**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**Biodiversidade, estoque de carbono e avaliação do agroecossistema
itinerante da etnia Guarani-Mbyá na Mata Atlântica**

Lucas Mazzero Fernandes

Dissertação apresentada para obtenção do
título de Mestre em Ciências. Área de
concentração: Ecologia Aplicada

**Piracicaba
2020**

Lucas Mazzero Fernandes
Bacharel em Ciências Biológicas

**Biodiversidade, estoque de carbono e avaliação do agroecossistema itinerante da
etnia Guarani-Mbyá na Mata Atlântica**

Orientador:
Prof. Dr. **CIRO ABBUD RIGHI**

Dissertação apresentada para obtenção do
título de Mestre em Ciências. Área de
concentração: Ecologia Aplicada

Piracicaba
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP

Fernandes, Lucas Mazzero

Biodiversidade, estoque de carbono e avaliação do agroecossistema itinerante da etnia Guarani-Mbyá na Mata Atlântica / Lucas Mazzero Fernandes - - Piracicaba, 2020.

155 p.

Dissertação (Mestrado) - - USP / Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Centro de Energia Nuclear na Agricultura.

1. Serviços ecossistêmicos 2. Agricultura itinerante 3. Sistema agrícola de derruba e queima 4. Sistema agrícola de derruba e decomposição 5. Sistemas agrícolas tradicionais 6. Serra do Mar 7. Etnia Guarani 8. Cronossequência 9. Dinâmica do carbono 10. Agrobiodiversidade I. Título

Ofereço a grande mandala Vraja de todas as minhas ações nascidas do corpo, da fala e da mente, deste tempos imemoriáveis, incluindo essa dissertação, como forma de reconhecimento da consciência luminosa pristina de todos os seres, prenes de possibilidades no Vazio primordial.

Ofereço em benefício de todos os seres, apegados ao fluxo atribulado da roda da vida, esquecidos de sua bondade fundamental...

A todos aqueles, que, presos nos seis reinos da existência cíclica, procuram a libertação e a felicidade em meio ao oceano samsárico do sofrimento.

Ofereço ao espaço Vazio e Luminoso, dono de nossa mortalidade, para que estes, achem em seu curso a felicidade da bem-aventurança, e o estado desperto primordial da completude final !

Dedico esse trabalho ao pequeno NOAH HEIWA, um filho de sorriso pródigo e iluminador! Que tua vida seja luminosa amado...

Aos meus PAIS, EVALDO FERNANDES e IVANIA CRISTINA MAZZERO.

Á minha querida avó WILMA RAZERA;

AGRADECIMENTOS

Ao meu filho Noah Heiwa, a todas as condições que o permitiram nascer saudável em meio a suspeitas de anomalias cardiopáticas acusadas em exames incertos. A sua força, saúde e imensa alegria que iluminaram os meus dias e me permitiram continuar.

Aos meus pais e familiares, apoiadores ilustres da jornada empreendida para o alcance das conquistas. A minha querida avó, segunda mãe, que me pariu no mundo novamente ao apontar as direções benéficas dessa vida de becos e montanhas.

A todos os amigos e amigas profissionais, em especial, Manuela, Ciro, Hanieri, com os quais, aprendi muito sobre muitas coisas, as quais enriqueceram esse trabalho e minha vida. Ao Mestre em taxonomia vegetal Gabriel Mendes Marcusso pelas identificações botânicas e funcionários do herbário da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (UNESP), em Rio Claro, São Paulo. A Gabriela de Lima Fragonezi, Ivo e Alexandre Polletini pela ajuda em campo, e ao Limbo morador de Itanhem que lá nos acolheu!

Aos professores Ricardo Ferraz, Marcos Sorrentino e Hilton Thadeu por auxiliarem meu desenvolvimento acadêmico e profissional através da partilha do conhecimento, de inúmeros repostas e indagações. Por, de alguma forma, eu ter sentido que eles em mim acreditavam. Obrigado pelo estímulo e dedicação.

Ao meu orientador Ciro Abbud Righi, por seu imenso acolhimento e dedicação, por constantemente me desafiar a melhorar, por acreditar em nossa capacidade e nos estimular para o melhor e por todo o auxílio na realização desse projeto. Obrigado por tudo!

A Clarissa, mãe de meu filho. Por compassivamente manter imensa força ao parir nosso filho. Por ser mestra ao me ensinar ter mais paciência, autocompaixão e alegria que não depende das situações de fora.

Aos Mbyás da aldeia Rio Branco, em especial a Werá Xunu, Werá Karai Mirim, Jovino, Ribeiro, Marquinhos, Maria, Mario Henrique por sua imensa alegria e acolhimento, por partilharem comigo seus vastos conhecimentos e abrirem solidariamente a porta de suas casas. Jamais esquecerei os gestos de atenção e carinho com que fui recebido na casa de vocês.

Aos Funcionários da FUNAI da Coordenação Regional do Litoral Sudeste, sede em Itanhaem especialmente ao Michel Indras por sua valiosa contribuição na aproximação as aldeias visitadas, por seus ensinamentos sobre as culturas indígenas e por servir com tanta dedicação e honestidade as aldeias que auxilia com seu trabalho.

A CAPES que me financiou concedendo uma bolsa de estudos, permitindo assim, minha permanência no ensino superior.

Finalmente, a todos os povos, etnias e populações tradicionais do mundo que mesmo em meio ao crescimento acelerado de uma monocultura socioeconômica, da padronização de todos os desejos e vidas, mantém viva a chama da diversidade, criatividade e liberdade ilimitada da humanidade.

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	10
LISTA DE TABELAS.....	11
LISTA DE FIGURAS	12
CAPÍTULO 1 CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS ITINERANTES DA ETNIA GUARANI-MBYÁ NA MATA ATLÂNTICA (ALDEIA RIO BRANCO - ITANHAÉM/SP).....	15
RESUMO	15
1. INTRODUÇÃO / REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
1.1 As etnias indígenas do Brasil, territorialidade e o meio ambiente.	15
1.2 Sistemas Agrícolas Tradicionais e populações indígenas.....	18
1.3 Fases de manejo do SAI e o etnoconhecimento indígena.....	19
1.4 Importância da descrição e caracterização dos Sistemas Agrícolas Itinerantes e dos Sistemas Agroflorestais.	21
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	23
2.1 Os Guaranis	23
2.2 A Etnia Guarani Mbyá	26
2.3 Histórico das aldeias Guaranis da Serra do Mar	29
2.4 A aldeia Rio Branco- (Yakã Xi Porã)	33
3. OBJETIVOS	34
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	35
4.1 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CULTIVO.....	35
4.1.1 Caracterização do Sistema Agrícola (ICRAF).....	35
4.1.1.1 Sistematização e entrevistas.....	35
4.1.1.2 Diagramas e representações ilustrativas	36
5. RESULTADO e DISCUSSÃO.....	37
5.1 Caracterização Familiar	37
5.1.1 História recente do Tekoá Anka Tin Porã (aldeia Rio Branco).	40
5.1.2 Educação indígena e escolaridade.....	45
5.2 Condições de moradia, saneamento, combustível e energia elétrica.....	49
5.2.1 As casas indígenas.....	49
5.2.2 As casas do Programa de Moradia Indígena (PMI).....	50
5.2.3 Opy, ritualística e pytangua (A casa de reza e o cachimbo sagrado)	51
5.3 Saúde indígena na Aldeia Rio Branco.....	53
5.3.3 Etnobotânica Mbyá das Plantas medicinais.	54
5.4 Os Sistemas Agrícolas Tradicionais do Tekoa Anka Tin Porã	61

5.4.1 Os Sistemas Agrícolas Tradicionais dos Guaranis Mbyás.....	62
5.4.1.1 O manejo agrícola: Como fazer uma roça de coivara (SAI)?	64
5.4.2 As fases dos sistemas agrícolas tradicionais e o uso da terra.	72
5.4.3 Agrobiodiversidade das roças Guaraní Mbyá.	74
5.4.3.1 As culturas agrícolas sagradas e o Nhemongarai.	78
5.5 Caça, Artesanato e Criação de Animais.....	83
5.7 A floresta na visão do indígena Mbyá.	85
6. CONCLUSÃO	86
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
CAPÍTULO 2 BIODIVERSIDADE E BALANÇO DO CARBONO EM SISTEMAS AGRÍCOLAS TRADICIONAIS DA ETNIA GUARANI-MYBÁ NA MATA ATLÂNTICA	89
RESUMO	89
ABSTRACT	89
1. INTRODUÇÃO/REVISÃO DA LITERATURA	90
1.1 Agricultura Itinerante e o uso de recursos naturais.....	90
1.2 A Conservação da biodiversidade e os Sistemas Agrícolas Itinerantes.....	93
1.3 Mudanças no Uso da Terra: as diversas faces da agricultura tradicional.....	95
1.4 Contextualização e justificativa	96
2. HIPÓTESE	98
3. OBJETIVOS	98
4. MATERIAIS E MÉTODOS	99
4.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA E ESTUDO	99
4.1.1 Condições climáticas e ecológicas	99
4.2. Estimativa Da Biomassa E Caracterização Da Biodiversidade.....	99
4.2.1 Delineamento experimental	100
4.2.2 Estimativa da fitomassa na agricultura de pousio (SAI) e nos SDMs.	101
4.2.3 Fitossociologia e análise da conservação da biodiversidade.....	101
4.2.4 Formas de análises dos resultados	102
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	102
5.1 Coordenadas das roças e suas características.....	102
5.2 Roças por Núcleo Familiar, localização e características.	105
5.5 Estoques de Carbono na fase de cultivo dos sistemas agrícolas tradicionais.....	107
5.5.1 Qual sistema agrícola estoca mais carbono durante a fase de cultivo?.....	109
5.5.2 O manejo familiar e a influência sobre os estoques de Carbono.	111
5.5.3 O que ocorre ao longo do tempo de cultivo com o carbono estocado?	112
5.6 Biodiversidade nos SATs dos Guaranis Mbyá na fase de cultivo.	114

5.6.1 Como são os aspectos da diversidade ecológica nos diferentes SAT?	114
5.6.2 O manejo dos SATs afeta a biodiversidade no momento do cultivo?	118
5.6.3 O que ocorre com a biodiversidade ao longo dos ciclos de cultivos?	121
6. CONCLUSÃO	125
6.1 Os Sistemas Agrícolas Tradicionais e os Estoques de Carbono	125
6.2 Os Sistemas Agrícolas Tradicionais e a Biodiversidade	126
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	126
REFERÊNCIAS	129
ANEXOS	139

RESUMO

Biodiversidade estoque de carbono e avaliação do agroecossistema itinerante da etnia Guarani-Mbyá na Mata Atlântica

Estima-se que aproximadamente 21% dos territórios ocupados por florestas tropicais estejam cobertos por Sistemas Agrícolas Itinerantes (SAIs). Devido a escassez de estudos que caracterizem os SAIs dos Mybás na Serra do Mar, e que investiguem os serviços ecossistêmicos proporcionados ou prejudicados por estes, realizou-se a diagnose (por meio de entrevistas semiestruturadas), o levantamento dos estoques de carbono e da agrobiodiversidade dos sistemas agrícolas da aldeia Rio Branco. Pôde-se constatar que os SAIs são manejados com técnicas que levam em consideração o etnoconhecimento e ao mesmo tempo são um reservatório de grande agrobiodiversidade, principalmente de diversas variedades do Milho Guarani (*Axati Etei*). Foram identificadas 65 variedades de plantas de uso agrícola, perfazendo 39 espécies. Além disso os SAIs são fonte de renda e de subsistência. Os Guarani produziram nos últimos anos Sistema Agrícola de Derruba e Mulch (SDMs), cujo manejo com fogo é substituído pela poda. Para verificar os estoques de carbono e a agrobiodiversidade no momento de cultivo entre estes distintos sistemas, a biomassa e o estoque de carbono foram estimados a partir de medidas de DAP (Diâmetro à Altura do Peito) das árvores com mais de 5 cm e de sua altura sendo essas identificadas ao nível de espécie. Verificou-se que os SAIs avaliados estocam mais carbono que sistemas agrícolas tradicionais incipientes do bioma Amazônico e assemelham-se a valores encontrados em fragmentos florestais jovens de Unidades de Preservação Ambiental da Mata Atlântica, com média de 16,25 ton.ha⁻¹ nos SAIs e de 75,7 ton.ha⁻¹ nos SDMs. A regressão linear para as cronossequências no momento do cultivo mostrou tendências de aumento nos níveis de carbono tanto para SAIs quanto para SDMs. A biodiversidade no momento do cultivo é baixa, o índice de Shannon foi de H'=0,9 nos SAIs e H'= 1,36 nos SDMs. Observou-se uma tendência linear de aumento da riqueza de espécies ao longo do tempo de cultivo nos SDMs porém uma diminuição dessa nos SAIs.

Palavras-chave: Serviços ecossistêmicos, Agricultura itinerante, Sistema agrícola de derruba e queima, Sistema agrícola de derruba e decomposição, Sistemas agrícolas tradicionais, Serra do Mar, Etnia Guarani, Cronossequência, Dinâmica do carbono, Agrobiodiversidade

ABSTRACT

Carbon stock, biodiversity and assessment of the Guarani-Mbyá ethnic itinerant agroecosystem in the Atlantic Forest

It is estimated that approximately 21% of the territories occupied by tropical forests are covered by Shifting Cultivation (SC). Due to the lack of studies that characterize the Mybá's SC in Serra do Mar, and that investigate the ecosystem services provided or impaired by them, the systems diagnosis was made (through semi-structured interviews), subsequently was made the survey of carbon stocks and agrobiodiversity agricultural systems in the Rio Branco village. It was found that SCs are managed with techniques that take into account ethno-knowledge and at the same time are a reservoir of agrobiodiversity, mainly of several varieties of Guarani's Maize (**Axati Etei**). 65 varieties of plants for agricultural use were identified, making up 39 species. In addition, SCs are a source of income and subsistence. The Guarani have in recent years produced the Agricultural System of Slash and Mulch (SMs), whose management with fire is replaced by pruning. To check the carbon stocks and agrobiodiversity at the time of cultivation between these different systems, the biomass and the carbon stock were estimated from DBH (Diameter at breast height) measurements of trees over 5 cm ,their these being identified at the species level. It was found that the SCs evaluated store more carbon than traditional incipient agricultural systems in the Amazon biome and are similar to values found in young forest fragments from Environmental Conservation Units in the Atlantic Forest, with an average of 16.25 ton.ha⁻¹ in SCs and 75.7 ton.ha⁻¹ in the SMs. The linear regression for the chronosequences at the time of cultivation showed trends of increasing carbon levels for both SCs and SMs. Biodiversity at the time of cultivation is low, the Shannon index was $H' = 0.9$ in SCs and $H' = 1.36$ in SMs. There was a linear trend towards an increase in species richness over the time of cultivation in the SMs, but a decrease in this in the SCs.

Keywords: Ecosystem services, Shifiting cultivation, Slash and burn slash and mulch, Traditional agricultural systems, Serra do Mar, Guarani ethnicity, Chronosequence, Carbon dynamics, Agrobiodiversity.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Aldeias Guaranis do litoral do Estado de São Paulo	30
Tabela 2- Etnobotânica das plantas medicinais da cultura Guarani Mbyá na aldeia Rio Branco em 2018.	56
Tabela 3- Dados e caracterização das áreas agrícolas cultivadas por família extensa, na Aldeia Rio Branco.....	74
Tabela 4- Consórcios de culturas usuais nas roças Guarani.	75
Tabela 5- Etnobotânica das plantas agrícolas Guaranis Mbyás cultivadas na aldeia Rio Branco, São Paulo.....	76
Tabela 6- Roças Guaranis Mbyás, da aldeia Rio Branco: cultivos principais e suas características espaciais, de manejo e agrobiológicas.....	78
Tabela 7- Áreas agrícolas por cultivares na Aldeia Rio Branco.....	79
Tabela 8- Roças Mbyás: Coordenadas geográficas, idades, tipo de agroecossistema, cronosequencia e número de parcelas amostradas.	103
Tabela 9- Tabela comparativa da meta-análise estrutural dos Sistemas Agrícolas Tradicionais em comunidades Latino americanas.	104
Tabela 10- Descrição detalhada dos cultivares Guaranis Mbyás por núcleo familiar e sistema agrícola.	106
Tabela 11 - Estoques de carbono e biomassa acima do solo para vários fragmentos florestais da Mata Atlântica e sistemas agrícolas incipientes na Amazônia.	111
Tabela 12- Índices ecológicos de biodiversidade e distribuição das espécies nos Sistemas Agrícolas Tradicionais da Aldeia Rio Branco.	115
Tabela 13 - Índices ecológicos de biodiversidade	116
Tabela 14- Índices ecológicos de biodiversidade em diferentes florestas primárias e secundárias na região Atlântica e Amazônica.	118
Tabela 15 - Índices ecológicos de biodiversidade nos Sistemas Agrícolas Tradicionais dos Guarani Mbyás da Aldeia Rio Branco.....	120
Tabela 16 - Distribuição das comunidades vegetais	120

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Distribuição das aldeias, terras demarcadas e sítios arqueológicos dos povos Guaranis.....	29
Figura 2- Localização geográfica da área de estudo.....	34
Figura 3- Árvore Genealógica das famílias extensas.....	39
Figura 4- Pirâmide etária.....	40
Figura 5- Croqui da Aldeia Rio Branco, Itanhaém, São Paulo.	42
Figura 6 - Escola Estadual Rio Branco (Ankã Tin Porã).	47
Figura 7- Nível de escolaridade em percentual dos agricultores.....	48
Figura 8- Construção tradicional dos Guaranis Mbyás.....	49
Figura 9 - Planta da casa, infraestrutura, tipologia, tamanho	51
Figura 10- Casa de reza tradicional dos Guaranis Mbyás.	52
Figura 11- Enfermidades mais comuns.....	54
Figura 12- Famílias botânicas das plantas medicinais	58
Figura 13- Finalidades de uso das plantas medicinais na Aldeia Rio Branco.....	59
Figura 14- Partes e órgãos utilizados na preparação das plantas medicinais.	61
Figura 15- Sistema Agrícola Itinerante aberto em capoeirões e usado no plantio de mandioca, batata e milho Guarani da aldeia Rio Branco.	62
Figura 16- Sistema de derruba e decomposição (SDM) usado para o plantio de bananas, frutíferas e medicinais na aldeia Rio Branco.....	63
Figura 17- Sr. Mario Henrique da Silva, agricultor Mbyá, fazendo o manejo da vegetação com auxílio de ferramentas, envolvendo a derruba, a picagem, o empilhamento e a capina no terreno escolhido.	66
Figura 18- Biomassa vegetal manejada para a queima após derruba, picagem e capina seletiva.....	67
Figura 19- Sr. Jovino da Silva e Maria da Silva fazendo o manejo do fogo em roça indígena de agricultura itinerante.	68
Figura 20- Croqui Transversal com histórico de uso da terra..	69
Figura 21- Frequência relativa para as diversas técnicas de manejo agrícola e sua utilização pelos agricultores da Aldeia Rio Branco, Itanháem, São Paulo.	71
Figura 22- Variedades da agrobiodiversidade nas roças Mbyás: (a) Milho Guarani (avaxi etei); (b) Semente de milho Guarani (avaxi etei); (c) Batata-doce (djety dju); (d) Sementes de amendoim (manduvi) e milho Guarani.	80

Figura 23- Diagrama agroecológico e divisão do trabalho por gênero da família extensa de Ribeiro Silva (Núcleo 3).....	82
Figura 24- Artesanato.....	83
Figura 25- Armadilha (Mondê) utilizada pelos Guaranis Mbyás na caça de animais silvestres.	85
Figura 26- Box plot comparando os estoques de carbono para os diferentes sistemas agrícolas tradicionais do Mbyás Guaranis.	110
Figura 27- Regressão linear e modelo alométrico para estoques de carbono segundo a idade nos SAIs.	113
Figura 28- Box plot do índice H nos diferentes sistemas agrícolas tradicionais do Guaranis Mbyás.	117
Figura 29- Box-plot para índice ecológico de biodiversidade (índice de Shannon-H') nos diferentes núcleos familiares.	119
Figura 30- Regressão linear entre a idade (id) do sistema agrícola itinerante (SAI) e a riqueza de espécies (R).....	123
Figura 31- Regressão linear e modelo alométrico para índice de Shannon (H') segundo a idade nos SAIs.	123
Figura 32- Regressão linear e modelo alométrico para riqueza de espécies segundo a idade nos SDMs.	124
Figura 33- Regressão linear e modelo alométrico para índice de Shannon (H') segundo a idade nos SDMs.	124

CAPÍTULO 1

CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS ITINERANTES DA ETNIA GUARANI-MBYÁ NA MATA ATLÂNTICA (ALDEIA RIO BRANCO - ITANHAÉM/SP)

Resumo: Os sistemas agrícolas itinerantes (SAIs) de populações tradicionais são os mais antigos sistemas agrícolas humanos. Sabe-se que em condições de baixa demografia e disponibilidade de grandes territórios para cultivo os SAIs são a forma de agricultura menos impactante nas florestas tropicais. Ao mesmo tempo projeções futuras mostram que este tipo de agricultura está em declínio e tende ao desaparecimento, devido a aumento da pressão demográfica, falta de segurança fundiária, desenvolvimento das infra-estruturas de transportes. Nesse contexto, esse estudo buscou verificar as principais características de uso da terra, manejo agrícola, agrobiodiversidade dos SAIs dos Guaranis Mbyás na Serra do Mar, bem como, a caracterização socioeconômica e cultural desta população. A partir dos resultados encontrados pode-se concluir que os SAIs, da Aldeia Rio Branco, fazem uso de uma grande variedade de espécies agrícolas e possuem manejo agrícola diversificado levando em consideração o legado do etnoconhecimento, como: tempo de pousio, seleção das áreas agrícolas a partir da qualidade do solo e vegetação remanescente do pousio, uso do fogo de maneira controlada observando-se épocas de queima e manejo da biomassa vegetal, uso das fases lunares para o plantio, poda e colheita. Dessa forma a cultura Mbyá está presente no seu modo de fazer agricultura, e que esta, é um sustentáculo de suas atividades sociais. Além disso a relação dos Guaranis com determinadas espécies e sementes, como a do Milho Guarani, os tornam importantes na conservação de determinados genótipos e variedades de culturas, fazendo da população Mbyá guardiões dessas espécies.

