicina; Ma: Madeirável; Al: Alimentar; Ca: Caça; Cul: Cultural; Mel: Melífera; E: Energia.

Espécies de importância ecológica

Quanto as espécies de importância ecológica (correspondentes a Questão 1 da Lista-Livre: Quais espécies de árvores são importantes para garantir a conservação das florestas), os Awá-Guajá foram também os que citaram mais espécies totais (n=42, média/indivíduo de $11 \pm 8,11$), em relação a Alcântara (n=29, média/indivíduo= $2 \pm 1,58$) e Vila Bom Jesus (n=22, média/indivíduo= $3 \pm 1,76$). E todas apresentaram menos da metade das espécies com saliência cultural ($S > 0,1$ – Aldeia Awá (n=15), Alcântara (n=7) e Vila Bom Jesus (n=8)). Com citação de quatro espécies comuns para as três áreas: *Handroanthus* sp., *E.oleracea*, *M.bidentata* e *C. brasiliense*.

Espécies florestais de valor biocultural para restauração

O *n* total de espécies de valor biocultural (valor de uso + importância ecológica) para Alcântara, Aldeia Awá e Vila Bom Jesus com $S > 0,1$ passa a ser 9, 47 e 11 respectivamente (Tabela 4). Duas das espécies citadas como de importância ecológica são listadas no Livro Vermelho da Flora do Brasil como espécies vulneráveis à extinção (*Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb., citada em Alcântara, e *Hymenaea parvifolia* Huber, citada na Aldeia Awá).

A maioria das espécies de valor biocultural citadas pelos informantes nas três áreas, são Zoocórias (82,8%), ou seja, dependem fortemente da fauna local para a dispersão de suas sementes. Quanto ao ambiente de ocorrência e classe sucessional das espécies, em Alcântara variaram entre terra firme e floresta de várzea, e são espécies pioneiras ou de sucessão ecológica inicial (71,4%). Na Aldeia Awá, 80% das espécies são de terra firme e 60% pertencem às classes sucessionais mais avançadas (tardias e clímax). Características semelhantes foram observadas na Vila Bom Jesus, onde 87,5% das espécies citadas ocorrem em terras firmes e 75% são espécies de sucessão tardia.

Os Awá-Guajá apresentam ainda uma perspectiva relacional com as plantas a partir de sua cosmovisão que consideramos aqui como valores intangíveis das espécies florestais, e apresentamos separadamente, uma vez que não foram encontradas entre os informantes das demais áreas de estudo. Os Awá-Guajá apresentam os conceitos de *Jara* e *Karawara*, que dizem respeito as relações estabelecidas entre seres humanos e não-humanos. Os *Jara* estabelecem relações de contiguidade com outras espécies. Traduzido para o português seriam como “donos”, porém, esta relação de posse não é obrigatória, e está mais ligada a cuidado, troca, proteção ou consumo (Garcia, 2018). Os *Karawara* são seres celestes que podem estabelecer esta relação de *jara* com espécies terrenas, estes seres ensinam cantos relacionados aos seus *jara* durante rituais xamânicos (Garcia, 2018). Mais da metade das espécies florestais listadas pelos Awá-Guajá com $S > 0,1$ (57,7%, $n=26$) estiveram associadas a *jara*, *karawara* e/ou cantos, e estão identificadas com ** na Tabela 4.

Tabela 4. Lista integrada de espécies de valor biocultural com maior saliência cultural (S), citadas pelos quilombolas das agrovilas de Alcântara, indígenas Awá-Guajá e agricultores da Vila Bom Jesus, respectivamente, Maranhão, Brasil (S>0,1 em alguma das listas-livres)

Nome em Português /Awá ihá	Nome científico	Smith	U	CS	TV	SD
AGROVILAS DE ALCÂNTARA						
Bacuri	<i>Platonia insignis</i> Mart.	0,455	Al, Ma, Me, Re	P	TF	ZOO
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	0,264	Al, Cu	SI	FV	HIDR
Mirim	<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) A.St.-Hil.	0,184	Ma	P	FV	ZOO
Guanandi	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	0,173	Ma	ST	FV e TF	ZOO
Babaçu	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	0,141	Al, Ma, Re	P	TF	ZOO
Urucurana*	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	0,13 [°]		ST	FV e TF	ZOO
Juçara	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	0,246	Al	SI	FV	ZOO
Janaúba	<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	0,116	Ma, Me	P	TF	ANE
Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	0,111	Al, Ma, Me	ST	TF	ZOO
ALDEIA AWÁ						
<i>Mukuria</i> **	<i>Platonia insignis</i> Mart.	0,517	Al, Re, Ca	P	TF	ZOO
<i>Aparaihu</i> **	<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	0,516	Ca, Mel, E	ST	TF	ZOO
<i>Mykya'y</i> **	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	0,511	Al, Ca	ST	TF	ZOO
<i>Itawa</i> **	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	0,432	Al, Me, Ca, Mel	C	TF	ZOO
<i>Aparaiu</i> **	<i>Manilkara bidentata</i> subsp. <i>surinamensis</i> (Miq.) T.D.Penn.	0,332	Al, Ca	ST	TF	ZOO
<i>Kypy</i> **	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum.	0,304 [°]	Ca, Mel, Me	SI	FV	ZOO
<i>Pinawa</i> **	<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	0,301	Al, Ca	SI	FV	ZOO
<i>Akaju'ya</i> **	<i>Anacardium giganteum</i> W.Hancock ex Engl.	0,480	Al, Me, Ca	ST	FV e TF	ZOO
<i>Tarika'ya</i> **	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	0,490	Ca	SI	TF	ZOO
<i>Wawa'ya</i>	<i>Ziziphus</i> sp.	0,875	Ca	ST	TF	ZOO
<i>Paparana'i</i>	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	0,397	Ca	P	TF	ZOO
<i>Ita'ia</i> ***	<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber	0,837	Al, Ma, Ca	C	TF	ZOO
<i>Jahara</i> **	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	0,400	Al, Me, Ca	C	FV	ZOO
<i>Irapajua'ya</i> **	<i>Handroanthus</i> sp.	0,125 [°]		ST	TF	ANE
<i>Aparatan</i>	<i>Micropholis acutangula</i> (Ducke) Eyma	0,103	Ca	ST	FV e TF	ZOO
<i>Xixipe/ Mihatoa/ Kair awanỹ</i>	<i>Inga</i> sp.	0,61	Al, Me, Ca	SI	FV E TF	ZOO
<i>Arakoa'ya</i>	<i>Bixa orellana</i> L.	0,56 [~]	Me	P	TF	ZOO
<i>Jawaraxĩ</i>	<i>Protium</i> sp.	0,545 [~]	Cul	ST	TF	ZOO
<i>Jaxipyrymy'y</i> **	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl) D. Don	0,529 [~]	Ca	P	FV	ANE
<i>Kapawa</i> **	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0,505	Me, Ca	ST	TF	ZOO
<i>Takamytyry'ya</i>	<i>Gustavia augusta</i> L.	0,47 [~]	Me, Ca	SI	FV	ZOO

<i>Amaxa'a</i>	<i>Cecropia sp.</i>	0,45	Me, Ca	P	FV	ZOO
<i>Arakaxa'a'ya</i> **	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	0,44	Ca	P	FV	ANE
<i>Ka'i pirỹ</i>	<i>N.I.1</i>	0,41 [~]	Ca			
<i>Irapira'a</i>	<i>Licania sp.</i>	0,39 [~]	Ca	ST	TF	ZOO
<i>Jo'ia</i> **	<i>Geonoma baculifera</i> (Poit.) Kunth	0,386 [~]	Ar, Cul, Ca	P	FV	ZOO
<i>Watyry'ya</i>	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	0,38 [~]	Ca, Ma e Mel	NP	TF	ZOO
<i>Aparatata'ĩ</i> **	<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	0,37 [~]	Ca	ST	FV	ZOO
<i>Tawawa</i> **	<i>Spondias mombin</i> L.	0,364 [~]	Mel, Ca, Cul	P	FV	ZOO
<i>Kyryhy'ya</i> **	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	0,35 [~]	Cul, Ca	ST	FV E TF	ZOO
<i>Kiripirimi'ĩ</i>	<i>Bactris maraja</i> Mart.	0,341 [~]	Al, Ca	SI	FV	ZOO
<i>Jata'a</i>	<i>Syagrus sp.</i>	0,34 [~]	Mel	SI		ZOO
<i>Jamaka'ya</i> **	<i>Lecythis lanceolata</i> Poir	0,33	Mel, Ca, Me	ST	TF	ZOO
<i>Kaxawa</i> **	<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth	0,32 [~]	Mel, Ca, Cul	ST	TF	ZOO
<i>Ayhu'ya kynỹ</i> **	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	0,318 [~]	Ca	SI	FV E TF	ZOO
<i>Paparanohõ'ya</i>	<i>N.I.2</i>	0,28	Al, Ca, Mel			
<i>Wara pipiruhu</i>	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	0,273 [~]	Ca, Ma	ST	TF	ZOO
<i>Wararo'ya</i>	<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	0,27 [~]	Mel	ST	FV E TF	ANE
<i>Waju'ya</i>	<i>Pouteria sp.</i>	0,26 [~]	Ca	ST	TF	ZOO
<i>Wapupun</i>	<i>N.I.3</i>	0,24	Ca			
<i>Inajã'ya</i> **	<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	0,236 [~]	Al, Ca, Mel, Ar, Cul	P	FV E TF	ZOO
<i>Wajha'y</i> **	<i>Lecythis sp.</i>	0,23 [~]	Mel, Ca, Ma	ST	TF	ZOO
<i>Aka'ao</i> **	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	0,223 [~]	Al, Ca, Mel	SI	FV E TF	ZOO
<i>Wariwa</i>	<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	0,22 [~]	Ca	SI	TF	ZOO
<i>Xamuhũ'ya</i> **	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	0,21 [~]	Mel, Ca, Cul	ST	FV	ANE
<i>Irawaxi</i>	<i>Bactris sp.</i>	0,198 [~]	Ca	SI	FV	ZOO
<i>Xymy'ya</i>	<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	0,16 [~]	Me	ST	FV E TF	ANE
VILA BOM JESUS						
<i>Ipê</i>	<i>Handroanthus sp.</i>	0,539	Ma, Me	ST	TF	ANE
<i>Maçaranduba</i>	<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	0,177	Ma, E	ST	TF	ZOO
<i>Cajá</i>	<i>Spondias mombin</i> L.	0,167 [°]		P	FV	ZOO
<i>Jarana</i>	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	0,142	Ma, Me	ST	TF	ZOO
<i>Sapucaia</i>	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	0,139 [°]		ST	TF	ZOO
<i>Copaíba</i>	<i>Copaifera langsdorffii</i> Ducke	0,231	Ma, Me	ST	TF	ZOO
<i>Taturuba</i>	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	0,111 [°]		ST	TF	ZOO
<i>Tatajuba</i>	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	0,107	E	SI	TF	ZOO
<i>Jatobá</i>	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	0,156	Ma, Me	C	TF	ZOO

Pau santo	<i>Zollernia paraensis</i> Huber	0,129	Ma, Me, E	SI	TF	ANE
Açoita cavalo	<i>Luehea sp.</i>	0,129 [~]	Me	SI	TF	ANE

F(%): Frequência de citação; S: Índice de Smith; CS: Classe Sucessional – P: Pioneira, SI: Sucessão Inicial, ST: Sucessão Tardia, C: Clímax; TV: Tipo de Vegetação – TF: Terra Firme, FV: Floresta de Várzea; SD: Modo de Dispersão – ANE: Anemocória, ZOO: Zoocória, HIDR: Hidrocória. Al (Alimentar); Ma (Madeirável); Me (Medicinal); Re (Renda); Cu (Cultural); Ca (Caça); Mel (Melífera); E (Energética);

[~]Espécies que não foram citadas para Valor de Uso;

[~]Espécies que não foram citadas para Importância Ecológica;

* Espécie considerada vulnerável à extinção (Martinelli e Moraes, 2013);

** Espécies que possuem *jaras*, *karawaras* e/ou cantos.

DISCUSSÃO

Ameaças às Contribuições da Natureza para as Pessoas

A diminuição florestal percebida pelos entrevistados e apontada nas paisagens analisadas é citada em alguns estudos ambientais que alertam para a emergência de políticas de restauração na Amazônia maranhense (Zelarayan *et al.*, 2015; Celentano *et al.*, 2017; Celentano *et al.*, 2018, Silva Junior *et al.*, 2020).

Na Rebio do Gurupi, entre os anos de 2007 e 2019, 38% dos remanescentes florestais da unidade já haviam sido degradados; enquanto na TI Caru, onde fica a aldeia Awá, 5% dos remanescentes haviam sido degradados no mesmo período (Silva Junior *et al.*, 2020). O fogo e o extrativismo de madeira são as principais causas para a perda da cobertura florestal nesta região (Silva Junior *et al.*, 2020). O fogo na maioria das vezes é de origem criminosa, mas também pode originar de um mau manejo para abertura das tradicionais roças de corte e queima ou das áreas de pastagens. Esse ciclo de uso indiscriminado do fogo e desmatamento diminui a resiliência ecológica dos ambientes (Lawrence *et al.*, 2010) e impacta diretamente sobre o modo de vida das comunidades locais.

Na Vila Bom Jesus, a situação se agrava pelas características do solo da região, que tem suscetibilidade natural à erosão (Farias Filho *et al.*, 2019; MPEG, 2016) e por estar sobreposta a uma UC de uso restrito, condições que evidenciam a necessidade da cobertura florestal para proteção do solo e integridade ecológica do ambiente. A este cenário ambiental soma-se a vulnerabilidade fundiária vivida pelos assentados. Atualmente, tramita na justiça federal uma ação civil pública que discute a possibilidade de reassentamento dos agricultores que estão em área sobreposta a UC.

Em Alcântara, as ameaças de expansão do Centro de Lançamento de Alcântara (JFMA, 2020), na Vila Bom Jesus, a sobreposição a uma UC de proteção integral, e na Aldeia Awá, as constantes ações invasivas de madeireiros, caçadores e pecuaristas, bem como os impactos da Estrada de Ferro Carajás são alguns dos conflitos sociais que aumentam os riscos de degradação dessas áreas. Com isso, CNPs importantes também são afetadas (Celentano *et al.*, 2018). Para os Awá-Guajá, que têm o hábito caçador-coletor como meio para sobrevivência e reprodução da cultura (Garcia, 2012; Politis *et al.*, 2013), estas são consequências percebidas diretamente nas saídas diárias de forrageio.

Restauração biocultural

A regeneração natural é a opção mais rápida e barata em paisagens tropicais com manchas florestais conservadas, pois garante maior sucesso na restauração da biodiversidade para o retorno à condição de referência da paisagem antiga (Crouzeilles *et al.*, 2017). Essa estratégia é viável em alguns pontos das áreas estudadas próximas a manchas florestais. Porém, para que seja efetiva é essencial que não haja impedimentos durante o processo (Chazdon, 2008). É um desafio garantir a proteção dessas áreas inseridas em cenários de desordenamento e conflito fundiário, sendo necessário um reordenamento agrário. Os diversos atores envolvidos no manejo dessas paisagens precisam garantir a regeneração natural das áreas e a proteção contra do fogo. Além disso, políticas que incentivem o “desmatamento zero”, a criação de novas unidades de conservação, a restauração de áreas degradadas e as boas práticas de manejo agropecuário são algumas das recomendações para a conservação e restauração da Amazônia maranhense (Celentano *et al.*, 2017).

Existem iniciativas exitosas com esse nível de complexidade, onde diferentes atores unem-se para promover a restauração de paisagens. A exemplo dos Sistemas Agroflorestais *Quesungual* (Ayarza *et al.*, 2010), sabedoria indígena de manejo da terra, que é disseminada a partir do oeste de Honduras como uma técnica que une os interesses de produção de alimentos com a restauração. A cultura local agrega valor aos projetos de restauração e contribui para o empoderamento de populações sistematicamente invisibilizadas.

As áreas florestais conservadas apresentam importância ecológica e CNPs que são percebidas pelos informantes nas três áreas, essas informações podem nortear o planejamento de conservação das florestas ou a identificação de áreas prioritárias para restauração. A abordagem

biocultural da restauração passa a ser também uma ferramenta de resistência nos territórios, ao garantir o bem-estar ambiental e sociocultural, e a reprodução da memória biocultural (Toledo e Barrera-Bassols, 2008). Isso é estratégico para ampliar a preservação dessas áreas, uma vez que o uso e o manejo dos recursos naturais são frequentemente os principais resultados desejados pelas comunidades envolvidas em iniciativas como essas (Lyver *et al.*, 2015).

Pesquisas etnobiológicas e participativas trazem contribuições para a aplicação prática da restauração, envolvendo as pessoas e promovendo um caráter transcultural aos processos (Lyver *et al.*, 2015; Allen *et al.*, 2010). Nossos dados apresentaram valores utilitários diferentes para espécies florestais entre as áreas estudadas, indo ao encontro da teoria do *possibilismo ambiental*, de abordagem da ecologia cultural (Sahlin 1976), que afirma que as relações homem-natureza se devem às técnicas e aos costumes repassados no decorrer da história, atendendo às necessidades de reprodução cultural. As diferenças significativas entre os usos (Fig. 5), onde as categorias relacionadas a segurança alimentar (Alimentar, Caça, Mel) são mais importantes para quilombolas das Agrovilas de Alcântara e para os Awá-Guajá, do que para os assentados da Vila Bom Jesus, podem estar relacionadas a dinâmica de perda das florestas antigas, onde as próprias espécies alimentícias são extintas do ambiente. Mas também podem ter relação com o processo de assentamento desses povos em seus ambientes. Os assentados da Vila Bom Jesus em sua maioria vêm de municípios e ambientes diferentes. Enquanto os quilombolas e indígenas estão em seus ambientes de origem. É necessário lembrar que os quilombolas das Agrovilas de Alcântara também passaram por um remanejamento, em que saíram de regiões costeiras do litoral de Alcântara, onde tinham costumes pesqueiros, para agrovilas projetadas em uma região com difícil acesso ao mar, e solos de baixa fertilidade natural. Isso pode explicar o baixo número de espécies com valor de uso citadas nas Agrovilas de Alcântara, o mesmo que na Vila Bom Jesus (3sp/ind). Isso reafirma a importância do contexto sociocultural para compreender a dinâmica de uso e manejo dos recursos naturais.

Conhecimento tradicional e valores ecológicos

O CTA dos Awá-Guajá é fortemente relacionado às atividades de caça. Nossos dados confirmam essa tendência onde a categoria “caça” aparece como mais citada para valores utilitários das plantas, seguida de “alimentar”, “melífera” e “medicinal”. Isso foi minuciosamente detalhado por Cormier (2000), que ressaltou o contraste entre o número de

plantas utilizadas pelos Awá-Guajá (seja para consumo, medicamentos, xamanismo, dentre outros) e o número de plantas conhecidas consumidas pelos animais de caça, 84% das espécies encontradas pela autora.

Mais da metade das espécies florestais amostradas na Aldeia Awá estiveram associadas a *jara* e *karawara* de outros seres. Essas categorias foram consideradas valores intangíveis das plantas em nossa pesquisa, e analisadas separadamente pela especificidade da relação estabelecida com a floresta. Os Awá-Guajá revelam relações entre humanos e não-humanos para além de questões materiais, utilitárias e até mesmo físicas, que frequentemente se misturam (Garcia, 2018). Esta forma de se relacionar entre seres humanos e não-humanos é comum a diversos povos originários, e é chamada de “perspectivismo ameríndio”, ao qual se atribui a perspectiva “multinaturalista” nas formas como as interações se dão (Viveiros de Castro, 1996). Nesse sentido, *Jara* está relacionado a relação de contiguidade estabelecida entre seres humanos e não-humanos. A maioria dos *jara* das espécies florestais em nosso estudo se revelaram como animais terrenos. Os *Karawara* podem também estabelecer relações de *jara* com outros seres, mas tratam-se de seres celestes, que descem à Terra para caçar e colher frutos durante o dia, e a noite apenas nos rituais xamânicos, momento em que ensinam cantos de suas espécies “de criação” para os Awá-Guajá (Garcia, 2018). Para Garcia (2018) a ecologia das paisagens Awá-Guajá só é possível de ser interpretada em conjunto com o conceito de *karawara*, “os *karawara* seriam a própria ecologia”.

Em Alcântara, a espécie Urucurana (*Virola surinamensis*) foi citada quase sempre como “planta que chama água”, já Amescla (*Protium heptaphyllum* (Aubl) como planta para defumação. Essas informações necessitam ser mais aprofundadas para compreender melhor os valores intangíveis relacionados às CNPs, em Alcântara. Revelam também dados negligenciados que são fundamentais para entender a forma como as pessoas se relacionam com a natureza, que não podem ser universalizados e que a ciência da restauração necessita abarcar (Chan *et al.*, 2012). Alertam também para a possível *amnésia biocultural* (Barthel *et al.*, 2013) que as comunidades podem vir a sofrer diante da degradação socioambiental que impeça a reprodução de seus modos de vida.

Pesquisas voltadas para o desenvolvimento de cadeias produtivas florestais devem ser incentivadas nesse sentido, para que a geração de renda com a floresta conservada venha a ser reconhecida como progresso. Destaca-se em nosso estudo o baixo número de espécies citadas com valor de uso econômico (Alcântara = 4, Aldeia Awá = 1).

A maioria das espécies citadas nas três áreas apresentaram dispersão zoocória (82,8%), o que aponta o relevante papel da fauna para a diversidade ecológica desses ambientes. Os animais promovem o fluxo genético em escala paisagística entre populações florestais fragmentadas, e em alguns casos garantem a perpetuação de espécies não inseridas em projetos de restauração pelo alto custo, como algumas espécies de sementes grandes (por dificuldades de coletar – acesso e distância; de armazenar – tamanho, viabilidade de germinação; por produzir poucos frutos etc.) (Brancaion *et al.*, 2018). O CTA à ecologia da fauna em ambientes florestais pode contribuir para a identificação de espécies vegetais atrativas de animais e para a criação de indicadores de monitoramento da restauração florestal, com uma visão ecossistêmica.

As espécies de valor biocultural podem variar ao longo do tempo dentro de uma comunidade, o que define sua importância é o seu significado cultural em um determinado espaço-tempo (Garibaldi, 2009). Portanto, afirmamos que as espécies citadas nesse estudo podem ser consideradas espécies de valor biocultural para as comunidades estudadas. E a Terra Indígena Caru onde vivem os Awá-Guajá, por ser um dos últimos remanescentes florestais da Amazônia maranhense, trata-se de um *Lugar-chave Cultural* ou um *Refúgio Biocultural* (Cuerrier *et al.*, 2015; Barthel *et al.*, 2013), referência para estratégias de restauração no bioma.