Palavras-chave: Sistema agrícola Itinerante, sistema de derruba e queima, sistema agrícola de derruba e decomposição

1. INTRODUÇÃO / REVISÃO BIBLIOGRAFICA

1.1 As etnias indígenas do Brasil, territorialidade e o meio ambiente.

O termo índio é um nome genérico colonial, usado por conquistadores, colonizadores e missionários, para denominar a população autóctone dos territórios dominados. A teoria mais aceita afirma que o continente Americano teve suas primeiras populações com povos nômades vindos da Ásia que atravessaram o estreito de Bering, no extremo norte das Américas há aproximadamente trinta mil anos e povoaram todo o continente, do Alasca à Patagônia. Milhares de migrantes ocuparam as terras com suas tradições e propósitos, diversificando ao longo do tempo e do espaço sua cultura assim como a relação intrínseca com o meio ambiente e os biomas americanos (AZEVEDO, 2008).

Antes da chegada dos europeus à América havia aproximadamente 100 milhões de índios no continente. A estimativa populacional presente no território brasileiro pré-colonial varia largamente na literatura, sendo: 1,1 milhão de habitantes a menor (STEWART, 1949), e 9,1 milhões de habitantes a maior (DENEVAN, 1976). Segundo a Funai (2012) este número era de cerca de 3,8 milhões de indivíduos. Dentre esta população os linguistas estimam que havia cerca de 1300 línguas diferentes. Nos dias atuais, os indígenas brasileiros estão divididos em etnias, de acordo com o tronco lingüístico ao qual pertencem: Tupi-Guaranis (região do litoral), Macro-jê ou Tapuias (região do Planalto Central), Aruaques (Amazônia) e Caraíbas (Amazônia). (PAGLIARO, 2016).

Segundo o censo de 2010 do IBGE, a população indígena brasileira totaliza 817.963 indígenas, dos quais 502.783 vivem na zona rural e 315.180 habitam as zonas urbanas brasileiras. Esses indígenas se distribuem em 305 etnias diferentes, e possuem 274 idiomas agrupados principalmente nos troncos lingüísticos Tupi e Macro-jê e estão presentes em todos os estados da Federação, incluindo o Distrito Federal (PAGLIARO, 2016).

A população indígena brasileira está distribuída por todo Brasil sendo habitantes de Terras Indígenas Tradicionalmente Ocupadas (territórios originalmente indígenas), Reservas indígenas (espaços doados pela União ou por terceiros que estão sob uso permanente das comunidades) e Terras Dominiais (terras de propriedade das comunidades indígenas) (FUNAI, 2010).

Cerca de 12,2% do território nacional é ocupado por Terras indígenas que perfazem cerca de 117 milhões de hectares. Essas terras estão distribuídas em todos os biomas, com concentração no bioma Amazônico e estão divididas em 556 áreas, das quais: 44 (7,98 %, 2.243.541 ha) são delimitadas, 73 declaradas (13,1 %, 7.602.655 ha), 13 homologadas (2,3 %, 2.243.541 ha) e 436 regularizadas (77,8 %, 2.243.541 ha). Contudo, é interessante observar que as noções de territorialidade para os indígenas muitas vezes não se sobrepõem ao conceito formal definido pelo Estado transcendendo limites impostos pelas leis (PAGLIARO, 2016; FUNAI, 2010).

As Terras Indígenas Tradicionalmente Ocupadas são as terras de direito originário dos povos indígenas garantido pelo art. 231 da Constituição Federal de 1988, cujo processo de demarcação é disciplinado pelo Decreto n.º 1775/96. No processo de demarcação de uma terra indígena o espaço de pertencimento não é criado por ato constitutivo, e sim reconhecido a partir de requisitos técnicos e legais através de um processo de estudo, delimitação e declaração do território. Todos esses processos, que são longos e burocráticos, culminam na homologação, regularização ou interdição da Terra Indígena (TI) (AZEVEDO, 2008).

A cosmovisão indígena junto da historicidade determina sua dinâmica territorial e espacial. Geralmente as noções territoriais ligadas as cosmovisões dos indígenas não abrangem noções de territorialidade como as de propriedade privada, ou espaços que se possam vender, comprar ou possuir, apesar de que existam noções de espaço pertencentes a cada unidade, grupo familiar ou etnia. Além disso, existem conceitos de ocupação do espaço ligados às suas atividades, cultura e fazeres o que definiria “o espaço possível de se habitar” e as relações que determinam seu modo de vida, incluindo a relação do homem com o meio ambiente. (LADEIRA,1992).

Dentro do território indígena a relação desses povos com o ecossistema mantém vínculos com mitos, regras, valores e conhecimentos, que definem a maneira e o período como os recursos ambientais serão utilizados, podendo ser considerados “elementos culturais regulatórios”, pois determinam as atitudes das pessoas perante o ecossistema (CULTIMAR, 2008).

Tais relações, que se constroem por meio da ancestralidade e oralidade, constituíram um modelo de cultura diferenciado, baseado na relação intensa com o território habitado, na qual a relação com os recursos naturais possibilitou a sobrevivência dessas populações e o acúmulo através da observação e experimentação de um extenso e minucioso conhecimento dos processos naturais (ELLEN,1997).

O objetivo da etnoconservação, disciplina derivada da etnociência, é o de esclarecer a classificação e significação dos recursos e fenômenos naturais presentes no etnoconhecimento, a fim de entender as informações coletadas, com objetivo de auxiliar a conservação dos recursos naturais. Nesse sentido esta disciplina pontua a possibilidade de o manejo dos recursos naturais associado aos conhecimentos tradicionais proporcionar a conservação da natureza *in situ*. (DIEGUES, 2008).

Segundo Ellen (1997), a adaptabilidade das populações indígenas ao meio natural resulta de habilidades de manutenção das relações homem/meio ambiente a um nível equilibrado. Recentemente cientistas têm reconhecido o papel do etnoconhecimento para a conservação ambiental, e a importância de caracterizar e descrever esses conhecimentos na contribuição de um paradigma sustentável para o século XXI. Nesse contexto, dois paradigmas extremos se traçaram nos estudos e políticas a relação das populações tradicionais e a conservação ambiental. São eles: a idealização romantizada de que a relação das populações tradicionais com a natureza é harmoniosa e equitativa, vinculada ao mito do “bom selvagem”; e por outro lado, a ideia de que são essas populações agentes determinantes na destruição de áreas naturais (DIEGUES, 2008).

É imperativo, portanto, que tanto os tomadores de decisão de políticas como os cientistas que investigam as relações das populações indígenas e o meio ambiente entendam que a contextualização entre população tradicional e natureza remete à necessidade de uma reflexão acerca da longa coexistência de ambas, incluindo nisso a caracterização de seu modo de subsistência e de relações com o meio ambiente (ritos, mitos, lendas, sistemas agrícolas, caça, artesanato, etc.) (LEONEL,2000).

1.2 Sistemas Agrícolas Tradicionais e populações indígenas.

A agricultura é a atividade em que o homem, em um determinado ambiente, administra recursos naturais, em qualidade e quantidade com a energia disponível e os meios de informação possíveis, para produzir e reproduzir os vegetais que atendam às suas necessidades de maneira mais eficiente. Um dos sistemas agrícolas tradicionais mais praticados ao redor do mundo é a agricultura itinerante ou agricultura de pousio, e está entre uma das principais atividades de subsistência de pequenas sociedades e populações rurais localizadas em áreas de florestas tropicais (XOLOCOTZI,1988).

O Sistema Agrícola Itinerante (SAI), também chamado de agricultura de derruba-e-queima, é provavelmente o sistema de cultivo mais antigo do mundo praticado desde o Neolítico, quando populações humanas substituíram hábitos caçadores-coletores pelo sedentarismo, proporcionado pelas atividades agropastoris, (HARRIS, 1972).

Diversas etnias indígenas dominavam sistemas sofisticados de produção que incluíam desde conhecimentos de calendários agrícolas baseados na astrologia, até sistemas de seleção e manejo de solos e diversificação de culturas. Atualmente muito desse conhecimento é mantido vivo pelas populações tradicionais que habitam as florestas tropicais sendo os SAIs o sistema comumente adotado (MAZOYER,2008).

Os SAI são sistemas agrícolas cíclicos e rotativos nos quais, há a derrubada da vegetação, aproveitamento da biomassa com o manejo pelo uso do fogo, uso rotativo das áreas agrícolas e nos quais o tempo de pousio é maior do que o tempo em que a área agrícola é usada para o cultivo (SANCHEZ, 1976).

O ciclo completo de um sistema agrícola itinerante compreende: seleção da área a ser derrubada, derruba da vegetação, manejo da biomassa derrubada, queima, cultivo de policulturas sucessivas e/ou monoculturas, colheita e o pousio. Há uma lógica criativa e dinâmica na maneira como as populações indígenas tradicionais conduzem e manejam seus

sistemas levando a formações do que podemos chamar de “florestas antropizadas” (CAIRNS, 2007).

As agricultoras tradicionais que têm os meios para subsistir e progredir diante do avanço da modernização dos pacotes tecnológicos da revolução Verde, de pressões econômicas e políticas, revelam uma criatividade imensa e continuam a desenvolver-se segundo seus próprios caminhos. É equivocado considerar essas agriculturas tradicionais imutáveis, diferentes daquelas praticadas nos países desenvolvidos. Elas estão em transformação contínua e participam da criação da modernidade (MAZOYER, 2008).

1.3 Fases de manejo do SAI e o etnoconhecimento indígena.

Diversas etnias indígenas do Brasil têm praticado os SAIs ao longo de milhares de anos, o que resultou em um acúmulo de conhecimentos sobre o manejo e a prática desses sistemas com a transmissão oral do conhecimento de geração a geração. Cada fase do ciclo possui um vasto acúmulo de conhecimento empírico gerado pela interação homem/meio ambiente e são regidas por dinâmicas ecológicas e ambientais, que geralmente, garantem a resiliência dos sistemas agrícolas e a conservação do ecossistema (RIBEIRO, 1995).

A miríade de práticas e técnicas de manejo que demonstram a riqueza desses agroecossistemas é bem documentada entre as populações indígenas brasileiras, porém é recente a reflexão sobre o poder de impacto que o etnoconhecimento tem na conservação ambiental e na formação do paradigma agroecológico do século XXI. Portanto, é essencial que esses sistemas sejam investigados e caracterizados, assim como, suas fases e lógicas, sejam descritas e documentadas (PEREIRA, 2010).

Há diversos exemplos do manejo dos roçados indígenas em cada fase da agricultura itinerante e de como esse manejo envolve o acúmulo de conhecimento sobre processos ecológicos importantes. Por exemplo, na fase de seleção das áreas de plantio, os Guaranis, segundo Susnik (1982), escolhiam um local de floresta com dois hectares de área para cada família, geralmente entre bambuzais, por limitarem outras plantas.

Os Munduruku, desenvolveram conhecimentos empíricos avançados para seleção de suas áreas de roçado, tais como conhecimentos sobre a topografia, drenagem, granulometria, textura e fertilidade do solo. Para os Munduruku a distribuição espacial das culturas dependia do conhecimento acerca das espécies vegetais usadas e do local de plantio utilizado, sendo capazes de desenhar um croqui da área de maneira detalhada e rica (FRIKEL, 1959).

O calendário de atividades de subsistência dos índios Desanas, que habitam o Rio Tiquié no Estado do Amazonas, é determinado pelo aparecimento de certas constelações. A época de fazer a limpeza do solo e a derruba das árvores para abrir novas roças, bem como a safra de fruteiras como o abiu (*Pouteria caimito* (Ruiz Pav.) Radlk.), pupunha (*Bacteris gasipaes*, (Kunth)), Ingá (*Inga sp.*, (Vell.) Mart.), cucura (*Porouma cecropiaefolla*, (Marth.) eram determinadas por esse calendário, em função de uma correlação estabelecida pela conjunção do aparecimento de várias constelações e a ocorrência de chuvas (RIBEIRO & KENHÍRI, 1987).

O principal descrédito relacionado aos SAIS, é de que, o uso do fogo é feito de maneira abusiva e indiscriminada, o que tornaria o sistema agrícola nocivo e prejudicial ao ecossistema. A partir disso, os principais argumentos que visam a erradicação de tais sistemas são: que o fogo é vetor de desmatamento e facilitador da liberação de gases do efeito estufa, que o sistema é vetor de desmatamento e perda de biodiversidade e que o sistema é improdutivo e levaria ao esgotamento da fertilidade dos solos (RIBEIRO, 1995).

Contudo, o estudo sistemático desses sistemas agrícolas tem demonstrado que o uso do fogo não é feito de maneira indiscriminada e que envolve um alto grau de acúmulo de conhecimento empírico que facilita os processos naturais de regeneração do ecossistema (RIBEIRO, 1995). Por exemplo, o manejo indígena do fogo permite a realocação dos nutrientes para o solo pois ao levar em consideração quando, como e onde queimar, tais ações permitem com que os nutrientes presentes nas cinzas não sejam perdidos por lixiviação, o que facilita a absorção dos nutrientes pelas plantas. Além disso, o uso do fogo é combinado a atividades, como: o manejo da biomassa a ser queimada, o repouso da área agrícola, a capina seletiva e podas sistematizadas das espécies vegetais cultivadas, a alternância de consórcios em ciclos anuais de cultivo e a seleção de áreas agrícolas adequadas. Tais atividades contrabalançam o seu potencial destrutivo, para fazer frente ao processo de lixiviação, à exposição ao calor e à chuva, que tendem a empobrecer os nutrientes do solo, carente de fósforo, nitrogênio, potássio, cálcio e magnésio (LEONEL, 2000).

Para os Guaranis a queimada se repetia contra as ervas daninhas, várias vezes; as fogueiras eram feitas com muito cuidado, pois tratava-se, ao contrário da interpretação corrente, de práticas destinadas a proteger a plantação e o ecossistema. A lógica de queimar existe, pois, o material obtido das cinzas garantia a fertilização primária. Tal etnia dispunha de técnicas agrícolas bastante desenvolvidas, usando áreas de roça migratória elípticas, nos quais praticavam sua agricultura cooperativa (LEONEL, 2000). Além disso, segundo Susnik (1982), dentre os Tupis haviam manejos de semeadura periódicos que seguiam conhecimentos

astronômicos, a limpeza da roça envolvia o trabalho coletivo em mutirões, e a lida com o fogo era logisticamente pensada de maneira a não prejudicar os plantios e a floresta.

Dessa maneira, os Tupi, plantavam várias variedades de milho, batatas, feijão, urucum, taquara, plantas medicinais (anti-espasmódicas; antiofídicas; para o parto, etc.), além de folhas para cobrir e guardar a pamonha, sementes para adorno, calabaças (*Lagenaria siceraria*, (Mol.) Standl), tabaco e pimenta. Tudo cultivado em pequenas reservas, ou jardins, contendo produtos adequados à cada estação, geralmente próximo dos rios, mas em terra firme (POSEY, 1985).

Os indígenas manejam o ecossistema com espécies semelhantes à da vegetação nativa, com uma variada diversidade biológica em suas roças, quase sempre utilizando-se de policulturas. Os Kayapós, ao iniciarem um plantio, introduzem grande número de espécies e variedades: na aldeia Gorotire, por exemplo, foram registradas, em média, 58 espécies por roça, todas sendo culturalmente ou ecologicamente funcionais. Em sua maioria, estas são representadas por diversas variedades, plantadas em condições microclimáticas bastante específicas (ANDERSON & POSEY, 1991).

Dentre as culturas plantadas pelos Kayapós há pelo menos 17 variedades de mandioca e macaxeira, 33 variedades de batata-doce, inhame e taioba, plantadas de acordo com diferentes condições de drenagem e exposição ambiental. A alta variabilidade genética do material de cultivo e a diversificação das espécies cultivadas, criam barreiras biológicas que reduzem a propagação de pragas e doenças (ANDERSON & POSEY, 1991).

1.4 Importância da descrição e caracterização dos Sistemas Agrícolas Itinerantes e dos Sistemas Agroflorestais.

A população da América pré-Colombina é estimada em 100 milhões de habitantes o fato de altas densidades populacionais terem sido mantidas por milênios, enquanto os ecossistemas ao redor eram preservados, contrasta profundamente com as tentativas modernas de utilização dos recursos naturais e manejo ambiental (ANDERSON & POSEY, 1985).

O etnoconhecimento das populações indígenas e sua relação com a cultura e os ecossistemas são de extrema importância no entendimento de como esse conjunto de saberes podem contribuir para o bem-estar das populações tradicionais e do meio ambiente. Portanto, a identificação precisa das plantas e dos animais que se mencionam ou que são utilizados pelas populações indígenas, diretamente sob a forma de fragmentos, roças ou de despojos, é indispensável (LÉVI-STRAUSS, 1989).

Nesse sentido os SAIs são uma fonte rica de conhecimentos que estão disponíveis e acessíveis. Quando praticados dentro de certas condições, como: baixas densidades populacionais, com uso de técnicas de manejo tradicionais que podem ser culturais e ecológicas, com disponibilidade e acesso a grandes áreas florestais os SAIs tem demonstrado ser um dos sistemas agrícolas mais sustentáveis e resilientes dos trópicos, visto que culturas rotativas e itinerantes constituem a única forma viável de agricultura na floresta tropical, que devem ser deixadas à recuperação por um longo tempo, variando de 15 a 100 anos segundo a literatura (SIOLI, 1990; GOODLAND & IRWIN, 1975).

O que a ciência agrônômica, a biologia da conservação, a ecologia dos agroecossistemas tem a aprender com os conhecimentos oriundos de populações tradicionais e indígenas? O quanto isso pode beneficiar a construção de paradigmas rurais sustentáveis na contemporaneidade? Quanto isso pode ser benéfico tanto às populações que praticam os SAIs quanto ao panorama agrônômico do século XXI? Tais perguntas, de extrema relevância, somente são passíveis de resposta ao aplicarmos a investigação científica para caracterizar, diagnosticar e avaliar hipóteses sobre tais sistemas. Os cientistas estão cada vez mais conscientes do valor do conhecimento tradicional e indígena na agricultura. Infelizmente, ao mesmo tempo em que aumenta o interesse da comunidade científica sobre o assunto, grande parte deste conhecimento tradicional está desaparecendo (THURSTON; 1997).

Os sistemas tradicionais estão em perigo de serem perdidos à medida que a agricultura se moderniza, representando uma ameaça às populações que o praticam. Portanto, a caracterização desses agroecossistemas é de extrema importância na discussão de políticas públicas e trabalhos científicos que pretendam tanger a conservação das florestas tropicais e a preservação da cultura das populações tradicionais da floresta (THURSTON; 1997).

Além disso, é necessário reconhecer o papel de protagonismo que as populações tradicionais assumem ao levarem adiante os conhecimentos acumulados por tais sistemas agrícolas. Os benefícios de caracterizar tal conhecimento sem desfigura-lo por meio da implantação de pacotes tecnológicos modernos, sejam eles agroecológicos ou simplesmente agrônômicos são a síntese do etnoconservação (LEONEL, 2000).

Ao conhecer o espaço, as regras e as eco-lógicas subliminares aos sistemas agrícolas itinerantes e descreve-los, podemos, enfim, lançar luz a um duplo problema: a conservação das florestas tropicais e de suas populações e a inovação necessária a implementação de sistemas agrícolas sustentáveis em áreas rurais pobres (ANDERSON & POSEY, 1985).

A compilação do etnoconhecimento também proporciona uma abordagem lúcida aos problemas e vantagens das práticas de manejo e estruturação dos SAIs, sendo síntese ante o

desequilíbrio de visões e correntes que se antagonizam quase misticamente: a do “bom selvagem” (LÉVI-STRAUSS, 1987), que mistifica o indígena como um souvenir da natureza e a que demoniza esses sistemas e as populações que o praticam como responsáveis maiores pela perda de biodiversidade dos ecossistemas tropicais (LEONEL, 2000).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Os Guaranis

A nação Guarani contemporânea do Brasil é classificada em três grandes grupos: Mbyá, Nhandeva ou Ñandeva e Kaiowá, as diferenças que levaram a distinção etnográfica são marcadas principalmente por dialeto, costumes, práticas rituais e também na ocupação e compreensão territorial (LADEIRA, 1992).

Os Guarani contemporâneos constituem uma população indígena expressiva, que ocupa um espaço territorial abrangendo vários países da América do Sul. A população Guarani no Brasil em 2008 era estimada em torno de 51.000 pessoas, entre os Kaiowá (31.000), Ñandeva (13.000) e Mbya (7.000). No Paraguai o Censo Nacional Indígena de 2002 contabilizava a população indígena guarani em 43.080 pessoas, entre os Pai Tavyterã / Kaiowa (12.964), Ñandeva (15.229) e Mbyá (14.887). Na Argentina a população guarani é quase exclusivamente Mbyá e agrupa-se na província de Misiones em torno de 5.500 pessoas. A população Mbyá atual estaria, segundo essas projeções, em torno de 27.380 pessoas (GRÜNBERG, 2008).

Apesar da subdivisão etnográfica às vezes ser explícita na diferenciação entre um grupo e outro, podem ocorrer tratamentos analíticos indiferenciados a indivíduos e famílias de dois grupos distintos. A etnografia Guarani, apesar de não consensual em toda sua extensão, demonstra descrições de razões linguísticas, ritualísticas e culturais que justificam a divisão dos Guaranis em tais subgrupos (AZEVEDO, 2008).

Geralmente, o tronco linguístico e os hábitos de subsistência são utilizados como meio de distinguir os Guarani de outras etnias, sendo que, em alguns casos há privilégio quanto aos conteúdos voltados à religião e à mitologia, em detrimento de informações quantificáveis da cultura material e da subsistência (NOELLI, 1993).

Segundo Noelli (1994), “O Guarani traz impregnado em si a religiosidade, a qual o fará dessemelhante de todos os outros povos indígenas e servirá de base estruturante para a construção das identidades individual e étnica”.

A ideia de “**teko**” expressa no idioma guarani atribui os valores semânticos: "ser, estado de vida, condição, estar, costume, lei, hábito". Para o guarani atual o valor da expressão está

em sua resistência e persistência cultural, seu modo de ser constituiria uma expressão própria de identidade o que pontua sua diferença frente a outras sociedades que permanecem ameaçando sua liberdade e seu direito de expressão cultural (LITAIFF, 1996).

Dessa expressão surge a ideia de *tekoá* que segundo os Guaraní atuais, é: "o lugar onde vivemos segundo nossos costumes". Ambas expressões estariam ligadas a uma tradicionalidade que permitiu a preservação da cultura Guaraní (MELIÁ, 1987). Segundo Ladeira (1992): "A sua tradicionalidade, não sendo totalmente traduzível, é explicitada também, e mais visivelmente, pela negação em assimilar o modelo econômico de produção dos brancos, apesar de todas as dificuldades em que se encontram". Ainda, segundo Meliá (1987), há entre os Guaraní uma expressão que diz: " Sem *tekoá* não tem *teko*", o que evidencia que a identidade étnica dos Guaranis está intimamente ligada com sua territorialidade, sendo que o *teko* são as relações produzidas por seus meios de vida, como: relações econômicas, relações sociais, organizações sociais, organização político-religiosas e relações ecológicas entre a população e meio ambiente.

Atualmente, com raras exceções a área de uma aldeia consegue perfazer o verdadeiro sentido geográfico e ecológico de um *tekoá* Guaraní. Isso se deve aos limites geográficos e físicos impostos (sejam estes oficialmente demarcados pelos órgãos governamentais ou, então, limites delineados pela ocupação vizinha não indígena) serem insuficientes para que se reúnam na área todos os quesitos necessários para que o Guaraní possa viver segundo seus costumes ou tradição (LADEIRA, 2001).

Apesar de sua ligação intrínseca com a territorialidade, e desta ser determinante no seu "modo de ser", há na investigação arqueológica pré-colonial evidências de que há mais de dois milênios as etnias Guaranis erravam pelas Américas (Norte do Xingu até a Cisplatina Argentina), compondo grandes grupos de sucessivas migrações. Esse hábito, que é conservado até os dias de hoje, tem sua raiz em explicações, religiosas, de subsistência e históricas (FUNAI, 2010).

Os Guaraní sempre procuram habitar locais que apresentem condições ambientais favoráveis para a manutenção de suas práticas tradicionais de subsistência, embora suas migrações sejam justificadas com maior ênfase para o sentido mítico-religioso do que a busca de espaços com melhores condições de subsistência. Dessa forma, a migração ocorre por motivos distinto de outras etnias (MELIÁ, 1987; LADEIRA, 1992; 2001).

Na historiografia podemos encontrar descrições de massivas migrações de grupos Guaranis ocorridas de meados do século XIX ao começo do século XX, do Leste paraguaio e da região de Misiones na Argentina para o litoral Sul e Sudeste do Brasil. (LADEIRA, 1992; 2001). Segundo Ladeira (1988), o primeiro registro sobre tais migrações foi descrito por Barão de Antonina, que atribui ao nomadismo Guaraní, a hipótese, de que estes se deslocavam fugindo de grupos inimigos

como os Mbjás. Contudo, Ladeira (1992) indaga: “...se o expansionismo dos povos inimigos já havia arrefecido quando houve o início das migrações Guaranis, porque estes estariam migrando para o Leste?”. A marcha Guarani para o Leste teria, então, suas razões justificadas por outros motivos. Segundo Ladeira (1992), foi Nimuendajú quem registrou pela primeira vez o relato de que os Guaranis estavam marchando ao Leste à procura da Terra Sem Males (*yuy-marã-ey*), liderada pelos líderes religiosos (*ñanderú*) (LADEIRA, 1992; 2001).

Na cosmovisão Guarani a Terra Sem Males (*yuy-marã-ey*), é atingida observando-se as regras morais Guaranis e vivendo segundo seus meios de vida, praticando os cantos, os rituais, as danças e se abstendo das coisas mundanas e das contaminações culturais. Assim este espaço sagrado poderia ser atingido, ainda em vida, através de um estado chamado de *aguyjé* (plenitude) (MELIÁ, 2001; LADEIRA, 1992; 2001).

Portanto, apesar de seu nomadismo poder, em alguns casos, ser motivado por forças sociais (a fuga de inimigos, a busca de melhores condições de vida, etc.) é o elemento mítico e as forças que daí derivam que determinaram as rotas de migração feita pelos Guaranis no século passado (LADEIRA, 1992; 2001; NOELLI, 1994; MELIÁ, 2001).

Não apenas o expansionismo nômade faz parte dos meios de vida dos povos Guaranis mas também a ideia de integração. A preservação da cultura Guarani se deu, em partes, porque o Guarani enxerga a si mesmo como pacífico e usa de estratégias integracionistas para expandir e preservar seus meios de vida (MELIÁ, 1990). Um exemplo disto está na publicação, “*Condições ambientais do território guarani: implicações no modo de vida*”, na qual Maria Inês Ladeira (2004, p.52), apresenta trechos transcritos de entrevistas com o Guarani “Leonardo Werá Tupã”:

“O Guarani tem estratégias, o Guarani se faz, ele é um “ator”. Só agora se mostraram aos “brancos” que estão admirando o fato dos Guarani terem seu idioma próprio e guardar muitos costumes e conhecimentos que faz parte da tradição. Antes os Guarani eram vistos e criticados assim: “eles usam sapatos, tênis, camisa, eles estão integrados”. Mas só que eram os próprios Guarani que queriam que os brancos pensassem assim, que eles não existiam, para deixá-los em paz. E foi essa estratégia que fez com que os Guaranis mantivessem uma forte tradição e seus costumes próprios.”

Esses modos operandi Guarani, está refletido em todos os seus aspectos de vida, desde a educação das crianças, que primeiro ocorre na língua materna Guarani, até a maneira pela qual é gerida a subsistência, as roças Guaranis, a dinâmica familiar, os rituais, a relação dos homens com a floresta, com a flora e a caça. Dentre os Guaranis, existe uma preocupação

constante com a observação da manutenção de seus meios culturais e do etno-conhecimento (NOELLI,1993; 1994).

Esse aspecto cultural permite ao Guarani uma permanente relação com os ecossistemas pois transfere conhecimentos que são mantidos mediante a constante observação da natureza. Tal conhecimento se opera com o repovoamento de espécies vegetais nativas, com a manutenção de cultivos tradicionais e o manejo de fauna (LADEIRA,1997).

Mesmo que eventualmente se perca algo do conhecimento ancestral e dos hábitos mantidos pelos Guaranis anciãos, é comum que haja o resgate de conhecimento pela constante mobilidade entre famílias de diversas aldeias. O espaço Guarani é um *continuum* mantido por tais trocas familiares. Nesse sentido, é natural que alguns Guaranis deixem seu lugar de nascimento e migrem a outras aldeias. Também é disseminada a troca de conhecimento, de sementes, de germoplasmas, de mudas, de hábitos ecológicos, ritualísticos e familiares (MELIÁ, 2001).

2.2 A Etnia Guarani Mbyá

Nas Américas, haviam 14 grupos Guaranis no começo do século XVI. Destes, dez desapareceram entre os séculos XVI e XVII, subsistindo apenas três deles. Os Chiriguano, os Paĩ- Tavytera ou Kayowá, os Chiripá ou Nhandeva e os Mbyá, formaram o contingente Guarani remanescente. Essas línguas, etnias e dialetos, são denominadas de parcialidades Guarani (CHAMORRO ,1999).

Para Schaden (1974) os Guarani são divididos em três subgrupos: Kayowá, Nandéva e Mbyá. A existência dessas três subdivisões pode ser explicada como resposta à busca de manter uma identidade étnica e tribal devido a extinção de diversos grupos e sub-grupos desde os tempos coloniais até o presente.

O processo de extinção Guarani ocorreu por redução demográfica, pela incorporação Guarani em outras etnias, ao genocídio, às guerras de extermínio, às epidemias e endemias associadas à redução paulatina dos seus territórios, que forçaram de forma ainda desconhecida este processo (SCHADEN ,1974).

Müller (1989) descreve os Mbyá no início do século XX como uma comunidade fechada e que, dentre os Guaranis brasileiros, constituíam-se naqueles que mais se preservavam culturalmente da sociedade não indígena. Para este autor, os Mbyá, constituem-se naqueles que vêm dando continuidade ao processo de migração no litoral brasileiro até dias atuais, apesar de recentemente não haver mais registros migratórios.

Do ponto de vista êmico, pode-se dizer que os Guaranis identificam entre si características comuns a todas as parcialidades/etnias, porém cada parcialidade/etnia construiu a sua identidade como forma de preservar a própria cultura. Do ponto de vista ético diversos autores buscam definir tais parcialidades/etnias baseadas principalmente em aspectos culturais e religiosos (MELIÁ, 2001).

Mbyá, assim como Kaiowa e Nandeva são dialetos do idioma Guarani, que pertence à família Tupi-Guarani, do tronco lingüístico Tupi. Diferentes grupos indígenas (Brasil, Paraguai, Argentina, Uruguai, Bolívia) falam a língua Tupi, sendo que, no Paraguai, é língua oficial juntamente com o espanhol. Variações na linguagem são observadas na pronúncia e na sintaxe de acordo com particularidades culturais próprias, contudo isso não exclui a unidade cultural e lingüística desses povos, que muitas vezes possuem vínculos étnicos profundos (RODRIGUES, 1999).

Os Mbyá vivem em várias aldeias do leste do Paraguai, nordeste da Argentina e norte do Uruguai. No Brasil, estão presentes atualmente no interior e no litoral dos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo (**Figura 1**). Nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, a maioria das aldeias encontram-se no litoral. Ainda são encontrados alguns agrupamentos Mbyá em algumas localidades da região Norte do País, Estados do Pará, Tocantins e Mato Grosso, porém poucos estudos e registros podem os agrupar como tal (LADEIRA, 1992).

Os Mbyá Guarani formam uma rede de parentesco e reciprocidade que se estende por todo o território que compreende as regiões onde se situam as suas comunidades, resultando uma dinâmica social extremamente móvel (visitas de parentes, rituais, intercâmbios de materiais para artesanato e de cultivos, etc) (RODRIGUES, 1999).

A formação familiar é baseada na família extensa, agregando diversas famílias nucleares que são formadas por: casal/pais/sogros, filhos solteiros, filhas casadas e genros, além dos netos. No caso dos Mbyá a dinâmica familiar é uxorilocal temporária, ou seja, o genro vive na casa do sogro até o nascimento do primeiro filho e a estabilização do casal, quando então estará livre para decidir seu destino residencial. De qualquer forma, há preferência das mulheres em viver próximas às suas mães (LITAIFF & DARELLA, 2000).

A vida social do Mbyá Guarani depende dos laços e uniões de grupos consanguíneos, sendo comum a prática da endogamia como garantia de manter a coesão entre os núcleos familiares, de outro modo se um membro do grupo casar com um não-Mbyá deve deixar a aldeia. Outro fator importante na identidade Mbyá está na obrigatoriedade de residir na aldeia, isso demonstra que as dinâmicas familiares visam a manutenção da coesão cultural da etnia (SOUZA, 1987).

Esta etnia vive da agricultura de subsistência, artesanato e a caça, além de manterem atividades nas quais coletam e cultivam espécies de plantas nativas próximos de suas habitações. A agricultura, mais que uma atividade de subsistência, se relaciona com aspectos da organização social estando ligada a rituais e eventos comunitários que estruturam sua organização social e princípios simbólicos e éticos de sua cultura (LADEIRA, 1992).

Para os Mbyás Guaranis a agricultura é expressão da sua própria cultura, pois está relacionada com esferas religiosas, sociais e políticas. Dentro da tradição Guarani há a crença de uma terra ideal com "vida e alma" feita pelo "Primeiro Pai" para ser cuidada por este povo, portanto, o que é criado pela natureza ou produzido na roça é para ser consumido e não para ser comercializado (VIETTA, 1992). Apesar disto, encontramos exceções para alguns tipos de espécies e culturas que não estão ligados ao plano cultural e mítico Mbyá Guarani (LADEIRA, 1992).

Os cultivos tradicionais dos Mbyá (variedades de milho e outros grãos, tubérculos etc.), interagem com as demais esferas da vida e sua reprodução é condicionante para a realização dos rituais, sobretudo do **Nheemongarai**. Por isso, observa-se o condicionamento de alguns aspectos de manejo agrícola, como épocas de colheita e plantio, a regras estabelecidas por outras atividades sociais (LADEIRA, 1992).

A atividade da caça é rara e está em processo de declínio devido a fragmentação das áreas de floresta e de outros agentes de pressão faunística da Mata Atlântica. Para os Mbyás Guarani essa atividade também envolve aspectos práticos e simbólicos da vida comunitária, que somente terão continuidade com a sobrevivência das espécies, portanto, existem regras de consumo rígidas que envolvem a sazonalidade e seletividade da caça (LADEIRA, 1992).

Geralmente o comércio do artesanato é a principal fonte de renda. Sua produção incorpora várias etapas de trabalho, o produto é um bem familiar (família nuclear) em todos os seus aspectos (criação, valor, etc.), sendo de sua responsabilidade todo o processo de realização – coleta e corte de matéria prima na época certa (observando o calendário lunar), qualidade do material (natural e artificial) e da confecção, guarda, preço e venda (LADEIRA, 1992, MELIÁ, 2001). Apesar disso, a agricultura tradicional possui valor central na dinâmica social da maior parte das aldeias Guaranis, pois além de garantir a subsistência e fonte de renda aos núcleos familiares, também está intimamente ligada a aspectos de sua organização social e princípios religiosos e culturais (GRÜNBERG, 2008).

Figura 1-Distribuição das aldeias, terras demarcadas e sítios arqueológicos dos povos Guaranis. (Fonte: Funai, Projeto Mapa Guarani Digital; acesso:<https://trabalhoindigenista.org.br/home/>)

2.3 Histórico das aldeias Guaranis da Serra do Mar

Dois subgrupos étnicos dos Guaranis habitam atualmente a região do litoral paulista: os Ñandeva (ou Xiripãs, nome que os Mbyás dão aos Ñandeva) e os Mbyá. Atualmente essas populações tradicionais habitam diversos espaços do litoral Paulista e da Serra do Mar, se dividindo em 25 aldeamentos entre terras indígenas demarcadas, declaradas, homologadas ou em processo de estudo, a área total ocupada por essas aldeias perfaz 62.036,8 hectares (**Tabela 1**), (LADEIRA,2001; FUNAI 2010).

Tabela 1- Aldeias Guaranis do litoral do Estado de São Paulo na região Atlântica da Serra do Mar

Terra Indígena	Etnia	Município	Superfície(ha)	Fase Do Procedimento
<i>Aldeia Renascer (Ywyty Guasu)</i>	Guaraní, Mbya	Ubatuba	0	Em Estudo
<i><u>Amba Porã</u></i>	Guarani Mbya	Miracatu	7,2	Delimitada
<i><u>Boa Vista Sertão do Promirim</u></i>	Guaraní	Ubatuba	5.420	Delimitada
<i><u>Boa Vista Sertão do Promirim</u></i>	Guaraní	Ubatuba	906,4	Regularizada
<i><u>Djaiko-Aty</u></i>	Guarani Nhandeva	Miracatu	1,2	Delimitada
<i><u>Barragem</u></i>	Guarani	São Paulo	26,3	Regularizada
<i><u>Paranapuã (Xixova Japui)</u></i>	Mbya, Nhandeva	São Vicente	0	Em Estudo
<i><u>Aguapeu</u></i>	Guaraní	Mongaguá	4.372,2	Regularizada
<i><u>Ribeirão Silveira</u></i>	Guaraní	São Sebastião, Santos	948,4	Regularizada
<i><u>Guaviraty</u></i>	Guarani Mbya	Iguape	1.248	Delimitada
<i><u>Itaóca</u></i>	Guarani Mbya	Mongaguá	533	Declarada
<i><u>Jaraguá</u></i>	Guaraní	São Paulo, Osasco	1,566	Regularizada
<i><u>Jaraguá</u></i>	Guaraní	São Paulo, Osasco	532	Delimitada
<i><u>Kaaguy Hovy</u></i>	Guaraní	Iguape	1.950	Delimitada
<i><u>Ka'aguy Mirim</u></i>	Guarani Mbya	Miracatu, Pedro de Toledo	1.190	Delimitada
<i><u>Krukutu</u></i>	Guaraní	São Paulo	25,8	Regularizada
<i><u>Pakurity</u></i>	Guarani Mbya	Cananéia	5.730	Delimitada
<i><u>Peguaoty</u></i>	Guarani Mbya	Sete Barras, Miracatu	6.230	Delimitada
<i><u>Peruíbe</u></i>	Guaraní	Peruíbe	480,4	Regularizada
<i><u>Piaçaguera</u></i>	Guarani Nhandeva	Peruíbe	2.773,7	Homologada
<i><u>Pindoty/Araçá-Mirim</u></i>	Guarani Mbya	Pariquera-Açu, Cananéia, Iguape	1,03	Delimitada
<i><u>Ribeirão Silveira</u></i>	Guaraní	São Sebastião, Bertiooga	8.468	Declarada
<i><u>Rio Branco Itanhaém</u></i>	Guaraní	São Paulo, São Vicente, Itanhaém	2.856	Regularizada
<i><u>Serra do Itatins</u></i>	Guaraní	Itariri	1.212,4	Regularizada
<i><u>Tapyi/Rio Branquinho</u></i>	Guarani Mbya	Cananéia	1.154	Delimitada
<i><u>Tenondé Porã</u></i>	Guaraní	São Paulo, São Vicente, , Mongaguá	15.969	Declarada

(Fonte: FUNAI, 2010)

A origem migratória dos Nhandeva em direção a Serra do Mar se localiza no baixo Iguatemi (atual Mato Grosso do Sul) e o início das migrações ocorreu a partir do começo século XIX. As rotas migratórias foram utilizadas por diversos grupos até meados do século XX. No começo do século XX, este contingente Guarani na Serra do Mar passa a receber o reforço de

migrações dos Guaraní-Mbyá, os quais se tornam grupo predominante a partir da década de 1950 e 1960 (LADEIRA,1986).

"Caingá" era nome genérico dado aos Mbyá, nome depreciativo que lhes foi dado por outros sub-grupos Guaraní, que significa "habitantes da mata". Eles descendem dos grupos que não se submeteram aos "*encomenderos*" espanhóis e tampouco a missões jesuíticas, abrigando-se nas florestas subtropicais da região do Guairá paraguaio e dos Sete Povos (LADEIRA,1986).

A migração Mbyá, tem sua origem em vários focos partindo de regiões que eram consideradas seu habitat original - que compreende, a porção do Paraguai Oriental entre os rios Yguazú e Monday; o alto do Paraná, ainda em território Paraguaio, a província de Misiones no extremo norte Argentino e os estados brasileiros do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina (MELIÁ,2001).

Foram duas as principais rotas de penetração do Mbyá em território brasileiro: uma que, da Argentina, adentra o território brasileiro no Rio Grande do Sul e que posteriormente, deslocando-se para o norte, formará o aldeamento Rio Branco em São Paulo, Boa Esperança no Espírito Santo e Boa Vista em Ubatuba; e outra que, do Paraguai atinge o Paraná, onde formará vários aldeamentos que, posteriormente, serão os responsáveis pela formação de todas as outras aldeias da Serra do Mar e do estado de São Paulo (CADOGAN,1978).

Segundo Cadogan (1978), um dos mais representativos etnógrafos dos Guaraní Mbyá, a principal razão para o movimento migratório dos Guaraní é mítica-religiosa, sendo que, entre os relatos de mitos e lendas recolhidos, consta a ideia de grandes líderes religiosos (*Ñanderús*), que no "passado remoto", orientaram migrações para o Brasil com a finalidade de atravessar a "grande água", além da qual, crêem os Mbyas, encontra-se o paraíso (*Yvy Marã Ey*: "terra sem males").

Ainda, para Cadogan (1978), faz sentido que o destino dos Mbyá Guaraní tenha sido regiões litorâneas próximas ao mar, uma vez que a busca pela "Terra sem Males" os conduziria ao extremo limite do continente, deixando-os mais aptos a atravessar a "grande água". Sendo que, o que os motivava era o medo da destruição do mundo relatado em profecias e nas belas palavras dos grandes líderes religiosos (*Ñanderús*) e a esperança, de que, ao migrar para próximo do mar, estariam mais aptos a ingressar na "Terra sem Males".

A Serra do Mar, neste contexto, adquire uma significação especial para os Guaraní: ela é o "dique do mar" (*yvy paiãry jocoã*), pois o mar, no pensamento e cosmovisão Guaraní, ocupa o lugar ambíguo, sendo obstáculo a transpor para se atingir o paraíso e ponto de chegada, pois

é ali, nas suas proximidades, que o destino Guarani pode se consumir (LADEIRA, 1992;2001; VIETTA,1992; MELIÁ,2010.)

Até o fim da década de 60 o processo de ocupação dos Guaranis na Serra do Mar ocorreu de maneira discreta sem choques fundiários entre especuladores imobiliários e grileiros. Eram comuns acordos nos quais especuladores propunham aliança e proteção em troca de serem reconhecidos como proprietários das terras ocupadas pelos Guaranis, e estes, para quais os títulos de propriedade nada significavam, aceitavam as alianças (LADEIRA,1986).