CONCLUSÕES

Identificamos espécies de valor biocultural para comunidades indígenas, tradicionais e rurais que podem contribuir com a restauração biocultural na Amazônia maranhense. Os grupos estudados apresentaram dinâmicas de uso e manejo distintos para os ambientes, o que somado ao contexto socioecológico e cultural local reflete na integridade ecológica das paisagens. Nossos resultados mostraram baixo consenso de espécies entre as listas-livres e diferenças significativas para os valores utilitários nas três áreas. Isto evidencia a originalidade cultural e também as especificidades ambientais de cada local (fitofisionomia, gradiente de conservação), que devem ser considerados no planejamento, implementação e gestão de projetos de restauração. Valores intangíveis que reproduzem aspectos culturais das sociedades precisam receber mais atenção e serem melhor compreendidos pela ciência da Restauração, pois podem ser um importante aliado para a preservação de florestas conservadas. A Restauração enquanto ciência e prática precisa de uma abordagem holística, compreendendo as dinâmicas ecológicas, culturais, sociais e políticas que contextualizam as paisagens.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos indígenas Awá-Guajá, aos quilombolas das Agrovilas de Alcântara e aos assentados da Vila Bom Jesus, pela disposição em nos ensinar. À Flávia Berto, pela contribuição essencial na comunicação e grafia na língua Awá. À Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), pelo apoio logístico. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- Albuquerque UP, Cunha LVFC, Lucena RFP, Alves RRN (2014) **Methods and techniques in Ethnobiology and Ethnoecology**. Springer Protocols Handbooks, New York
- Allen AE, Santana-Michel FJ, Arrona CO, Zedler JB (2010) **Integrating Ecological and Ethnobotanical Priorities into Riparian Restoration**. *Ecological Restoration* 28(3): 377-388
- Almeida GMA, Ramos MA, Araújo EL, Baldauf C, Albuquerque UP (2016) **Human perceptions of landscape change: The case of a monodominant forest of *Attalea speciosa* Mart ex. Spreng (Northeast Brazil)**. *Ambio* 45(4):458-67
- Almeida AS, Vieira ICG (2010) **Centro de endemismo Belém: status da vegetação remanescente e desafios para a conservação da biodiversidade e restauração ecológica**. *Revista de Estudos Universitários* 36: 95-111
- Amaral DD, Vieira ICG, Almeida SS, Salomão RP, Silva ASL, Jardim MAG (2009) **Checklist da flora arbórea de remanescentes florestais da região metropolitana de Belém e valor histórico dos fragmentos, Pará, Brasil. Checklist of remnant forest fragments of the metropolitan area of Belém and historical value of the fragments, State of Pará, Brazil**. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.* 4(3):231-289
- Anjos LHC, Franzmeier DP, Schulze DG (1995) **Formation of soils with plinthite on a toposequence in Maranhão state, Brazil**. *Geoderma* 64:257–279
- APG IV (2016) **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV**. *Bot J Linn Soc* 182:1-20
- Ayarza M, Huber-Sannwald E, Herrick JE, Reynolds JF, García-Barrios L, Welchez LA, et al. (2010) **Changing human–ecological relationships and drivers using the Quesungual agroforestry system in western Honduras**. *Renewable Agriculture and Food Systems* 25(03):219–227.
- Balée WL (2013) **Cultural forests of the Amazon: a historical ecology of people and their landscapes**. The University of Alabama Press. Tuscaloosa, Alabama

Barthel S, Crumley CL, Svedin U (2013) **Biocultural Refugia: Combating the Erosion of Diversity in Landscapes of Food Production.** *Ecology and Society* 18(4)

Berto, Flávia de Freitas; Cardoso, Guilherme Ramos; Guajá, Hajkaramykã Awa; Guajá, Ytatxi; Guajá, Manatxika; Guajá, Tatuxa'a Awa (2019) **Guajá - Kamixatuhujaxa'amỹ jawajaxa'amỹ hajkaminũ ta xi haraka - O finado dono do jabuti queria transar com o finado dono do jaguar.** *Revista Linguística* 15(1): 131-174

BirdLife International (2020) **Important Bird Areas factsheet: Gurupi.** Downloaded from Link: <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/22228>

Borgatti SP (1996) **Anthropac 4.0.** Natick: Analytic Technologies

Brancalion PHS, Bello C, Chazdon RL, Galetti M, Jordano P, Lima RAF, Medina A, Pizo MA, Reid JL (2018) **Maximizing biodiversity conservation and carbon stocking in restored tropical forests.** *Conservation Letters* 11(4)

Brasil. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (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, 25 de maio de 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 27 de agosto de 2020

Brasil. Decreto nº 87.843, de 22 de novembro de 1982 (1982) **Homologa a demarcação da área indígena que menciona, no Estado do Maranhão.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 nov. 1982. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9883.htm. Acesso em: 20 jun. 2019

Brasil. Decreto nº 95.614, de 11 de janeiro de 1988 (1988) **Cria a Reserva Biológica do Gurupi e dá outras providências.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 12 jan. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D95614.htm. Acesso em: 20 jun. 2019

Brito CMS, Rego MMC (2001) **Community of male Euglossini bees (Hymenoptera: Apidae) in a secondary forest, Alcântara, MA, Brazil.** *Brazilian Journal Biology* 61:631–638

Buss G, Fialho MS, Jerusalinsky L, Azevedo RB, Alves SL, Vidal MD, Mendonça EN (2017) **Abundância e densidade de primatas na Reserva Biológica do Gurupi, Maranhão, Brasil.** *Biodiversidade Brasileira* 7(2):47-57

Celentano D, Rousseau GX, Engel VL, Façanha CL, Oliveira EM, Moura EG (2014) **Perceptions of environmental change and use of traditional knowledge to plan riparian forest restoration with relocated communities in Alcântara, Eastern Amazon.** *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10:11

Celentano D, Rousseau GX, Muniz FH, Varga ID, Martinez C, Carneiro MS, Miranda MVC, Barros MNR, Freitas L, Narvaes IS, Adami M, Gomes AR, Rodrigues JC, Martins MM (2017) **Towards zero deforestation and forest restoration in the Amazon region of Maranhão state, Brazil.** *Land Use Policy* 68:692-698

Celentano D, Miranda, MVC, Mendonça EM, Rousseau GX, Muniz FH, Loch, VC, Varga ID, Freitas L, Araujo P, Narvaes IS, Adami M, Gomes, AR, Rodrigues JC, Kahwage C, Pinheiro M, Martins MB (2018) **Desmatamento, degradação e violência no "Mosaico Gurupi" - A região mais ameaçada da Amazônia.** *Estud. av.* 32(92)

Chan KMA, Guerry AD, Balvanera P, Klain S, Satterfield T. et al. (2012) **Where are Cultural and Social in Ecosystem Services? A Framework for Constructive Engagement.** *BioScience* 62(8): 744-756

Chazdon RL (2008) **Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands.** *Science* 320:1458-1460

Cormier LA (2000) **The ethnoprimateology of the Guaja Indians of Maranhao, Brazil.** Tulane University, New Orleans

Crouzeilles R, Ferreira MS, Chazdon RL, Lindenmayer DB, Sansevero JB, Monteiro L, et al. (2017) **Ecological restoration success is higher for natural regeneration than for active restoration in tropical forests.** *Science Advances* 3(11), e1701345

Cuerrier A, Turner NJ, Gomes TC, Garibaldi A, Downing A (2015) **Cultural Keystone Places: Conservation and Restoration in Cultural Landscapes.** *Journal of Ethnobiology* 35(3): 427-488

Dessein J, Soini K, Fairclough G, Horlings L (2015) **Culture in, for and as Sustainable Development.** In Conclusions from the COST Action IS1007 Investigating Cultural Sustainability; University of Jyväskylä: Jyväskylä, Finland, 2015; Available online: <http://www.culturalsustainability.eu/conclusions.pdf> (accessed on 17 February 2019)

Díaz S, Pascual U, Stenseke M, Martín-López B, Watson RT, Molnár Z, et al. (2018) **Assessing nature's contributions to people.** *Science* 359(6373):270–272

Escobar A (2011) **Encountering development: the making and unmaking of the third world.** Princeton University Press, Princeton

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2019) **Indigenous peoples in the world.** Disponível em: <http://www.fao.org/indigenous-peoples/en/>. Acesso em: 1º ago. 2019.

Farias Filho MS, Macedo LTS, Santos AL, Campos AAC (2019) **Processos erosivos urbanos e a qualidade dos corpos hídricos em Buriticupu, Maranhão.** *Revista Geografia em Atos*, 02(9):44-56

Flora do Brasil 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro** [cited 2018 Oct 22]. Available from: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>

Garcia UF (2018) **Crônicas de caça e criação.** São Paulo: Hedra; Fapesp, 2018 (Coleção Mundo Indígena). 656 p

Garcia U (2012) **Ka'á watá, "andar na floresta": caça e território em um grupo tupi da Amazônia.** *Mediações* 17(1):172-190

Garibaldi A, Turner N (2004) **Cultural Keystone Species: Implications for Ecological Conservation and Restoration.** *Ecology and Society* 9(3)

Garibaldi A (2009) **Moving From Model to Application: Cultural Keystone Species and Reclamation in Fort McKay, Alberta.** *Journal of Ethnobiology* 29(2):323-338

Gavin MC, McCarter J, Mead A, Berkes F, Stepp JR, Peterson D, Tang R (2015) **Defining biocultural approaches to conservation.** *Trends in Ecology & Evolution* 30(3):140–145

Gotelli NJ, Colwell (2010) R.K. **Estimating species richness.** In: MAGURRAN, A.E.; MCGILL, B.J. (Ed.). *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment.* Oxford: Oxford University, 39-54

Holl KD, Ayde TM (2011) **When and where to actively restore ecosystems?** *Forest Ecology and Management* 261(10):1558-1563

Humphreys AM, Govaerts R, Ficinski SZ, Lughadha EN, Vorontsova MS (2019) **Global dataset shows geography and life form predict modern plant extinction and rediscovery.** *Nature Ecology & Evolution* 3:1043–1047

Incra – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (2020) **Projetos de Reforma Agrária conforme fases de implementação.** Brasília, DF, 2020. Disponível em: http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/reforma-agraria/questao-agraria/reforma-agraria/projetos_criados-geral.pdf. Acesso em: 7 maio 2020

[JFMA] Justiça Federal no Maranhão (BR) (2020) **Decisão nº 229000880 na Ação Popular nº 1016857-96.2020.4.01.3700 [Decision 229000880 at Citizen Action 1016857-96.2020.4.01.3700].** [accessed 2020 Jul 10]. <https://www.conjur.com.br/dl/uniao-nao-planejar-deslocamento.pdf>. Portuguese

Lawrence D, Radel C, Tully K, Schmook B, Schneider L (2010) **Untangling a Decline in Tropical Forest Resilience: Constraints on the Sustainability of Shifting Cultivation Across the Globe.** *Biotropica* 42(1):21–30

Lyver PO, Akins A, Phipps H, Kahui V, Towns DR, Moller H (2015) **Key biocultural values to guide restoration action and planning in New Zealand.** *Restoration Ecology* 24(3):314–323

Lyver POB, Timoti P, Davis T, Tylianakis JM (2019) **Biocultural Hysteresis Inhibits Adaptation to Environmental Change.** *Trends in Ecology & Evolution* 34(9):771-780

Maezumi SY, Alves D, Robinson M, Souza JG, Levis C, Barnett RL, Oliveira EA, Urrego D, Schaan D, Iriarte J (2018) **The legacy of 4,500 years of polyculture agroforestry in the eastern Amazon.** *Nature plants* 4:540-547

MapBiomias (2020) **Projeto Mapbiomas - coleção 5.** <https://mapbiomas.org>

Martinelli G, Moraes MQ (2013) **Livro Vermelho da Flora do Brasil.** 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Martins MB, Oliveira TG (2011) **Amazônia maranhense: diversidade e conservação.** Belém, MPEG, 2011. http://ppbio.museu-goeldi.br/sites/default/files/Meu_livro.pdf

MEA - Millennium Ecosystem Assessment (2005) **Ecosystems and humans well-being. A framework for assessment.** Washington: Islands Press

Moura, W. C.; Fukuda JC, Lisboa EA, Gomes BN, Oliveira SL, Santos MP, Carvalho AS, Martins MB (2011) **A Reserva Biológica do Gurupi como instrumento de conservação da natureza na Amazônia Oriental**. In: Amazônia Maranhense: Diversidade e Conservação. Organizado por Marlúcia Bonifácio Martins; Tadeu Gomes de Oliveira – Belém: MPEG, 2011.

MPEG, Museu Paraense Emílio Goeldi (2016) **Gurupi Restoration Plan - An Optimistic Future for an Amazonian Reserve**. Belém, não publicado.

Oliveira G, Gerude RG, Dias PA, Resende LB (2011) **Utilização de caça pelos índios Awá/Guajá e Ka'apor da Amazônia maranhense**. In: Amazônia Maranhense: Diversidade e Conservação / Organizado por Marlúcia Bonifácio Martins; Tadeu Gomes de Oliveira – Belém: MPEG, 2011.

ONU - **Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (21st sess.: 2015: Paris)**. Report of the Conference of the Parties on its 21st session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015: addendum. Geneva: UN, 29 Jan. 2016.

ONU. General Assembly - **Resolution adopted by the General Assembly on 1 March 2019**. Seventy-third session. 69th plenary meeting 1 March 2019
<https://undocs.org/en/A/RES/73/284>

Pinto LF (2013) **Carajás, Ontem, Hoje, ou Nunca Mais?** In: Revista Não Vale: Duplicação do lucro privado e dos impactos coletivos. Revisão: Larissa Santos; Pe. Dário Bossi 2º Ed. 2013.

Politis GG, Angrizani RC, Hernando A, Ruibal AG, Coelho EB (2013) **Quarenta e oito saídas: etno-arqueologia das saídas diárias de forrageio dos Awá**. In: Hernando, A. & Coelho, E.M.B (Org). São Luís: Ed. EDUFMA/IWGIA, 2013. 348p.

Printsmann A, Pikner T (2019) **The Role of Culture in the Self-Organisation of Coastal Fishers Sustaining Coastal Landscapes: A Case Study in Estonia**. *Sustainability* 11(14):3951

Poole AK (2018). **The UN Sustainable Development Goals and the Biocultural Heritage Lacuna: Where Is Goal Number 18?** In: Rozzi, R., May, R. H., Chapin III, F. S., Massardo, F., Gavin, M. C., Klaver, I. J., ... Simberloff, D. (Eds.). (2018). From Biocultural Homogenization to Biocultural Conservation. Ecology and Ethics. doi:10.1007/978-3-319-99513-7

QGIS Development Team (2020) **QGIS Geographic Information System**. OpenSource Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>

Quinlan M (2005) **Considerations for collectiong freelists in the field: examples from ethnobotany**. *Field Methods* 17(3):219-234

Sahlin M (1976) **Culture and Practical Reason**, Chicago: University of Chicago.

Silva JM, Rylands AB, Fonseca GAB (2005) **O destino das áreas de endemismo na Amazônia**. *Megadiversidade* 1(1):124-131

Silva Junior CHL, Celentano D, Rousseau G, Moura EG, Varga ID, Martinez C, Martins M (2020) **Amazon forest on the edge of collapse in the Maranhão State, Brazil.** *Land Use Policy* 97: 104806

SERI - Society for Ecological Restoration International: The Primer on ecological restoration. (2004) <http://www.ser.org>

Smith JJ, Borgatti SP (1997) **Salience counts and so does accuracy: Correcting and updating a measure for free-list-item salience.** *Journal of Linguistic Anthropology* 7: 208-209

Steege H, Pitman NCA, Killeen TJ, Laurance Wf, Peres CA et al. (2015) **Estimating the global conservation status of more than 15,000 Amazonian tree species.** *Science Advances* 1(10)

Souza VC, Lorenzi H (2012) **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das plantas nativas e exóticas do Brasil, baseado em APG III.** Instituto Plantarum, Nova Odessa. 768p.

Survival International (2019) **Novo vídeo de indígenas isolados em terra cercada por madeireiros.** Disponível em: <<https://www.survivalbrasil.org/ultimas-noticias/12172>>.

Survival International (2020) **UN plan to protect 30 percent of the planet by 2030 could displace hundreds of millions, NGOs and experts warn.** Disponível em: <<https://www.survivalinternational.org/news/12455>>

Toledo V, Barrera-Bassols N (2008) **La memoria biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales.** Icaria, Barcelona, Spain

Tropicos (2019) **Missouri Botanical Garden.** Disponível em: <http://www.tropicos.org>. Acessado em: 16 jan. 2019.

Viveiros de Castro E (1996) **Os pronomes cosmológicos e o perspectivismo ameríndio.** *Mana* 2(2)

Zelarayán MLC, Celentano D, Oliveira EC, Triana SP, Sodré DN, Muchavisoy KHM, Rousseau GX (2015) **Impacto da degradação sobre o estoque total de carbono de florestas ripárias na Amazônia Oriental, Brasil.** *Acta Amazonica* 45(3):271 – 282

Zent S (2009) **Traditional ecological knowledge (TEK) and biocultural diversity: a close-up look at linkages, delearning trends, and changing patterns of transmission.** In: Bates P, Chiba M, Kube S, Nakashima D (eds) *Learning and knowing in indigenous societies today.* UNESCO, Paris, pp 39–58

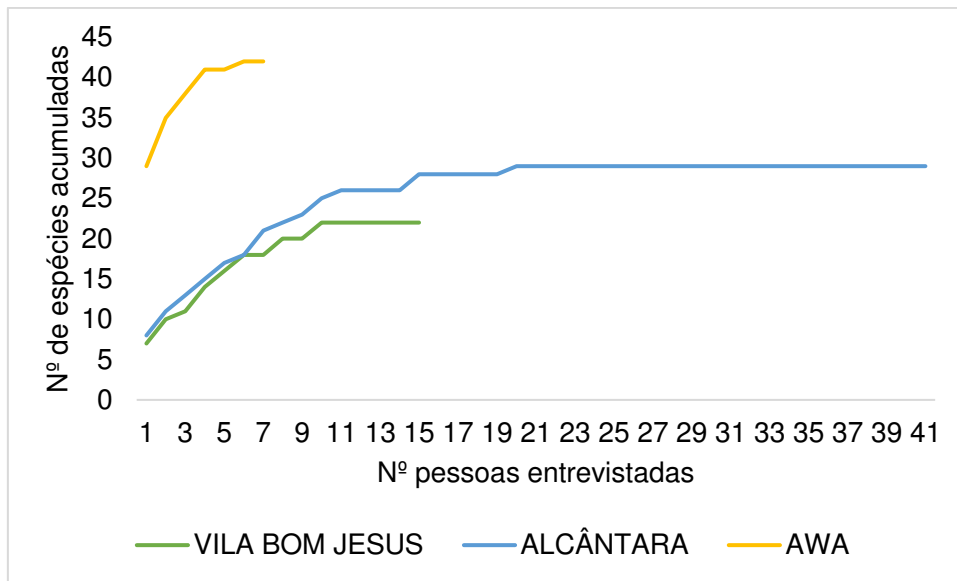
Material suplementar 1

Figura 1: Curva cumulativa das espécies florestais citadas como importantes para restauração nas áreas de estudo *versus* número de pessoas entrevistadas, Amazônia maranhense, Maranhão, Brasil.

CAPÍTULO III

**MEMÓRIA BIOCULTURAL E COSMOVISÃO AWA: DIÁLOGOS PARA A
ETNORESTAURAÇÃO NA AMAZÔNIA MARANHENSE**

Artigo a ser submetido à revista **Ecology and
Society**

Memória biocultural e cosmovisão Awa: diálogos para a etnorestauração na Amazônia maranhense

Loch, Vivian do Carmo; Berto, Flávia; Celentano, Danielle; Saraiva, Raysa Valéria; Awa Guajá, Tatuxa'a; Awa Guajá, Irakatakoa; Awa Guajá, Hajkaramyky; Cardoso, Guilherme; Rousseau, Guillaume Xavier

RESUMO: Propõe-se uma perspectiva multinaturalista para pensar a etnorestauração da Amazônia maranhense (Brasil), a partir da cosmovisão Awa, dos indígenas Awa- Guajá, da aldeia Awa, Terra Indígena Caru. Foram identificados valores tangíveis e intangíveis dados a floresta, a partir de levantamentos botânicos feitos por Balée (2013) e Cormier (2000), revisitados nesta pesquisa através de *Checklist* e um roteiro de perguntas. Além disso, foi feito um levantamento das espécies mais relevantes para os Awa, a partir de listas-livres, a fim de fortalecer a autonomia alimentar e territorial da etnia por meio da restauração florestal participativa. Excluídas as espécies em que não houve consenso, foram descritas 110 espécies por meio do *Checklist*. As descrições foram divididas em categoria de uso (Alimentar, Construção, Medicinal, Cultural, Caça, Melífera e Energética) e em formas relacionais da cosmologia Awa com as espécies florestais. As principais categorias de usos associados as plantas foram caça (81,8%) e melífera (61,4%). As formas relacionais apresentadas confirmam o caráter multinaturalista da cosmologia Awa, onde humanos e não-humanos estabelecem diversos tipos de vínculos. Seres celestes (*karawara*, n=43) são donos (*jaras*) de algumas espécies, e ensinam canções (n=14) para os Awa em rituais específicos. Outros seres não-humanos também foram apresentados como *jaras* de outras plantas (n=9). Para o levantamento de espécies de relevância para restauração foram citadas 18 espécies florestais. Este estudo não pretendeu esgotar a memória biocultural Awa a partir dos valores tangíveis e intangíveis dados às espécies florestais, mas sim enfatizar a importância dessa perspectiva na abordagem da etnorestauração. Dessa forma, a ciência da restauração pode promover não apenas a restauração florestal, como também a memória biocultural dos povos que habitam as florestas.

Palavras-chave: conhecimento tradicional associado, Awa-Guajá, serviços ecossistêmicos culturais, valores intangíveis da floresta

INTRODUÇÃO

As paisagens com maior diversidade biológica no mundo estão associadas às regiões com grande diversidade cultural e linguística (Toledo e Barreira-Bassols, 2008). Esta interdependência entre a diversidade biológica e cultural é chamada “axioma biocultural” (Nietschmann, 1992). Na prática, pode-se dizer que zonas indígenas e camponesas, através da “memória biocultural” constituem zonas de resistência à erosão biológica e cultural diante da modernização dominante, considerada a principal ameaça a sua existência (Toledo e Barreira-Bassols, 2008). “Memória biocultural” pode ser definida como o conjunto de conhecimentos, práticas tradicionais e crenças que são transmitidas de geração em geração e são a base da identidade dos povos (Toledo e Barreira-Bassols, 2008).

A língua falada, por exemplo, constitui a memória biocultural e representa o modo de compreender a experiência humana, o universo natural e o mundo inteiro (Toledo e Barreira-Bassols, 2008). É através dela que as diferentes culturas se manifestam e se mantêm vivas, por meio da transmissão oral das experiências acumuladas entre as gerações. A esses mecanismos de produção, reprodução e transmissão das relações ecológicas que as pessoas estabelecem com seus ambientes somam-se as emoções desenvolvidas (Milton, 2002). As interconexões entre vínculos emocionais, relacionais, linguísticos e cognitivos se apresentam através dos valores tangíveis e intangíveis dados à natureza (Harmon, 2004; de Groot et al, 2005) e se materializam nos diferentes manejos dados às paisagens.

A Amazônia é manejada por uma diversidade de sujeitos e instituições políticas e socioculturais com distintos e, muitas vezes, conflitantes interesses (Kohlhep, 2002), evidenciando múltiplas memórias, territorialidades, percepções e formas de apropriação da natureza (Lima e Pozzobon, 2005), conforme suas crenças, valores e necessidades. A Amazônia maranhense denota as distintas pressões ocasionadas por esses atores. Atualmente, 76% de sua cobertura original já foi desmatada (Silva Junior *et al.*, 2020), sendo os últimos remanescentes encontrados em áreas manejadas por indígenas das etnias Awa Guajá, Ka’apor e Tenetehara. Essa fronteira florestal da Amazônia maranhense é frequentemente alvo de madeireiros, caçadores, criadores de gado e agricultores que degradam e se apropriam das terras na região.

A experiência e o conhecimento tradicional dessas etnias indígenas associadas à biodiversidade florestal dos espaços onde estão inseridas configuram-se como um “refúgio biocultural” (Barthel *et al.*, 2013) da Amazônia maranhense. Cientes de seu papel fundamental na manutenção das florestas, e em resposta às ações pouco efetivas do estado, os indígenas desse território, desde 2014, se organizam enquanto “Guardiões da Floresta” e “Guerreiras da

Floresta”, com objetivos de vigiar suas terras e denunciar madeireiros para as autoridades (IHU, 2019a; IHU, 2019b).

Os Awa Guajá são indígenas caçadores e coletores, que vivem em aldeias nas Terras Indígenas (TIs) Alto Turiaçu, Awa e Caru, desde a década de 1970. Há ainda indígenas Awa Guajá “isolados” que se deslocam entre as TIs citadas, além da TI Arariboia (Figura 1), e são considerados uma das etnias mais vulneráveis do mundo (Survival International, 2019). A memória biocultural Awa revela conhecimentos tradicionais e relações com a floresta que devem ser compreendidos e incorporados aos projetos que visem conservar e restaurar a Amazônia maranhense sob uma perspectiva biocultural. O objetivo desta pesquisa foi registrar os valores tangíveis e intangíveis das espécies florestais para os Awa Guajá a partir de levantamentos etnobotânicos já realizados por Balée (2013) e Cormier (2000), a fim de contribuir com a etnorestituição da Amazônia maranhense a partir da memória biocultural Awa.