Não era incomum constar em autos de processos judiciais por posse de terras (usucapião) a figura dos indígenas. Na década de 1950, por exemplo, os indígenas da aldeia Rio Silveira figurariam nos autos de Ação de Reintegração de Posse movida por Joaquim Feliciano da Silva Neto contra Homero Santos, como testemunhas na ação de posse sobre a própria área indígena (LADEIRA,1986).

A partir dos anos 1970's com a construção da rodovia Rio-Santos houve o aumento da especulação imobiliária. Nesse período praticamente todas as áreas Guaranis passam a ser alvo de cobiça e de sucessivas invasões. Este processo força o rompimento das pretensas alianças entre Guaranis e especuladores, devido a indisponibilidade de terras, levando os Guaranis a defenderem suas posses. De meros coadjuvantes em processos litigiosos, os Guaranis passam, em nome de suas comunidades, a resguardar seus direitos territoriais, através de proposições judiciais (LADEIRA,1986).

A Serra do Mar é essencial para preservação cultural e sobrevivência dos Guaranis como população e indivíduos. Contudo, são eles, também, essenciais a conservação da biodiversidade dessas áreas. A concepção animista dos Guaranis concebe a eles a ideia de que a preservação desses territórios é a própria preservação deles enquanto guaranis. Devido a isso, são eles os mais aptos a preservarem estes espaços (LADEIRA, 1992;2001; VIETTA,1992; MELIÁ,2010).

Atualmente a maioria desses espaços tornaram-se terras indígenas demarcadas e homologadas. Contudo, a invasão de suas fronteiras, a constante ameaça de bancadas políticas que se opõem aos interesses indígenas, a morosidade burocrática para o estudo e homologação de terras ainda não demarcadas, a expansão da especulação imobiliária constituem uma constante ameaça a esses territórios, e portanto, a preservação étnica dos Guarani e da Serra do Mar (LADEIRA,1986, NOELLI, 1994).

2.4 A aldeia Rio Branco- (Yakã Xi Porã)

Em 1910 foi criado o Serviço de Proteção aos Índios (SPI). Extinto pelo governo militar, deu origem à FUNAI - Fundação Nacional do Índio, criada em 1967 e que, até o momento, exerce a política indigenista do Estado. Durante a vigência do SPI, em 1913, nas mediações de Bauru (interior de SP), foram criadas reservas indígenas à serviço da frente de atração liderada por Curt Nimuendaju para atrair os Kaingang e Terena e conter os movimentos migratórios dos Guarani em direção à costa Atlântica (LADEIRA, 1986).

Depois de uma grande epidemia que dizimou muitas famílias indígenas em Araribá, e sem conseguir atrair as famílias Nandeva já instaladas no litoral, nem impedir totalmente os movimentos Guarani em direção ao mar, foram criados o Posto Indígena Padre Anchieta na aldeia de Itariri e o Posto Indígena Peruíbe na aldeia do Bananal, ambos no litoral sul de São Paulo (LADEIRA, 1986; 1992).

No litoral do Brasil, em virtude das crescentes pressões exercidas pela sociedade envolvente, os Guarani perderam áreas que jamais poderão retomar, desviaram sua trajetória em função das novas rodovias e especulações imobiliárias, mas conseguiram manter as aldeias como pontos estratégicos e vitais que permitem manter a configuração de seu espaço e presença junto à Serra do Mar e à Mata Atlântica (LADEIRA, 1986).

Nesse contexto surgiram outras reservas indígenas no Litoral Sul do Estado de São Paulo, como a Reserva da aldeia Rio Branco, Piaçaguera e Aguapeú nas regiões de Itanhaém, Peruíbe e Mongaguá, respectivamente.

A aldeia Rio Branco se localiza nas coordenadas 24°01'13'' S e 46°41'36''O (**Figura 2**). Sua demarcação ocorreu após a desapropriação de terras espoliadas por posseiros e mineradoras que extraíam cascalho na região basal da Serra do Mar na baixada santista, município de Itanhaém.

Estabelecida entre os municípios de Itanhaém, São Vicente e São Paulo, em uma extensão de 2.856 hectares, a população da Aldeia Rio Branco soma aproximadamente 100 índios, distribuídos em 18 famílias e 5 núcleos familiares. Suas principais atividades são a agricultura de subsistência e a venda de artesanatos na cidade e aos visitantes da aldeia (LADEIRA, 1986).

As áreas da aldeia Rio Branco são compostas por um mosaico agrícola multidiverso circunscritos por áreas de Mata Atlântica nativa e atualmente é alvo de projetos de recuperação da diversidade de sementes tradicionais e agroecossistemas mobilizados pela FUNAI, e também pelo mapeamento ecológico do território e redução dos impactos ambientais causados pelas antigas atividades mineradoras na região.

Devido ao exposto acima, é de suma importância a caracterização dos sistemas agrícolas tradicionais, ainda mais por se tratarem de sistemas mantidos por populações vulneráveis. Estas informações auxiliarão a elucidar questões relativas ao benefício social trazido aos agricultores e aldeões por praticarem o sistema e qual suas vantagens e desvantagens.

Os resultados também proporcionarão um pequeno avanço no entendimento de se estes sistemas agrícolas conservam ou prejudicam serviços ecossistêmicos, o que é um imperativo para a aplicação de políticas públicas eficazes e justas tanto aos seres humanos que vivem nestes ecossistemas quanto ao bioma como um todo, já que, os principais argumentos de descrédito usado, as vezes, de forma preconceituosa e colonialista, para propagar a ideia de erradicações dos SAIs, são de que: a queima é responsável pelo desmatamento e facilita a liberação de gases do efeito estufa, o sistema é vetor de perda da biodiversidade além disso, é improdutivo e levaria ao esgotamento da fertilidade dos solos.

Figura 2- Localização geográfica da área de estudo. (Fonte: Mapa Guarani Digital, FUNAI, acesso:<https://trabalhoindigenista.org.br/home/>)

3. OBJETIVOS

Pelo exposto é de suma importância o diagnóstico dos agroecossistemas praticados pelos indígenas. Portanto, esta dissertação, teve como objetivo a caracterização do sistema de plantio da etnia Guarani- Mbyá na aldeia Rio Branco utilizando, para isso, a metodologia de Diagnóstico e Desenho (D&D) do ICRAF (ICRAF,1996).

4. MATERIAIS E MÉTODOS/

4.1 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CULTIVO

4.1.1 Caracterização do Sistema Agrícola (ICRAF)

4.1.1.1 Sistematização e entrevistas

Para avaliar o sistema de cultivo tradicional da etnia Mbyá Guaraní foi utilizada a metodologia do World Agroforestry Centre - ICRAF de Diagnóstico e Desenho (D&D), trabalhada no uso de terra em Embu, Quênia, África (BENIEST, et al., 1996).

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas feitas de modo participativo com as pessoas comuns e chefes das aldeias. As ferramentas de diagnóstico utilizadas foram: a entrevista participativa com o objetivo de coletar informações qualitativas e quantitativas. As questões formuladas foram extraídas de trabalhos prévios (GÁLVEZ, 2016) sendo revistas e adaptadas à área de estudo. Todas as perguntas foram formuladas englobando oito grandes eixos de temas centrais ao diagnóstico socio-econômico, agrônomo, cultural e etnoecológico: i) Caracterização familiar; ii) Moradia; iii) Saúde e etnobotânica de plantas medicinais; iv) Produção agrícola (Uso da terra, manejo, características de manejo, ciclos dos SAIs, Diagnóstico de problemas- pragas, infertilidade, sub-produção, destino da produção agrícola); v) Papel da floresta; vi) Assistência, subsídios, extensionismo e; vii) Artesanato, criação de animais, caça. viii) Visãoêmica sobre o sistema agrícola. As perguntas formuladas para a entrevista podem ser vistas no **ANEXO 1**.

Segundo Beniest (1992) para a diagnose precisa dos sistemas agrícolas tradicionais é necessário o uso de uma abordagem que englobe diversos aspectos dos sistemas, como: avaliação biofísica e socioeconômica, delineamento de pesquisas, caracterização e diagnósticos de uso da terra e situação fundiária, conceitos e princípios envolvidos na gestão do sistema, tecnologias de manejo agrícola.

Portanto os eixos de temas centrais nas entrevistas semiestruturadas seguiram estas diretrizes gerando respostas que abrangem desde a situação histórica fundiária da aldeia até os recursos de manejo e aspectos culturais relacionados ao sistema agrícola tradicional.

Após o levantamento de campo, os dados de localização de coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator), registrados em aparelho GPS (Global Positioning System), foram transferidos ao programa Google Earth a fim de verificar a distribuição dos roçados.

4.1.1.2 Diagramas e representações ilustrativas

Foram feitos alguns diagramas para ilustrar a dinâmica de uso da terra. Os diagramas são desenhos que representam o uso temporal e espacial da terra e ilustram uma variedade de fenômenos biofísicos e socioeconômicos (GÁLVEZ, 2016; ICRAF 1996). Os mapas elaborados tiveram como objetivo identificar atributos importantes da área e compreender a dinâmica do sistema. Todos os mapas foram feitos de modo participativo com o auxílio das famílias indígenas. Os diagramas utilizados foram os seguintes: Croqui da Fazenda. Diagrama de recursos de gênero, Mapa de Quintal e o calendário agrícola. Estes são descritos brevemente abaixo:

a) Croqui da Fazenda

O Croqui da fazenda representa os vários usos da terra. Os desenhos gerais do croqui para as aldeias foram feitos pelas autoridades da aldeia e seus familiares (chefe da aldeia, agente indígenas ambientais e núcleos familiares variados). Estes desenhos possibilitam a identificação dos caminhos, roçados, os rios, escola, postos de saúde, casa de artesanato e as casas das famílias entre outras habitações apresentando um panorama geral da organização da aldeia.

b) Diagrama de Recurso de Gêneros e Mapa Agroecológico

No diagrama de recursos de gênero se desenha um mapa feito pela família (pai, mãe e filhos), que mostra a função do trabalho de cada indivíduo daquele núcleo familiar. Nesse diagrama foram apontados diferentes grupos de usuários da terra, distinguindo a divisão intrafamiliar de controle, responsabilidade e trabalho sobre os recursos e atividades relacionados ao seu dia a dia no campo. Isto é feito com base no mapa agroecológico que representa os vários empreendimentos agrícolas geridos pelas unidades familiares, seus produtos, dinâmicas e espaços.

c) Croqui Transversal de Histórico de Uso da Terra

O histórico de Uso da Terra representa os diferentes usos da espacialidade ao longo de um tempo determinado. Nesse diagrama foi demonstrado a evolução do acesso aos recursos e mudança no uso da terra dentro de uma determinada área específica (abrangendo a extensão territorial de um núcleo familiar). Sua finalidade é compreender como os padrões de uso da terra mudaram ao longo do tempo em resposta a fatores variados (crescimento populacional, perda de biodiversidade, conflitos étnicos e sócio-políticos, eventos naturais etc.).

d) Calendário Agrícola e de Atividades Sazonais por gênero

O calendário agrícola registra uma sequência de acontecimentos ao longo de um determinado período de tempo. Na pesquisa foram desenhados calendários agrícolas, os quais ilustraram as épocas de derruba e queima e das atividades ligadas ao Sistemas Agrícolas Tradicionais dos Mbyás. Além disso, essa categoria de diagrama descreveu a intensidade das atividades, a divisão de gênero de trabalho e a sazonalidade.

5. RESULTADO e DISCUSSÃO

5.1 Caracterização Familiar

A aldeia Rio Branco possui uma população de cerca de 102 indivíduos e é formada por famílias extensas, também chamadas de núcleos familiares. Geralmente essas famílias são compostas por indivíduos aparentados e possuem vínculos colaborativos, genéticos e sociais entre si.

Os indivíduos mais velhos são chamados, na língua materna, de *Xeramoí* e a eles são delegados atributos de respeito, sabedoria e alto grau de conhecimento. Esses indivíduos são os chefes de família, geralmente são os descendentes mais velhos nas árvores genealógicas das famílias e são portadores de conhecimentos acumulados pela vivência e pelo tempo.

Possuem o domínio sobre as técnicas agrícolas, as crenças, mitos, os costumes, as histórias e conhecimentos de seu povo. Abaixo cito um trecho (sic), no qual, um indivíduo agricultor mais jovem, reproduz, como o conceito de ancião, denota essa posição social na dinâmica Guarani.

“Tem que respeitar os xeramoí. Esse é o nome que a gente chama os mais velhos, né? São tipo de sábios... Os xeramoí faz roça, conhece nossa cultura. Na casa de reza eles sabem curar e falar com Nhanderu, pra ver o que é melhor pro nosso povo, né? A gente mesmo não viu, mas os xeramoí sabe, que já teve gente, que foi até a Terra Sem Males ainda vivo e sabem o que é bom seguir para chegar lá;”

Werá Karai Mirim- liderança indígena, Aldeia Rio Branco

Os 34 agricultores entrevistados estavam distribuídos em quatro famílias extensas. Sendo 7 indivíduos pertencentes ao núcleo familiar do Sr. Jovino da Silva (chamado aqui de Núcleo familiar 1), 2 indivíduos pertencentes ao núcleo familiar do Sr. Mario Henrique (Núcleo familiar 2), 16 indivíduos pertencentes ao núcleo familiar do Sr. Ribeiro da Silva (Núcleo familiar 3) e 8 indivíduos pertencentes ao núcleo familiar dos Sr. Marcos da Silva (Núcleo familiar 4).

A distribuição desses indivíduos pode ser observada abaixo nas figuras de árvores genealógicas familiares (**Figura 3**).

Dentre os indivíduos entrevistados, 14 indivíduos (41,17%) eram do gênero feminino e 20 indivíduos (58,83%) do gênero masculino. A média de idade dos agricultores entrevistados foi de 30,8 anos, as mulheres possuíram uma média de idade equivalente a 28,7 anos e os homens 32,52 anos.

É possível observar na pirâmide etária da aldeia (**Figura 4**) a prevalência de indivíduos jovens, sendo que 55,88% dos indivíduos entrevistados tem até 30 anos de idade. Esta pirâmide jovem é caracterizada por ter a base alongada com o topo curto, o que indicam taxas de nascimentos maiores que as de mortalidade e denota crescimento populacional. Entre as décadas de 1990 até o ano de 2014, houve um grande aumento populacional e a população da aldeia passou de 47 a 94 indivíduos.

A única faixa etária na qual houve a prevalência de indivíduos do gênero feminino foi de 15 a 29 anos, na qual 67% pertenciam ao gênero feminino e 33% ao gênero masculino. Isso pode ser observado, pois não é incomum que homens nessa faixa etária saiam da aldeia em busca de formar famílias em outras aldeias, visto que, a dinâmica familiar Guarani Mbyá é uxorilocal.

Além disso, muitos jovens nessa faixa etária estão engajados no cenário político indígena na forma de lideranças indígenas ou em busca de profissões novas introduzidas na atualidade como outros meios de vida na dinâmica cultural Guarani Mbyá, como: agentes indígena de saúde, professores indígena, agente ambiental indígena, liderança política jovem, estudantes universitários e empregos no meio social urbano.

Figura 3- Árvore Genealógica das famílias extensas Guaraní Mbyás entrevistadas.

Figura 4- Pirâmide etária dos agricultores do *tekoá* Rio Branco, Itanhaém, São Paulo, com faixa etária em amplitude de idade de 15 anos, por sexo (M – masculino e F – feminino) e categoria de idade

A maior parte destes indivíduos (76%) é natural da aldeia Rio Branco. Existe uma intensa dinâmica de trocas populacionais entre as redes de parentesco e aldeias Guarani Mbyá no Sudeste e Sul. É comum, por exemplo, a migração de indivíduos, trocas de sementes e materiais, de conhecimento ou mesmo as visitas de pajés e líderes de outras aldeias na participação de rituais como o *Nhemongarai* (ritual de batismo Guarani Mbyá).

5.1.1 História recente do Tekoá Anka Tin Porã (aldeia Rio Branco).

Os primeiros moradores da Aldeia Rio Branco eram migrantes de grupos remanescentes de aldeias do Paraná e Rio Grande do Sul, vindos nas migrações guaraníticas do início do século passado. Encontraram na Serra do Mar um ambiente adequado a prática de seus rituais e seu modo de vida, que os permitiam fazer suas roças de coivara, viver da caça e da pesca e praticar seus rituais sagrados, devido ao relativo isolamento da região, que se situa no sopé da Serra do Mar no interior da floresta ombrófila pluvial de encosta atlântica, entrecortado e protegido pelas formações montanhosas ao redor e ao mesmo tempo afastado da região urbana litorânea.

A partir da década de 1960 e 1970, com a especulação imobiliária crescente devido a construção da rodovia Rio-Santos, com o crescimento da exploração de monocultura nas regiões avizinhas das terras Guaranis e a exploração mineral no Rio Branco (afluente do Rio Itanhaém que corta o território da aldeia), o território Guarani da aldeia Rio Branco passou a sofrer ameaças sistemáticas de espoliadores, invasores e posseiros levando esta população a requerer a demarcação de suas terras.

A demarcação do território indígena Rio Branco foi feita no ano de 1987 e homologada pelo Decreto 94.224 de 15 de março de 1987, após minucioso estudo antropológico realizado por pesquisadores e agentes indigenistas. O território demarcado se situa entre os municípios de São Paulo, Itanhaém e São Vicente e possui 2.856 hectares, fazendo fronteira com outra terra indígena demarcada chamada de aldeia Aguapeú.

Na época da demarcação alguns territórios pertencentes aos indígenas estavam ocupados de maneira indevida por fazendeiros da região e a sua posse foi reintegrada as terras demarcadas pela União.

Desde então a dinâmica sociocultural, populacional, econômica da aldeia passou por inúmeras alterações. Houveram 3 aldeamentos subsequentes a enchentes provocadas por trombas da água, muito comum na região devido a canalização dos afluentes e nascentes vindos da Serra do Mar, e que forçaram a reconstrução da aldeia em diferentes lugares do território indígena.

Atualmente a aldeia propriamente dita, o território das casas e construções, se situa a uns 150 metros de distância da margem leste do Rio Branco (**Figura 5**), possui acesso integral a energia elétrica, casas e construções de alvenaria, uma escola indígena, acesso aos serviços de saúde da SESAI e FUNASA, presença de agentes indigenista extensionista da FUNAI no auxílio a atividade agrícola, meios de trocas com as cidades ao redor acessíveis através de estrada de terra, dentre outras atividades de cambio frequente com o mundo não-indígena.

Figura 5- Croqui da Aldeia Rio Branco, Itanhaém, São Paulo.

As casas de reza (*Opy*) são pontos centrais da vivência diária Guarani, nas quais os indígenas se reúnem para celebrar, fortalecer e proteger a suas crenças e os indivíduos. Na casa de reza o Guarani Mbyá canta para Nhanderu todas as noites sem exceção, às crianças são apresentadas as danças, a língua e aos costumes. O *Pytãgua* (cachimbo ritualístico) é utilizado como forma de depurar os corpos em ritos de “limpeza energética”.

Os jovens e mais velhos possuem acesso à tecnologia não-indígena e a rede computadores mundiais, porém ao mesmo tempo em que se utilizam das tecnologias não indígenas aprendem na vivência diária da roça, da caça, da pesca, do artesanato, das rezas e da língua a cultura de seus pais e são fortemente incentivados a mantê-la. A esse respeito foram colhidas as seguintes colocações por parte dos moradores da aldeia:

“Tecnologia! Só deixa fala um pouquinho, a gente adapta bem a tecnologia, mas não deixamo de ser indígena. É, só pra esclarecer! Atualmente tem muita aldeias, muitas das etnia indígena que usa a tecnologia dos juruá (não indígenas), a gente se adapto bem as tecnologia, mas usa elas, como pode dizer...”

Tem parente que viajou longe, que luta no movimento indígena, e a gente vai acompanha o que tá acontecendo e o governo...Como é que tá sendo? Que tá acontecendo dentro do governo que pode afeta a gente? Então a gente sempre vai acompanhando do celular, né?

Por isso a gente fica informado também das coisa que acontece! Na nossa aldeia tem muita liberdade, pode fazer assim, mas assim, isso não significa que a gente tem, é... Perda de cultura. A tecnologia ajuda a gente a ser indígena mais fácil, quem sabe das coisa tem poder de lutar e mudar as coisa, né?”

Werá Karai Mirim, liderança indígena, Aldeia Rio Branco.

“Hoje, os indígena... Nas várias aldeia! Pessoa indígena tem até facebook. A gente tem acesso a essas coisa, sabe? Daí eles fala que a gente num é mais indígena por isso e... Mas será que eles sabe o que é ser indígena?... Nosso povo ainda tem Nhanderu, as criança fala Mbyá sempre antes, a gente sabe da floresta, faz roça, dança na casa de reza com pytangua. Eles usa também a tecnologia, foi eles que crio a tecnologia? Se os júrua (os não indígenas) usa o que não é deles, o que não foi eles que crio, eles deixa de ser o que são também?”

Werá Xunu, liderança indígena, Aldeia Rio Branco.

Mesmo com a TI Rio Branco homologada e seu espaço demarcado, nas últimas duas décadas houveram grandes ameaças ao seu território que geraram oposições e o insurgir dos indígenas da aldeia Rio Branco e de outras aldeias do litoral na baixada santista junto da sociedade civil e outros grupos indigenistas.

Uma delas foi a intenção de construção de uma rodovia que cortaria a terra indígena abrindo caminho direto entre a região do bairro de Parelheiros na capital Paulista e o município

de Itanhaém. O projeto existe desde 1997, aberto por processo licitatório através da Lei 9.851, de 24 de novembro 1997, assinada pelo governador da época, Mario Covas.

Partindo do bairro de Parelheiros ou do Rodoanel Mário Covas, a SP-57 viria a ser uma conexão inédita entre São Paulo e o Litoral Paulista Sul cortando a Serra do Mar pela região do Núcleo Curucutu se estendendo até o município de Itanhaém e finalizando na Rodovia Padre Manuel da Nóbrega.

Desde a autorização do Governo Estadual para a construção dessa rodovia hipotética a questão emergiu e foi contida diversas vezes, tendo o ápice de seu drama ocorrido em 2015, quando a empresa Contern Construções e Comércio Ltda, declarou ao Governo Estadual interesse em construir e operar a rodovia.

Posteriormente, houveram várias pressões e manifestações das aldeias indígenas, da sociedade civil e dos indigenistas, o que paralisou o projeto de construção, por razão de que a rodovia iria entrecortar diversas APAs, UCs e TIs em seu trajeto.

Há também o registro de dois processos judiciais junto ao ministério público que envolvem diretamente a aldeia Rio Branco, são os processos: 300.966 de 2012 e o 820.439 de 2018, ambos abertos contra a Pirâmide Extração e Comércio de Areia Ltda devido a atividades de mineração ilegal que provocaram o assoreamento do Rio Branco e danos ambientais a Terra indígena.

Alguns Mbyás também relataram que o processo de construção da barragem do Rio Itanhém Mambu levou a diminuição da presença de peixes no Rio Branco, o que fez, com que, nas últimas décadas essa atividade diminuísse. Evento comum, que se estendeu, também, as atividades de caça, devido a diminuição da fauna, causados por impactos ambientais das fazendas e atividades antrópicas ao redor da aldeia.

De qualquer maneira, as áreas habitadas pelos Guarani Mbyá no litoral sul paulista sofrem sistemáticas ameaças de projetos da mega-infraestrutura urbana (como hidrelétricas, barragens, rodovias e portos), da expansão e fronteirização com os empreendimentos do agronegócio e da especulação imobiliária e comercial atraída pelo turismo litorâneo o que torna estas populações vulneráveis e reafirma a necessidade de demarcação e homologação de suas terras para a conservação do meio ambiente e da cultura indígena. Segundo a Funai, o estado de São Paulo possui metade de suas terras indígenas não demarcadas o que torna a situação destas populações ainda mais vulnerável.

5.1.2 Educação indígena e escolaridade

As populações indígenas, conforme define a legislação nacional que fundamenta a Educação Escolar Indígena, têm direito a uma educação escolar específica, diferenciada, intercultural, bilíngue/multilíngue e comunitária. Seguindo o regime de colaboração, posto pela Constituição Federal de 1988 e pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a coordenação nacional das políticas de Educação Escolar Indígena é de competência do Ministério da Educação (MEC), cabendo aos Estados e Municípios a execução para a garantia deste direito dos povos indígenas (FUNAI, 2010).

Apesar dos direitos sancionados pelo Estado a visão Mbyá sobre o aprender se estabelece através do contato ativo com o mundo, é da experiência empírica que se educa os mais jovens e as crianças, que ao imitarem e ouvir os mais velhos aprendem o modo de ser Guarani, seus costumes, sua língua, o uso dos recursos naturais, a agricultura, sua história e cultura, a caça, e o papel social do indivíduo na aldeia.

“A educação pra gente é assim. Ela é a vida nossa no dia-a-dia. Eu acordo e tô na roça do meu pai aprendendo a plantar, ouvindo a história dos xeramoí. Ai vou pescar com ele, pegar plantas na floresta, caçar, aprender a fazer o mondé (armadilha), vou pro Opy (casa de reza) e aprendo a cantar a língua... Ali a gente está aprendendo. Ali tem tudo as coisa que os juruá (não indígena) estuda. Tem biologia, história, química, matemática!”

Werá Xunu, liderança indígena, Aldeia Rio Branco.

Para os grupos indígenas Mbyás apenas recentemente a educação formal oferecida pelo Estado se torna uma questão importante, gerando divisões de opiniões entre os indivíduos. Há aqueles que ao identificarem o crescente contato com as formas de vida não-indígena percebem na educação formal uma maneira de garantir os direitos e bem-estar de seus descendentes e há aqueles que desconfiam do processo formalizado de aprendizagem como corruptor da cultura Mbyá Guarani.

“Tem gente que diz que é bom a escola, né? Tem agora indígena que faz escola e aprende que nem os juruá! Eles podem trabalhar nas coisas do juruá mais tarde. O bom é que eles tão ensinando na língua Guarani, antes a gente só falava e não tinha as palavra escrita. Agora tem, e uns acha bom, outros não gosta. Quer ver a apostila da escola que eu ganhei? Ta tudo em Guarani, você não vai entender...”

Marcos da Silva, agricultor, aldeia Rio Branco.

De fato, a educação indígena formal foi ampliada por meio da construção da escola indígena estadual na aldeia Rio Branco (**Figura 6**), que oferece o ensino primário e fundamental. A aderência dos Mbyás ao processo educativo e a escola indígena apenas ocorreu devido ao desenvolvimento de apostilas e programas curriculares conjuntamente entre pedagogos da Secretaria Estadual de Educação do estado de São Paulo com os indígenas e agentes indígenas de educação. Esta apostila conta com o desenvolvimento de um alfabeto próprio Mbyá, a alfabetização se dá na língua materna e as apostilas contêm conteúdo inerentes ao modo de vida Mbyá.

Segundo a Secretaria de Educação do Estado os Núcleo de Inclusão Educacional (NINC) e o Núcleo de Educação Indígena (NEI) são os órgãos da Educação responsáveis por gerir políticas de inclusão para os povos indígenas da região. O conteúdo aplicado nas escolas indígenas é orientado pelas diretrizes do Currículo do Estado de São Paulo, contudo as disciplinas são desenvolvidas respeitando-se o acúmulo de conhecimento de cada etnia e os educadores são indígenas que pertencem às aldeias em que as escolas estão localizadas.

O esquema de estruturação, aplicação, organização e manutenção da educação indígena também é assistido por autarquias como a Fundação do Índio, que diz em seu regimento interno: “As três áreas de ações prioritárias da Funai no âmbito da Coordenação de Processos Educativos – COPE que integra a Coordenação Geral de Promoção da Cidadania – CGPC são: (a) Apoio à discussão e elaboração de Projetos Políticos Pedagógicos; (b) Monitoramento das políticas de Educação Escolar Indígena; (c) Apoio a processos de discussão e implementação de projetos de Educação Profissional; (d) e iniciativas de garantia do acesso e permanência dos povos indígenas ao ensino superior.”

Figura 6 - Escola Estadual Rio Branco (Ankã Tin Porã).

Na aldeia Rio Branco, dos 34 agricultores entrevistados, a maior parte dos entrevistados não estudou ou possui o Ensino Médio incompleto (26%, em ambos os casos). A menor porcentagem 3% pertence são aqueles que acessaram a universidade sem terminar os seus estudos (**Figura 7**).

A maioria dos agricultores não era alfabetizado, sendo 19 indivíduos não alfabetizados e 15 indivíduos alfabetizados. A faixa etária dos indivíduos alfabetizados está predominante entre os mais jovens com 5 a 30 anos de idade. Dentro desta faixa etária a porcentagem de alfabetizados foi de 57,8%, totalizando 11 alfabetizado de um total de 19 indivíduos para essa categoria. Já entre as pessoas com idade acima dos 30 anos esse percentual decaiu para 33,3% dos indivíduos, totalizando 5 alfabetizados de um total de 15 indivíduos.

Figura 7- Nível de escolaridade em percentual dos agricultores Mbyás do tekoá Rio Branco, Itanhaém, São Paulo no ano de 2019.

O acesso à universidade existe, porém é raro e incomum. A permanência indígena nas universidades, ou mesmo no Ensino Médio, que, no caso da aldeia Rio Branco, deve ser realizado nas escolas municipais urbanas de Itanhaém, é muitas vezes descontinuada.

As razões aparentes da evasão escolar e universitária se dão por dificuldades de enfrentar preconceitos nos ambientes educacionais não-indígenas e demandas prioritárias por outras atividades, que aos olhos dos Guaranis Mbyás jovens, parecem mais relevantes e urgentes (como exercer o papel de liderança indígena, manter vínculos com suas aldeias na construção de sua dinâmica social, salvaguardar os meios de vida Guarani).

“Eu, assim, fiquei muito preocupado da escola. Não tinha vontade de ir porque tinha muito, como fala?...Tinha muito preconceito comigo lá. As pessoas ficavam rindo de mim, falava palavras ruim, e eu queria ir embora.

Eles falavam coisas ruins pra gente, né? Ai também, nessa época, eu queria ficar mais na aldeia pra defender os Guarani. Hoje eu sou liderança indígena, eu vou nos protestos, já fui em Brasília, em Curitiba.

Depois passou um pouco o trauma de escola e eu voltei no EJA, mas agora to terminando o terceiro ano. Eu num gostava de escola, não! Só quando era da aldeia, ai era bom! Eu queria ser advogado para defender os indígena das coisas que acontece com a gente, porque é muita coisa!”

Werá Xunu, liderança indígena, Aldeia Rio Branco.

5.2 Condições de moradia, saneamento, combustível e energia elétrica.

5.2.1 As casas indígenas

As habitações tradicionais dos Guaranis Mbyás da aldeia Rio Branco, consistem em casas de barro sustentadas por vigas de madeira e preenchidas por argila, barro e palhada de folhas secas (Arecaceae e outras espécies de plantas), geralmente com um amplo espaço, apenas um cômodo sem janelas e uma única porta de entrada.

Todo o material empregado numa construção tradicional na infraestrutura das aldeias pode ser coletado na floresta, ou mesmo, cultivado muito próximo as habitações dos Guaranis Mbyás. Os telhados eram muitas vezes feitos por palhada, recobertos por folhas secas trançadas, sapé ou taquara, o que torna o ambiente impermeável evitando a passagem de água da chuva (Figura 8).

Figura 8- Construção tradicional dos Guaraní Mbyás (cozinha externa com fogão a lenha).

As madeiras preferencialmente utilizadas nas construções tradicionais dos Guaranis são encontradas em abundância no ambiente do Bioma Atlântico, como: o Ingá (*Euterpis sp*), o

Angico (*Anadenanthera sp.*), a Canelinha (*Nectandra sp.*) e o Jacatirão-da-Serra (*Tibouchina mutabilis*; (Vell.) Cogn.) dentre outras espécies.

Ladeira (1992), afirma que os Guaranis ancestrais construíam suas casas respeitando-se ciclos lunares e a colheita do milho que coincidia com o tempo de criação de Nhanderu-Tupã. As construções das casas e habitações dos Mbyás já não segue o calendário lunar estabelecido por Nhanderu-Tupã. Porém algumas edificações como as casas de reza (Opy), são erguidas de maneira a respeitar-se as tradições do mais antigos, observando-se o tempo correto e o material correto para erguer o chão sagrado.

Outras construções, como armazéns, depósitos e áreas comuns costumam ser construídas mesclando-se a maneira de fazer antiga, como casas de barros de apenas um cômodo, com apenas uma porta com a disposição e técnicas aprendidas e apreendidas na vivencia com os povos não-indígenas.

5.2.2 As casas do Programa de Moradia Indígena (PMI).

Apesar de ter meios de construir suas casas tradicionais apenas com recursos naturais extraídos da floresta, todas as casas de moradia dos agricultores na aldeia Rio Branco eram feitas de alvenaria, concreto e com telhados de telhas de barro e haviam sido construídas através do Programa de Moradia Indígena (PMI).

O PMI desenvolvido pelo CDHU (Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano), foi responsável pela construção de 28 casas em alvenaria de aproximadamente 54 m², feita de três cômodos. As casas contêm uma sala, uma cozinha, três quartos, banheiro e varanda (planta disponível na **Figura 9**).

O sistema de esgotamento sanitário (fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro) foi incluído na unidade habitacional de modo que todos os agricultores possuíam acesso a rede de saneamento básico. Das quatro famílias extensas apenas uma família manteve a maior parte de seu sítio, predominantemente, com construções feitas de barro e palhada.

O PMI foi planejado conjuntamente com os moradores da aldeia fazendo uso de tipologias adequadas aos usos e hábitos culturais da comunidade Mbyá. A localização, disposição e infraestrutura das casas ficaram a cargo dos moradores em planejamento conjunto com os técnicos do CDHU e da FUNAI, o programa foi executado na aldeia no ano de 2012.

Figura 9 -Planta da casa, infraestrutura, tipologia, tamanho e informações das habitações construídas pelo PMI em 2012 na aldeia Rio Branco, São Paulo, Itanháem. (**Fonte:** Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano - link: <http://www.cdhu.sp.gov.br>)

Quase todos os agricultores tinham acesso a rede elétrica e a energia elétrica (97,8%-n=33). O único agricultor que não obteve acesso à energia morava na margem oposta do Rio Branco a uns 500 metros do aldeamento atual, por opção própria. A energia elétrica foi estabelecida no ano 2002.

5.2.3 Opy, ritualística e pytangua (A casa de reza e o cachimbo sagrado)

A casa de reza (**Figura 10**) é elemento central na vida do Guarani Mbyá, as atividades ligadas a casa de reza passam pela consagração das sementes, das colheitas, do milho, o batismo das crianças, o uso do cachimbo ritualístico (*petãngua*) até as danças e os cantos feitos em homenagem a *Nhanderu-Tupã* com pedidos de proteção de suas roças, de seus familiares, cantos de luta e elementos das crenças e histórias dos indígenas.

Devido a sacralidade do Opy, aos Mbyás não é permitido que esses espaços sejam construídos de outra maneira que não a tradicional, com o uso de elementos e recursos vindo de sua própria cultura.

Geralmente as casas de reza são construídas sem abertura ou janelas, contendo uma única porta de entrada, de modo que a luz não entre no ambiente interior. Por isso, a casa deve ser

bem barreada e não é permitido o uso de panos ou outros elementos que cubram os espaços de entrada de luz.

Figura 10- Casa de reza tradicional dos Guaranis Mbyás.

A porta da casa de reza é ao fundo ou em alguns dos lados, nunca deve ser feita ao meio, e o telhado pode ser feito de sapé ou guaricanga. O fundo é arredondado e voltado ao Sol poente e a extremidade da frente, na qual se posicionam os condutores dos cânticos, é voltada ao Sol nascente.

As danças e cantos praticados na casa de reza (*Opy*) geralmente são executadas a noite. Os dirigentes de reza (*yvyraiija*) se organizam ao fundo arredondado da casa de reza e de frente ao Sol nascente, então, entoam os cantos sagrados, dançam e são acompanhados pelos *oporaive* (aqueles que cantam imitando os dirigentes), que se dividem entre os homens que cantam e as mulheres que respondem.

O som rítmico do violão (*mbaraka*), violino (*rave'i*) e dos chocalhos (*mbaraka miri*), é acompanhado pelo uso do cachimbo ritualístico, que contem fumo (*pety*) consagrado por um dos dirigentes de reza, e que, segundo os Mbyás, é utilizado na limpeza espiritual dos participantes e na atração de forças de cura e poder.

Todos os Mbyás fazem uso do cachimbo no seu dia-a-dia, porém, segundo os Mbyás, é na casa de reza, que esse elemento ganha a força e o poder de consagrar os rituais, as danças e cantos, bem como clarear a mente, as emoções e as ideias dos participantes do ritual.

“ O pytangua é sagrado e é respeitado dentro da casa de reza. A gente não está simplesmente fumando, para vocês é fácil confundir e falar assim...Mas aqui é assim! Quando o pajé...Vai curar uma criança um adulto que está doente, ele usa instrumento para ajudar o doente e fortalecer a alma dele. Pra fazer o trabalho espiritual ele usa esse cachimbo que é muito respeitado dentro da nossa cultura. Tem que ter fundamento, não é apenas soprar a fumaça, tem que saber se comunicar com Nhanderu para trazer as energias boas de cura através disso.”

Wera Karai Mirim, liderança indígena, Aldeia Rio Branco.

5.3 Saúde indígena na Aldeia Rio Branco.

Todos os indígenas Mbyás entrevistados tem acesso a alguma forma de tratamento, profilaxia e prevenção para as questões de saúde. São três as vias de tratar algum problema ou enfermidade na aldeia: a) Pelo auxílio do Estado através da garantia de equipe multidisciplinar de saúde, o SESAI (Secretaria Especial de Saúde Indígena) mobiliza a aldeia visitas periódicas a cada semana, com a intenção de avaliar a situação de saúde dos indígenas e distribuir medicamentos; b) pelo acesso ao Sistema Único de Saúde (SUS) e a unidade de pronto atendimento (UPA) do SUS mais próxima. no município de Itanhaém, que pode ser feito por estrada de terra e rodovia; c) Pelo uso dos conhecimentos indígenas de tratamentos com plantas medicinais.

Os agricultores Mbyás usam de maneira alternada e simultânea todos os tratamentos e vias de acesso a saúde. Nas entrevistas, quando questionados sobre o uso dos serviços públicos de saúde, 18% (n=6) declarou ter preferência pelo atendimento de agente indígenas de saúde, 70% (n=24) utiliza com maior frequência o tratamento oferecido pelos agentes do SESAI e 12% (n=4) declararam ser o atendimento dos postos de saúde do SUS o mais utilizado.

Apesar de fazerem uso dos sistemas públicos de saúde é muito comum o uso do conhecimento das plantas medicinais como forma de tratamento para enfermidades comuns na aldeia. Quase a totalidade dos agricultores (97,3%; n=33) fazem uso de plantas medicinais, sendo que, 85,3% (n=29) deles optam preferencialmente pelo uso das plantas no tratamento das enfermidades, usando a medicina oferecida pelo sistema público como forma complementar e simultânea de tratamento.

As enfermidades mais comuns que acometem as famílias Mbyás da aldeia Rio Branco, foram: parasitismos, gripes e viroses em geral, pneumonia e o envenenamento por contato com

a peçonha de escorpiões e cobras (**Figura 11**). O parasitismo, doença mais comum relatada (50%, n=17), representou na realidade uma miríade de doenças diversas.

Caracterizou-se como parasitismo tanto os casos de ectoparasitas que causam doenças como escabiose, pediculose e outras infestações (n= 4; 23,5% dos casos de parasitismo), quanto os de endoparasitas variados que ocasionam diversas enfermidades diferentes, na qual, o sintoma mais frequente é a diarreia (n=13; 76,4% dos casos de parasitismo).

Figura 11-Enfermidades mais comuns dentre os agricultores da aldeia Rio Branco, Itanhaém, São Paulo, no período entre 2018 e 2019.

5.3.3 Etnobotânica Mbyá das Plantas medicinais.

É comum o uso de plantas medicinais, próprios da cultura Mbyá, para o tratamento de enfermidades variadas. Nas entrevistas foram coletadas informações sobre o uso das espécies de plantas medicinais como forma de tratamento, prevenção e profilaxia para as enfermidades comuns na aldeia.

A maior parte dos informantes foram os agricultores mais velhos (*Xeramoi*) que detinham um conhecimento vasto sobre a vegetação nativa e seu uso medicinal. O levantamento contou com 6 indivíduos que possuíam uma idade média de 64,6 anos, sendo que o mais velho tinha 85 anos e o mais novo deles 40 anos.

O registro desse saber configura uma informação espaço-temporal singular do conhecimento humano acerca das plantas, já que, o conhecimento das plantas e seu uso, é

dinâmico ao longo da história, em uma mesma cultura e em um mesmo espaço. Dessa maneira, esse registro é duplamente pertinente, pois evidencia o conhecimento daquela comunidade em um tempo específico e pode apontar a dinâmica desse conhecimento no futuro.

Sendo a situação populacional vulnerável a processos de aculturação esse registro se torna ainda mais importante, devido ao valor que possui aos Mbyás, que são detentores desse conhecimento, e a possibilidade de preservação do conhecimento etnobotânico ao longo do tempo.

O fato dos mais jovens possuírem pouco ou nenhum conhecimento acerca das plantas medicinais, pode ser creditado ao acesso constante a outras formas de tratamento. Além disso é usual que os mais velhos sejam aqueles, que através da experiência, acumularam estes conhecimentos. Mesmo assim, é comum dentre os mais jovens o desenvolvimento de um interesse gradativo ao longo da vida sobre os conhecimentos das plantas medicinais. A esse respeito foram colhidas as seguintes colocações por parte dos moradores da aldeia:

“Até os vinte e seis (anos) eu não plantava. Também não colhia as plantas que curam... A jamjaõra, o Pypí, as plantas que curam....Essa parte espiritual! Eu estava fazendo outra coisa. Depois, aprendi a fazer roça, aprendi a ver as plantas que eram boa de curar e como faz pra usar elas. Fui aprendendo com os mais velhos. Hoje eu posso ensinar os mais pequenos, né? Se eles tomam e ficam melhor, podem confiar que cura!”

Marcos da Silva, agricultor Mbyá, Aldeia Rio Branco.

Resultaram deste levantamento 31 espécies de uso medicinal, que foram identificadas (**Tabela 2**) distribuídas em 22 famílias botânicas, sendo as principais: Lamiaceae (n=4; 12,9%), Rutaceae e Myrtaceae (n=3; 9,6%), Asteraceae e Plantaginaceae (n=2; 6,45%) e todas as demais famílias contendo apenas um único indivíduo (n=1; 3,22%) (**Tabela 2 e Figura 12**). Todas as plantas foram identificadas com o auxílio do taxonomista vegetal Msc. Gabriel Mendes Marcusso e foram depositadas no herbário da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (UNESP), em Rio Claro, São Paulo.