MÉTODOS

Área de estudo

Localizada no noroeste da Amazônia maranhense, a TI Caru é reconhecida e homologada desde 1982 (Brasil, 1982). Nela vivem indígenas Awa Guajá e Guajajara, divididos em quatro aldeias (Awa, Tiracambu, Nova Samijyã e Maçaranduba – Figura 1). Apesar de considerada uma área protegida, a TI é alvo frequente de invasores e sofre impacto direto da Estrada de Ferro Carajás (EFC), inaugurada em 1985 para transporte de minério de ferro da empresa Vale S.A. (Celentano *et al.*, 2018). Apesar destas ameaças, a fitofisionomia dominante na TI é caracterizada por floresta ombrófila densa em bom estado de conservação (Oliveira *et al.*, 2011). A região apresenta solos do tipo Latossolo amarelo (Almeida e Vieira 2010). O clima predominante é tropical quente e úmido, com duas estações bem definidas: a estação chuvosa (de dezembro a maio) e a estação seca (de junho a novembro), com níveis de chuva ficando acima de 2000 mm anuais (Farias Filho *et al.*, 2019). Nesta pesquisa, trabalhamos com indígenas da aldeia Awa, onde atualmente vivem 237 indígenas divididos em 50 núcleos familiares, com intenso fluxo populacional (informação verbal¹). Para as oficinas de produção de mudas participaram também indígenas da aldeia Tiracambu.

¹ Informação fornecida por Manoel Viana da Silva, Técnico em Enfermagem que atua no Posto de Saúde da Aldeia Awa, TI Caru, em julho de 2020.

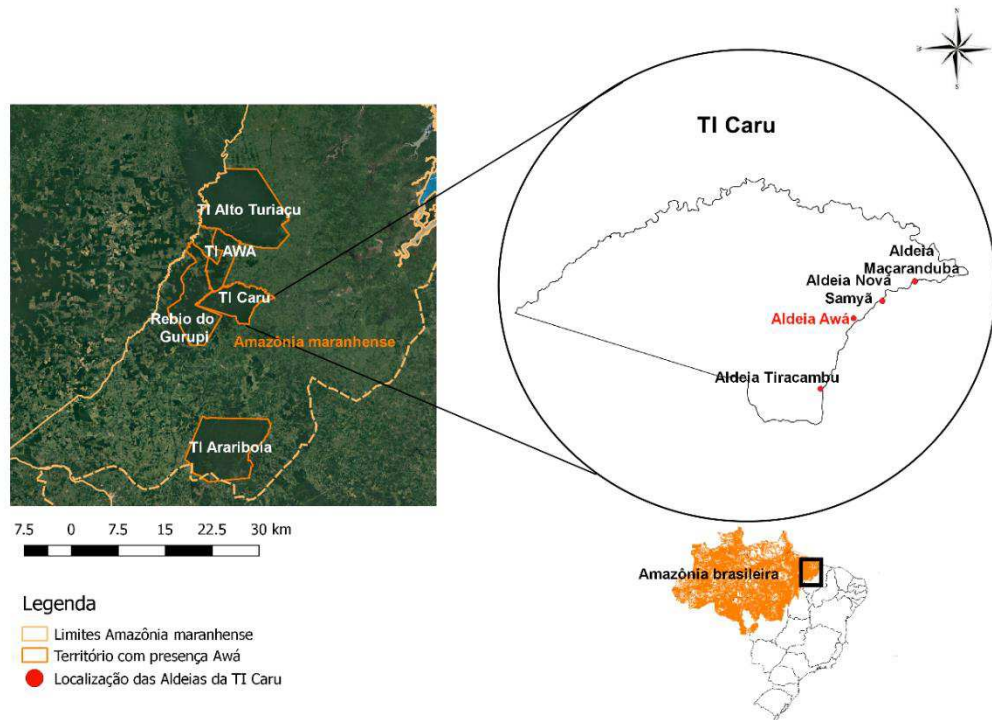


Figura 1. Localização da aldeia Awa (área de estudo em vermelho), TI Caru e demais locais por onde os Awa Guajá moram ou transitam.

O povo Awa-guajá: Língua e cosmovisão Awa

A memória biocultural Awa, assim como de muitos povos originários das Américas é fundamentada no “perspectivismo ameríndio” (Viveiros de Castro, 1996; Lima, 1996), a partir do qual se considera que há uma natureza única comum a todos os humanos, animais e vegetais, a humanidade é, neste caso, comum a todos os seres, a esta cosmologia chama-se “multinaturalismo” (Viveiros de Castro, 2015). Ou seja, a partir da perspectiva multinaturalista todos os seres já foram e de algum modo continuam sendo humanos, assim há naturezas que variam sobre um fundo “cultural” comum. Outra categoria importante para o pensamento ameríndio é a ideia de “maestria” (Fausto, 2008). Segundo este conceito, as categorias “dono” ou “mestre” não estão relacionadas à propriedade ou domínio, mas a relações assimétricas, a partir das quais “os donos controlam e protegem suas criaturas, sendo responsáveis por seu bem-estar, reprodução, mobilidade”, um “modo generalizado de relação, que é constituinte da socialidade amazônica” (Fausto, 2008). Para os Awa um tipo de relação ligado à maestria, é a relação de criação (*-riku*), que pode ser traduzido como “estar associado a”, “estar junto de” ou “casar-se com”, e que “se associa a esta forma generalizada de relação na Amazônia”) (Garcia, 2015). Essas relações podem se dar de diferentes formas e entre diferentes seres: mãe e filhos; cônjuges; humanos e animais de criação (*nima*); objetos ou mesmo entre os Awa e os não-

indígenas (Garcia 2015; Cardoso, 2019). Um ser pode, por exemplo, se ver como dono (*jara*) de outro, mas ser visto como *nima* de um terceiro, essa relação é mais de um parentesco próximo, de cuidado, do que de domínio (Garcia, 2018).

Diversas espécies de animais e plantas são apresentadas pelos Awa como associadas a “*karawara*” como seus *jaras*, que correspondem a seres celestes (Garcia, 2018). Segundo a cosmologia Awa, o mundo está dividido em diversos patamares, a Terra (*wy*), onde vivem os humanos, e vários patamares celestes que formam o Céu (*iwa*). Há entre os seres terrenos e celestes uma relação de *jara/nima*, sendo que a versão terrena é *jara* da versão celeste, que é seu *nima* (Garcia, 2018). Os *karawara* são humanos, mas que vivem no Céu, são caçadores infalíveis e cantores magníficos que transitam entre o Céu e a Terra, para onde vão buscar caça, água, mel e ajudar os humanos que vivem na Terra em curas (Garcia, 2018). O canto é uma das atividades mais importantes para os Awa. Ele é central tanto no xamanismo quanto na vida cotidiana e o repertório de canções e técnicas são enormes. Foram os *karawara* que ensinaram os cantos para a humanidade e há canções para inúmeros seres, sendo “tantas as canções quanto são os *karawara*” (Garcia, 2018). As canções são cantadas em uma variante especial da língua Guajá atribuída a eles, e são ensinadas em um ritual de subida ao céu, em que os homens Awa visitam aldeias celestes, enquanto os *karawara* descem e fazem curas e ensinam músicas associadas aos seus *nimas* (Garcia, 2018)

Coleta de dados

Checklist

No período de junho de 2018 a dezembro de 2019, foram utilizados métodos participativos como entrevistas semiestruturadas, caminhadas guiadas (Albuquerque *et al.*, 2014), *checklists* (Alexiades, 1996) e duas oficinas de produção de mudas para compreensão da cosmovisão Awa Guajá e sua relação com a floresta. Durante a realização das atividades, geralmente, havia muitos homens, mulheres e crianças. Apesar da tentativa de interação com todos, a comunicação direta foi com cinco principais interlocutores que possuem um maior domínio da língua portuguesa.

O *Checklist* foi feito a partir de fotografias de plantas já identificadas por Balée (2013) e Cormier (2000), em pesquisas realizadas com os Awa Guajá. Excluídas as espécies identificadas até gênero, e as que não encontramos fotografias com boa qualidade para o trabalho em sites de referência (Reflora, 2019; Tropicós, 2019), foram apresentadas para os interlocutores 222 cartas com imagens das plantas dos referidos estudos, seguidas de perguntas

relacionadas aos usos e conhecimentos (Fig. 2), reproduzindo método semelhante a Berto (2013), em estudo lexicológico sobre aves com os Juruna (Yudjá) do Parque Indígena do Xingu. Após a sistematização das informações, voltamos a campo para iniciar os registros dos cantos e compreender melhor os *jaras* e *karawara* citados para determinadas espécies. *Jaras* e *karawara* correspondem as relações de contiguidade que espécies não humanas (animais, insetos, plantas, e seres celestes) estabelecem com outros seres vivos (Garcia, 2018).

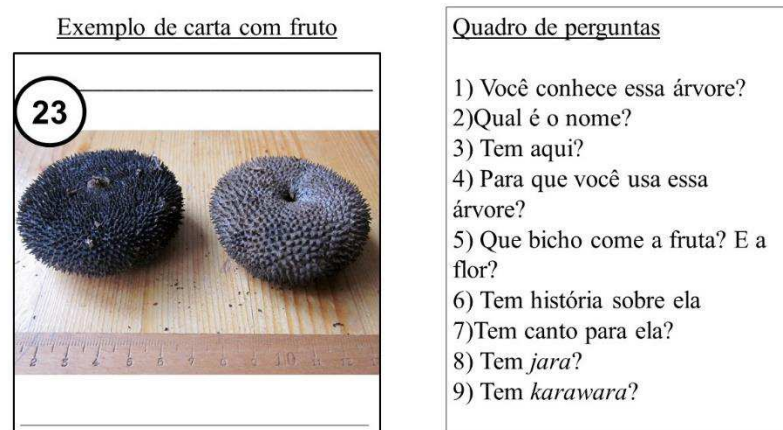


Figura 2. Modelo de carta e roteiro de perguntas utilizados no *Checklist*.

As entrevistas eram realizadas nas casas dos interlocutores, em horários definidos por eles, e duravam, em média, duas a três horas. Apesar da longa duração, não pareceu uma atividade exaustiva, pelo contrário, eles demonstravam empolgação ao olhar as imagens das plantas e falar sobre elas. Durante as entrevistas utilizamos as cartas, um gravador digital Sony ICD-P620 e um caderno de notas.

Oficinas de produção de mudas florestais

As oficinas de produção de mudas foram realizadas durante o ano letivo de 2019, a partir do diálogo com as professoras das Escolas das aldeias Awa e Tiracambu, que, procurando trazer os assuntos de interesse dos indígenas para a sala de aula, construíram um projeto pedagógico intitulado “Diálogo Escola-Comunidade – Sementes e Memória: o conhecimento dos Awa Guajá sobre as plantas”. O contexto deste projeto surge a partir de dois pontos que convergem, a discussão da criação do “Mosaico do Gurupi” que visa a consolidação política da proteção dos últimos remanescentes florestais protegidos da Amazônia maranhense (Celentano *et al.*, 2018), e incêndios de grande proporção que atingiram vários pontos do território Awa em 2015 (Cardoso *et al.*, 2020).

Durante a execução desse projeto, foram realizadas oficinas de produção de mudas cujo objetivo foi fortalecer a autonomia alimentar e territorial dos Awa para a restauração florestal participativa. As espécies florestais selecionadas para essas atividades foram as que os Awa julgaram ser as mais relevantes a partir de listas-livres feitas em sala de aula. Nessas oficinas procurou-se de forma dialógica apresentar técnicas como produção de mudas, escolha de árvores matrizes e identificação dos períodos de coleta das sementes.

Aspectos éticos e legais

Este estudo foi submetido à apreciação e aprovado pelo Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (Parecer número 2.798.732), bem como pelo Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (Cadastro nº A59E774, exigência da Lei nº 13.123/2015 de acesso ao Conhecimento Tradicional Associado), e pela Fundação Nacional do Índio (Autorização de Ingresso na Terra Indígena Caru nº 23/AAEP/PRES/2018).

Análise dos dados

Foram feitas análises descritivas para os dados coletados no *Checklist* e calculado o Índice de Smith para as espécies importantes citadas nas atividades das Oficinas de Produção de Mudas, através do Programa Anthropac 4.0 (Borgatti, 1996). O Programa mede o índice através da seguinte fórmula $S = (\sum ((L - R_j + 1) / L)) / N$, onde “S” é a classificação média de um item em todas as listas da amostra, “L” é o comprimento de uma lista, “R_j” é a classificação do item j na lista e “N” é o número de listas na amostra (Smith & Borgatti 1997). Definimos sete categorias para os valores considerados tangíveis para as espécies florestais, a partir do roteiro de perguntas: 1) Alimentar, 2) Construção (inclui fibras), 3) Medicinal, 4) Cultural (inclui Artesanato, Incenso, Instrumentos, Rituais), 5) Caça, 6) Melífera e 7) Energética (Inclui Resina e lenha). Os valores intangíveis foram classificados segundo categorias relacionais da cosmovisão Awá: 1) *Jara*, 2) *Karawara* e 3) Cantos. Para registrar os nomes em Guajá, utilizamos a convenção ortográfica elaborada pela linguista Ruth Montserrat e aperfeiçoada pela também linguista Marina Maria Silva Magalhães a partir dos estudos fonéticos e fonológicos de Nascimento (2008) e os próprios estudos morfossintáticos de Magalhães (2007). Essa convenção ortográfica tem sido usada nas escolas awa da Terra Indígena Caru e apresentam muitos grafemas idênticos aos símbolos do *International Phonetic Alphabet*, aproximando-se de uma transcrição fonológica (Berto, 2017). Empregamos neste trabalho a

autodenominação Awa Guajá, em vez do etnônimo Guajá, presente em grande parte da literatura sobre esse povo. O etnônimo Awa Guajá não possui flexão portuguesa de número ou gênero, quer no uso substantival, quer no adjetival, conforme a “Convenção sobre a grafia dos nomes tribais” (Schaden, 1976).

RESULTADOS

Caracterização biocultural das espécies identificadas

Excluídas as cartas em que não houve consenso de identificação entre os colaboradores indígenas, foram descritas 110 espécies, das quais 83 estão presentes em Balée (2013) e 48 em Cormier (2000), sendo 24 comuns entre os dois estudos (Material Suplementar 1). As espécies se dividem em 37 famílias, sendo Fabaceae a mais frequente (23,5%), seguida de Arecaceae (10,3%), Burseraceae (7,5%), Moraceae (6,6%), Lecythidaceae (3,7%) e Malvaceae (3,7%). As demais 31 famílias tiveram até 3 espécies representadas, sendo que 19 delas apresentaram apenas 1 espécie.

Quando analisadas as categorias de uso dessas espécies, a maioria delas se destaca como útil para alimentação de animais de caça, seguida de espécies melíferas (Figura 3). A categoria cultural incluiu espécies utilizadas para confecção de cestarias, redes, artesanatos em geral, assim como espécies de uso ritualístico (*kyryhy'a* – *Trattinnickia rhoifolia* Willd.); espécies cujo uso já não é mais comum entre muitos dos Awa aldeados, como *kytiwkawa* (*Apeiba echinata* Gaertn.), apresentada por eles como “pente de Awa”, cujo fruto era utilizado para pentear os cabelos antes do contato com os não-indígenas; e espécies que foram incorporadas aos costumes após o contato com outros indígenas, como *janũpa* (*Genipa americana* L.), utilizada para pinturas corporais para “dar coragem”.

Um número considerável de espécies apresentou mais de 3 usos (40,9%), chegando a 6 usos, como *jahara* (*Euterpe oleracea* Mart.). As espécies vegetais associadas aos animais de caça foram associadas em média a 4,22 ($\pm 2,47$) animais, entre aves, mamíferos e répteis, com espécies associadas até a 11 animais como *tamamari* (*Brosimum lactescens* (S.Moore) C.C.Berg). Os animais mais citados associados às espécies estudadas foram *akuxia* (cutia - *Dasyprocta* sp.) (48,8%), *waria* (macaco - *Alouatta belzebul*) (34,9%), *kararuhua* (paca - *Cuniculus paca*) (29,1%), *takÿna* (tucano - *Ramphastidae* sp.) (25,6%), *kamixa* (jabuti - *Geochelone* sp.) (25,6%), *xahua* (porcão - *Tayassu pecari*) (20,9%), *matÿa* (caititu - *Pecari tajacu*) (18,6%) e *tapi'ira* (anta - *Tapirus terrestris*) (15,1%). Para a categoria melífera, mais da metade das espécies (58,5%) foram citadas como importantes para a produção de mel, com

destaque para a riqueza de espécies de abelhas nativas (n=23: *uhua*, *japiawãny/japiawanã*, *hajkaramyky*, *haika*, *pirairuhua*, *hairaxûa*, *japaraira*, *hajkarykaira*, *japewanûa*, *tataira*, *haipÿ*, *kwaxi'ira*, *kamixatakairuhura*, *uhupy'y*, *warira*, *aratairuhua*, *jakaira*, *pairuhua*, *hairapa'a*, *werikoaira*, *tamajra*, *akuxiruhu*, *hakaramakajra*).

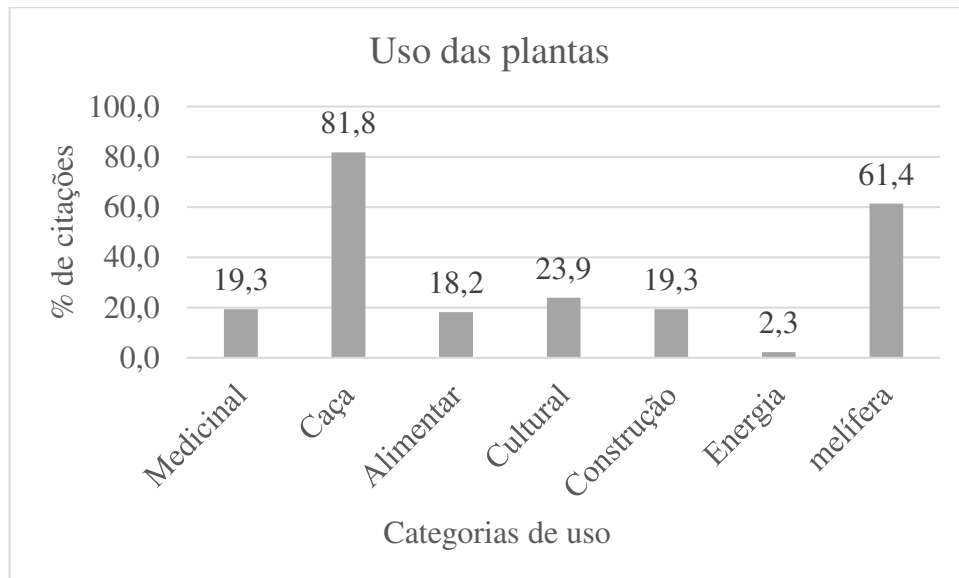


Figura 3. Categorias de usos citados para as espécies florestais estudadas, Aldeia Awá, TI Caru, Maranhão Brasil.

Jaras, Karawara e as formas relacionais com a floresta

Nove (n=9) das 110 espécies foram associadas a *jaras* terrestres (entre formigas, aves, répteis e mamíferos) (Tabela 1). Nos casos em que as espécies não têm *jara*, as respostas eram “não, não”, ou em caso de dúvida, “não sei, tem que perguntar para os mais velhos”.

Encontramos “*Irajara*” como um *karawara* comum para mais de uma espécie (n=15), “é *Irajara* mesmo”. Enquanto outros *karawara* estabelecem uma relação de contiguidade com determinadas espécies mais fortemente (n=20), por exemplo “*Inajara*” é o *karawara* da espécie *inaja* (*Attalea maripa* (Aubl.) Mart.). Nos casos em que a resposta foi apenas “tem *karawara*” (n=8), sem denomina-lo, será necessário confirmar se trata de *Irajara* ou outro *karawara* determinado (Tabela 2).

Uma das formas com que os *karawara* se comunicam é através de cantos e é nos rituais que os Awa conhecem e aprendem esses cantos (Garcia, 2018). Os *karawara* que são *jaras* de determinadas espécies podem associar seus nimas aos cantos. Em nosso levantamento identificamos 14 *karawara* que cantam músicas associadas aos seus *nimas* (Tabela 2) (*Wa'anjara*, *Irajara de jawanimõ*, *Jaharajara*, *Xahujara*, *Takwarajara*, *Irapajara*,

Tamakajara, Jamakajara, Pinawajara, Karawara de mukuria, Tawawajara, Kypyjara, Karawara de ako'ó, Irajara de kÿryhy). Abaixo o canto de *Kypyjara, karawara* do *kypy* (*Theobroma grandiflorum*):

- | | |
|---|--|
| (1) <i>Kypy jara jaha xa'ÿ</i> | (6) <i>Eu sou o dono do cupuaçu</i> |
| (2) <i>Kypy jara jaha xa'ÿ</i> | (7) <i>Eu sou o dono do cupuaçu</i> |
| (3) <i>Kwa harakwaha iwa ramaj pepe
jaha xa'ÿ</i> | (8) <i>Minha morada é dentro do
grande céu</i> |
| (4) <i>E e e</i> | (9) <i>E e e</i> |
| (5) <i>Kwa harakwaha iwa pe jaha xa'ÿ</i> | (10) <i>Minha morada é no céu</i> |

Os Awás comentam que antigamente quando tinham dificuldade de caçar, cantavam e conseguiam, mas que atualmente os jovens não cantam e não participam dos rituais para aprender as cantorias da mesma forma. Os Awá falam detalhes das personalidades ou costumes dos *Karawara*. *Irapajara*, por exemplo, é comedor de *tapiriara*, *Wa'anjara* é comedor de guari e *pexua*, *Inajara* é comedor de macaco. *Takwarajara* fala pouco e é comedor de porcão e anta. Nenhuma das espécies estudadas foi associada a histórias ou contos.

Plantar para manter viva a memória

A partir de listas-livres foram elencadas 18 espécies a partir do Índice de Smith, identificadas em atividades escolares como espécies culturalmente relevantes em um contexto de etno restauração florestal (Tabela 3). A ideia de discutir restauração em atividades escolares surge de uma demanda dos Awa em compreender melhor e participar de forma mais ativa das ações de criação do “Mosaico do Gurupi” (Celentano et al, 2018), bem como da necessidade de fortalecer a autonomia alimentar e territorial dos Awa, fortemente impactadas após as queimadas de 2015 que atingiram áreas importantes de caça e coleta dos indígenas (Cardoso et al, 2020). A partir desse levantamento foram iniciadas atividades de produção de mudas, escolha e limpeza de área para plantio de mudas de *jariro* (*C. guianensis*), *kypy* (*T. grandiflorum*), *jahara* (*E. oleracea*) e *Aka'ao* (*T. speciosum*) (Figura 4).

Tabela 1. Espécies estudadas e seus respectivos *jaras*

Nome científico	Balee (1954)	Cormier (2000)	Checklist (2020)	Jara (dono)
<i>Alpinia nutans</i> Rose.	-	<i>hairakakaxũ</i>	<i>hairaka'a/hairara/hairaka'a</i>	<i>hairara</i> (papa mel - <i>Eira barbara</i>)
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	<i>kixu-kowa'i</i>	-	kytywkawa/ kixiu pëa	<i>kytiw</i> (macaco prego - <i>Sapajus</i> sp.)
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	<i>kixu kowa'i</i>	-	auhu'ya/ auhu ya kanã	<i>auhu</i> (preguiça carneiro – <i>Folivora</i> sp.)
<i>Bixa orellana</i> L.	<i>araku'i</i>	<i>araku'i</i>	<i>arakuy/ araku'ya</i>	<i>araku</i>
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	<i>ama'i</i>	<i>ama'i</i>	<i>amaywaxi'ĩ'ya/ ama'ã wa/ ama'ya</i>	<i>takanihỹ nyha</i> (formiga – <i>Formicidae</i> sp.)
<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud.	<i>arapio'i</i>	<i>arapio</i>	<i>arapió'ya</i>	<i>Xiramacayã</i> (camaleão)
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	<i>kururu-wira</i>	-	<i>kururuhu</i>	<i>Kururuhu</i> (sapo)
<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A.DC.) Eyma	<i>apiri-kowã'i</i>	-	apirikywa jaakera	<i>Apirikya</i> (macaco-da-noite)
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	<i>yakare-wira</i>	-	jakarãtataĩ y mytyra	<i>Yakarea</i> (Jacaré – <i>Alligatoridae</i> sp.)

Tabela 2. Espécies estudadas e seus respectivos *karawara*

Nome científico	Balee (1954)	Cormier (2000)	Checklist (2020)	Karawara
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	<i>takamã'ĩ</i>	<i>takamã</i>	<i>takama'ya/ takamã</i>	<i>Karawara</i>
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) D. Don	<i>inaya'i</i>	-	<i>Inaja</i>	<i>Inajajara</i>
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	<i>wa'ĩ'ĩ</i>	-	<i>Xapea</i>	<i>Karawara</i>
<i>Bactris acanthocarpa</i> Mart.	<i>wa'an</i>	-	<i>wa'an</i>	<i>Wa'anjara*</i>
<i>Bactris setosa</i> Mart.	-	<i>mariowa</i>	<i>Mariowa</i>	<i>Karawara</i>
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	-	<i>Yawanima'i</i>	<i>jawanimõ'ya/jawanimõ</i>	<i>Irajara*</i>
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	<i>yare-ro'i</i>	-	<i>jariroa ou jairo'ya/ janinó</i>	<i>Irajara</i>
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	-	<i>mikara'i</i>	<i>myky'ara'raĩ/ myky'ara'naina</i>	<i>Irajara</i>

<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	-	<i>muki'a</i>	<i>myky'a'ya/ myky'a</i>	<i>Irajara</i>
<i>Castilla ulei</i> Warb.	<i>yawa-paka</i>	-	<i>jawapoka'a'ya</i>	<i>Irajara</i>
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	<i>ama'i</i>	-	<i>amawy'a'ya/ ama'wa</i>	<i>Irajara</i>
<i>Ceiba pentandra</i> Gaertn.	<i>xama'am-hu</i>	<i>xia'amihu ou xia'amahu</i>	<i>xamuhũ'ya</i>	<i>Irajara</i>
<i>Clavija lancifolia</i> Desf.	<i>kamixa- apini'a'i</i>	-	<i>kamixa rape anỹ</i>	<i>Kamixajara</i>
<i>Copaifera duckei</i> Dwyer	<i>kapowa'i</i>	-	<i>kapawa'ya</i>	<i>Irajara</i>
<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	<i>yakamí tamakara'i</i>	<i>yamukwara'i</i>	<i>Jakamí</i>	<i>Jakamĩjara</i>
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	<i>yeta-'i- pipiru'i</i>	-	<i>ita'i piruá ou ita'ipiru'ya/ itapiru</i>	<i>Irajara</i>
<i>Duguetia flagellaris</i> Huber	<i>pina'i</i>	<i>mata'i</i>	<i>mata'ya</i>	<i>Matỹjara</i>
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	<i>wiri'i</i>	-	<i>wirimata'ya/ wiri'a</i>	<i>Irajara</i>
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	<i>pinawa</i>	-	<i>Jahara</i>	<i>Jaharajara*</i>
<i>Fusaea longifolia</i> (Aublet) Saff	<i>yakarata'a'i</i>	<i>yakiranata'a</i>	<i>jakarata'a/ jakarata</i>	<i>Irajara</i>
<i>Genipa americana</i> L.	-	<i>yanopa</i>	<i>Janũpa</i>	<i>Janũjara</i>
<i>Geonoma baculifera</i> (Poit.) Kunth	<i>yowo'i</i>	-	<i>jo'ia ou xojo'ia/ hu'io'inha</i>	<i>Xahujara*</i>
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	<i>Irapa</i>	-	<i>Irapa</i>	<i>Irapajara*</i>
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	<i>ira-pirã-'i</i>	<i>tamakawara'a ou tamakano'i ou tamakawana'i</i>	<i>tamakynawha'a/ tamakaj rawana y mytyra/ tamakaj wira</i>	<i>Tamakajara *</i>
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	<i>itawa'i</i>	<i>ita'i ou wita'i</i>	<i>itawa'ya/ itawa</i>	<i>Karawara</i>
<i>Hymenaea parviflora</i> Huber	<i>wita'i</i>	<i>ita'i</i>	<i>ita'ia/ ita'i'i</i>	<i>Karawara</i>
<i>Jacaranda cf. copaia</i> (Aubl.) D. Don	<i>yaxipurum'i</i>	<i>itiu'i</i>	<i>jaxipyry/jaxipyrymy'ya</i>	<i>Jaxipyryjara</i>
<i>Lasiacis sp. 1</i>		<i>takwariria'a</i>	<i>takwari</i>	<i>Takwarjara</i>

<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	<i>yamakai'i</i>	-	<i>jamakaj/jamakaja</i>	<i>Jamakajara</i> *
<i>Licania canescens</i> Benoist	<i>wapinihu'i</i>	-	<i>Xapinhũ</i>	<i>Karawara</i>
<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.	<i>yakami-tamakara'i</i>	-	<i>jakamytamakany jaakera; jakamĩ tamakãna'a</i>	<i>Jacamijara</i>
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W.Grimes	<i>Ximixi</i>	-	<i>ximy'y</i>	<i>Irajara</i>
<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	<i>pinuwa'i</i>	<i>pinõwa</i>	<i>Pinawa</i>	<i>Pinawajara</i> *
<i>Piper hostmannianum</i> (Mig.) C.DC	-	<i>wiratahi</i>	<i>Irataya</i>	<i>Mucurajara</i>
<i>Platonia insignis</i> Mart.	<i>mukur'i</i>	<i>yukokiria ou mukurmukuwiri'a</i>	<i>mukuria/ mukuri</i>	<i>Karawara*</i>
<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	<i>yawar'a'i</i>	-	<i>jawarahya/ jawaraxi'a</i>	<i>Irajara</i>
<i>Spondias mombin</i> L.	<i>tawa-wa'i</i>	-	<i>Tawawa</i>	<i>Tawawajara</i> *
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum.	<i>kipi'i</i>	-	<i>Kypy</i>	<i>Kypyjara*</i>
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng	<i>ako'o'i</i>	<i>ako'o ou ako'a ou yaka'o ou ako'o'i</i>	<i>ako'o / ako'ao</i>	<i>Karawara*</i>
<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	<i>kirihi'i</i>	-	<i>kyryhy'a</i>	<i>Irajara*</i>
<i>Trichillia quadrijuga</i> H.B.K.	<i>ka'i xowa'i</i>	<i>kaxiwa'i ou kaxawa'i</i>	<i>Kaxawa</i>	<i>Irajara</i>
<i>Guadua glomerata</i> Munro	<i>takwara</i>	-	<i>Takwara</i>	<i>Takwarajara</i> *

*Cantos associados aos *karawaras* das espécies florestais apresentadas.

Tabela 3. Lista-livre de espécies com maior relevância cultural para projetos de etnorestauração, elencadas a partir do Índice de Smith (S)

Item	Nome científico	F(%)	R	S
<i>Mukuri'ya</i>	<i>Platonia insignis</i> Mart.	80	2	0,62
<i>Aka'ao'ya</i>	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	60	2	0,48
<i>Itawa'ya</i>	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	60	3,3	0,45
<i>Jahara</i>	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	60	3	0,35
<i>Mykya'ya</i>	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	40	3	0,31
<i>Kypy'ya</i>	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum.	60	3,7	0,31
<i>Aparaihu</i>	<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	40	5	0,23
<i>jariroa ou jariro'ya</i>	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	40	4,5	0,2
<i>Marapuhua</i>	<i>Parkia</i> sp.	20	2	0,16
<i>Ita'ia</i>	<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber*	40	6,5	0,16
<i>Tarika'ya</i>	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	20	6	0,12
<i>Wapupũ</i>	<i>N.I.I</i>	20	7	0,1
<i>Arakaxa'a'ya</i>	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	20	3	0,1
<i>Jo'ĩa</i>	<i>Geonoma baculifera</i> (Poit.) Kunth	20	9	0,07
<i>Jawaraxi'ĩ</i>	<i>Protium</i> sp.	20	10	0,05
<i>Akaju'ya</i>	<i>Anacardium giganteum</i> W.Hancock ex Engl.	20	7	0,05
<i>Aparatỹ'ya</i>	<i>Micropholis acutangula</i> (Ducke) Eyma	20	11	0,03
<i>Wajaha'ya</i>	<i>Pilocarpus microphyllus</i> Stapf ex Wardlew.	20	12	0,02

F: Frequência de citação da espécie; R: Média do ranking de citação da espécie; S: Índice de Smith.

* Espécie considerada vulnerável à extinção (Martinelli e Moraes, 2013)



Figura 4. Atividades da oficina de produção de mudas. A) *Tatuxa'a* plantando muda de *kypy*; B) *Majacaty* fazendo mudas de *jahara*; C) *Hajkaramykya* e *Takwarixika* fazendo limpeza para enriquecimento de capoeira; e D) crianças acompanhando a produção de mudas. Aldeias Awa e Tiracambu, TI Caru, Maranhão, Brasil.

DISCUSSÃO

A conservação e a restauração florestal tornam-se mais justas quando consideram o que é culturalmente relevante para as comunidades envolvidas, porém muito mais complexas de serem planejadas e executadas. Os Awa são conhecidos por sua exímia habilidade para caça e por sua dieta baseada em caça e mel. Os usos atribuídos às espécies estudadas confirmam este hábito relatado por Cormier (2000) e Garcia (2018).

O conhecimento aprofundado dos Awa sobre a ecologia da Amazônia maranhense, como os hábitos alimentares dos animais e a diversidade de espécies de abelhas, revela informações fundamentais para o planejamento da conservação e da restauração florestal do bioma e traz à tona a necessidade de maior abertura dos demais atores envolvidos na restauração para um diálogo intercultural. Espécies como *tamamari* (*B. lactescens*) associada a 11 animais ganham um novo valor para a manutenção da biodiversidade local. Nesse mesmo sentido, o conhecimento tradicional dos Awa associado a ecologia das abelhas tem muito a acrescentar em um momento crítico da sobrevivência dessas espécies (Soroye *et al.*, 2020).

Os usos atribuídos às espécies florestais pelos Awa revelam ainda um sistema cultural aberto, dinâmico e em constante transformação e adaptação ao tempo e ao espaço, ao descreverem espécies com usos que se mantêm vivos (*T. rhoifolia*), que não são mais usadas pela maioria dos Awa aldeados (*A. echinata*) e que foram incorporadas depois do contato com outras etnias (*G. americana*). Mesmo dinâmica e aberta, a memória biocultural dos Awa é única e revela relações com a floresta que contribuem para identificar valores intangíveis dos serviços ecossistêmicos culturais, como os espirituais e as outras formas de relação com os seres (Harmon, 2004; Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Para Garcia (2018) a ecologia das paisagens habitadas pelos Awá só é possível de ser interpretada em conjunto com o conceito de *karawara*, “os *karawara* seriam a própria ecologia”. A Terra para os Awa é habitada por pássaros, insetos, peixes, mamíferos, plantas, minerais, fenômenos naturais, etc. que são considerados como “pegadas”, “rastros”, dos *karawara* (Garcia, 2018). A fauna, a flora, os minerais, estão conectados a esses seres celestes que atuam sobre a paisagem e, portanto, “os *karawara* informam (e traduzem) a própria ideia de *ecologia* (Garcia, 2018).

Para abarcar as diversas ecologias existentes, a ciência da restauração ecológica deve caminhar para abordagens interculturais e menos tecnocráticas, que abarquem não apenas fenômenos e indicadores que podem ser medidos, controlados e observados, mas incorpore elementos intangíveis, como consciência, emoção (John e Matthew, 2018) e o próprio

perspectivismo multinaturalista. É a visão indígena de mundo que fornece uma ampla estrutura moral, que evita desacreditar a subjetividade e reduzir os sistemas socioecológicos apenas ao seu valor instrumental (John e Matthew, 2018). Abordagens interculturais permitiriam, a partir das múltiplas possibilidades de ecologias e naturezas, promover processos de restauração mais amplos e profundamente necessários na sociedade atual, como a reconexão entre a cultura humana e a natureza compreendida pela Restauração Ecológica Integral (Celentano e Rousseau, 2016).

Uma vez que cultura e biodiversidade estão intrinsecamente relacionadas (Nietschmann, 1992), é necessário reconhecer que as ameaças à Amazônia maranhense são ameaças à memória biocultural Awa. Espécies florestais consideradas vulneráveis a extinção como *Ita'ia* (*H. parvifolia*), carregam consigo importância inestimável para além do valor ecológico. O desaparecimento de espécies *in loco*, extingue também o conhecimento tradicional associado, *jaras*, *karawara* e uma riqueza cultural irrestaurável. Perspectivas multinaturalistas como a dos Awa, soam revolucionárias para uma sociedade que tudo valoriza de forma econômica ou utilitária, e contribuem para a consolidação da ideia de uma natureza sujeito de direitos, conceito jurídico cunhado pela primeira vez na Constituição do Equador, e que reconhece os direitos inerentes da natureza para além dos serviços usufruídos pela humanidade (Laastad, 2019). Por isso a perspectiva da etnore restauração traz um novo olhar para projetos de conservação e de restauração florestal a partir da cultura, integrando a necessidade de resgate e conservação da memória biocultural, e sensibilizando a ecologia ocidental para o valor das demais ecologias existentes.

Analisados os valores tangíveis e intangíveis das espécies de maior relevância cultural citadas nas listas-livres, é possível afirmar que uma abordagem de etnore restauração garantirá não apenas a autonomia alimentar desses indígenas, como a própria cosmologia Awa. Por isso, as perspectivas de ecologia, bem como os valores de uso, ecológicos e intangíveis da floresta para os Awa devem ser considerados em projetos de restauração da Amazônia maranhense. Esses locais que mantêm conhecimentos e práticas ecológicas tradicionais funcionando como reservatórios genéticos e culturais são considerados Refúgios bioculturais (Barthel et al, 2013). Porém este refúgio encontra-se ameaçado.

Os Awa já sentem impactos ambientais para sua reprodução cultural: alguns afirmam não poder fazer o ritual, pois já não encontram mais tucanos com tanta frequência para confecção do cocar de penas de tucano, adereço insubstituível para o ritual de subida ao céu. Não fazer o ritual significa não dar continuidade à transmissão oral da memória Awa, o que

pode afetar a cosmovisão das futuras gerações deste povo. Os Awa isolados são ainda mais dependentes da dinâmica entre cultura e biodiversidade para sobreviver, sendo por isso uma das etnias mais vulneráveis no mundo diante das ameaças a que estão expostos (Survival, 2019). Cardoso *et al.* (2020) relatam os dramas vividos pelos Awa aldeados no combate aos incêndios florestais, com destaque para o do ano de 2015, considerado um dos anos mais secos da história, com muitos focos de incêndio causados por terceiros.

A restauração e conservação florestal a partir da valorização da memória Awa são meios de mitigar danos e conservar sua cosmovisão. Políticas públicas para a proteção dessas áreas devem ser implementadas, respeitando os modos de vida Awa e das demais populações indígenas e valorizando suas diversas ecologias.

CONCLUSÕES

Através do uso de *checklists* pudemos compreender um pouco dos valores tangíveis e intangíveis da floresta para os Awa e integrar informações de caráter utilitário, ecológico e relacional de plantas da floresta a levantamentos botânicos já realizados com eles. Os dados confirmam a importância de agregar vínculos afetivos, emocionais, relacionais e espirituais das pessoas com o ambiente e, no caso dos indígenas a perspectiva multinaturalista, para processos justos e efetivos de restauração. O caráter relacional dos Awa com as espécies da floresta traz elementos essenciais para a promoção do diálogo intercultural da etnorestauração na Amazônia maranhense. Os processos de etnorestauração devem preservar a memória biocultural Awa viva.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos indígenas Awa Guajá, por serem professores e entusiastas no aprendizado da sua língua e cosmovisão. Aos *Karawara*, por promoverem curas e ensinarem tanto para os Awa durante os rituais. À Fundação Nacional do Índio, em nome de Neide Siqueira, Maria de Jesus Bezerra Santos, Luis Carlos dos Santos (Gaúcho) e Olegário Ferreira da Silva. A Manoel Viana da Silva, Cleci Carmen Razia Goulart dos Santos, André Luiz Goulart dos Santos e Rodolfo Loch, pela acolhida e apoio logístico durante a realização das atividades. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e à Fundação de Amparo à Pesquisa (CAPES) e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), pelo apoio financeiro. Ao Instituto Sociedade, População e Natureza, em nome de Paula Sobral.

REFERÊNCIAS

- Alexiades, M.N. 1996. *Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: A Field Manual*. New York, The New York Botanical Garden Press.
- Albuquerque, U.P., L.V.F.C. Cunha, R.F.P. Lucena, R.R.N. Alves. 2014. *Methods and techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. Springer Protocols Handbooks, New York.
- Almeida, A.S., I.C.G. Vieira. 2010. Centro de endemismo Belém: status da vegetação remanescente e desafios para a conservação da biodiversidade e restauração ecológica. *Revista de Estudos Universitários* 36: 95-111.
- Balée, W.L. 2013. *Cultural forests of the Amazon: a historical ecology of people and their landscapes*. The University of Alabama Press. Tuscaloosa, Alabama.
- Barthel, S., C.L. Crumley, U. Svedin. 2013 Biocultural Refugia: Combating the Erosion of Diversity in Landscapes of Food Production. *Ecology and Society* 18(4).
- Berto, F.F. 2013. *Kania ipewapewa: estudo do léxico Juruna sobre a avifauna*. Unesp: Araraquara, 2013 Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/115691?show=full>. Acesso em jul. 2020.
- Berto, F.F. 2017. *Tipologia de articulação de cláusulas: contribuições de um estudo sobre o Guajá*. 231 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Linguística e Língua Portuguesa, Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, Universidade Estadual "julio de Mesquita Filho", Araraquara, 2017.
- Borgatti, S.P. 1996. *Anthropac 4.0*. Natick: Analytic Technologies 1996.
- Brasil. Decreto nº 87.843, de 22 de novembro de 1982 (1982) Homologa a demarcação da área indígena que menciona, no Estado do Maranhão. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 nov. 1982. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9883.htm. Acesso em: 20 jun. 2019
- Cardoso, G.R., E.C. O'Dwyer, F.F. Berto. 2020. *O que o fogo destrói: os Awa Guajá e os incêndios florestais*. No prelo.
- Cardoso, G.R. *Ariku karai pyry: o "ficar no meio dos brancos" para os Awa do Pindaré*. Campinas, SP: [s.n.], 2019. Tese (doutorado)
- Celentano, D.; M.V.C. Miranda, E.N. Mendonça, G.X. Rousseau, F.H. Muniz, V.C. Loch, I.D. Varga, L. Freitas, P. Araujo, I.S. Narvaes, M. Adami, A.R. Gomes, J.C. Rodrigues, C. Kahwage, M. Pinheiro, M.B. Martins. 2018. Desmatamento, degradação e violência no "Mosaico Gurupi" - A região mais ameaçada da Amazônia. *Estud. av.* 32(92).
- Celentano, D; G. Rousseau. 2016. Integral Ecological Restoration: Restoring the Link between Human Culture and Nature. *Ecological Restoration* 24:2.
- Cormier, L.A. 2005. *The ethnoprimateology of the Guaja Indians of Maranhao, Brazil*. ProQuest Dissertations and Theses; 2000; ProQuest Dissertations & Theses (PQDT) pg. n/a

- de Groot, R., P.S. Ramakrishnan, A.V.D. Berg, T. Kulenthiran, S. Muller, D. Pitt, D. Wascher, G. Wijesuriya, B. Amelung, N. Eliezer, A.R. Gopal, M. Rössler. 2005. Cultural and amenity services. In: Millennium Ecosystem Assessment (Ed.), *Ecosystems and Human Well-being: Current Status and Trends*. Island Press, Washington, DC, pp. 455–476.
- Farias Filho, M.S., L.T.S. Macedo, A.L. Santos, A.A.C. Campos. 2019. Processos erosivos urbanos e a qualidade dos corpos hídricos em Buriticupu, Maranhão. *Revista Geografia em Atos* 09(02):44-56.
- Fausto, C. 2008. Donos demais: maestria e domínio na Amazônia, *Mana* 14(2):329-66.
- Garcia, U.F. 2018. *Crônicas de caça e criação*. São Paulo: Hedra; Fapesp, 2018 (Coleção Mundo Indígena). 656 p
- Garcia, U. F. 2015. Sobre o poder da criação: parentesco e outras relações awá-guajá, *Mana*, 21(1):91-122.
- Garcia, U.F. 2010. *Karawara: a caça e o mundo dos Awa Guajá*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Antropologia, Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social.
- Harmon, D. 2004. Intangible Values of Protected Areas: What Are They? Why Do They Matter? *The George Wright Forum* 21(2):9-22.
- IHU Instituto Humanitas Unisinos. Quem são os ‘Guardiões da Floresta’, o grupo de índios protetores da Amazônia no Maranhão. 07 de novembro de 2019a Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/594150-quem-sao-os-guardioes-da-floresta-o-grupo-de-indios-protetores-da-amazonia-no-maranhao>
- _____. As Guerreiras da Floresta: coragem e luta das Guajajara. 15 de janeiro de 2019b. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/586038-as-guerreiras-da-floresta-coragem-e-luta-das-guajajara>
- John, R., M. Rout. 2018. Can sustainability auditing be indigenized? *Agriculture and Human Values* 35:283–294.
- Kohlep, G. 2002. Conflitos de interesses no ordenamento territorial da Amazônia brasileira. *Estudos Avançados* 16(45):37-61.
- Laastad, S.G. 2019. Nature as a Subject of Rights? National Discourses on Ecuador’s Constitutional Rights of Nature. *Forum for Development Studies* 47(3): 401-425.
- Lima, T.S. 1996. O dois e seu múltiplo: reflexões sobre o perspectivismo em uma cosmologia tupi. *Mana* 2(2).
- Lima, D., J. Pozzobon. 2005. Amazônia socioambiental, sustentabilidade ecológica e diversidade social. *Estudos Avançados* 19 (54):45-76.

Magalhães, M. M. S. 2007. *Sobre a morfologia e a sintaxe da língua guajá família tupí-guaraní* (Tese). Doutorado em Linguística. Departamento de Linguística, Português e Línguas Clássicas, Universidade de Brasília, 2007.

Martinelli G., M.Q. Moraes. 2013. *Livro Vermelho da Flora do Brasil*. 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Milton, K. 2002. *Loving Nature: Towards an Ecology of Emotion*. New York and London: Routledge.

Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and humans well-being. A framework for assessment*. Whashington: Islands Press

Nascimento, A. P. L. M. 2008. *Estudo fonético e fonológico da língua guajá* (Dissertação). Mestrado em Linguística. Departamento de Linguística, Português e Línguas Clássicas, Universidade de Brasília, 2008.

Nietschmann, B.Q., 1992. *The interdependence of biological and cultural diversity*. Occas. Pap. 21, Cent. World Indig. Stud. Center of World Indigenous Studies, Olympia, Wa.

Oliveira, T. G. R. Gerude, P.A. Dias, L.B. Resende. 2011. Utilização de caça pelos índios Awá/Guajá e Ka'apor da Amazônia maranhense. In: *Amazônia Maranhense: Diversidade e Conservação* / Organizado por Marlúcia Bonifácio Martins; Tadeu Gomes de Oliveira – Belém: MPEG, 2011.

Pinto, L.F. 2013. Carajás, Ontem, Hoje, ou Nunca Mais? In: *Revista Não Vale: Duplicação do lucro privado e dos impactos coletivos*. Revisão: Larissa Santos; Pe. Dário Bossi 2º Ed. 2013.

Reflora (2019) Programa Reflora. Disponível em: <http://www.herbariovirtualreflora.jbrj.gov.br>. Acesso em: 29 maio 2019.

Schaden, E. 1976. *Leituras de etnologia brasileira*. Companhia Editorial Nacional: São Paulo, 1976. (Col. Biblioteca Universitária, Série 2a. Ciências Sociais, v. 7)

Silva Junior, C.H.L., D. Celentano, G. Rousseau, E.G. Moura, I.D. Varga, C. Martinez, M. Martins. 2020. Amazon forest on the edge of collapse in the Maranhão State, Brazil. *Land Use Policy* 97: 104806.

Soroye, P., T. Newbold, J. Kerr. 2020. Climate change contributes to widespread declines among bumble bees across continents. *Science* 367:685–688.