Tabela 2- Etnobotânica das plantas medicinais da cultura Guarani Mbyá na aldeia Rio Branco em 2018.
(*famílias botânicas);

	Nome Guarani	Nome Popular	Modo de preparo	Orgão da planta	Uso
Amaranthaceae*					
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Kaãré	Erva de Santa Maria	Banho	Folhas	Vermínoses
Amaryllidaceae*					
<i>Allium sativum</i>	Aió	Alho	Decocção	Bulbo	Febre/Espiritual
Anacardiaceae*					
<i>Não identificado</i>	Araguã-Ruguai	Aroeira	Banho	Folhas	Febre
Asteraceae*					
<i>Baccharia trimera</i>	Sem nome	Picão	Infusão	Flores e folhas	Infecções
<i>Bidens alba</i>	Kaará	Carqueija	Decocção	Folhas	Fígado
Bignoniaceae*					
<i>Jacaranda alba</i>	Parã Parã	Jacarandá	Infusão	Folhas	Pneumonia
Bixaceae*					
<i>Bixa orellana</i>	Urucũ	Urucum	Tintura	Sementes	Estético/ Protetor solar
Celastraceae*					
<i>Mytenus ilicifolia</i>	Mamãngã	Espinheira-Santa	Infusão	Folhas	Dor de estomago
Dioscoreaceae*					
<i>Dioscore sp.</i>	Amba-ã	Inhame	Alimentação	Rizoma	Dor de estomago
Fabaceae*					
<i>Paubrasilia echinata</i>	Arabutã	Pau Brasil	Decocção	Casca	Tônico fortificante
Lamiaceae*					
<i>Melissa officinalis</i>	Juquerê	Poejo	Xarope	Folha	Tosses
<i>Mentha pulegium</i>	Naumãga-Ka'a	Alecrim	Infusão	Folhas	Espiritual
<i>Plecthranthus sp.</i>	Taxopã	Boldo	Infusão	Folhas	Fígado
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Urã-Jy	Melissa	Infusão	Flores e folhas	Febre
Lythraceae*					

<i>Cuphea carthagenensis</i>	Irati-Ka'a	Sete Sangrias	Infusão	Flores e folhas	Fertilizante/Sistema reprodutor
Musaceae*					
<i>Musa paradisiaca</i>	Pacová	Coração da Bananeira	Infusão	Fruto	Gripes/ Viroses
Myrtaceae*					
<i>Eugenia uniflora</i>	Sem nome	Pitanga	Infusão	Folhas	Verminoses
<i>Psidium cattleianum</i>	Guaiava	Goiabeira	Infusão	Folhas	Verminoses
<i>Psidium guajava</i>	Arapãtxa-y	Araçá	Infusão	Frutos	Diarreia
Phyllanthaceae*					
<i>Phyllanthus niruri</i>	Amã-baÿ	Quebra-Pedra	Infusão	Planta	Cálculos renais
Phytolaccaceae*					
<i>Petiveria tetrandra</i>	Pypi	Guiné	Decocção	Raiz	Espiritual/ Antiofídico
Piperaceae*					
<i>Pothomorphe umbellata</i>	Kaá-peuá	Pariparoba	Decocção	Raiz	Fígado/ Alimentar
Plantaginaceae*					
<i>Plantago major</i>	Sem nome	Tanchagem	Banho	Folhas	Inflamações
<i>Scoparia sp.</i>	Nherumi	Vassourinha	Banho	Folhas	Escabiose/ Alergias
Poaceae*					
<i>Cymbopogon citratus</i>	Kapiiá	Capim cidreira	Decocção	Folhas	Dor de estomago/ Febres
Rosaceae*					
<i>Prunus sp.</i>	Sem nome	Pêssego	Decocção	Folhas	Gripe/ Escoriações
Rutaceae*					
<i>Citrus sp.</i>	Narã	Laranjeira	Infusão	Folhas e ramos	Febre/Espiritual
<i>Citrus sp.</i>	Narã	Limão	Infusão	Folhas	Gripe
<i>Ruta graveolens</i>	Inhu-Kapiá	Arruda	Banho	Folhas	Gripe
Urticaceae*					
<i>Cecropia glaziovii</i>	Ybã-ÿ	Embaúba	Infusão	Folhas	Dor de dente
Zingiberaceae*					
<i>Curcuma longa</i>	Jamjaora	Curcuma	Infusão	Raiz	Verminose

(Fonte: Fernandes, L.M.;2019)

Figura 12- Famílias botânicas das plantas medicinais levantadas e amostradas, com ajuda dos informantes Guarani Mbyá, em 2018 na aldeia Rio Branco, Itanhaém, São Paulo.

Dentre as plantas coletadas a maior parte é de hábito herbáceo (56,25%, n=18) e vegetação nativa (72%, n=23), sendo mais comumente ruderais, podendo ser encontradas facilmente próximo as habitações dos Guaranis. O levantamento também indicou 15,6% (n=5) de espécies de hábito arbustivo e 28,1% (n=9) de arbóreas. Essa proximidade com suas casas e a maneira espontânea, com que as plantas, crescem e se propagam no ambiente garante um estoque quase permanente de medicamentos de fácil acesso aos moradores da aldeia.

Ao enumerar os variados usos das plantas medicinais, encontramos funções que tratam patologias, sintomas de patologias e aquelas que são próprios dos hábitos culturais e das crenças Guaranis. Existe uma sobreposição óbvia entre as enfermidades e sintomas citados como os mais comuns dentre os indivíduos da aldeia e o maior número de espécies de plantas medicinais direcionadas para o tratamento específico dessas enfermidades. A maior parte das plantas são usadas para o tratamento de verminoses, gripes, sintomas de infecções (como febre e diarreias), desintoxicação (melhorar a função do fígado), dor de estomago e usos culturais (espirituais e ritualísticos) (**Figura 13**).

Figura 13- Número de vezes em que uma espécie de planta medicinal foi citada para determinado fim e principais finalidades de uso das plantas medicinais na Aldeia Rio Branco no ano de 2018.

Há seis diferentes métodos para se preparar os remédios feitos de plantas medicinais pelos aldeões da aldeia Rio Branco, são:

a) A Infusão - Chás preparados pela imersão das partes da planta em água quente não fervente, permitindo que os princípios ativos químicos das plantas se dissolvam na água;

b) A Decocção- Chás preparados mediante o aquecimento gradativo do material vegetal, a planta é cozida lentamente dentro da água chegando até a fervura completa liberando seus princípios ativos;

c) Os Banhos e saunas- Macerado da planta é misturada a água e utilizada em banhos da região do pescoço para baixo, para as saunas coloca-se uma toalha que cobre a região distal do indivíduo imerso no vapor oriundo da fervura da planta em recipiente de ferro;

d) Incorporados na alimentação - Ingere-se o órgão da planta ou a planta inteira, cozidos ou crus, nas refeições;

e) O Xarope – Substância pastosa e açucarada obtida da mistura da planta ou de seu decocto com melado de cana, mel ou açúcar cristalizada fervida. Nesse processo a mistura da planta ou decocto é aquecido com água até que o preparado obtenha uma consistência viscosa e escura (castanha), a substancia emoliente proveniente do preparado é ideal pelas mucosas do sistema gástrico e respiratório e;

f) A tintura- neste levantamento a tintura é descrita como o uso tópico externo dos pigmentos das sementes para pintura corporal, muito comum em povos nativos, como já

registrados por Ribeiro et al. (1989) e Posey (1984). Porém, esses autores também descrevem o uso da tintura como extração alcoólica feita das partes das plantas medicinais (geralmente cascas de árvores), e ingeridos oralmente.

O método mais utilizado para o preparo das espécies levantadas nesse estudo foi o de infusão (53%; n=17), segundo os Mbyás, devido a sua facilidade e pragmatismo e os menos utilizados foram a tintura, a alimentação e xaropes (3%, n=1). A decocção é utilizada para 22% (n=7) das espécies medicinais e o banho para 16% (n=5).

O preparado de ervas que se utiliza de diversas espécies no mesmo recipiente e geralmente é envasado em garrafas de vidro ou de plástico é chamado comumente de “garrafada”. As garrafas são infusões ou decocções que misturam mais de uma espécie de planta em sua receita, e podem, segundo os Guaranis Mbyás, tratar distintos sintomas e enfermidades simultaneamente.

Hão garrafadas que tratam o sistema reprodutivo e suas complexidades como um todo (cólicas menstruais, infertilidade, disfunções eréteis, afrodisíacos, anticoncepcional), as que tratam gripes, infecções e seus sintomas, as que estabilizam o funcionamento de diarreias e prisões de ventre e as que previnem doenças, sejam elas físicas ou “espirituais”.

A parte mais utilizada das plantas foram suas folhas. Houveram casos nos quais mais de um órgão da planta ou a planta inteira era utilizada (**Figura 14**). Com relação ao local de coleta das plantas, 78,1% das espécies medicinais eram coletadas próximas as habitações dos indígenas e o restante oriundos da floresta.

O uso das plantas medicinais evidencia que há uma tradição oral que faz uso do conhecimento adquirido por gerações sobre os recursos fitoterápicos do bioma Atlântico, bem como, a incorporação de novos tipos de tratamento e profilaxias por meio de espécies exóticas e conhecimento de outras culturas que foram adquiridos pela constante troca de informações entre a rede de parentesco das aldeias Mbyás e a sociedade não-indígena no seu entorno.

Os recursos vegetais são de grande importância para as culturas indígenas e o tratamento da saúde. No âmbito Mbyá, se mostram como alternativa autônoma de tratamento de seus males, que apenas o indígena conhece a fundo, e preenchem as lacunas dos programas públicos que pretendem garantir assistência à saúde indígena no Brasil.

Figura 14- Partes e órgãos utilizados na preparação das plantas medicinais na Aldeia Rio Branco no ano de 2018. (Legenda: Órgão ou parte da planta; (n); frequência relativa).

Também se percebe que a relação corpo saudável e corpo doente nas culturas indígenas são diferentes das estabelecidas nas sociedades não-indígenas, e que há classificações de males que pertencem ao conjunto das crenças dos Guaranis Mbyás, os quais, nenhum remédio fornecido pela sociedade não-indígena poderia tratar.

Visto o acima, infere-se que: Os indígenas possuem uma maneira própria de tratar suas doenças e classifica-las, utilizando-se muitas vezes de recursos do meio ambiente de fácil acesso. O uso das plantas medicinais é complementar ou alternativo ao auxílio fornecido pelo Estado e algumas vezes exclusivo para o tratamento de males e enfermidades próprios da cultura Guarani Mbyás.

5.4 Os Sistemas Agrícolas Tradicionais do Tekoa Anka Tin Porã

Cada família extensa possui sua própria agenda agrícola e sua maneira de fazer e manejar seus roçados. Contudo, existem muitas semelhanças estruturais e de manejo agrícola nos sistemas, como: tempo de plantio e colheita, culturas perenes e anuais escolhidas como principais espécies para o plantio, plantas e alimentos que são de uso cultural e sagrado, sendo vedado à população não-indígena seu consumo e armazenamento. Além disso é comum que as mesmas técnicas de manejo, agrobiodiversidade das roças e divisão do trabalho familiar

observando-se gênero e idade dos indivíduos. Por exemplo, usualmente o trabalho de capinar, manejar a biomassa e queima-la é executada pelos chefes de famílias e fica a cargo dos homens, enquanto as mulheres ajudam no manejo das plantas daninhas, na semeadura e colheita, esse padrão é comum em todos os núcleos familiares, apesar de não ser uma regra e poder haver exceções.

5.4.1 Os Sistemas Agrícolas Tradicionais dos Guaranis Mbyás.

Nesse estudo se registrou a presença de dois sistemas agrícolas tradicionais distintos na aldeia Rio Branco. O sistema agrícola itinerante (SAI), também chamado de: coivara, milpa, agricultura de derruba e queima. O sistema agrícola agroflorestal de derruba e decomposição (Slash and Mulch- SDM), sendo ambos sistemas agrícolas agroflorestais tipicamente usados pelas populações tradicionais dos trópicos e amplamente registrados na literatura.

Na realidade, aquilo que se convencionou chamar de SAI, é , de fato, uma miríade de sistemas agrícolas com manejos diversificados, mas que, segundo autores como, Sanchez (1979), Cairns (2007) e Thurtson (1997), necessariamente incluíam em sua descrição o manejo da vegetação primária ou secundária (floresta nativa, ou capoeiras e áreas de regeneração) com o uso do fogo, fases circulares de uso da terra (itinerância), e um período no qual a terra ficasse em “descanso” por mais tempo que o período de cultivo, chamado de pousio (**Figura 15**).

Figura 15- Sistema Agrícola Itinerante aberto em capoeirões e usado no plantio de mandioca, batata e milho Guarani da aldeia Rio Branco.

O sistema agroflorestal de derruba e decomposição (Slash and Mulch -SDM), pode ser descrito como uma alternativa ao uso do fogo e aos SAIs, quando estes se tornam problemáticos. Este mantém as mesmas características gerais dos SAIs, porém, sem o uso do fogo e quando utilizados com o consorcio de plantas perenes não há pousio.

O SDM (**Figura 16**) tem como base de seu funcionamento o uso de uma cobertura perene do solo com folhas em decomposição e outros materiais orgânicos através do manejo com a poda e a capina seletiva. Isto garante a conservação da umidade no solo pela cobertura perene com uma serapilheira manejada. Quando manejado de maneira eficiente esse sistema permite que a ciclagem de nutrientes no complexo solo-vegetação e mantenha a fertilidade dos solos, como já registrado por muitos autores (THURTON,1997; CAIRNS 2007; SANCHEZ 1976).

Apesar disto a vantagem de um sistema sobre o outro dependerá das condições em que são aplicados (ambientais, socio-econômicas, culturais), bem como, do manejo agrícola do sistema, seu uso e finalidades. A priori, esses sistemas (SAIs, SDMs) não podem ser classificados como superiores em termos de produção, conservação da fertilidade do solo, resiliência agrícola e ecológica, sem uma análise prévia e minuciosa de seus componentes. Nesta dissertação, se buscou responder a tais questões no capítulo seguinte.

Figura 16- Sistema de derruba e decomposição (SDM) usado para o plantio de bananas, frutíferas e medicinais na aldeia Rio Branco.

Das 4 famílias extensas entrevistadas (Família de Jovino da Silva- Núcleo familiar 1; Família de Mario Henrique da Silva -Núcleo familiar 2; Família de Ribeiro da Silva – Núcleo familiar 3; Família de Marcos da Silva- Núcleo familiar 4) , duas delas, o núcleo familiar 1 e 2, utilizam exclusivamente o SAI, uma delas, o núcleo familiar 3, faz uso de ambos os sistemas agrícolas , e uma delas, núcleo familiar 4 faz uso exclusivo do sistema agrícola de derruba e decomposição (SDM).

Registrou-se a existência de 18 roças, sendo que, 10 delas eram sistemas agrícolas itinerantes (SAIs) e 8 sistemas agroflorestais de derruba e decomposição (SDM). As culturas agrícolas mais presentes foram, o Milho Guarani (*Avaxi etei*- Zea mays (L.)) contendo muitas variedades fenotípicas, seguida da Batata (*Jety*- *Solanum tuberosum* (L.) Lam.) e *Ipomoea batatas* (L.) Lam.), o feijão (*Kumanda*- *Phaseolus vulgaris* (L.)), a mandioca (*Manji'o*- *Manihot esculenta* (Crantz.)), a banana (*Paková*- *Musa paradisiaca* (L.)), o amendoim (*Manduvi*- *Arachis hypogaea* (L.)), as cítricas perenes (*Narã*- *Citrus sp.* (L.)) e os palmitos (*Jeju*- *Euterpes sp.* (Mart.)).

Os SAIs são compostos por policulturas rotacionais e consórcio entre plantas perenes ou anuais, ou ainda, são monocultivos rotacionais. O SDM, por sua vez, é estruturado na maior parte das vezes com o consórcio de frutíferas na sua fase tardia e o consórcio de leguminosas e culturas anuais em sua fase inicial. A agrobiodiversidade, bem como, o manejo agrícola das roças, serão abordados com maior aprofundamento nos itens subsequentes.

5.4.1.1 O manejo agrícola: Como fazer uma roça de coivara (SAI)?

O início de um roçado indígena é estabelecido com a seleção prévia de uma área apta a receber as culturas que serão plantadas. A língua Guarani Mbyá, segundo Ladeira (1992) e Felipim (2001), registra algumas palavras distintas para descrever a qualidade dos solos e a vegetação das áreas convertidas para agricultura. Isto evidencia que há um conhecimento empírico na escolha e seleção de uma área quando o agricultor decide iniciar uma roça.

Na aldeia Rio Branco, geralmente, os roçados são estabelecidos próximos das habitações dos indígenas priorizando-se áreas de topografia mais nivelada e terrenos mais planos. Segundo a vegetação, as áreas escolhidas podem ser capoeirões (lugares nos quais houve o estabelecimento de uma floresta secundária de vegetação arbustiva, com grande quantidade de biomassa vegetal). Na língua Guarani Mbyá estes espaços são chamados de *kaagui karapeí* (floresta baixa). Podem, também serem pequenas áreas de floresta nativa com vegetação arbórea densa e vigorosa.

“Pra escolher a área de plantar a gente gosta assim... De lugar bem plano, perto da casa! Areia tem que ter pouco, não pode ter muita areia. Tem que ter bastante terra, boa e macia. Se a terra está mais escura a gente sabe...Que é terra boa”.

Marcos da Silva, Agricultor Guarani Mbyá, Aldeia Rio Branco.

Para o plantio de culturas anuais como o milho, o feijão, a babata o solo deve ser macio e úmido, com aspecto mais escuro e argiloso possível. Observa-se pelos golpes com a enxada na terra os horizontes, a textura e a cor do solo, então seleciona-se as áreas de solos mais escuros e úmidos, evitando áreas nas quais hajam muito silte ou areia.

“Quando tem muita areia eu não mexo muito, deixo lá. A gente faz a roça nas áreas férteis daí. A gente observa, vai roçando e observando como as plantas estão crescendo. Vê a cor, o macio da terra. Se deu planta boa antes agora é certo que vai dar também”.

Ribeiro da Silva, Agricultor Guarani Mbyá, Aldeia Rio Branco.

Depois de estabelecida as áreas de plantio, com preferência de uso das áreas que são capoeirões, por facilitarem o manejo subsequente e pela garantia de que aquelas áreas já foram utilizadas, e, portanto, são suficientemente férteis para um novo ciclo agrícola, os indígenas trabalham paulatinamente no manejo da vegetação do local. Com auxílio de enxadas, facões e machados eles derrubam e empilham a vegetação, para que esta, seque e possa ser queimada com maior facilidade (**Figura 17**).

Figura 17- Sr. Mario Henrique da Silva, agricultor Mbyá, fazendo o manejo da vegetação com auxílio de ferramentas, envolvendo a derruba, a picagem, o empilhamento e a capina no terreno escolhido. (Fonte: Fernandes, L. M.;2019)

O agricultor Mbyá, da aldeia Rio Branco, chama esta atividade de capina da roça. Hão diferentes tipos de capina (aquela feita de maneira continua ao longo do cultivo e aquelas que são feitas para o manejo na conversão da área). Porém, o momento de conversão da área é de extrema importância, já que as cinzas seriam um fator determinante a fertilidade do local nos próximos anos de cultivo.

Nas áreas de floresta nativa o agricultor (geralmente os homens), utilizam machados para a derruba das árvores, picando em muitas partes seus ramos e o tronco principal, empilhando-os em diferentes lugares do terreno e incorporando biomassa de gramíneas das áreas de roça ao redor (**Figura 18**).

Figura 18- Biomassa vegetal manejada para a queima após derruba, picagem e capina seletiva.

No momento da conversão há seletividade na derruba das árvores, algumas espécies como o Ingá (*Inga sp.*), os palmitos (*Euterpe sp.*) e algumas frutíferas não são derrubadas. Segundo os Mbyás essas espécies fornecem recursos como madeira e alimento, são atrativas a fauna dispersora de sementes e são uma garantia de cobertura permanente do solo, algo desejável a eles por manter a fertilidade e a umidade constante no local.

“Tem umas coisas que não corta. Jussara, Pupunha, Ingá, as frutas. Tem jabuticaba, goiaba, Araça, muitas coisas, outras! Quando dá semente elas voltam, se cortar tudo enfraquece a roça. Daí toma conta o sol e enfraquece a terra. A floresta da força pra terra, as árvores da força pra ela. Se não for assim, ali dentro... Ali vai virar campo, pá come num dá jeito...Da fruta, bichinho come, tem mais árvore e tem sombra e folha pra terra ficar forte, por isso a gente não corta tudo”.

Mario Henrique da Silva- Xeramoi agricultor Guarani Mbyá, Aldeia Rio Branco.

O manejo e preparação de uma área agrícola antes da conversão, dura entre 1 a 3 meses, dependendo da finalidade para que será destinada a área e do tipo de vegetação convertida. Ele é feito geralmente entre os meses de junho e agosto. Estes são os meses de inverno, que

caracterizam o período seco, de menor pluviosidade média na Serra do Mar, permitindo que a vegetação seja seca com maior eficiência.

A queima é feita subsequentemente no mês de agosto, precedendo as chuvas do verão, ela pode ser feita de uma única vez ou em partes. Para isso, observa-se o tempo do dia e são escolhidos dias com muito vento e sem indícios de chuvas, para que este facilite a dispersão do fogo e sua combustão. O fogo é utilizado de maneira controlada, queimando-se os focos nos quais empilhou-se a vegetação manejada, usando estes para o controle e dispersão dos focos para os locais desejados (**Figura 19**).

Figura 19- Sr. Jovino da Silva e Maria da Silva fazendo o manejo do fogo em roça indígena de agricultura itinerante.

O plantio é feito de maneira direta, pelo uso de mudas ou sementes. Ele se dá de maneira continua durante o ano ou espaçada, dependendo da espécie cultivada. Porém é geralmente feito de maneira mais intensa nos meses de setembro e fevereiro, períodos marcados pelo plantio e colheita do milho sagrado (*Avexi etei*) e pelo ritual de batismo (*Nhemongarai*).

As culturas utilizadas para o plantio nos SAIs são geralmente de plantas anuais, que podem ser plantadas em consórcio ou em monocultivo, mas também há as roças mais antigas reservadas a culturas perenes (geralmente palmitos, bananas e frutíferas).

Há um padrão de uso da terra durante a fase de cultivo, geralmente uma roça de coivara é utilizada primeiramente para o plantio do milho guarani (*avexi etei*). Seguido do plantio da batata, muitas vezes consorciada com o feijão e o amendoim (**Figura 20**).