Survival International. 2019. Novo vídeo de indígenas isolados em terra cercada por madeireiros. Disponível em: <<https://www.survivalbrasil.org/ultimas-noticias/12172>>.

Toledo, V.M., N. Barreira-Bassols. 2008. *La memória biocultural: la importância ecológica de las sabidurias tradicionales*. Barcelona: Icaria Editorial, 2008.

Tropicos. 2019. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <http://www.tropicos.org>. Acessado em: 16 jan. 2019.

Viveiros de Castro, E. 1996. Os pronomes cosmológicos e o perspectivismo ameríndio. *Mana* 2(2).

Viveiros de Castro, E. 2015. *Metafísicas canibais: elementos para uma antropologia pós-estrutural*. São Paulo: Cosac Naify, 2015.

Material Suplementar 1

Tabela 4. Tabela geral de espécies estudadas no *Checklist*

Nome científico	Balee (2013)	Cormier (2000)	<i>Checklist</i> (2020)	Usos	Bichos	Canto	<i>Jara/ Karawara</i>
<i>Alpinia nutans</i> Rose.		<i>hairakakaxũ</i>	<i>hairaka'a/ hairara</i>	Med, Ca, Mel	flor: jabuti, cutia, abelha; fruto: jabuti, papa mel		hairara (papa mel)
<i>Anacardium spruceanum</i>			Akayu	Med, Ca, Al	capelão come folha, fruto: jabuti, jabota, anta, capelão, macaco da noite		
<i>Apeiba echinata</i>	<i>kixu-kowa'i</i>		<i>kytiwkawa. Kixiu pẽa</i>	Cul			kytiw (macaco prego)
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	<i>kixu kowa'i</i>		<i>auhu 'ya/ ayhu ya kanã</i>	Cul, Mel	flor: abelha		auhu (preguiça carneiro)
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	<i>Takamã'ĩ</i>	<i>takamã</i>	<i>takama'ya</i>	Ca, Cul	fruto: anta, jabuti, cutia, paca		karawara
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) D. Don	<i>inaya'i</i>		<i>inaja</i>	Ca, Al, Co, Mel	flor: abelha; fruto: macaco, porco espinho, cutia, paca, jabuti, porcão, jabuti, veado mateiro		karawara
<i>Attalea speciosa</i>	<i>wa'ĩ'ĩ</i>	<i>wã'i ou xape</i>	<i>xapy'ya/ xapea</i>	Ca, Al, Co, Mel	flor: abelha hajkaramyky; macaco quebra o coco (cuxiú, macaco prego). Animais: cutia, paca,		karawara

					porcão, catitu, anta, capivara, porco-espinho		
<i>Bactris acanthocarpa</i>	<i>wa'an</i>		<i>wa'an</i>	Ca, Cul	fruto: macaco, macaco prego	sim	karawara
<i>Bactris cf. humilis</i> Wallace		<i>wa'i</i>	<i>wa'an</i>	Ca, Cul			
<i>Bactris setosa</i>		<i>mariowa</i>	<i>mariowa</i>				karawara
<i>Bactris tomentosa</i>	<i>kiripirim'ĩ</i>		<i>kiripirim'mi'i</i>	Ca, Al			
<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	<i>taraka'i</i>	<i>taraka'akia</i>	<i>taraka</i>	Ca	flor e fruto: tucano, anta come fruto, capelão, cutia, macaco, jabuti, paca, anta, veado mateiro, tartaruga		
<i>Bauhinia acreana</i>	<i>yapi'iwir</i>		<i>japeawia/ jape'e wira</i>	Cul, Co, Mel	flor: abelha; fruto: curica, papagaio		
<i>Bauhinia corniculata</i>	<i>yapi'iwir</i>		<i>japeawia/ jape'e wira/ ypo mytyra</i>	Cul, Co			
<i>Schnella guianensis</i> Aubl.		<i>ipopea</i>	<i>ipopea</i>	Med, Ca, Cul, Co, Mel	flor: abelha; semente: inamu, cutia, jacami		
<i>Bauhinia splendens</i>			<i>ipopea/ ipoyu mytyra</i>	Med, Ca, Cul, Co, Mel			

<i>Bauhinia unguolata</i> L.		<i>taminapuhu ou tami'i</i>	<i>tami'ya</i>	Cul, Co, Mel	flor: abelha; fruto: passarinho		
<i>Bauhinia dubia</i> G. Don	<i>tami'i</i>		<i>tami'ya</i>	Cul, Co, Mel			
<i>Bixa orellana</i> L.	<i>araku'i</i>	<i>araku'i</i>	<i>arakuy jaakera</i>	Med, Mel	abelha, beija-flor vão na flor; passarinho vai no fruto		araku dono
<i>Tabernaemontana</i> <i>siphilitica</i> (L.f.) Leeuwenb.	<i>irimi-riku</i>		<i>yrimiriko/</i> <i>aramiriku</i>	Med, Mel	abelha vai na flor, talvez passarinho come		
<i>Bromelia</i> sp.		<i>karatabe</i>	<i>karatapea</i>	Ca, Mel	cutia, paca, jabuti, macaco - -> fruto e abelha --> flor		
<i>Brosimum</i> <i>lactescens</i>	<i>tamamari'i</i>		<i>tamamari</i>	Ca, Mel	veado, cutia, paca, jabuti, catitu, porcão, anta, tucano, jacu, macaco prego, macaco da noite; flor--> abelha		
<i>Calathea roseopicta</i> (Linden.) Regel		<i>akarahu ou</i> <i>yakarahu</i>	<i>akarahoa</i>	Ca, Cul	beija-flor bebe água, porcão, macaco comem o palmito dela, folha nova		
<i>Capparis amazonia</i> <i>Iltis./Cynophalla</i> <i>flexuosa</i> (L.) J.Presl		<i>Yawanima'i</i>	<i>jawanimõ'ya</i>	Med, Ca, Mel	flor: abelha; fruto: passarinho, cutia	sim	irajara

<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	yare-ro'i		jariroa/ jariro'ya/ janinó	Ca	paca, catitu		irajara
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.		mikara'i	myky'ara'raĩ/ myky'ara'naina	Ca, Al	arara, cutia, paca		irajara
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.		muki'a	myky'a'ya	Ca, Al	fruto: paca, anta, porcão, catitu, macado da noite; flor: mateiro, paca		irajara
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg		anita ou harita	harita/ hanita				
<i>Castilla ulei</i> Warb.	yawa-paka		jawapoka'a'ya	Ca	macaco, capelão, jabuti, cutia, paca, mateiro		Irajara
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	ama'i	ama'i	amaywaxi'ĩ'ya/ ama'ã wa/ ama'ya	Me, Ca	macaco, capelão, tucano, passarinho		formiga
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	ama'i		amawy'a'ya/ ama'wa	Me, Ca	tucano, macaco da notie, quati, macaco		irajara
<i>Ceiba pentandra</i> Gaertn.	xama'am-hu	xia'amihu ou xia'amahu	xamuhũ'ya	Mel	abelha uhua mora ali, faz casa ali		irajara
<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	ira-tata-ĩ		irata'ya	Ca, Mel	semente: cutia e mucura; flor: abelha		
<i>Chlorophora tinctoria</i> /Maclura <i>tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	kururu-wira		kururuhu jaakera		macaco, capelão, jabuti, tucano		
<i>Clavija lancifolia</i> Desf.	kamixa- apini'a'i		kamixa rape anỹ	Ca, Mel	macaco, abelha		kamixa jara

<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud.	<i>arapio'i</i>	<i>arapio</i>	<i>arapió'ya</i>				
<i>Copaifera duckei</i> Dwyer	<i>kapowa'i</i>		<i>kapawa'ya</i>	Ca, Co, Mel	mateiro, catitu, porcão, cutia, cuxiú, tucano, jacu; abelha		irajara
<i>Costus cf. scaber</i> R & P.		<i>arama'a ou arama'i ou arama'awa</i>	<i>aramy'y'ya</i>	Med, Ca, Mel	macaco, porcão; flor: abelhinha - japiawãny/japiawanã		
<i>Couratari guianensis</i> Aubl. ssp. <i>Guianensis</i>	<i>pitim-'i</i>	<i>matamhu ou mitumhu</i>	<i>mytymuhũa</i>	Ca, Co, Mel	arara come; paca mateiro, cutia comem a flor, mel		
<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	<i>yakamí tamakara'i</i>	<i>yamukwara'i</i>	<i>jakamí</i>	Co	tucano, sagui, macaco, cuxiú, jacamim, inambu		jakamĩ jara
<i>Derris negrensis</i> Benth./ <i>Deguelia negrensis</i> (Benth.) Taub.		<i>a'imo ou aimõ oi a'iramõ (cipó genérico)</i>	<i>karawa'ĩ/kamara inana (nome verdadeiro diz tatuxa)</i>	Ca, Mel	cutia come, abelha vai na flor		
<i>Dialium guianense</i>	<i>yeta-'i-pipiru'i</i>		<i>ita'i piruá ou ita'ipiru'ya/ itaipiru</i>	Ca, Mel	nenhum bicho come, só o macaco da noite; flor: abelha		irajara
<i>Dieffenbachia</i> Schott/ <i>Monstera</i> sp.	<i>añi</i>		<i>añya ou anỹ'ya</i>	Ca	jabuti, porcão, catitu; jabuti come o pé e a flor		

<i>Duguetia flagellaris</i> Huber	<i>pina'i</i>	<i>mata'i</i>	<i>mata'ya</i>	Med, Ca, Cul	cutia		mat̃jara
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	<i>wiri'i</i>		<i>wirimata'ya/ wiri'a</i>	Ca, Co, Mel	paca, cutia, veado mateiro, muito mel		irajara
<i>Eugenia patrisii</i>	<i>yanu'i</i>		<i>janũ'i</i>	Ca	jabuti, capelão, macaco		
<i>Euterpe oleracea</i>	<i>pinawa</i>		<i>jahara</i>	Med, Ca, Al, Cul, Co, Mel	tucano, jacu, jacamim, mutum, veado mateiro, curica, macaco, capelão, catitu, porcão; abelha - flor	sim	jaharajara
<i>Ficus paraensis</i>	<i>wapu-wa- hu'i</i>		<i>wapuwa</i>	Ca	jabuti, anta, veado, mateiro, jabuti, cutia, paca		
<i>Fusaea longifolia</i> (Aublet) Saff	<i>yakarata'a'i</i>	<i>yakiranata'a</i>	<i>jakarata'a</i>	Ca, Al, Cul, Mel	jabuti, macaco, cutia, paca; abelha vai na flor		irajara
<i>Genipa americana</i> L.		<i>yanopa</i>	<i>janũpa</i>	Ca, Cul	cutia, jabuti, trakaja, anta, mateiro		janũjara
<i>Geonoma baculifera</i>	<i>yowo'i</i>		<i>jo'ia ou xojo'ia/ hu'io'inha/ jawaĩnha</i>	Ca, Cul	porcão, catitu, cutia	sim	xahujara
<i>Geophilia repens</i> (L) LM. Johnston		<i>ka'arapipi</i>	<i>yripipi'i/ ka'aripipiĩ</i>	Ca, Mel	jabuti, cutia, trakaja, flor>abelha		

			<i>jaakera/ ka'amururu</i>				
<i>Guadua glomerata</i>	takwara		<i>takwara</i>	Cul		sim	
<i>Gustavia augusta L.</i>	<i>tikatara'i</i>	<i>takamatara'i ou tikumtére'i</i>	<i>xikamytyra'y mytyra/ xikamatara'a</i>	Med, Ca, Mel	flor: abelha; fruto: macaco, cutia		
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	<i>irapa</i>		<i>irapa mytyra</i>	Ca, Cul, Mel	flor: abelha, capelão, jabuti; semente: inamu	sim	karawara iara
<i>Helicostylis tomentosa</i>	<i>taraka'i</i>		<i>tarakajuhu/ tarakajuhuanana</i>	Mel	flor: abelha; fruto: jabuti, capelão, macaco da noite, anta, catitu, mucura, trakaja, tatu, tucano, jacu		
<i>Hirtella racemosa Lam.</i>	<i>ira-pirã-'i</i>	<i>tamakawara'a ou tamakano'i ou tamakawana'i</i>	<i>tamakynawha'a/ tamakaj rawana y mytyra/ tamakaj wira</i>	Ca, Cul, Mel	fruto: tucano, jacamim, macaco; flor --> abelha	sim	tamakajara
<i>Hymenaea courbaril L.</i>	<i>itawa'i</i>	<i>ita'i ou wita'i</i>	<i>itawa'ya</i>	Ca, Co, Mel	flor: abelha; fruto: anta, catitu, macaco, porcão, cairara		karawara
<i>Hymenaea parviflora Huber</i>	<i>wita'i</i>	<i>ita'i</i>	<i>ita'ia</i>	Ca, Al, E, Mel	fruto: cutia, paca, veado mateiro, porcão, catitu, macado da noite; flor: abelha		karawara
<i>Inga alba</i>	<i>xixipe'i</i>		<i>xixipe da mata – mihamotã/ miha</i>	Med, Ca,	macaco, paca, mateiro, curica, capelão		

				Al, Cul			
<i>Inga capitata</i>	<i>xixipe'i</i>		<i>mihatōa</i>	Med, Ca, Al, Cul			
<i>Inga edulis</i>	<i>xixipe'i</i>		<i>xixipe/ mihatōa mytyra</i>	Med, Ca, Al, Cul			
<i>Inga heterophylla Willd ou Inga pilosula</i>	<i>xixipe'i</i>		<i>xixipe/ mihatōa</i>	Med, Ca, Al, Cul			
<i>Inga marginata</i>	<i>xixipe'i</i>		<i>xixipe</i>	Med, Ca, Al, Cul			
<i>Inga nobilis Willd.</i>		<i>xixipea ou xipeya</i>	<i>xixipe (igarapé)/ miha</i>	Med, Ca, Al, Cul			
<i>Inga rubiginosa</i>	<i>xixipe'i</i>		<i>xixipe mata/ mihatōa</i>	Med, Ca, Al, Cul	macaco, paca, mateiro, curica, capelão		
<i>Inga stipularis</i>	<i>xixipe'i</i>		<i>xixipe da mata/ mihatō</i>	Med, Ca,			

				Al, Cul			
<i>Inga thibaudiana</i>	<i>xixipe'i</i>		<i>xixipe de igarapé/ mihatō/ mihatōa</i>	Med, Ca, Al, Cul			
<i>Ipomoea sp. 1</i>		<i>maxitu</i>	<i>matitu mytyra/ ipo mytyra</i>	Al			
<i>Jacaranda cf. copaia (Aubl.) D. Don</i>	<i>yaxipurum'i</i>	<i>itiu'i</i>	<i>jaxipyry mytyra/ jaxipyrymy'ya</i>	Ca	flor: jabuti		jaxipyryjara
<i>Jacaratia spinosa (Aubl) D.C.</i>	<i>arakaxi'a</i>	<i>arakaxi'a</i>	<i>arakaxa'a</i>	Ca, Al, Mel	fruto: jabuti, veado mateiro, porcão, anta, mucura; abelha - flor		
<i>Lasiacis sp. 1</i>		<i>takwariria'a</i>	<i>takwari jaakera/ takwarinã jaakera</i>	Ca, Mel	abelha, passarinho marimã		takwarjara
<i>Lecythis lanceolata</i>			<i>jamajka'a</i>	Med, Ca, Cul, Mel	abelha - flor; arara, cairara, cutia, paca, mucura	sim	karawara
<i>Lecythis pisonis</i>	<i>yamakai'i</i>		<i>jamakaj mytyra</i>	Med, Ca, Mel	abelha tiuba, haika, tamajrá; macaco kai, kaiju, araraká, cutia		jamakajara
<i>Licania canescens</i>	<i>wapinihu'i</i>		<i>xapinhũ/ waju/ waju'ã</i>	Ca, Co, Mel	flor --> abelha; fruto --> cutia, jacamim, inamu		karawara

<i>Macrobium acaciaefolium</i>	<i>arapari'i</i>		<i>arapari</i>	Ca, Mel	catitu, cutia, paca; flor: abelha		
<i>Matayba arborescens</i>	<i>yakami-tamakara'i</i>		<i>jakamytamakany jaakera; jakamĩ tamakȳna'a</i>	Ca, Co, Mel	tucano, sagui, macaco, cuxiú, jacamí, inambu e abelha		jacamíjara
<i>Miconia ciliata</i>	<i>makari-wira</i>		<i>makarira'a ou makarira'a'ya/ makari nanu'a</i>	Ca, Cul	tucano		
<i>Microphilis venulosa</i>	<i>aparata'i-irã</i>		<i>aparatȳ'ya</i>	Co			
<i>Newtonia suaveolens</i>	<i>ximixi</i>		<i>ximy'ya</i>	Ca	mucura, inamõa		irajara
<i>Oenocarpus distichus Mart.</i>	<i>pinuwa'i</i>	<i>pinõwa</i>	<i>pinawa</i>	Ca, Al, Mel	macaco, capelão, tatu, cutia, jacu, tucano, mucura; flor: abelha	sim	pinawajara
<i>Parkia nitida</i>	<i>wira-ro'i</i>		<i>warara'ya/ warara piruhu</i>	Mel	abelha --> flor, morcego --> flor, animais não comem		não sabe
<i>Phenakospermum guianensis Peterson</i>		<i>yawaka'a ou yawakahua</i>	<i>jawakaahua/ jawakaahua</i>	Ca, Co, Mel	macaco, passarinho, sabiá, cutiá. Abelha		
<i>Philodendron or Monstera sp.</i>		<i>terakwairimo ou takerahainimo</i>	<i>tarakwakanimo/ tarakwahamõ</i>		macaco come fruto, papa mel, abelha		
<i>Piper hostmannianum (Mig.) C.DC</i>		<i>wiratahi</i>	<i>irataya/ irataya</i>		borboleta e abelha vão na flor		mucurajara

<i>Piper ottonoides</i> Jun.		<i>iratahia</i>	<i>iratairana</i>				
<i>Platonia insignis</i> Mart.	<i>mukur'i</i>	<i>yukokiria ou mukurmukuwiri'a</i>	<i>mukuria</i>	Ca, Al, Co, Mel	cutia, paca, tamanduá, arara come verde, papagaio, macaco prego, porcão, jabuti, tatu como casca apodrecendo, abelha vai na flor	sim	karawara
<i>Pourouma guianensis</i>	<i>ama'-i-xa'ã'i</i>		<i>amayxa'a/ amawaxi'inha</i>	Ca	tucano, jacu, jacupeé, cutia, paca, inamu		
<i>Pouteria venosa</i> subsp. <i>Amazonica</i>	<i>akuxi-terewa'i</i>		<i>akwixi tarawa</i>				
<i>Protium aracouchini</i>	<i>yawar'a'i</i>		<i>jawarahya jawaraxi'a</i>	Ca	tucano, jacu, jacamim, inamu, cutia, paca		irajara
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	<i>yawar'a'i</i>	<i>yawata'i ou yawatéra'i ou papara'ĩ ou paparahu ou yawárahí</i>	<i>jawarahya/ jaiwara'a</i>	Ca			
<i>Protium nodulosum</i>	<i>yawar'a'xũ'i</i>		<i>jawarahyxũa/ jawara'a</i>	Ca, Mel	tucano, jacu comem fruto, abelha vai na flor		
<i>Protium sagotianum</i>	<i>yawar'a-xũ'i</i>		<i>jawarahyxũa</i>	Ca, Mel			
<i>Protium tenuifolium</i>	<i>yawar'a'i</i>		<i>jawaryhya/ jawaraxõ'a</i>	Ca	tucano, jacu, passarinho, cutia, paca, inamu, jacamim		

<i>Protium trifoliolatum</i> Engl.	yawar'a'i	yawaraxã'ã	jawaryhya/ paparanoho'a	Ca			
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	apiri-kowã'i		apirikywa jaakera/ wa-iu-a	Ca	apiriky, japoti, paca, cutia		apiriky
<i>Schefflera morototoni</i>	maratato- wa'i	maratawa'i ou matatawa'i	matatawa/ maratatawa	Ca, Mel	takana, passarinho, jacu, jacupé, jacumixi, iramê, abelha		
<i>Spondias mombin</i>	tawa-wa'i		tawawa jaakera	Ca, Mel	anta, veado, paca, cutia, jabuti, kamixa, jaxaiwhua, jaxipenê, abelha,	sim	tawawajara
<i>Tabebuia impetiginosa</i> Standley	irapa'i		irapa mytyra	Cul, Mel	abelha - tiuba, tamajra, jakaré	sim	irapajara
<i>Tachigali myrmecophila</i>	tati'i		taxi mytyra	Mel	abelhas - tiuba, tamajra, akuxiruhu, hakaramakajra		
<i>Tachigali paniculata</i>	tati'i		taxi mytyra/ kururu wira mytyra	Mel	abelhas - tiuba, tamajra, akuxiruhu, hakaramakajra		
<i>Tetragastris panamensis</i>	papara-í		paparanã/ paparanuhu	Ca, Mel	abelha, macaco, uari, kaihu, macaco da noite, apiriky, akanõ		
<i>Theobroma grandiflorum</i>	kipi'i		kypy jaakera	Med, Ca, Mel	abelha pouca, jakajrã, tamajra, macaco, kaihu, anta quebra com pata e come	sim	kypyjara

<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng	<i>ako'o'i</i>	<i>ako'o ou ako'a ou yaka'o ou ako'o'i</i>	<i>ako'o mytyra/ ako'ao</i>	Ca, Al	pica pau, macaco, cairara, papa mel, cutia come caroço	sim	karawara
<i>Trattinickia rhoifolia</i>	<i>kirihi'i</i>		<i>kyryhy'a</i>	Ca, Cu, Mel	abelha, frutos-tucano, jacu, macaco, macaco sonho, macaco prego, macaco cairara, cutia, inamu, mutum, jacamim	sim	irajara
<i>Trema micrantha</i> (L.)	<i>wira'yu</i>	<i>tapanayaimakwatera</i>	<i>iranã'ya/ tapanha makwa'arana</i>	Mel	abelha, fruto: passarinho, wirixiu, iramirim		
<i>Trichilia cf. pallida</i>		<i>tara'i</i>	<i>tare'ya/ tarea jakera</i>	Med, Ca	tucano, passarinho, jacu		
<i>Trichillia quadrijuga</i> H.B.K.	<i>ka'i xowa'i</i>	<i>kaxiwa'i ou kaxawa'i</i>	<i>kaxawa</i>	Ca, E, Mel	Abelha: flor; fruto - tucano, juriti, inamu, cutia,		irajara
<i>Xiphidium caeruleum</i> Aubl.		<i>karatanana</i>	<i>karatapeña/ karataperana/ karatarã mytyra</i>	Ca, Mel	Flor: abelha; fruto: jabuti come folha nova		
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	<i>yakare-wira</i>		<i>jakarãtataĩ y mytyra</i>				dono do jacaré

CAPÍTULO IV

**TOWARDS AGROECOLOGICAL TRANSITION IN DEGRADED SOILS OF THE
EASTERN AMAZON**

Artigo publicado na revista **Forests, Trees
and Livelihoods**

DOI: 10.1080/14728028.2020.1863866

Towards agroecological transition in degraded soils of the eastern Amazon

Vivian do Carmo Loch^{a,*}, Danielle Celentano^{a,b}, Ernesto Gomez Cardozo^a and Guillaume Xavier Rousseau^a

^a*Agroecology Graduate Program, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Universitário Paulo VI, s/n, Tirirical, 65.054-970, São Luís, MA, Brazil.* ^b*Conservation International (CI-Brazil), Av. Rio Branco, 131 - 8º andar – Centro, 20040-006, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.*

*Correspondence to: vivian.loch@hotmail.com

Abstract: This article explores factors that incentivize farmers to adopt diversification practices in agriculture (agroecological transition). The research was conducted between January 2013 and November 2017, involving eight agrovilas (rural villages built for relocated communities) in the Alcântara municipality, Maranhão - Brazil. Activities included training courses, workshops, farmer's field visits, implantation of productive systems, and continuing technical assistance. Semi-structured interviews were carried out to understand the environmental perception of farmers involved or not in the agroecological transition process (n=41). The farmers undergoing an agroecological transition in Alcântara have augmented their diversity of cultivated species by 76%, mainly tree species. Interestingly, formal education was unrelated to the adoption of more biodiverse systems or the promotion of environmental protection actions. Likewise, families with more income from non-agricultural sources tend to diversify less and not to plant trees. Non-formal education through spaces such as knowledge exchanges represents an important means of encouragement. On the other hand, land tenure insecurity discourages the adoption of perennial practices such as agroforestry systems. Public policies that value the implementation of agroecological transition systems are decisive for achieving the success and adherence of more farmers.

Keywords: resilient agroecosystems; home gardens; environmental resources; agroforestry systems; Maranhão

Introduction

Advances of the deforestation frontier in the Amazon biome have provoked catastrophic social and environmental consequences (Oliveira et al. 2013). In the Brazilian state of Maranhão, 75% of the forest cover is already deforested (Celentano et al. 2017), which negatively affects vital ecosystem services such as hydrological and climate regulation, nutrient cycling, and pollination (MEA 2005). Together with these aspects, intensification of land-use increased the pressure on natural resources and food insecurity has diminished the effectiveness of millenary agricultural techniques, such as Slash-and-Burn (Lawrence et al. 2010).

Slash-and-Burn agriculture, also known as shifting cultivation, is a traditional technique of tropical regions, in which the vegetation is cut and burned to improve soil conditions for the planting of annual crops. After harvest, the location becomes fallow, which permits natural vegetation recovery and soil recuperation, through ecological succession. However, this technique has become unsustainable with the intensification of soil use, due to the diminution of access to land and to the shorter fallow periods, consequences of large-scale agriculture expansion and increasing population (Lawrence et al. 2010; Villa et al. 2018).

Recent studies affirm that resilience to climatic disasters is strongly related to the presence of trees in crop systems, as farms with agroforestry systems and soil conservation practices suffer a smaller impact than areas managed under mono-crop systems (Lin 2007). This socio-ecological resilience depends on farmers, on natural resources, and on associated institutions (Salazar 2013). Thus, to augment the socioecological resilience in a context of intense processes of landscape degradation and transformation, other models of agroecosystem management must be incorporated. Practices that augment plant species diversity and surrounding landscape complexity may ensure the resilience of agroecosystems and restore ecosystem services (Liebman and Schulte 2015). According to Duru et al. (2015),

these are the principles to (re)design agroecosystems and to promote agroecological transition through increased biodiversity. In this article, we consider ‘agroecological transition’ as the adaptation of a traditional system in crisis through diversification and intensification of land use (Kremen and Miles 2012; Caron et al. 2014; Duru et al. 2015).

In the eastern Amazon, socio-ecological resilience depends on protecting the remaining forested areas, on restoring degraded areas, and on the adoption of fire-free agricultural practices that protect the soil and water (Celentano et al. 2017), such as agroforestry systems (Villa et al. 2018). This is particularly important in the state of Maranhão, where a drastic diminution of precipitation has been forecasted and where poverty and environmental degradation are strongly correlated (Celentano et al. 2017).

In the municipality of Alcântara, in 1987, about 300 fishermen families were relocated from their traditional territories to agrovilas - rural villages built by the Ministry of Aeronautics, to guarantee the demographic emptying of 236 km², considered a safe area for the installation of the Alcântara Launch Center (CLA). These communities called themselves remnants of *quilombos* (descendants of enslaved people) who used to live in the coastal strip. Their main activities were fishing, extraction of non-timber forest products, and collectively managed subsistence agriculture based on cassava. Since then, they have fought tirelessly for access to human rights and land tenure to ensure that new reallocations would not happen. In the agrovilas, houses were built, one per family, and lots with an average area of 15 hectares were randomly distributed, for agricultural production. According to the agrovilas farmers, land titles were promised by the Ministry of Aeronautics but were never delivered. The lots and houses were distributed by draw, with some families being randomly placed with closer lots and relatively fertile soil patches, while others had more distant or low fertility lots. There is no systematic information about vegetation cover on the lots at installation. Nonetheless,

farmers reported secondary forests of different ages with very dense liana cover, particularly at the Pepital agrovila.

The new distribution in agrovilas forced a socio-cultural reorganization, with a major change –from collective to individual- in terms of resource management, and new relationships, with neighbours who were not necessarily neighbours before. In addition to the total deprivation of the former main activity, fishing, which guaranteed food security for families, this compulsory displacement generated territorial disorder, loss of cultural identity, and ecological degradation, including degradation of the main rivers and tributaries that supplied the rural communities and urban zone of the municipality (Zelarayán et al. 2015). When fishing ceased, families intensified their farming activities to produce more food to eat and sell to be able to buy products to substitute what they used to fish or collect. As the families grew in size and in number, the 15 hectares lots became insufficient to allow 10-15 years of fallow considering that every family (generation) needs to crop about one hectare per year to survive. Therefore, after 32 years of slash-and-burn agriculture, the shortening of fallow led to soil degradation. Soil degradation in this context is considered the reduction in soil carbon, phosphorus, cation exchange capacity, the proportion of silt, total porosity, and water content, as well as the rate of water infiltration (Celentano et al. 2016).

In this context, starting in the year 2013, in partnership with residents of the relocated communities, a mobilization process was initiated to promote agricultural models that increase diversity (biological and productive) and the provision of ecosystem services through agroforestry systems. This work aimed to identify social, economic, and environmental factors that incentivize farmers to adopt diversification practices. Understanding these factors would enable public policies and other participatory actions to promote and scale-up ‘agroecological transition’ in eastern Amazon rural communities.

Methods

Study area

The area of the study is situated in the eastern Amazon, between the watersheds of the Grande and Pepital rivers, municipality of Alcântara, Maranhão state, Brazil. The soil is characterized as Plinthosols with low fertility (Anjos et al. 1995). The mean annual precipitation is 1,400 mm, distributed into a six-month rainy season and six-month dry season; the average annual temperature is 25°C (Brito & Rego 2001). The landscape is dominated by young secondary forests, due to the constant conversion of natural areas into Slash-and-Burn agriculture, but there are still some remaining forested areas in a good state of conservation (Zelarayán et al. 2015).

The research was conducted between January 2013 and November 2017 in the agrovilas Pepital, Só Assim, Espera, Cajueiro, Marudá, Mamuna, Ponta Seca and Rio Grande, communities relocated by the CLA (Figure 1; Table 1). The Pepital River is the main supplier of water to these communities and to the city of Alcântara, but the diminution of riparian forests is affecting the volume and distribution of water in the region (Celentano et al. 2014).

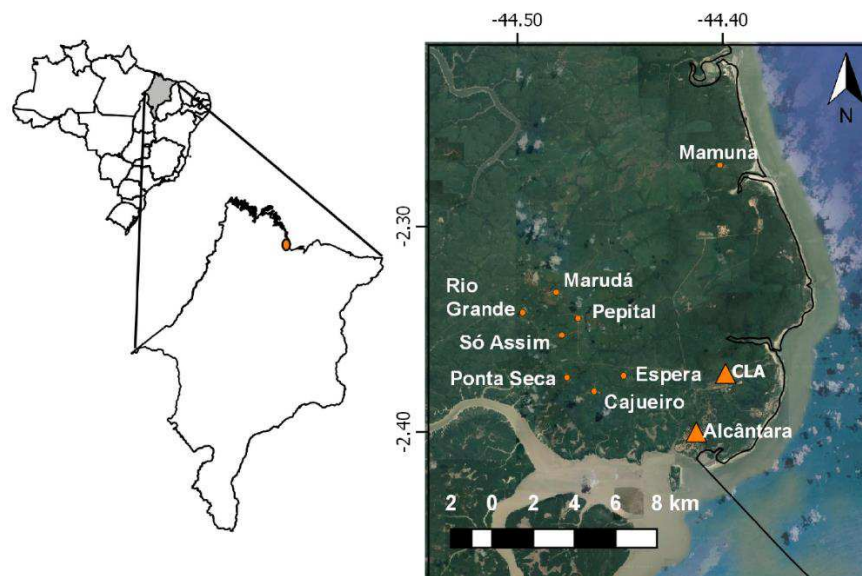


Figure 1. Location of the studied agrovilas of Alcântara, eastern Amazon, Brazil.

Agroecological transition and the experience with Agroforestry Systems

Starting from a diagnosis of socio-environmental perception of the study area (Celentano et al. 2014), a partnership was formed between members of the local communities and researchers of Agroecology Graduate Program of the State University of Maranhão (UEMA), to incentivize a participative restoration process through agroecological transition. With the support of research and extension projects financed by public agencies, actions were carried out aimed at environmental education, training through courses and workshops, farmer's field visits, implantation of sustainable productive systems and continuing technical assistance.

Training

Between January of 2013 and April of 2014, five environmental education activities were carried out, involving 175 children, youths and adults from the agrovilas, and three courses on agroforestry techniques involving 76 farmers: production of seedlings, banana management, and restoration of riparian forests (total 71 hours). We sought to invite the entire local community through invitations made to the leaders of each agrovila and by using public sound propagation (bicycles). However, during the activities, only ten farmers continued to participate and agreed to start an agroecological transition process, with the implementation of agroforestry systems (AFS) on their properties.

Agroforestry Systems Implantation

In February 2015, the establishment of eight AFS plots, each made up of a single 1,000 m² area of Slash-and-Mulch (SM), was initiated jointly with eight farmers. In these areas, useful woody species were left, and the others were chopped and mulched. Limestone (2Mg.ha⁻¹), rock-phosphate (0.34 Mg.ha⁻¹) and urea (100 Kg.ha⁻¹) were applied in order to

increase the content of calcium, phosphorus and nitrogen in the soil. Only annual crop species were planted in the first year. In the second year, two more farmers joined the process. It was also during this period, after agroforestry farmer's field visits, that the farmers began to incorporate tree seedlings into their plots, in addition to those that were left. Pruning training was done once a year. According to management and development, AFS were expanded and enriched, according to the interest of each farmer. Meetings for evaluation and planning were held at the end of each year.

Agroforestry Farmer's Field Visits

Three farmer's field visits were organized, the first two in 2015, with farmers in agroecological transition process for approximately ten years, in the municipalities of Vitória do Mearim and Rosário (Maranhão state), with areas between 0.2 and 3 ha, whose main implanted crops were cassava (*Manihot esculenta*), pineapple (*Ananas comosus*), cashew (*Anacardium occidentale*) and açai palm (*Euterpe oleracea*). Each farmer's field visit activity lasted two days and had the participation of nine farmers from Alcântara.

The final farmer's field visit was carried out in 2016, in the municipality of Tomé-Açu (Pará state). In three days, participants visited farms that had larger (6 to 15 ha) and very productive AFS, supported by the Agricultural Cooperative of Tomé-Açu for more than ten years. The main crops cultivated there were: black pepper (*Piper nigrum*), passionfruit (*Passiflora edulis*), cacao (*Theobroma cacao*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), açai palm and Brazil nuts (*Bertholletia excelsa*).

Environmental perception

The environmental perception of the local communities was evaluated in 2017, through semi-structured interviews (n=41) in four agrovilas (Espera, Só Assim, Cajueiro, Marudá), with duration between 50 minutes and two hours. The criterion for sampling of the

groups was the practices by which the individuals manage their agroecosystems (farmers that practice Slash-and-Burn agriculture – SB – and those that adhered to AFS even when they continue practicing SB).

The initial interviewees from each community were the farmers involved in the processes of establishing AFS. The other interviewees were selected through the ‘snowball’ sampling technique (Albuquerque et al. 2014), until reaching 20% of the population universe (n=41), of which 20% were farmers in transition (n=8). The objectives of the research were first presented to each farmer; and verbal consent was requested. Each interviewee was also alerted to the content of the Terms of Free and Informed Consent and then invited to sign the document to fulfil the requisites of the National Council of Health (Resolution number 292, of 7/8/1999). This study was approved by the Ethics Committee of the State University of Maranhão (protocol CAAE 65597417.2.0000.5554).

We sought to understand the perception of interviewees in relation to environmental changes and the production systems. The questions of the interview addressed socioeconomic data (age, gender, years of formal study, number of persons in the family, family income and occupation), questions related to environmental changes and production systems. Species managed in the production systems were identified through free listing.

Table 1: Activities carried out between January 2013 and November 2017 in the agrovilas of Alcântara, eastern Amazon, Brazil.

Time period	Activities
2013 and 2014	Socio-environmental perception diagnosis (n=79) (Celentano et al., 2014), environmental education (n=175) and training activities (n=76), environmental surveys (Zelarayán et al. 2015; Celentano et al., 2016) Agrovilas: Pepital, Marudá, Rio Grande, Cajueiro, Só Assim, Espera, and Ponta Seca
2015 and 2016	Agroforestry systems implantation, interchanges (n=10) and continued technical assistance. Agrovilas: Pepital, Marudá, Cajueiro, Só Assim, Espera, and Mamuna
2017	Environmental perception (n=41) and continued technical assistance. Agrovilas : Espera, Só Assim, Cajueiro, Marudá

Data analysis

Descriptive methods were used for qualitative analyses of perceptions on planting systems (species diversity per crop system, size of planted areas) and environmental changes. The following soil management systems were considered: Slash-and-Burn agriculture – SB (n=24), Productive Home Gardens – HG (home gardens with more than 10 fruit-bearing species of tree-bush size) (n=7) and Agroforestry Systems – AFS (n=8), with the latter two being understood as strategies for agroecological transition. Smith's Saliency Index was calculated for the species cited in the free lists of each system (SB, HG and AFS), through the software Anthropac 4.0 (Borgatti 1996). A Principal Components Analysis (PCA) was performed to address the correlation between the richness of cultivated species and socioeconomic variables (age, years of study, family members, active non-farming income, individual nature conservation actions), among the different production systems. PCA was performed using FactoMineR (Le et al. 2008) and Factoextra (Kassambara and Mundt 2019) packages of R® software, version 3.4.3 (R Core Team 2017).

Results

Farmers' profile

The 41 interviewed farmers had an average of 56.5 (± 9.5) years, ranging from 34 to 80 years, and were mainly males (80.5%). The average number of family members was 3.4 (± 1.2) persons. The passive income of families, originating from income transfer programs, averaged 1,051.8 (± 790.5) Brazilian reais per month, approximately 384.3 (± 332.9) Brazilian reais *per capita* (equivalent to US\$ 70). Of these families, 21.9% had non-farming active income derived from formal employment, such as CLA military post, teacher, and bus driver.

The agricultural activities were predominantly performed by men. Among our respondents, 29.3% did not have access to formal education, while only 2.4% completed elementary education and the remainder 68.3% did not complete the study cycle. Most of the

farmers (85.4%) have lived in the agrovilas since 1987, due to the implantation of CLA, which obligated them to leave their traditional territories. The other interviewees (14.6%) arrived more recently from other neighbouring municipalities or communities. Among those who have been in the communities since displacement was initiated, 12.2% were younger than 16 years old upon arrival and may be considered a second generation of agrovilas residents.

Summing all species planted in all the planting systems adopted, each family cultivated a mean of 13.2 (± 5.0) species, of which 96.1% are for alimentary use, with the remainder (3.8%) divided among medicinal, wood products, fertilizing, and seasoning applications. Farmers in the agroecological transition process cultivated an average of 18.1 (± 6.1) plant species, of which 53.9% are arboreal or shrubby in size (9.66 ± 4.44), whereas conventional farmers cultivated 10.2 (± 2.7) species, of which 40.8% are trees or shrubs (4.16 ± 1.41).

Environmental perception of farmers

Most farmers perceived environmental changes in the local landscape (73.2%), such as the diminution of rivers and wetlands (80.5%) and of rainwater quantity (48.8%). The rainy period has changed, observed by 39% of the interviewees, and this has been influencing the beginning of planting season, which previously was beginning in December, with the first rains, and currently occurs in January. The farmers correlated the changes in hydric regimes to the loss of forest cover (53.6%), to climatic changes (21.9%) and to other anthropogenic actions (14.6%).

The forest loss due to Slash-and-Burn agriculture is perceived as the main reason for local landscape transformation (56.1%). However, 58.9% of the respondents claimed that they protect the areas of conserved forests with firebreaks during slash and burn, to prevent uncontrolled forest fires. While 17.9% do not adopt any preservation attitude, 15.3% protect

the conserved areas and plant trees in deforested areas. Finally, when neighbours deforest conserved areas, 7.6% of the interviewees warn them about environmental violation.

Agroecosystems

Slash-and-Burn agriculture

The main agricultural system is Slash-and-Burn agriculture (95.1%), with a current average area of 0.6 hectares (± 0.3). But this system no longer seems to meet farmers' needs, given that 31.4% of the interviewees are dissatisfied, claiming exhausting work and low productivity.

After harvest, 84.2% of farmers abandon the area to allow native vegetation to regenerate. The remainder affirmed replanting one more cycle and afterward abandoning the area. The most important characteristics for the choice of planting area are: fallow vegetation quality (34.1%), soil quality (31.7%) and soil that is not susceptible to flooding (29.3%). The average fallow time is 6.6 years (± 3.1). When asked about the sufficiency of fallow time, 39.0% considered it sufficient, and 34.1% insufficient, claiming that 'it is how long we can wait'.

A total of 15 species of annual crops were cited as being utilized in this system, of which seven presented the highest values on Smith's Saliency Index (Table 2). The majority of farmers (53.6%) cultivate five species or less under Slash-and-Burn agriculture (mean number of species per farmer: 5.3 ± 2.1).

Table 2. Free list of species with the greatest cultural salience in the Slash-and-Burn agricultural system cited by farmers in the agrovilas of Alcântara, eastern Amazon, Brazil (minimum salience considered > 0.1).

Scientific name	Popular name	Frequency (%)	Average Rank	Saliency
<i>Zea mays</i>	Corn	90.2	2.54	0.67
<i>Manihot esculenta</i>	Cassava	95.1	2.85	0.656

<i>Citrullus lanatus</i> *	Watermelon	80.5	3.36	0.488
<i>Cucumis anguria</i> *	Gherkin	61	3.88	0.333
<i>Oryza sativa</i> *	Rice	46.3	3.16	0.304
<i>Abelmoschus esculentus</i> *	Okra	61	4.16	0.303
<i>Cucurbita spp.</i> *	Pumpkin	46.3	4.79	0.206

*Exotic species

Home gardens

In the home gardens were found a total of 52 species (38 tree/shrub species and 14 herbaceous ones), of which eight presented greater values on Smith's Saliency Index (Table 3). Most farmers (51.2%) had less than 5 species in their home garden (mean 6.4 ± 4.9). The species with greater salience are utilized for food, but species that provide other benefits, such as shade, ornamentation of the domestic environment, and medicinal use were also cited.

Table 3. Free list of species with greater cultural salience in home gardens planted by farmers in the agrovilas of Alcântara, eastern Amazon, Brazil (minimum salience considered > 0.1).

Scientific name	Popular name	Frequency (%)	Average Rank	Saliency
<i>Mangifera indica</i> *	Manga	73.2	3	0.55
<i>Cocos nucifera</i> *	Coco	53.7	3.5	0.328
<i>Musa spp.</i> *	Banana	53.7	4.82	0.309
<i>Citrus spp.</i> *	Lemon	43.9	4.28	0.246
<i>Spondias spp.</i>	Caja	43.9	5.22	0.239
<i>Citrus spp.</i> *	Orange	17.1	5.71	0.116
<i>Euterpe oleracea</i>	Acai palm	24.4	7.1	0.113
<i>Artocarpus heterophyllus</i> *	Jackfruit	19.5	4.38	0.103

*Exotic species

Agroforestry Systems

The AFS were installed in 2015, to augment socio-ecological resilience, by reconciling the restoration of degraded ecosystems and food security. Until 2017, ten AFS

plots have been implemented with a mean size of 2,331m² (± 702.8). In the first year, the farmers had greater resistance to the implantation of AFS and began their experiments with Slash-and-Mulch, because it is more similar to what they had already done. In the next year, five farmers shifted their areas to AFS, while four farmers opted to increase the productivity and diversity of their home gardens. During this period, they worked with a total of 37 species, of which seventeen presented higher values on Smith's Saliency Index (Table 4). Of all the species, 76.0% are used for food, 10.4% for wood products, 5.2% for fertilizing, 5.2% medicinally and 2.6% as spices. The enrichment of areas with new species occurred gradually. In 2017, the mean number of species per farmer was 10.6 ± 6.3 . On average, farmers in the agroecological transition cultivate 76% more plant species than conventional farmers, mainly trees species (53%).

Table 4. Free list of the most culturally salient species planted in Agroforestry Systems (AFS) by farmers in the agrovilas of Alcântara, eastern Amazon, Brazil (minimum saliency considered > 0.1)

Scientific name	Popular name	Frequency (%)	Average Rank	Saliency
<i>Musa spp.</i> *	Banana	62.5	3.2	0.505
<i>Ananas comosus</i>	Pineapple	62.5	6	0.41
<i>Anacardium occidentale</i>	Cashew	50	5	0.367
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuacu	62.5	6.6	0.363
<i>Theobroma cacao</i>	Cocoa	62.5	7	0.296
<i>Phaseolus spp.</i>	Beans	50	8.25	0.272
<i>Euterpe oleracea</i>	acai palm	37.5	3	0.233
<i>Manihot esculenta</i>	Cassava	37.5	6.67	0.218
<i>Platonia insignis</i>	Bacuri	50	7.75	0.217
<i>Oenocarpus bacaba</i>	Bacaba	25	3	0.201
<i>Passiflora edulis</i>	Passionfruit	25	6.5	0.173
<i>Zea mays</i>	Corn	12.5	1	0.125
<i>Hancornia speciosa</i>	Mangaba	12.5	2	0.119

<i>Cucumis anguria</i> *	Gherkin	12.5	2	0.118
<i>Cajanus cajan</i> *	Guandu beans	25	6	0.112
<i>Abelmoschus esculentus</i> *	Okra	12.5	3	0.11
<i>Bixa Orellana</i>	Annatto	12.5	5	0.101

*Exotic species

The first year of Slash-and-Mulch implementation demotivated farmers since productivity was very low. This initial result had already been foreseen, given that the soils were degraded and the input and availability of organic material from the technique was occurring slowly. Actually, before installation of Slash-and-Mulch plots, all farmers were invited to invert the crop sequence from maize-bean-manihot to manihot-bean-maize to allow mulch to decompose and avoid nitrogen immobilization (Denich et al. 2005), but the recommendation was not adopted by farmers.

Then, the farmer's field visits were realized, leading the farmers to visit consolidated AFS, which was decisive to provide encouragement and conviction that they would achieve positive results in the medium and long term. From the farmer's field visits, 62.5% of the farmers stated that they had acquired new knowledge, 50.0% reported incorporating some of the practices seen, and 25.0% affirmed that having these experiences increased their perseverance in the transition process. Even so, there are different degrees of involvement of the farmers in this experience, attributable to health problems or areas being more degraded or more distant.

The adopters of AFS of Agrovila Espera (n = 3) and Agrovila Marudá (n = 1) appropriated the idea of consolidating their areas as a demonstration to other farmers in the region. They currently receive technical visits from students and other farmers interested in learning about the technique, explaining how their systems were implemented, with their advantages and disadvantages, in addition to carrying out their experiments (consortia

between plants, planting new species). From this movement, five farmers have joined the group to start their home gardens and agroforestry systems. Since the beginning of the project, more farmers have demonstrated interest in no-fire systems or agroforestry. Nonetheless, the capacity of our team or official state agencies of technical assistance to attend more participants is limited by logistics, financial support, and most of all human resources.

Farmers' perception of agroforestry systems

Although recent, the 8 AFS farmers have already seen some advantages in the implementation of AFS. About manual labor, 5 farmers recognize that, in the beginning, implementing the technique requires work, but subsequent weeding diminishes; 2 think that the techniques of Slash-and-Mulch and AFS do not add work, and 1 cite as a limitation the need for irrigating the fruit trees during the dry period. In relation to productivity, 1 affirm he had good production. Four farmers still have not harvested and 3 considered their production low. The productive response time was one of the factors indicated as limiting for adoption. Nevertheless, a majority (7) of the farmers observed that the soil has improved since the incorporation of the organic material.

According to five of the AFS farmers, the low adherence to the project was due to other farmers not having the opportunity to visit productive AFS. Most AFS farmers (7) said that such farmer's field visits would incentivize a greater involvement of the communities.