Estação

Croqui Transversal Histórico de uso da terra (Ribeira)

Ano	Floresta	Uso Agrícola	Caça	Pecuária	Produção	Eventos/Fatos históricos
2000 --- 2004	 Construção, Caça, Artesanato	 Milho	 TATU	 Ganso, Galinha	 Milho, Banana	
2004 --- 2008	 Caça, Artesanato	 Palmitos, Mandioca	 Cateto	 Ganso, Galinha	 Batata, Banana	
2008 --- 2012	 Caça, Artesanato	 Milho Guarani	 Macaco	 Ganso, Galinha	 Milho Guarani	 Nimongarai
2012 --- 2016		 Milho, Batata, Mandioca			 Mandioca, Batata	 Enchente

Figura 20- Croqui Transversal com histórico de uso da terra. * Intervalo= 4 anos; principais usos agrícolas, caças, uso pecuário, produção agrícola, eventos e uso da floresta. (**Fonte:** Guaranis Mbyás aldeia Rio Branco; 2019).

Conforme as culturas esgotam os nutrientes do solo devido às colheitas, os Guaranis vão substituindo-as por outras espécies segundo suas necessidades de nutrientes e a fertilidade do solo, a última espécie plantada nas áreas é a mandioca. A impossibilidade de plantar a mandioca sinaliza o esgotamento da fertilidade do solo, indicando que aquele é o momento de a área entrar em pousio.

O momento de pousio não é inerte, não há o cessamento da atividade laboral na área e o abandono completo do local. Neste momento utiliza-se a vegetação em regeneração como fonte de materiais de construção, plantas medicinais e para a atração da fauna local. Segundo os Mbyás, as áreas agrícolas permanecem em pousio de 2,5 a 6 anos.

É frequente, tanto na colheita, quanto no plantio e no manejo através da poda, a utilização de fases e ciclos lunares para marcar quando estas atividades devem ser feitas. Como já registrado, por Meliá (1991) e Ladeira (1992), o uso das fases da lua está presente em diversos momentos da atividade agrícola e de outras atividades socio-culturais.

Para os Guaranis Mbyás as fases lunares são *Jaxy endy* (lua cheia), *Jaxy ray* (lua crescente), *Jaxy pyau* (lua nova), *Jaxy pytu* (lua escura- minguante). O plantio é feito na lua minguante, segundo os Mbyás, para evitar o ataque de pragas e predadores, já que, nestas fases os exsudatos e a seiva se concentram nas raízes dos vegetais que são menos atrativos aos herbívoros. É na minguante, também, que se coletam caules resinosos, taquara, pindó, sapés e plantas lenhosas. Nesta fase, os indígenas colhem os produtos da roça e matéria prima para o artesanato, cobrem as casas, é também a época mais propícia a caça e a pesca.

“Quando não aparece mais a lua ela fica escura, é nesse tempo que a gente começa a plantar. A terra fica boa de plantar. Não vem bicho nas plantas... A gente usa assim, também, pra... Pegar a lenha, fazer a capina, fazer o mondé (armadilha).”

Marcos da Silva, agricultor Guarani Mbyá, Aldeia Rio Branco

As principais formas de manejo das áreas, foram: a seleção do lugar de plantio, o uso das fases lunares na colheita, plantio e manejo, o uso do fogo como forma de limpeza do terreno e fertilização do solo, a capina seletiva, principalmente nos SDM, mas também, nos SAIs e a adubação verde proveniente do uso de leguminosas e outras espécies.

Também se registrou, em pequenas quantidades, o uso de fertilizantes inorgânicos químicos (N.P.K) e fertilizantes orgânicos (farrinha de osso e pó de rocha). Não se registrou o uso de defensivos químicos (fungicidas, inseticidas, herbicidas). É comum, também, que além de manter um banco de semente *in loco*, os agricultores recebam parte de suas mudas provenientes de programas extensionistas da FUNAI dos quais obtém também os fertilizantes.

Todas as técnicas de manejo, para ambos os sistemas agrícolas, citadas e descritas nas entrevistas, foram: seleção das áreas (baseado na fertilidade dos solos e tipo de vegetação), observação da sazonalidade nas atividades agrícolas (queima, plantio e colheita), observação das fases da lua, adubo químico, adubação verde (com leguminosas), poda e decomposição (mulch), plantio de mudas nativas, queima da vegetação (floresta nativa e secundária-capoeirões e áreas em regeneração). Muitos agricultores utilizam todas essas técnicas em conjunto, porém há aqueles que se utilizam apenas de algumas técnicas (**Figura 21**).

Figura 21-Frequência relativa para as diversas técnicas de manejo agrícola e sua utilização pelos agricultores da Aldeia Rio Branco, Itanháem, São Paulo.

A prática do mutirão é comum na aldeia Rio Branco. Nesta prática as famílias extensas se reúnem para o trabalho comum nas roças, se ajudando mutuamente nas diversas fases de manejo dos sistemas agrícolas. Porém, nos últimos anos o mutirão se tornou uma prática menos frequente devido a delimitação maior dos roçados que passaram a ser utilizados para fins comerciais.

A maior parte das áreas agrícolas é destinada à subsistência (fr=79.4%, 5,27 hectares), sendo que apenas 20,6% destas áreas é usada para fins comerciais. Mesmo quando utilizada para fins comerciais parece haver adaptabilidade cultural do capital, ou seja, o indígena ressignifica o ganho para propósitos que estão além dos vigentes e se moldam a cultura Mbyá.

Algumas culturas agrícolas, as das plantas e alimentos sagrados (milho Guarani, batata Guarani), não podem ser comercializadas para a sociedade não-indígena, porém estão incluídas nos programas do PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) e no PAA (Programa de Aquisição de Alimentos). Esses programas garantem a compra da colheita dessas espécies destinando-a a merenda escolar da escola indígena, assegurando assim, concomitantemente, a manutenção dos hábitos culturais Guaranis Mbyás e o escoamento de sua produção agrícola.

Há certa divisão de gênero das atividades agrícolas, porém nem sempre bem estabelecidas. No geral os homens são responsáveis pela derruba e limpeza das áreas, o manejo do fogo, a decisão e controle sobre a área e seu uso, e as mulheres pela colheita, e semeadura. Porém há várias atividades (como a capina, a queima, o plantio) na qual, tanto homens quanto mulheres estão presentes e trabalham co-participativamente.

Os Sistemas de derruba e decomposição (SDM) não diferem muito do SAIs quanto ao manejo, aspectos sociais de trabalho (divisão do trabalho em gênero, mutirões), sazonalidade do manejo. Porém é mais frequente que estes sistemas sejam estabelecidos em áreas na borda das florestas nativas. Cada atividade possui um tempo de execução próprio, podendo ser continua ou descontinua ao longo dos períodos sazonais.

Nos SDM é frequente que a vegetação seja manejada com maior retenção de espécies nativas devido a maior seletividade no momento da conversão da área, já que no momento do cultivo estas espécies serão fornecedoras de biomassa que recobrirá o solo no processo de poda e decomposição.

As culturas mais cultivadas nesses sistemas são de frutíferas, nativas ou não, como: espécies cítricas (*Citrus sp.*), jabuticaba (*Plinia cauliflora* (Mart.)), goiaba (*Psidium guajava* (L.)), manga (*Mangifera indica* (L.)), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum.), açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), araçá (*Psidium cattleianum* Sab.), jussara (*Euterpe edulis*. Mart.), pupunha (*Bactris gasipaes*) dentre outras espécies.

5.4.2 As fases dos sistemas agrícolas tradicionais e o uso da terra.

A fase de conversão se caracteriza pela escolha de uma nova área agrícola ou de uma área em pousio que retorne a servir a agricultura, com subsequente queima da vegetação manejada. Na fase de cultivo, as culturas são plantadas de maneira cíclica, que podem ser de culturas perenes ou anuais, consorciadas ou monoculturas. A fase de pousio ocorre quando os ciclos de cultivares não podem mais ser aportados devido à baixa fertilidade resultante dos anos e ciclos de cultivares.

Podemos nos perguntar então, qual o tamanho dessas áreas, como elas estão distribuídas entre as famílias extensas, há diferenças significativas quando se utiliza uma área para diferentes finalidades (a subsistência ou a venda, por exemplo)? Qual a dinâmica temporal de cada fase? Como é a dinâmica espacial, familiar nas outras fases do sistema?

Para elucidar tais questões, por meio das entrevistas e de visitas a todas as roças aferiu-se seu tamanho em suas diferentes fases e a dinâmica temporal e espacial de cada uma destas nos sistemas agrícolas tradicionais do Mbyás.

A média de áreas convertidas por ano foi de 1,56 hectare por família extensa a cada ano. A amplitude das médias para cada família extensa, foi de o mínimo médio de 1 área para o núcleo familiar 1 e 2 áreas para o núcleo familiar 2, o tamanho médio das áreas convertidas foi de 9100 m², partilhada entre os 38 agricultores informantes da entrevista semi-coordenada.

Não houve diferença significativa entre as médias de áreas convertidas por agricultores que utilizavam a agricultura apenas como forma de subsistência (1,5 áreas convertidas/ano) e aqueles que usavam a agricultura para fins econômicos e de subsistência (1,62 áreas convertidas/ano). A maior parte das áreas convertidas eram de florestas secundárias ou capoeirões, representando 75% do total de áreas convertidas, sendo o restante florestas nativas.

Os agricultores Mbyás não manejam muitas novas áreas ao ano, pois a maior demanda agrícola na aldeia é advinda do plantio de culturas anuais como o milho guarani (*Zea mays*), a batata guarani (*Ipomoea batatas*), a mandioca (*Manihot esculenta*), o feijão (*Phaseolus vulgaris*), o amendoim (*Arachis hypogaea*), dentre outras espécies que podem ser plantadas nas áreas já convertidas em ciclos anteriores, já que o cultivo das culturas anuais é feito entre 3 a 6 vezes numa mesma área.

Também é comum a existência de culturas perenes mais antigas que não demandam novas conversões e que serão cultivadas por mais de décadas em um mesmo espaço. Além da existência dos sistemas de derruba e decomposição (SDM) que formam consórcios de muitas espécies frutíferas e nativas. Estes espaços, segundo os Mbyás, não perdem ou esgotam sua fertilidade rapidamente e formam verdadeiras florestas antropizadas.

O tamanho total das áreas cultivadas foi de 7,14 hectares, isso representa 0,25% do território indígena demarcado que perfaz a aldeia Rio Branco, o tamanho médio das roças foi de 4000m². O tempo médio de cultivo é de 4,56 anos, sendo comum o ciclo de cultivos anuais. A roça com menos tempo de cultivo tinha idade de 1,5 anos e a mais antiga tinha 12 anos.

Os SAIs totalizaram 5,19 hectares, representando 72,14% das áreas agrícolas da aldeia, distribuídos em 10 roças pertencentes a 3 famílias extensas (Núcleos familiares 1, 2 e 3) e com uma média de área por roça de 0,51 hectares ($n=10$; $dp=0,57$, $var=0,32$). O SAI mais antigo tinha 12 anos e a mais novo 2 anos. O tempo médio de cultivo foi de 5,19 anos ($n=10$, $dp=3,02$, $var=10,2$).

Os SDMs perfazem 1,95 hectares, representando 27,86% das áreas agrícolas da aldeia, distribuídos em 8 roças pertencentes a 2 famílias extensas (Núcleos familiares 3 e 4) e com uma média de área por roça de 0,2 hectares ($n=8$; $dp=0,09$, $var=0,01$). O SDM mais antigo tem 7 anos e a mais novo 1,5 anos, o tempo médio de cultivo foi de 4,05 anos ($n=8$, $dp=1,97$, $var=4,3$).

A maior parte das roças agrícolas Mbyás são SAIs, pois estes se reservam ao uso contínuo do plantio de culturas anuais presentes no cardápio alimentar Guarani Mbyá. Diversos alimentos culturais sagrados como a batata, o milho, a mandioca e o tabaco são cultivados em consórcio com outras culturas ou em monocultivos cíclicos a maneira que seus ancestrais faziam, com a manutenção das técnicas de manejo e do uso do fogo.

No geral as áreas cultivadas estão bem distribuídas entre as famílias extensas. Ao núcleo familiar 1 pertenciam 5 roças (SAIs) com tamanho total de 1,44 hectares, ao núcleo familiar 2 pertenciam 2 roças (SAIs) com tamanho total de 2,25 hectares, ao núcleo familiar 3 pertenciam 5 roças (SAIs e SDMs) com tamanho total de 2,15 hectares e ao núcleo familiar 4 pertenciam 6 roças (SDMs) com tamanho total de 1,3 hectares (**Tabela 3**).

Tabela 3- Dados e caracterização das áreas agrícolas cultivadas por família extensa, na Aldeia Rio Branco; *(Roças/ família extensa) **(S= Subsistência; V= Venda).

	<i>Tamanho total (hac)</i>	<i>Tamanho médio (hac/roça)</i>	<i>Roças</i>	<i>SDMs</i>	<i>SAIs</i>	<i>Idade média</i>	<i>Uso**</i>
<i>Núcleo familiar 1</i>	1,44	0,27	5	0	5	6,6	S
<i>Núcleo familiar 2</i>	2,25	1,13	2	0	2	2,5	S
<i>Núcleo familiar 3</i>	2,15	0,43	5	4	1	4,7	S/V
<i>Núcleo familiar 4</i>	1,3	0,22	6	6	0	3,42	S/V
Total	7,14	0,39	18	10	8	4,56	
<i>Média</i>			4,5*	2,5*	2*		

(Fonte: Fernandes, L.M.;2019)

Foram visitadas quatro áreas em pousio, com tamanho total de 4,4 hectares que perfazem 0,15% do território total da aldeia, a área em pousio mais antiga tinha 10 anos e a mais nova 2,5 anos, o tamanho médio de tais áreas foi de 7880 m². O tempo médio de pousio era de 5,5 anos.

5.4.3 Agrobiodiversidade das roças Guarani Mbyá.

Os Guaranis Mbyás cultivam muitas espécies vegetais, com variada agrobiodiversidade em suas roças. Dentre elas, 24 variedades de mandioca, 7 variedades de amendoim, 16 variedades de feijão, 9 variedades de cará, 21 variedades de batata-doce, 4 variedades de abóbora e vários outros cultivos como banana, maracujá, araçá e outros não identificados.

Nos dois tipos de sistemas agrícolas registrados nesse trabalho é usual que as roças sejam estruturadas com uma agrobiodiversidade funcional que faz o uso do consórcio de plantas em um mesmo espaço de plantio. Nas entrevistas, as principais razões para a adoção destas espécies nos consórcios é evitar o ataque de “pragas” às culturas e ao mesmo tempo garantir uma riqueza no cardápio alimentar das pessoas.

O consórcio de culturas mais comum foi o de espécies frutíferas perenes, registrando-se mais de 21 espécies plantadas em uma mesma área para diversos fins. Outro consórcio muito comum foi o da batata guarani, mandioca, feijão e o milho guarani e o de plantas ornamentais (como orquídeas e bromélias) com palmitos (**Tabela 4**).

Tabela 4- Consórcios de culturas usuais nas roças Guarani Mbyá da Aldeia Rio Branco. *O número nas colunas equivale ao nome atribuído nas linhas (Ex: 1= Milho Guarani; n= nome de n na coluna); **Número de espécies frutíferas citadas (Ver Tabela 5 para identificação).

	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	10*	11*	12*	13*
<i>Milho-guarani (1*)</i>													
<i>Feijão (2*)</i>													
<i>Milho (3*)</i>													
<i>Mandioca (4*)</i>													
<i>Batata (5*)</i>													
<i>Pupunha (6*)</i>													
<i>Banana (7*)</i>													
<i>Jussara (8*)</i>													
<i>Cítricos (9*)</i>													
<i>Orquídeas (10*)</i>													
<i>Bromélias (11*)</i>													
<i>Cana Guarani (12*)</i>													
<i>Frutíferas (13*)</i>													21**

(Fonte: Fernandes, L.M.;2019)

Resultaram deste levantamento 65 variedades de plantas de uso agrícola, perfazendo 39 espécies, 36 dessas espécies foram identificadas distribuídas em 23 famílias botânicas, sendo as principais: Arecaceae (n=4; 10%), Fabaceae, Rutaceae e Myrtaceae (n=3; 8%), Bromeliaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Malvaceae, Poaceae, Solanaceae, Zingiberaceae (n=2; 5%) e todas as demais famílias contendo apenas uma espécie (n=1; 3%) (**Tabela 5**).

Tabela 5- Etnobotânica das plantas agrícolas Guaranis Mbyás cultivadas na aldeia Rio Branco, São Paulo. *Legenda: Uso=A (Alimentar); Rc (Ritualístico/Cultural); V/O (Venda, Ornamental); Med (Medicinal); Ec (Ecológico, Ex: Atração de fauna, etc)

<i>Nom. Guarani</i>	<i>Nom. popular</i>	<i>Nom. científica</i>	<i>Família</i>	<i>Uso*</i>	<i>Variedades</i>
<i>Kumanda</i>	<i>Feijão</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae	A	3
<i>Avaxi</i>	<i>Milho</i>	<i>Zea Mays</i>	Poaceae	A/Rc	12
<i>Manji'o</i>	<i>Mandioca</i>	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae	A	2
<i>Jety</i>	<i>Batata</i>	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae	A	3
<i>Jejy Kopi</i>	<i>Pupunha</i>	<i>Bactris gasipaes</i>	Arecaceae	A/V	1
<i>Pacova</i>	<i>Banana</i>	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae	A	1
<i>Jejy Guapytã</i>	<i>Jussara</i>	<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	A	1
<i>Narã</i>	<i>Limão</i>	<i>Citrus limonum</i>	Rutaceae	A	3
<i>Narã</i>	<i>Laranja</i>	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	V/O	3
<i>Não registrado*</i>	<i>Orquídeas</i>	<i>Não identificado</i>	Orquidaceae	V/O	1
<i>Não registrado*</i>	<i>Bromélias</i>	<i>Não identificado</i>	Bromeliaceae	V/O	1
<i>Takua-re-ê</i>	<i>Cana Guarani</i>	<i>Não identificado</i>	Poaceae	A	1
<i>Não registrado*</i>	<i>Gengibre</i>	<i>Zingiber officinale</i>	Zingiberaceae	A/Med	1
<i>Papara-ã</i>	<i>Açafrão</i>	<i>Curcuma longa</i>	Zingiberaceae	A	1
<i>Manduvi</i>	<i>Amendoim</i>	<i>Arachis hypogaea</i>	Fabaceae	A/Rc	3
<i>Não registrado</i>	<i>Tomate</i>	<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae	A	2
<i>Petã</i>	<i>Tabaco</i>	<i>Nicotiana sp.</i>	Solanaceae	Rc	2
<i>Jejy Ju</i>	<i>Batata Guarani</i>	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae	A/Rc	2
<i>Não registrado</i>	<i>Araça</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	Myrtaceae	A/Ec	1
<i>Sem nome**</i>	<i>Abacate</i>	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	A/Ec	1
<i>Nanã</i>	<i>Abacaxi</i>	<i>Ananas comosus</i>	Bromeliaceae	A	1
<i>Jejy pindó</i>	<i>Açaí</i>	<i>Euterpe oleracea</i>	Arecaceae	A/Ec	1
<i>Sem nome</i>	<i>Mamão</i>	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	A/Ec	1
<i>Xanjau</i>	<i>Melancia</i>	<i>Citrullus lanatus</i>	Cucurbitaceae	A	1
<i>Não registrado*</i>	<i>Abiu</i>	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	A/Ec	1
<i>Sem nome**</i>	<i>Cupuaçu</i>	<i>Theobroma grandiflorum</i>	Malvaceae	A/Ec	1
<i>Guaiava</i>	<i>Goiaba</i>	<i>Psidium Guajava</i>	Myrtaceae	A	1
<i>Sem nome</i>	<i>Manga</i>	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	A	1
<i>Inga</i>	<i>Ingá</i>	<i>Inga sessilis</i>	Fabaceae	Ec/Rc	1
<i>Maraca-á</i>	<i>Maracujá</i>	<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae	A	2
<i>Pindó</i>	<i>Jerivá</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Arecaceae	Ec	1
<i>Não registrado*</i>	<i>Jaca</i>	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Moraceae	A	1
<i>Narã</i>	<i>Mexirica</i>	<i>Citrus deliciosa</i>	Rutaceae	A	1
<i>Merô</i>	<i>Melão</i>	<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	A	1
<i>Ju'a</i>	<i>Amora</i>	<i>Rubus sp.</i>	Rosaceae	A	1
<i>Cacao</i>	<i>Cacau</i>	<i>Theobroma cacao</i>	Malvaceae	A/Ec	1

<i>Não registrado*</i>	<i>Jabuticaba</i>	<i>Plinia cauliflora</i>	Myrtaceae	A	I
<i>Não registrado*</i>	<i>Pitanga</i>	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	A	I
<i>Não registrado*</i>	<i>Acerola</i>	<i>Malpighia emarginata</i>	Malpighiaceae	A	I

(Fonte: Fernandes L.M; 2019)

Mais da metade das espécies cultivadas é de uso exclusivamente alimentar (54%). Muitas outras, além de possuírem finalidades alimentares, podem também ser usadas com outras finalidades, como: Ecológicas (18%), Ritualística ou cultural (8%), Medicinal (3%) e, Venda (2%). Houveram três conjuntos de espécies citados para uma única finalidade (5%, espécies de uso exclusivamente ritualísticos e ecológicos) e ainda 3 espécies de uso ornamental e econômico (8%). Isto demonstra que a maioria das espécies e culturas possuem diversas finalidades de uso.