The determinants of tree planting

Based on the socioeconomic indicators, a principal components analysis (PCA) was carried out, where the two main axes accounted for 55.9% of the total variability (Figure 2). The first axis (33.4%) was related mainly to the variables *non-farming active income*, *number*

of persons in the family, and *years of study*. Two other variables, *age* and *nature conservation actions*, were responsible for the formation of the second axis (22.5%).

The spatial ordination showed clear segregation forming two groups: i) farmers that practice slash-and-burn (SB) and ii) farmers that are in agroecological transition (home gardens and AFS). The variables *years of studies*, *non-farming active income*, and *number of persons in the family* are positively related to the SB group of farmers, while *richness of cultivated species*, *nature conservation actions* and *age* are positively correlated with the groups in agroecological transition.

The variable *years of study* presented a positive correlation with *non-farming active income*, but a negative one with interviewee *age*. Yet the variable *richness of cultivated species* was more positively correlated with *nature conservation actions*, and not correlated with *years of study*.

Discussion

The territorial reordering in Alcântara has made Slash-and-Burn agriculture unsustainable. Since the cultivation area per family became limited to 15 hectares individual lots, the population pressure increased over the productive lands. Not only because of new generations that had to share the productive areas with their parents, but also from farmers who in the dislocation period were left with very distant or less fertile lands and, who for this reason, gained consent to work on areas in the neighbours' lots with higher fertility or greater proximity. These factors directly affected the cultivation decisions of local farmers and consequently led to the decrease in fallow time of the systems to less than 7 years. As previously reported, a minimum of 10 years fallow is necessary for the forest to adequately restore soil nutrient cycling and soil quality (Alegre et al. 2005; Lawrence et al. 2010; Villa et al. 2018) Furthermore, the low number of cultivated species (5.3 ± 2.1) and the low productivity of the soil made the farmers more vulnerable to environmental changes such as

climate instability. Crop sequence re-arrangement is required for agroecological systems but it must be culturally assimilated. According to Denich et al (2005), an inversion of the traditional sequence of crops in the Amazon region (maize-bean-manihot to manihot-bean-maize) promotes the nutrient supply during all the cropping period, making the best use of the mulch system's dynamic nutrient pool without additional inputs.

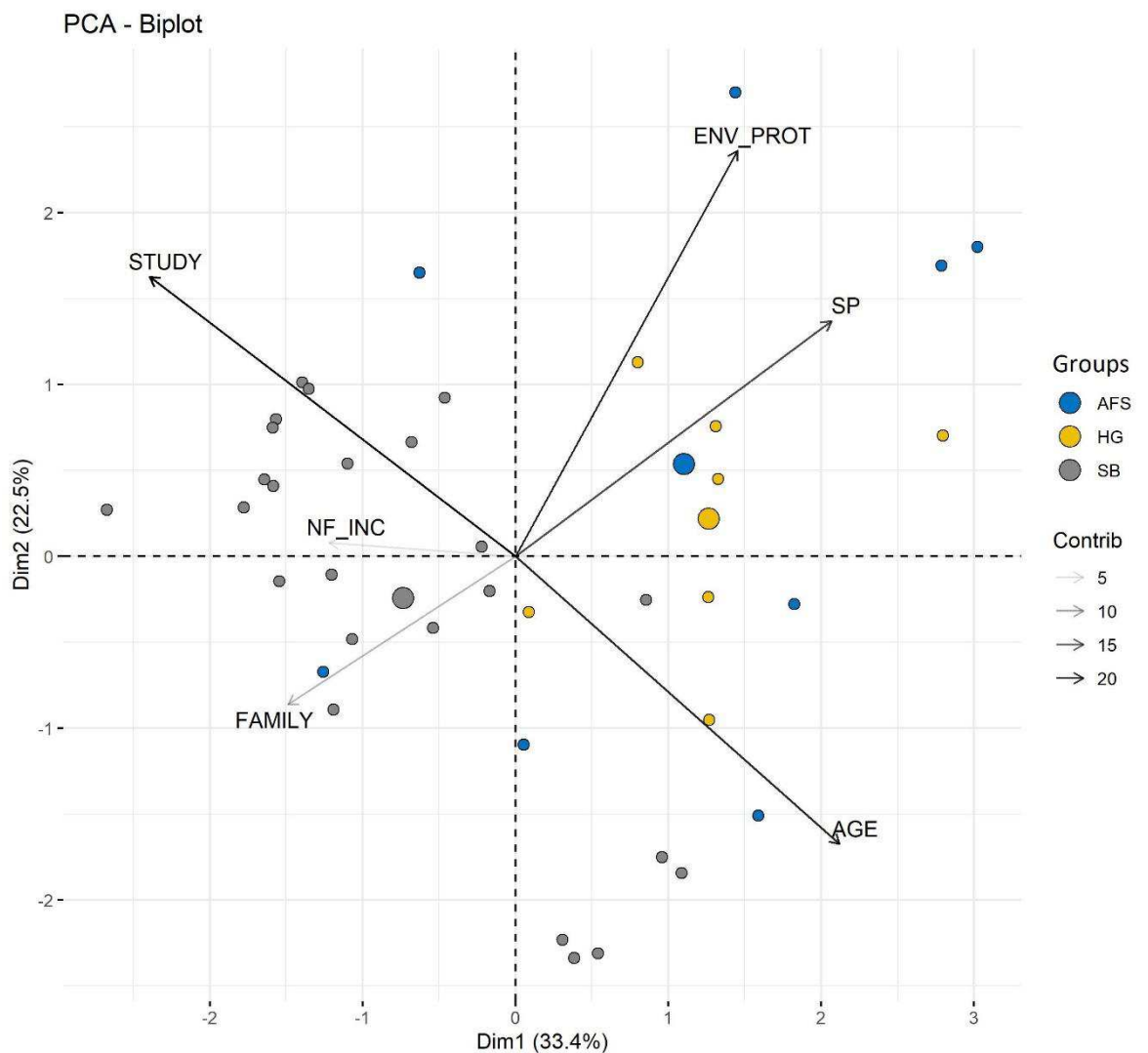


Figure 2. PCA based on data from families interviewed in agrovilas of Alcântara, eastern Amazon, Brazil. The colors of circles indicate the different groups (AFS – Agroforestry systems, HG – Home Gardens, SB – Slash and Burn) and the larger circles represent the position of group average. *STUDY* – years of study; *FAMILY* – number of family members; *NF_INC* – Non-farming income; *ENV_PROT* – nature conservation actions; *SP* – richness of cultivated species; *AGE* – age of interviewees.

The farmers recount that in the year they were relocated there were no trees in the agrovilas and, the climate was very hot with very strong winds. As a consequence, animals and fruit seedlings that they had brought from their originals' home gardens died. So, in the first years, the returns to their old territories to collect fruits and forest products were frequent. Only when the new home gardens began to produce that the visits to old home gardens diminished. After more than 30 years of relocation, all the farmers have implanted their home gardens, the majority (51.2%) however with less than 5 species. We considered these low diverse home gardens as non-productive home gardens, but with a potential for species enrichment and production increment.

Home gardens are systems close to the house that require little manual labor and reduce farmers' vulnerability as they increase the diversity of species and complement food and nutritional security throughout the year (Galhena et al. 2013). Therefore, the home gardens have a high potential to enhance the socioecological resilience of families. Despite low diversification, home gardens are an adaptation of the farmers to the stress caused by 1987's relocation and their first experience of tree planting in a degraded environment. This example of adaptation demonstrates the potential of farmers to positively respond to hard times, not only through food sovereignty but also by conserving their cultural identities (Galhena et al. 2013).

The adoption of AFS by the farmers of Alcântara gained momentum through farmer's field visits and exchanges of experiences (Figure 3). This strategy of promoting encounters between farmers strengthens their empowerment and autonomy in the process (Holt-Gimenez 1996). This result shows that non-financial incentives such as the organisation of farmer's field visits are as important as financial incentives for overcoming the limitations of transition systems (low productivity in the short term, but enhancement in the medium and long term, unfamiliarity with management techniques).



Figure 3. Flow chart of the agroecological transition process promoted in agrovilas of Alcântara, eastern Amazon, Brazil.

The environmental, social, and economic variables presented in the multivariate analysis formed informative groups. They suggest that higher education opportunities provide greater non-agricultural employment and consequently less dependence on field production, and lesser plant diversification. The groups also suggest that formal education does not contribute to environmental awareness or crop diversification. In contrast, older farmers, with greater dependence on farming income have more diversity (in species and systems) and promote more environmental conservation actions. This finding provides not only a warning that young people tend to be detached from nature conservation actions and agricultural production itself, but also highlights a need to look for alternatives to make field activities more attractive. If contact with nature is linked to pro-environment attitudes and behaviours, as eco-psychologists claim, could we affirm that the less they live in natural environments, the more difficult it will be for new generations to embody attitudes and behaviours?

For Tafere and Nigussie (2018), age, size of land, availability of manual labor, incentives, and by-laws were significant variables in the adoption of agroecological

innovations in a case-study from Ethiopia. As in our study, the authors observed that older farmers were more likely to adopt agroforestry technologies than young farmers. To scale-up the adoption of agroecological innovations, the same authors highlight the importance of two external factors directly subject to public policies: the existence of laws and by-laws that promote the planting of trees, and the quality of incentives provided to the farmers (guaranteed access to quality seeds and seedlings, and training in agroforestry) (Tafere and Nigussie 2018). In Brazil, public investment for the family farming sector is currently insufficient and six times lower in 2017 than investment for the agribusiness sector (Gross 2019). The lack of public investment in the family farming sector is a major bottleneck for scaling agroecological innovations, as resources for training and farmer's field visits are always scarce, although these methods are cited by farmers as key points for the adoption of agroforestry techniques. Without public sector support, the areas of the few farmers who adhere to agroforestry processes will remain demonstrative units.

There are major obstacles in the social organization of agrovilas that limits socio-ecological progress in Alcântara. The municipality is a territory of *quilombo* remnants that struggle tirelessly for access to human rights and land tenure, and this has a strong negative effect on the entire organization of communities and can only progress in the long-term.

The experience of agroecological transition in Alcântara, through the restoration of ecosystem services of poorly productive areas, promoted the increase of medium- and long-cycle plant species, intercropped with short-cycle species of interest. We started this experience by focusing on the scale of the process, but the low adherence on the part of farmers forced us to re-evaluate our strategy and focus on developing demonstration units with the few adherents. These units can be called 'agroecological lighthouses' (Nicholls and Altieri 2018), precisely by functioning as model units that propagate their management strategies to the local communities. At Agrovila Espera, the three farmers who joined the AFS

in a working group contributed to strengthening their transition process, being today the main demonstration units among the rest of the agrovilas in the study. These farmers perform the “mutirão” culture, a very common and ancient form of collective work in the peasantry, that consists of working together in the individual plots successively until all main work is done.

In the state of Maranhão, there are other experiences in the agroecological transition of Slash-and-Burn agriculture systems (Araújo AA and Araújo RC 2014), based on the enrichment of fallow vegetation with foundation species (ex: *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). At the end of the last harvest, these species are introduced into the system, thus permitting a fallow area to produce wood and incorporate more biomass and fertility before the next burn.

However, some characteristics intrinsic to individuals are important to instigate these processes, such as creativity, enthusiasm, and interaction with their pairs or associations (Flores 2014). We may even add the affective relationship that individuals are capable of establishing with nature, which leads to incorporating more species in, and achieving greater resilience of, their agrosystem. In the case of the relocated farmers from Alcântara, beyond the adaptation from collectively to individually managed lands since 1987, the relocation process did not guarantee the land tenure, which is their main vulnerability. The fact that land titles were promised by the Ministry of Aeronautics but were never delivered adds to the uncertainty for the future and to a general lack of trust with authorities. This land insecurity discourages the adoption of perennial practices such as tree planting and agroforestry systems. Nonetheless, planting trees could be a way to secure land tenure as Brazilian law requires proof of land use for land tenure regularization. This strategy was successfully implemented by Tomé-Açu farmers we visited during farmer's field visit. Nowadays, the possibility of a new relocation is threatening these communities and others in the surrounding area, after the recently signed Technological Safeguards Agreement between the governments of Brazil and

the United States of America, and from the imminent expansion of the CLA. Although initially, government representatives publicly declared that the agreement would not affect land issues, in practice, the decisions and negotiations taken indicate a clear intention to proceed with negotiations without guaranteeing the rights to prior, free and informed consultation provided for in the International Labor Organization (ILO) Convention 169 (JFMA 2020). The consequences of the consolidation of this technological plan will be more socio-environmental degradation and less socio-ecological resilience for the traditional communities of Alcântara.

Conclusions

The agroecological transition towards more resilient models of agriculture that increase the biodiversity in rural communities is urgently needed. However, the promotion of this transition depends on many factors and is not straightforward. The farmers undertaking an agroecological transition in Alcântara, eastern Amazon, have augmented their diversity of cultivated species, mainly trees species, increasing their resilience. Formal education is related neither to the adoption of more biodiverse systems nor to the promotion of environmental protection actions. Likewise, families with more income from non-agricultural sources tend to diversify less and not to plant trees. Non-formal education through spaces as knowledge exchanges represents an important form of encouragement. Land tenure insecurity also discourages the adoption of perennial practices such as agroforestry systems. Public policies that value the implementation of agroecological transition systems are decisive for achieving the success and adherence of more farmers.

Acknowledgements

The authors are grateful to the Foundation for Research and Scientific and Technological Development of Maranhão (FAPEMA), and to the Coordinator for the

Improvement of High Education Personnel (CAPES) for the scholarship and financial support. We thank all farmers from Alcantara for supporting and embracing the agroecological transition, specially Mr. Barroso, Mr. Argemiro, Mr. Maleta, Mrs. Alexandrina, Mrs. Chiquinha. We are grateful to the farmers Antônio, Eugênio Cantanhede, and to the Tomé-Açu Agricultural Cooperative (CAMTA), for the opportunity to share their experiences of agroforestry with the farmers of Alcântara. We also thank Sandriel Sousa, Júlio Bravo Medina, and Silver Jonas Alves Farfan for their support for interviews.

Funding

This work was supported by the Foundation for Research and Scientific and Technological Development of Maranhão (FAPEMA) under Grant [number 025/2017 - COMUNI and number 19/2012 – AEXT]; and Coordinator for the Improvement of High Education Personnel (CAPES).

References

- Albuquerque UP, Cunha LVFC, Lucena RFP, Alves RRN. 2014. Methods and techniques in Ethnobiology and Ethnoecology. New York (NY): Springer Protocols Handbooks.
- Alegre JC, Rao MR, Arevalo LA, Guzman W, Faminow MD. 2005. Planted tree fallows for improving land productivity in the humid tropics of Peru. *Agr Ecosyst Environ.* 110:104–117.
- Anjos LHC, Franzmeier DP, Schulze DG. 1995. Formation of soils with plinthite on a toposequence in Maranhão state, Brazil. *Geoderma.* 64:257–279.
- Araújo AA, Araújo RC. 2014. Adensamento de capoeira com sabiá, árvores madeiras e frutíferas [Density of capoeira with thrush, timber and fruit trees]. In: Vieira DLM, Dourado BF, Moreira NS, Figueiredo IB, Pereira AVB, Oliveira EL. *Agricultores que plantam árvores no Cerrado [Farmers planting trees in the cerrado]*. Brasília: WWF Brasil. Portuguese.
- Borgatti SP. 1996. *Anthropac 4.0*. Natick (MA): Analytic Technologies.

- Brito CMS, Rego MMC. 2001. Community of male Euglossini bees (Hymenoptera: Apidae) in a secondary forest, Alcântara, MA, Brazil. *Braz J Biol.* 61:631–638.
- Caron P, Biénabe E, Hainzelin E. 2014. Making transition towards ecological intensification of agriculture a reality: the gaps in and the role of scientific knowledge. *Curr Opin Environ Sustain.* 8:44–52.
- Celentano D, Rousseau GX, Engel VL, Façanha CL, Oliveira EM, Moura EG. 2014. Perceptions of environmental change and use of traditional knowledge to plan riparian forest restoration with relocated communities in Alcântara, eastern Amazon. *J Ethnobiol Ethnomed.* 10:1–14.
- Celentano D, Rousseau GX, Engel VL, Zelarayán M, Oliveira EC, Araujo ACM, Moura EG. 2016. Degradation of riparian forest affects soil properties and ecosystem services provision in eastern Amazon of Brazil. *Land Degrad Dev.* 28(2):482–493.
- Celentano D, Rousseau GX, Muniz FH, Varga ID, Martínez C, Carneiro MS, Barros MNR, Freitas L, Narvaes IS, Adami M, et al. 2017. Towards zero deforestation and forest restoration in the Amazon region of Maranhão state, Brazil. *Land Use Policy.* 68:692–698.
- Denich M, Vlek P, Sá TDA, Vielhauer K, Lucke W. 2005. A concept for the development of fire-free fallow management in the eastern Amazon, Brazil. *Agr Ecosyst Environ.* 110(1-2):43–58.
- Duru M, Therond O, Fares M. 2015. Designing agroecological transitions; A review. *Agron Sustain Dev.* 35:1237–1257.
- Flores P. 2014. Good Latin American practices to face al cambio climatico. In: Flores P, Ugás R. *Agroecological family agriculture in Latin America in a climate change context.* Molina: IFOAM.
- Galhena DH, Freed R, Maredia KM. 2013. Home gardens: a promising approach to enhance household food security and wellbeing. *Agric Food Secur.* 2:8.
- Gross AS. 2019. As brazilian agribusiness booms, family farms feed the nation. *Mongabay Series: Amazon Agribusiness.* [accessed 2020 Jul 09].

<https://news.mongabay.com/2019/01/as-brazilian-agribusiness-booms-family-farms-feed-the-nation>.

Holt-Gimenez E. 1996. The campesino a campesino movement: farmer-led sustainable agriculture in Central America and Mexico. In: Food first development report No. 10. Oakland (CA): Institute for Food and Development Policy.

[JFMA] Justiça Federal no Maranhão (BR). 2020. Decisão nº 229000880 na Ação Popular nº 1016857-96.2020.4.01.3700 [Decision 229000880 at Citizen Action 1016857-96.2020.4.01.3700]. [accessed 2020 Jul 10]. <https://www.conjur.com.br/dl/uniao-nao-planejar-deslocamento.pdf>. Portuguese.

Kassambara A, Mundt F. 2019. Factoextra: extract and visualize the results of multivariate data analyses. R package version 1.0.6. [accessed 2019 Dec 28]. <https://CRAN.R-project.org/package=factoextra>.

Kremen C, Miles A. 2012. Ecosystem services in biologically diversified versus conventional farming systems: benefits, externalities, and trade-offs. *Ecol Soc.* 17(4):40.

Lawrence D, Radel C, Tully K, Schmook B, Schneider L. 2010. Untangling a decline in tropical forest resilience: constraints on the sustainability of shifting cultivation across the globe. *Biotropica.* 42(1):21–30.

Le S, Josse J, Husson F. 2008. FactoMineR: a package for multivariate analysis. *J Stat Softw.* 25(1):1–18.

Liebman M, Schulte LA. 2015. Enhancing agroecosystem performance and resilience through increased diversification of landscapes and cropping systems. *Elem Sci Anth.* 3:41.

Lin BB. 2007. Agroforestry management as an adaptive strategy against potential microclimate extremes in coffee agriculture. *Agric For Meteorol.* 144:85–94.

[MEA] Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and humans well-being. A framework for assessment. Washington (WA): Islands Press.

Nicholls CI, Altieri MA. 2018. Pathways for the amplification of agroecology. *Agroecol Sust Food.* 42:1170-1193.

Oliveira LJC, Costa MH, Soares-Filho BS, Coe MT. 2013. Large-scale expansion of agriculture in Amazonia may be a no-win scenario. *Environ Res Lett.* 8.

R Core Team. 2017. R: A language and environment for statistical computing. R version 3.4.3. [accessed 2017 Dec 10]. <http://www.r-project.org/>.

Salazar AH. 2013. Propuesta metodológica de medición de la resiliencia agroecológica em sistemas socio-ecológicos: un estudio de caso en los andes colombianos [Methodological proposal to measure agroecological resilience in socio-ecological systems: a case study in the Colombian Andes]. *Agroecología.* 8:85-91. Spanish.

Tafere SM, Nigussie ZA. 2018. The adoption of introduced agroforestry innovations: determinants of a high adoption rate - a case-study from Ethiopia. *For Trees Livelihoods.* 27:175-194.

Villa PM, Martins SV, Neto SNO, Rodrigues AC, Martorano LG, Monsanto LD, Cancio NM, Gastauer M. 2018. Intensification of shifting cultivation reduces forest resilience in the northern Amazon. *For Ecol Manag.* 430:312–320.

Zelarayán MLC, Celentano D, Oliveira EC, Triana SP, Sodr  DN, Muchavisoy KHM, Rousseau GX. 2015. Impacto da degrada o sobre o estoque total de carbono de florestas ripárias na Amazônia oriental, Brasil [Impact of degradation on the total carbon stock of riparian forests in the eastern Amazon, Brazil]. *Acta Amazon.* 45(3):271–282. Portuguese.

CONCLUSÕES

Neste estudo, a partir da percepção ambiental e do manejo da paisagem, buscamos promover um diálogo intercultural entre diferentes comunidades rurais e indígena para pensar processos de restauração na Amazônia maranhense. Apresentamos uma lista de espécies florestais de valor biocultural para cada comunidade estudada, geradas a partir da percepção local das espécies de importância ecológica e de valor utilitário. O baixo consenso de espécies entre as listas-livres e diferenças significativas para os valores utilitários nas três áreas evidencia a originalidade cultural e também as especificidades ambientais de cada local (fitofisionomia, gradiente de conservação), que devem ser considerados no planejamento, implementação e gestão de projetos de restauração.

Os valores intangíveis, por meio de perspectiva relacional “multinaturalista” dos Awa com as espécies florestais, levaram-nos a um maior detalhamento desta cosmovisão. Através de *checklists* pudemos compreender um pouco dos valores tangíveis e intangíveis da floresta para os Awa e integrar informações de caráter utilitário, ecológico, cultural e relacional de plantas da floresta a levantamentos botânicos já realizados. O caráter relacional dos Awa com as espécies da floresta traz elementos essenciais à promoção do diálogo intercultural para a etnorestauração na Amazônia maranhense. Esta perspectiva traz à tona uma interação entre seres humanos e não-humanos (*jaras e karawara*), céu (*iwa*) e terra, celeste e terreno que dialogam em um *continuum* existencial. A inserção dessas múltiplas ecologias e naturezas em processos de etnorestauração, que saem de uma perspectiva antropocêntrica e reconhecem a natureza como um ser não-humano com direitos inerentes, podem contribuir para a promoção de processos de restauração mais amplos e profundamente necessários na sociedade atual, como a reconexão entre a cultura humana e a natureza compreendida pela Restauração Ecológica Integral (CELENTANO; ROUSSEAU, 2016), superando as limitações da cosmovisão ocidental e sua dicotomia homem *versus* natureza. Nossos dados confirmam a importância de agregar não só valores econômicos, mas afetivos, emocionais, relacionais e espirituais das pessoas com o ambiente, para que os processos de etnorestauração contribuam também para preservar a memória biocultural das populações envolvidas e abarquem a diversidade epistemológica. Esses aspectos precisam receber mais atenção e serem melhor compreendidos pela ciência da Restauração, pois demonstram ser importantes aliados para a conservação e restauração de florestas.

Em nossas análises sobre a dinâmica de uso e manejo das paisagens estudadas levamos em conta, além das questões bioculturais, o contexto sociopolítico em que estão inseridas, cujos fatores refletem na integridade ecológica das paisagens. Todas essas dimensões ecológicas, culturais, sociais e políticas precisam ser consideradas na interpretação das dinâmicas das paisagens, por isso a necessidade que a restauração tenha uma abordagem holística.

A restauração ecológica das paisagens degradadas é urgente, mas a forma como se apresenta hoje não garante a efetividade nos resultados. Uma vez que pessoas e ambientes estão em constante interação é através da abordagem biocultural que restaura também os vínculos da sociedade com a natureza, que a ciência da restauração estará cumprindo com seu papel. Nesse sentido, a perspectiva multinaturalista dos povos ameríndios, como a dos Awa nesta pesquisa, pode nos trazer preciosos ensinamentos. Quando reconhecemos o papel dessas culturas na manutenção da biodiversidade, assumimos também que a necessidade de restaurar uma área degradada parte de um modelo de sociedade incapaz de conviver com a natureza sem instrumentalizá-la. Povos indígenas que ainda mantem vivas suas perspectivas relacionais multinaturalistas configuram também referência de uma relação não dicotômica com a natureza. Em algum momento da nossa história civilizacional precisaremos reconhecer e restaurar esse vínculo que perdemos. Nosso estudo buscou trazer referências para a restauração florestal da Amazônia maranhense a partir de diferentes percepções e culturas através metodologias participativas (questionários, listas-livres, caminhadas guiadas, observação participante).

Por fim, em um cenário de vulnerabilidade fundiária, ambiental e climática, a fim de aumentar a resiliência socioecológica dos agroecossistemas a partir da biodiversidade florestal e dar escala aos processos de transição agroecológica, buscamos compreender quais fatores influenciam indivíduos a adotarem práticas de diversificação em suas terras com enfoque no plantio de árvores (as técnicas compreendidas foram sistemas agroflorestais, quintais produtivos e conservação de áreas de proteção permanente). Observamos que a educação formal não está relacionada nem à adoção de sistemas mais biodiversos nem à promoção de ações de proteção ambiental. Da mesma forma, famílias com mais renda de fontes não agrícolas tendem a diversificar menos e a não plantar árvores. A educação não formal por meio de espaços como trocas de conhecimento e intercâmbios, representa uma importante forma de incentivo. A insegurança da posse da terra também desestimula a adoção de práticas perenes, como sistemas agroflorestais.

No contexto da restauração nos agroecossistemas, a transição agroecológica para modelos de agricultura mais resilientes que contribuam para aumentar a biodiversidade nas paisagens é um caminho para essa promoção, mas depende de muitos fatores. Políticas públicas e incentivos materiais e não materiais que valorizam a implantação de sistemas de transição agroecológicos são decisivos para o sucesso e adesão de mais agricultores. Consideramos que os elementos apresentados aqui podem contribuir para sensibilizar ecólogos, ambientalistas, governantes e a sociedade em geral para um olhar sobre a natureza que abarque dimensões culturais tangíveis e intangíveis, a fim de promover maior inclusão na governança dos ambientes naturais, e evitar que *o céu caia sobre nossas cabeças*.

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética de Pesquisa com Pessoas

COMISSÃO NACIONAL DE
ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 2.798.732

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_871087.pdf	04/07/2018 19:06:48		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Carta_Resposta.docx	04/07/2018 19:05:56	Vivian do Carmo Loch	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_ESCLARECfinal.docx	04/07/2018 19:02:55	Vivian do Carmo Loch	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_tese_final_V6_cometicaDESTAQUES_EM_VERMELHO.docx	04/07/2018 19:01:26	Vivian do Carmo Loch	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_tese_final_V6_cometica.docx	04/07/2018 18:59:57	Vivian do Carmo Loch	Aceito
Outros	Informacao_Tecnica.pdf	29/03/2018 15:03:18	Vivian do Carmo Loch	Aceito
Outros	anuencia_povo_Awa.pdf	29/03/2018 14:54:02	Vivian do Carmo Loch	Aceito
Outros	Parecer_CNPq.pdf	29/03/2018 14:46:53	Vivian do Carmo Loch	Aceito
Declaração de Pesquisadores	OFICIO_CEP.pdf	12/04/2017 10:30:42	Vivian do Carmo Loch	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO.pdf	12/04/2017 10:28:54	Vivian do Carmo Loch	Aceito
Folha de Rosto	conep.pdf	04/03/2017 09:58:20	Vivian do Carmo Loch	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

BRASILIA, 08 de Agosto de 2018

Assinado por:
FRANCISCA VALDA DA SILVA
(Coordenador)

ANEXO B – Parecer da FUNAI favorável ao ingresso nas Terras Indígenas Awá e Caru

0569128

08620.004967/2017-21



MINISTÉRIO DA JUSTIÇA
FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO

Autorização de Ingresso em Terra Indígena nº 23/AAEP/PRES/2018

IDENTIFICAÇÃO			
NOME:	VIVIAN DO CARMO LOCH	PROCESSO Nº:	08620.004967/2017-21
NACIONALIDADE:	BRASILEIRA	IDENTIDADE:	*****
INSTITUIÇÃO/ENTIDADE:	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA		
PATROCINADOR:			
OBJETIVO DO INGRESSO			
Realizar pesquisa intitulada “Percepções sobre o uso e manejo do ecossistema: implicações para conservação e restauração de paisagens florestais na Amazônia Maranhense”.			
EQUIPE DE TRABALHO			
NOME	NACIONALIDADE	DOCUMENTO	
Vivian do Carmo Loch	brasileira	*****	
LOCALIZAÇÃO			
TERRA INDÍGENA:	Awá e Caru	POVO INDÍGENA:	Guajá e Tenetehara
COORDENAÇÃO REGIONAL:	Maranhão	CTL:	

VIGÊNCIA DA AUTORIZAÇÃO	
INÍCIO: 20/06/2018	TÉRMINO: 30/03/2020
Autorizo.	
Brasília-DF, 16 de abril de 2018.	
RESSALVAS:	
<ul style="list-style-type: none"> • Esta autorização não inclui licença para uso de imagem, som e som de voz dos indígenas, para além do objeto desta autorização; • Esta autorização não inclui acesso ao conhecimento tradicional associado à biodiversidade; • Esta autorização não inclui acesso ao patrimônio genético; • Remeter à Assessoria de Acompanhamento aos Estudos e Pesquisas – AAEP/Presidência/Funai, mídia digital contendo: relatórios, artigos, livros, gravações audiovisuais, imagens, sons, outras produções oriundas do trabalho realizado e informações sobre o acesso na internet. 	



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Paranhos Faleiro, Presidente Substituto**, em 27/04/2018, às 16:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site:

http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0569128** e o código CRC

A58B797D.

ANEXO C – PARECER CGEN



Ministério do Meio Ambiente
CONSELHO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO
 SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO

Certidão
Cadastro nº A59E774

Declaramos, nos termos do art. 41 do Decreto nº 8.772/2016, que o cadastro de acesso ao patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado, abaixo identificado e resumido, no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado foi submetido ao procedimento administrativo de verificação e não foi objeto de requerimentos admitidos de verificação de indícios de irregularidades ou, caso tenha sido, o requerimento de verificação não foi acatado pelo CGen.

Número do cadastro: **A59E774**
 Usuário: **Vivian do Carmo Loch**
 CPF/CNPJ: **[REDACTED]**
 Objeto do Acesso: **Conhecimento Tradicional Associado**
 Finalidade do Acesso: **Pesquisa**

Espécie

espécies florestais da Amazônia maranhense

Fonte do CTA

CTA de origem identificável diretamente com provedor

Provedor

Indígenas Awá-Gujá

Título da Atividade: **Percepções sobre o uso e o manejo do ecossistema: implicações para a conservação e restauração de paisagens florestais na Amazônia maranhense**

Equipe

Vivian do Carmo Loch **UEMA**

Parceiras Nacionais

06.352.421/0001-68 / UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

00.059.311/0001-26 / Fundação Nacional do Índio

Resultados Obtidos

Divulgação de resultados em meios científicos ou de comunicação

Identificação do meio onde foi divulgado: **Tese de Doutorado em Agroecologia pelo Prog**

Data do Cadastro: **09/04/2018 16:54:23**

Situação do Cadastro: **Concluído**



ANEXO D – Questionário

ID	Entrevistado	Comunidade	Entrevistador	Data

Características da família**I. Me conta sobre a sua família...**

1. Quem são as pessoas que moram na sua casa?

Nome	Sexo	Grau de parentesco	Idade	Escolaridade	Ocupação

2. E os que não moram com você, o que fazem?
3. Há quanto tempo você mora aqui?
4. Onde você morava antes?
5. Por que veio para cá?

Características da comunidade**II. Me conta sobre a sua comunidade...**

6. Você gosta de morar aqui? SIM () NÃO ()
7. Tem algo que não te deixa satisfeito? SIM () NÃO ()
8. Tem água encanada? SIM () NÃO ()
9. Para onde vai o esgoto da casa? FOSSA NEGRA () FOSSA ()
10. O que você faz com o lixo? QUEIMA () ENTERRA () NADA () JOGA EM AMBIENTE A CÉU ABERTO ()
11. Quais são os principais meios de comunicação por onde você fica sabendo das notícias de Alcântara, do Maranhão, do Brasil e do mundo?

Características da propriedade

III. Me fala sobre os trabalhos que você e sua família tem na sua terra...

12. Fala para mim sobre sua roça?

O que você planta na roça?

Sistema de plantio	Cultura (<i>free-list</i>)	Origem da semente	Área plantada	Colheita	Consumo	Venda (Onde?)

13. A colheita durou até quando?

14. Qual a sua satisfação e da sua família com a produção da roça?

* Muito Satisfeito; Satisfeito; Pouco Satisfeito; Insatisfeito

15. Quais foram as etapas de trabalho na roça desde o preparo da área até a colheita?

16. Como você faz para dar conta de todo esse trabalho da roça?

- a) Como é a participação da sua família?
- b) Você paga diária para outras pessoas te ajudarem?
- c) Você trabalha em esquema de mutirão ou troca de dia?

Atividades	Família (diárias)	Contratado (diária)	Mutirão ou troca de dias

*Broca, queima, encoivara, capina, colheita, quintal, SAF

*Categorias: Alimentar, Medicinal, Energia, Construção, Caça.

26. Quais eram os lugares que você gostava de brincar quando era criança?
- No rio
 - No mato
 - E hoje quais são os lugares que as crianças gostam de brincar?
27. O que você estaria disposto a fazer para tentar ajudar a restaurar a mata?

PAUSA “VAMOS OLHAR SEU QUINTAL?” OU “QUAL LOCAL VOCÊ GOSTARIA DE ME MOSTRAR?”

Questionário Transição Agroecológica

28. Me conta a historia do seu SAF?

- i. Já conhecia?
- ii. Quando começou?
- iii. Quem incentivou? Como?
- iv. Por que decidiu trabalhar com SAF?
- v. Me fala o que mudou depois da viagem para troca de conhecimentos com outros agricultores de SAFs

29. O que você já plantou nele? (*Free-list*) Quais as funções de cada espécie?

Espécie	Função

30. O que mais você gostaria de plantar nele e porque ainda não conseguiu? (*Free-list*)

31. Que plantas da região acha interessante plantar no SAF?

- a. Para consumo
- b. Para venda
- c. Para solo
- d. Para restauração

32. O que você e sua família já enxergam de positivo na implantação deste SAF?

- a. Mão de obra
- b. Produtividade
- c. Solo
- d. Que acha de plantar as culturas tudo junto?
- e. Esse ano o que conseguiu colher? Quanto?

33. Quais as dificuldades encontradas na implantação do seu SAF?

34. Por que acha que as outras pessoas não trabalham com SAF?

APÊNDICE – Fotografias

Figura 1. Crianças awa limpando suas caças, Aldeia Awa.



Figura 2. Fogueira em acampamento de caça, com caças sendo moqueadas, Aldeia Awa.



Figura 3. Caça pendurada no caminho, Aldeia Awa.



Figura 4. Awa limpando o caminho da caça, Aldeia Awa.



Figura 5. Awa dividindo a caça entre as famílias, Aldeia Awa.



Figura 6. Crianças Awa, Aldeia Awa.

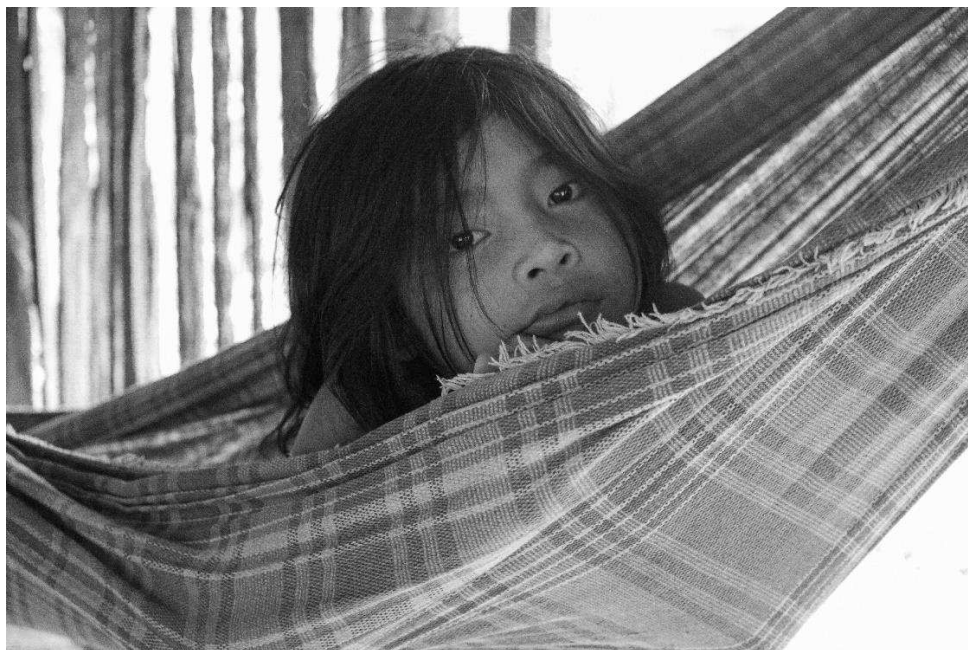


Figura 7. Criança Awa, Aldeia Awa.

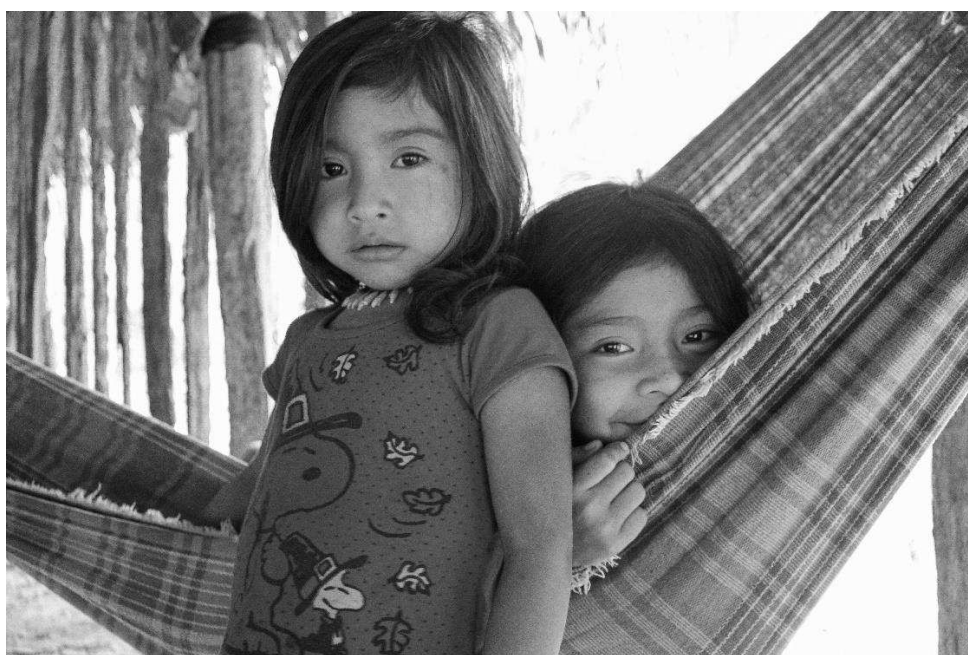


Figura 8. Crianças Awa, Aldeia Awa.



Figura 9. Mulher Awa e seu *nimá*, Aldeia Awa.



Figura 10. Criança Awa, Aldeia Awa.



Figura 11. Seo Barroso não esconde a tristeza ao ver seu SAF pegar fogo, por abertura de área de roça-no-toco vizinho, Agrovila Espera, Alcântara.



Figura 12. Após controlarem o fogo que queimou o SAF de Seo Barroso, Seo Argemiro, companheiro de trabalho, nem espera a terra esfriar e começa a plantar sementes, Agrovila Espera, Alcântara.



Figura 13. Seo Barroso anotando as dosagens de aplicação de pó de rocha, Agrovila Espera, Alcântara.



Figura 14. Mulher awa peneirando massa de mandioca puba, Aldeia Awa.



Figura 14. Seo Barroso em momento de autocuidado, fazendo a barba, Agrovila Espera, Alcântara



Figura 15. Seo Taboquinha enrolando um fumo para contar histórias, Vila Bom Jesus.

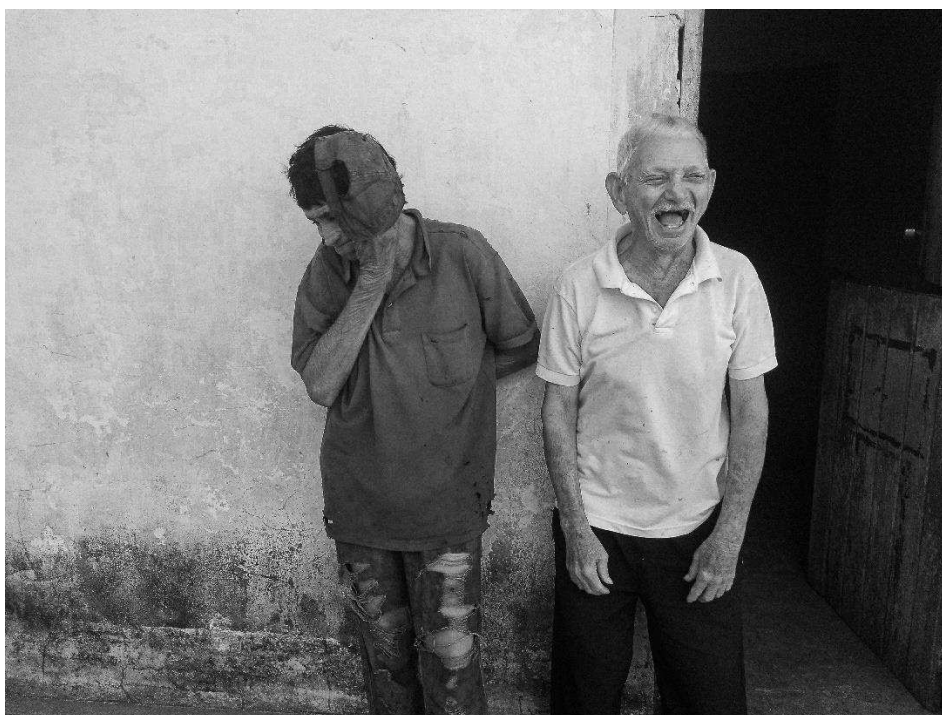


Figura 16. Sempre haverá motivos para sorrir, Seo Argemiro e Seo Barroso, Agrovila Espera, Alcântara.



Figura 17. Hajkarmyky tirando terra para fazer sua casa, Aldeia Awa.



Figura 18. Hajkarmyky aumentando sua casa de taipa, Aldeia Awa.

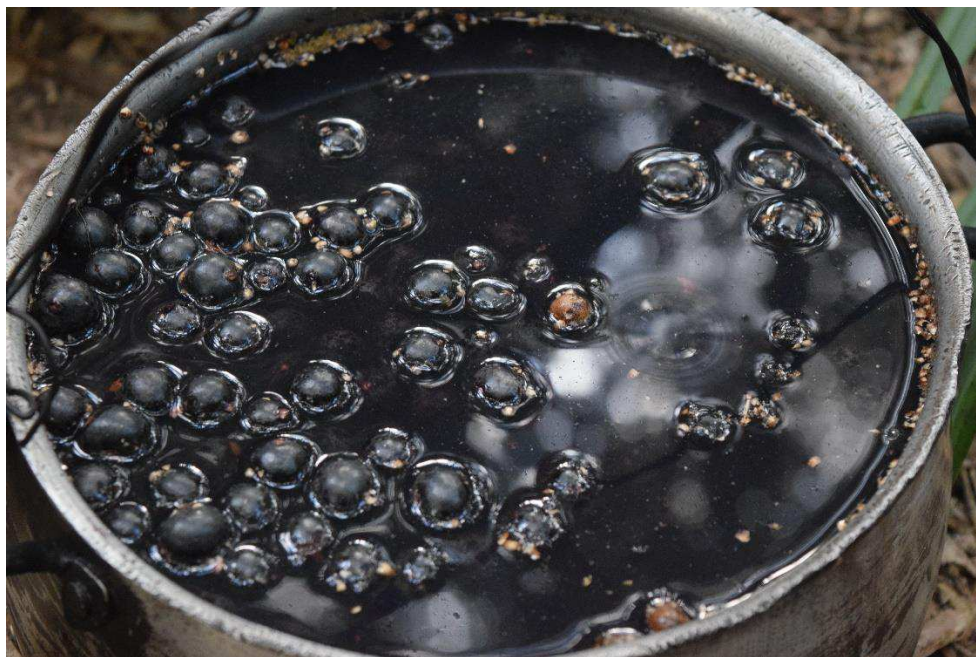


Figura 19. *Jahara* (*Euterpe oleraceae* Mart.) de molho na água, Aldeia Awa.



Figura 20. Acampamento de caça durante a noite, Aldeia Awa.



Figura 21. Tatuxa'a plantando uma muda de *kypy* (*Theobroma grandiflorum*), Aldeia Awa.



Figura 22. Hajkaramyky conferindo sua roça-no-toco, Aldeia Awa.

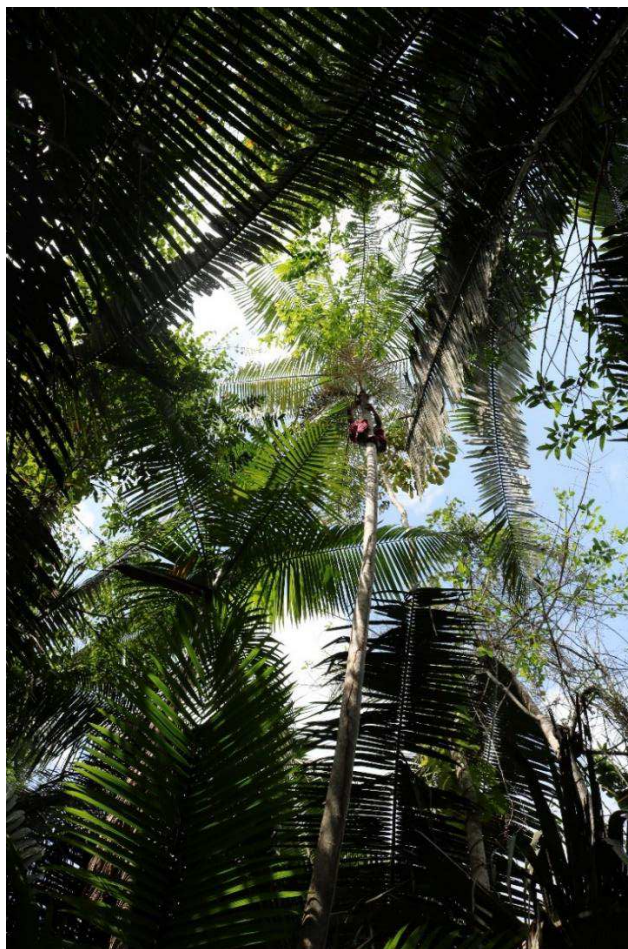


Figura 23. Inaja coletando *jahara* (*Euterpe oleracea* Mart.), Aldeia Awa.



Figura 24. Cocar, óculos e caderno de anotações, Aldeia Awa.



Figura 25. Awa torrando farinha, Aldeia Awa.



Figura 26. Seo Barroso, Seo Argemiro e Alexandrina, dialogando sobre o SAF de Alexandrina, Agrovila Espera, Alcântara.



Figura 27. Seo Barroso mostrando o primeiro caju de seu SAF, Agrovila Espera, Alcântara.



Figura 28. Sipuca cortando lenha, enquanto as mulheres esperam para o “carregamento de lenha”, etapa de preparação para o tradicional festejo da padroeira da Agrovila Espera, Alcântara.



Figura 29. Mulheres no “carregamento de lenha”, etapa da preparação para o tradicional festejo da padroeira da Agrovila Espera, Alcântara.



Figura 30. “Fazimento de bolo”, etapa da preparação para o tradicional festejo da padroeira da Agrovila Espera, Alcântara.