Apesar de cultivarem muitas espécies em uma mesma área de roça é comum que uma espécie seja o principal cultivo, em termos de abundância, importância alimentar e econômica. Também havia áreas de monocultivos temporários que se intercalavam entre si ao longo dos ciclos agrícolas. Portanto, os agricultores foram convidados a identificar as espécies que seriam o “carro-chefe” da área visitada, bem como as características espaciais, agrícolas e técnicas em cada roça. Esses dados foram compilados e apresentados na **Tabela 6** abaixo.

Tabela 6- Roças Guaranis Mbyás, da aldeia Rio Branco: cultivos principais e suas características espaciais, de manejo e agrobiológicas.

	Núcleo	Tam. (ha)	Cultivo (carro-chefe)	Outras culturas	Tempo (anos)	Uso	Manejo principal	Manejo secundário
R1	N1	0,2	Mandioca	Feijão, Banana, Amendoim, Milho Guarani	6	SAI	Fogo	Capina Seletiva
R2	N1	0,12	Jussara	Nenhuma	7	SAI	Fogo	Capina Seletiva
R3	N1	0,12	Banana	Açafrão, Gengibre	3	SAI	Fogo	Capina Seletiva
R4	N1	0,5	Jussara	Pupunha	12	SAI	Fogo	Lunar
R5	N1	0,5	Milho Guarani	Batata, Feijão, Fumo	5	SAI	Fogo	Capina Seletiva
R1	N2	1,5	Milho Guarani	Feijão, Mandioca, Batata	3	SAI	Fogo	Lunar
R2	N2	0,75	Milho Guarani	Nenhum	2	SAI	Fogo	Adubação Verde
R1	N3	1,5	Milho Guarani	Batata, B-abobora, Feijão, Milho, Milho Guarani, Cana G, Fru (3)	3,5	SAI	Fogo	Capina Seletiva
R2	N3	0,12	Batatas (3)	Batata (3), Abacaxi, Mandioca, Banana, Cítricas (3), Milho G.	2	SDM	Capina Seletiva	Lunar
R3	N3	0,2	Frutíferas	Cítricas (3), Medicinais (2), Madeiras (3)	4	SDM	Poda/Mulch	Capina Seletiva
R4	N3	0,18	Jussara	Açaí	7	SDM	Seleção área	Lunar
R5	N3	0,15	Jussara	Pupunha	7	SDM	Seleção área	Capina Seletiva
R1	N4	0,15	Banana	Jussara	1,5	SDM	Poda/Mulch	Capina Seletiva
R2	N4	0,1	Banana	Milho Guarani, Mandioca	2,5	SDM	Poda/Mulch	Capina Seletiva
R3	N4	0,1	Milho Guarani	Jussara, Banana, Fumo (tabaco)	2,5	SDM	Poda/Mulch	Capina Seletiva
R4	N4	0,3	Frutíferas	Cítricas, Batata, Mandioca, Feijão, Cupuaçu, Angico	5	SDM	Poda/Mulch	Adubação Verde
R5	N4	0,3	Frutíferas	Cupuaçu, Lima, Limão, Goiaba, Jussara	6	SDM	Poda/Mulch	Adubação Verde
R6	N4	0,35	Jussara	Banana	3	SDM	Poda/Mulch	Capina Seletiva

(Fonte: Fernandes L.M; 2019)

5.4.3.1 As culturas agrícolas sagradas e o Nhemongarai.

Há uma ligação intrínseca entre o uso da terra e a predominante presença desses cultivos. Aproximadamente 75,2% das áreas agrícolas atuais, foram ou são utilizadas em algum

momento nos ciclos agrícolas utilizadas para o plantio do milho guarani (*Avaxi etei*), 56% para o plantio da batata guarani (*Jejy Ju*), 55,3% para a mandioca (*Manji'o*), 45,5% para as diversas variedades amendoim (*Manduvi*) e 38,8% para o feijão (*Kumanda*). (Tabela 7).

Tabela 7- Áreas agrícolas por cultivares na Aldeia Rio Branco.

	N1 (ha)	N2 (ha)	N3 (ha)	N4 (ha)	Soma (ha)	Média* (ha/fam)
Milho guarani	1	1,75	1,92	0,7	5,37	1,34
Milho comum	1	1,75	1,92	0	4,67	1,17
Mandioca	0,7	1,75	1,5	0	3,95	0,99
Batata Guarani	1	1	1,5	0,5	4	1,00
Banana	0,24	0	0,32	1,3	1,86	0,47
Jussara	0,7	0,3	0,33	0,85	2,18	0,55
Pupunha	0,62	0	0,33	0,55	1,5	0,38
Cítricas	0,2	0,75	0,5	0,45	1,9	0,48
Goiaba	0	0	0,2	0,1	0,3	0,08
Orquídeas	0	0	0,33	0	0,33	0,08
Amendoim Guarani	1	0,75	1	0,5	3,25	0,81
Feijão	0,2	0,75	1,72	0,1	2,77	0,69
Frutíferas	0,24	0	1,7	0,65	2,59	0,6 5
Batata	0	0	2,15	0,6	2,75	0,69
Batata Abobora	0	0,75	0,12	0	0,87	0,22
Açaí	0	0	0,33	0	0,33	0,08
Abacaxi	0	0	0,33	0,1	0,43	0,11
Mamão	0	0	0,2	0,1	0,3	0,08

(Fonte: Fernandes L.M;2019)

Quanto às variedades (**Figura 22**) descritas pelos Mbyás nas entrevistas, observou-se: (a) 12 variedades de milho *Avaxi etei* (milho Guarani, milho de espiga longa multicolorido), *Avaxi Dju puku* (milho grande amarelo), *Avaxi pani* (milho anão, espiga pequena e multicolorido branco e escuro), *Avaxi xin* (milho com sementes albinas), *Avaxi Pará* (milho colorido), *Avaxi pará-guaxu* (milho colorido com espiga gigante), *avaxi Pytã* (Milho vermelho de espiga média), *Avaxi dju* (milho amarelo de espiga média), *avaxi pororó* (milho pipoca), *avaxi ü* (milho escuro de espiga média) e *avaxi hovy* (milho azul), *avaxi tupã* (milho comum). (b) 5

variedades de amendoim: *manduvi pytã guasu* (grãos grandes e de coloração vermelha); *manduvi jukexĩ guasu* (grãos grandes de coloração vermelha e branca) e *manduvi mirĩ* (grãos pequenos e de coloração branca), *manduvi ü* (Grãos médios de coloração escura e sabor adocicado), *manduvi d'ju* (coloração castanha grãos médios). (c) 6 variedades de batata doce (djety): *jety petã* (endosperma branco de casca avermelhada escura); *jety kara'ü* (endosperma escuro e casca avermelha); *jety manji'o* (batata-mandioca, com aspecto semelhante à raiz da mandioca); *jety andai* (“batata-abóbora” - endosperma alaranjado com sabor analago ao de abóbora); *jety ropé* (endosperma esbranquiçado, com casca escura); *jety d'ju* (endosperma de coloração amarela, casca azulada). (d) 1 variedade de sorgo, *takua re' e mirim* (Cana Guarani).

Figura 22- Variedades da agrobiodiversidade nas roças Mbyás: **(a)** Milho Guarani (avaxi etei); **(b)** Semente de milho Guarani (avaxi etei); **(c)** Batata-doce (djety dju); **(d)** Sementes de amendoim (manduvi) e milho Guarani.

O milho sagrado representa, nesse sentido, a manutenção de aspectos culturais que formam o eixo das sociedades Mbyás. Toda família Guarani deve possuir um pouco de semente

de *Avaxi etei* guardada em suas casas, e aquelas que fazem o uso dessas sementes durante o cultivo se creem amparadas por Nhanderu.

“O milho Guarani é importante tanto pro nosso corpo quanto pro fortalecimento de nossa alma, quanto pra alimentação e recebimento do nosso nome! Assim que a gente traz a saúde pra várias crianças que tem aqui dentro da aldeia.”

Werá Xunu, liderança indígena, Aldeia Rio Branco

Segundo os indígenas essa força que os ampara (*Nhanderu Tupã*) designou as terras e seus domínios para que dela vivessem e cultivassem os alimentos sagrados, sendo seus legítimos usuários. Nesse sentido a agricultura é uma das atividades culturais mais importantes aos Mbyás. No diagrama agroecológico da **Figura 23** é possível vislumbrar como vários desses produtos são de uso exclusivo dos Mbyás.

Os guaranis contam que não haviam mais tantas variedades do milho sagrado na aldeia, até que no ano de 2014, uma das lideranças culturais da aldeia, Werá Xunu, conjuntamente com agentes extensionista da FUNAI, escreveu um projeto contemplado pelo Proac (O Alimento sagrado e a preservação das práticas culturais) que consistia no resgate das variedades tradicionais de alimentos sagrados e no restabelecimento do Nhemongarai (ritual de batismo).

Este projeto consistiu no resgate de várias variedades de milho, batata, amendoim e outras sementes através de um circuito de trocas com outras aldeias do Estado de São Paulo, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro. Houve, além da troca material que restabeleceu o patrimônio genético agrícola das sementes, o restabelecimento do Nhemongarai, depois de anos sem a realização do ritual in loco, em 2016 realizou-se o primeiro Nhemongarai na aldeia Rio Branco.

“Estou muito feliz porque vocês vieram de longe... Dei sementes de avaxi para vocês plantarem nas suas aldeias e agradeço por terem vindo de longe! Nhanderu fez a Terra pra gente viver de plantação. Pra gente plantar e viver no mundo. Quando a gente planta é Nhanderu quem cuida da nossa plantação. Quando Nhanderu Tupã vê que a gente está plantando ele fica feliz. Essas sementes vocês vão levar pra plantar e Nhanderu vai ver... Quando o Avexi estiver no ponto vocês vão colher e fazer o mbojapé (espécie de massa feita com farinha de milho e água, assada nas cinzas)... E quando vocês fizerem o Nhimongarai estou pensando em participar também porque isso fortalece.”

***Agricultora da aldeia Pindó Mirim em Viamão Rio Grande do Sul.
(Fonte: Avaxi Etéi, O alimento sagrado e a preservação das práticas Culturais).***

MAPA Agroecológico/gênero

Figura 23-Diagrama agroecológico e divisão do trabalho por gênero da família extensa de Ribeiro Silva (Núcleo 3); (**Legenda:** Setas- saída e entrada entrada de recursos; **C-** Controle; **R-** Responsabilidade; **L-** Trabalho) (**Fonte:** Guaranis Mbyás de Rio Branco;2018)

5.5 Caça, Artesanato e Criação de Animais.

O artesanato é praticado na aldeia principalmente pelas mulheres, esposas dos chefes de família e suas filhas. Para muitas famílias extensas o artesanato é uma fonte de renda coletiva, que serve, principalmente ao financiamento de viagens para outras aldeias do litoral e para a alimentação e infraestrutura familiar quando os Mbyás necessitam de mercadorias da cidade (Figura 24).

Figura 24- Artesanato (chocalhos, colares enfeites para cabelo, martelo, flecha, esculturas e pulseiras) exposto na casa do Sr. Ribeiro da Silva na aldeia Rio Branco, Itanháem, podem ser vendidos aos visitantes da aldeia ou levados para comercialização nas feiras do município de Itanháem.

A matéria prima é retirada dos recursos da floresta, são sementes como as de *Cox Lacrimojob* (*kapi' iá*) e *Cardiospermum sp* (*yva ü*). , penas de pássaros como tucanos (*Ramphastus toco*; *tukã*), psitacídeos (*parakau*), galinhas e gansos (*uru*) e madeiras como o Jacatirão no qual se esculpem formas de animais, cabos de machados e maracas, arco e flechas, etc, utilizam-se, também, miçangas de plástico para a confecção dos colares e pulseiras.

As representações artísticas e simbólicas são complexas e muitas vezes fazem alusão as crenças, lendas, mitos e modo de ser dos Guaranis Mbyás, retratando a pelagem de animais, padrões simétricos de suas formas e cores, símbolos de proteção, formas da natureza, etc. Como produtos encontramos machadinhos, enfeites de cabelo, colares e pulseiras, arco e flecha, chocalhos e cestos de palha trançada dentre outros

Porém, esporadicamente pode-se encontrar representações figurativas do mundo não indígena, segundo os Mbyás, a finalidade disto é agradar o maior número de pessoas, o que facilitaria o escoamento dos produtos artesanais. Todo subproduto artesanal é escoado dentro da própria aldeia ou em feiras regionais no município de Itanhaém.

Outra fonte de recursos para as famílias extensas é a criação de animais, que se restringe a galinhas, galos e gansos (*mymba-* animais de criação). Cada família extensa possui em média 15 animais que são criados nos pátios das casas e se alimentam de insetos, aracnídeos e outros invertebrados (controle biológico de animais peçonhentos como aranhas e escorpiões), plantas ruderais (fazendo a função de controladores biológicos de plantas daninhas) e restos de comida como cascas, folhas, raízes não utilizadas na alimentação humana.

Os Mbyás caçam de duas formas: abatendo diretamente os animais ou através de sua captura com armadilhas terrestres e aéreas (suportada nos troncos das árvores). A armadilha típica dos Mbyás é chamada de *mondé* (Figura 25), que consiste num suporte de madeira enfileirado que sustenta em seu eixo central um pesado tronco, acima do tronco se depositam pedras, quando o animal é atraído pela armadilha aciona um gatilho que faz com que o tronco ceda e despenque, prendendo ou matando o animal.

Há variações dessa armadilha como o *mondé-py* que se utiliza de gatilhos para acionar um laço (*nhuã*) o qual prende o animal e o suspende no ar tornando sua fuga difícil. Os principais animais caçados pelos Mbyás são catetos (*katetu*), porco-do mato (*Koxi*), raposas (*bacu*), macacos (*ka'i*), antas (*jagua*) e tatus (*tatu*). Outras fontes de proteína animal são o *Yxo* (lagartas de insetos holometábolos que crescem no palmito) e os peixes (*Pira*) pescados no Rio Itanhaém.

Existem tempos de caça e espécies pré-determinadas a caça. A não observação destes preceitos implica no descumprimento de regras estabelecidas pelas crenças Mbyás. Também existem maneiras próprias de se preparar e consagrar o animal caçado. Um dos agricultores relatou, por exemplo, que é proibido o consumo de ouriço pois sua carne contaminaria o espírito humano.

Figura 25- Armadilha (Mondé) utilizada pelos Guaranis Mbyás na caça de animais silvestres.

Ainda, Ladeira registra em seu Livro (2007), “O caminhar sob a luz: território Mbya à beira do oceano”, que os Guaranis não podiam comer a carne animal ainda quente pois está continha o calor e a luz dados por *Nhanderu Tupã*. Segundo a autora, este calor é semelhante ao calor que os Mbya adquirem durante as rezas (*tataendy rapyta*). Portanto, quando o animal é abatido, o caçador deve aguardar para que o calor se dissipe e ele não seja contagiado.

Na mesma publicação a autora enfatiza os períodos preferenciais a caça e os quais são vetados, demonstrando que a maioria dos indígenas Mbyás deviam caçar preferencialmente durante os períodos de lua minguante (lua escura- *Jaxy pytu*) e que está era absolutamente proibida nos períodos de lua cheia (*Jaxy endy*).

5.7 A floresta na visão do indígena Mbyá.

O indígena Mbyá mantém vínculos anímicos com o ecossistema em que estão inseridos, isso quer dizer, que, em sua crença, a natureza é um plenum anímico. Segundo, Souza (1987), o sistema cosmológico dos Guaranis percebe o universo como sendo dotado de um corpo anímico, ou seja, todas as coisas são animadas por uma alma onipresente.

Neste sistema cada animal ou vegetal possuiria uma 'alma' com sua própria história mítica e uma posição específica no universo. Tal cosmologia identifica 'entidades espirituais' que animam e autorizam a manifestação de uma variedade de entes e fenômenos, desde dos humanos, animais, vegetais, rios, astros, eventos climáticos, até as palavras. Tudo é concebido como habitado por um espírito dotado de certa força capaz de incrementar-se ou debilitar-se.

Por conta disso a visão dos indígenas sobre a floresta é uma visão que ultrapassa a lógica comum utilitária. Ao utilizar os recursos da floresta, a relação é possibilitada por essa troca entre entes que são igualmente animados por esse plenum anímico, resulta que o uso dos recursos deve respeitar a observação de regras específicas da cultura Mbyá.

“Eu planto onde plantei, e caço onde cacei. Tem mais produção, produção cresce. Tem comida para comer está bom! Mas pra... Derruba assim! Pra derrubar a floresta à toa eu não mexo, pra mim não é bom.

Até o bichinho quer viver também, até pássaro quer viver! Então vou usar onde só posso me manter e tá bom demais. Pra fazer tem que ser assim. Até na água... O peixe quer viver também, então isso é o que eu penso, que a gente ensina. A gente tem amor porque o peixe quer viver também!”

Mario Henrique da Silva agricultor Mbyá

Nas entrevistas pediu-se que os Guaranis atribuíssem graus de importância a diferentes ambientes e atividades sociais presentes em seu contexto cultural. Todos os agricultores entrevistados atribuíram a floresta um alto grau de importância, maior até, do que suas roças, artesanato e suas atividades sociais.

A visão anímica do ecossistema não é uma barreira ao uso dos recursos naturais, ela está mais para um regulador no uso desses recursos, de forma, que o indígena retira do entorno muitos recursos que permitem estruturar sua vida social e cultural.

Esses recursos podem ter várias finalidades. Nas entrevistas citou-se por exemplo a extração de madeiras para a construção de habitações e artesanato como o Jacatirão, a canelinha, o angico, o uso de animais para caça como explanado no tópico acima, a pesca e a coleta de frutos.

6. CONCLUSÃO

São três os fatores socioculturais que mais influenciam a dinâmica agrícola destes sistemas: (a) a religiosidade; pois o pressuposto para a conservação e uso de algumas espécies e sementes está vinculado a este fator (75,2% das áreas são destinadas ao plantio do Milho Guarani, considerado alimento sagrado e ritualístico); (b) a rede de parentescos formada pelos

Mbyás, pois esta permite uma longa cadeia de trocas de sementes e sua conservação, além de troca de conhecimentos sobre o manejo agrícola; (c) a existência de territórios que atendem as condições de manejo e pertencem aos Mbyás; partindo do pressuposto de que o maior fator apresentado como ameaça a existência dessas redes e do sistema agrícola foram as questões fundiárias e territoriais.

Os sistemas tradicionais de cultivo são utilizados em pequenas roças com tamanho médio de 0,5 a 1.5 hectare, perfazem apenas 0,23% do território da aldeia. A maior parte da produção agrícola está restrita a alimentação indígena, sendo assim demonstrou-se que os Guarani Mbyás ainda fazem a agricultura para sua própria subsistência. No entanto, uma pequena parte da produção é destinada a venda. Desta maneira, o capital se torna parte da maneira de viver do indígena, que se apropria dos modelos do mercado, adaptando-o a sua própria cultura. A subsistência seria, nesse sentido, um fator de independência e autonomia para essas populações.

Registrou-se o uso de algumas espécies (como as várias variedades de Milho Guarani, a Batata Guarani e o Amendoim) que são vedadas a venda ou ao uso pelos não-indígenas. Isso se dá pois há um elo cultural na intenção, manutenção e uso destas variedades de espécies. Esta ligação cultural com o sistema agrícola permite que os Guarani Mbyás sejam uma população que mantém reservatórios das sementes de variedades de várias espécies de plantas e bancos de germoplasma *in situ*.

A territorialidade é um fator fundamental na manutenção dos sistemas agrícolas tradicionais dos Mbyás, a produtividade das roças indígenas está relacionada principalmente a subsistência e a conservação de suas práticas culturais. As áreas agrícolas ocupam pouca parte de seu território e o Bioma Atlântico é determinante na manutenção dos meios de vida Mbyá, de modo que pode-se inferir que a presença dos Guaranis e das terras indígenas na Serra do Mar é um fator importante para sua preservação.

Além disso, os sistemas agrícolas tradicionais dos Mbyás são parte da manutenção de sua autonomia cultural, proporcionando-lhes uma forma de obter recursos financeiros e alimentares de maneira direta e indireta.

Parte dessa autonomia se dá pela independência desses sistemas de insumos externos mediante a aplicação de uma variedade de manejos agrícolas, tais como: (a) Uso do fogo de maneira discriminada e planejada; (b) Uso da poda como forma de fertilizar o solo; (c) a adubação verde como forma de obter nutrientes; (d) a seleção das áreas agrícolas baseadas na qualidade dos solos e na vegetação a ser manejada; (e) todas estas formas de manejo são legados do etnoconhecimento.

7. CONDISERAÇÕES FINAIS

Visto o acima, os sistemas agrícolas são reservatórios de variedades da agrobiodiversidade e sua existência é um fator crucial para a continuidade do patrimônio genético dessas espécies. Na visão Guarani a agricultura é uma atividade não apenas produtiva ou laboral, mas também um dos eixos culturais de sua sociedade e das relações dos indivíduos. O alimento é sagrado, o ato de fazer agricultura é um modo de se ligar a divindade.

CAPÍTULO 2

Biodiversidade e balanço do carbono em Sistemas Agrícolas Tradicionais da etnia

Guarani-Mybá na mata atlântica

RESUMO

Estima-se que entre 250 a 500 milhões de pessoas dependam do manejo e uso das florestas. Os Sistemas Agrícolas Itinerantes (SAIs) são praticados até os dias atuais ocupando uma área aproximada de 21% das florestas tropicais ao redor do mundo. Os estudos científicos em torno desses sistemas agrícolas têm crescido nas últimas décadas, porém há uma acentuada controvérsia acerca de sua sustentabilidade. Por um lado, grupos conservacionistas e formuladores, de políticas públicas têm apontado os SAIs como sistema de baixa produtividade que geram degradação ambiental levando à infertilidade dos solos e contribuindo para o aumento do efeito estufa, sendo assim, manteriam a pobreza rural agravando os problemas ambientais. Por outro lado, pesquisas que demonstram que os SAIs são sistemas agrícolas que conservam a biodiversidade, que garantem a segurança nutricional das populações que o praticam e que são ecológica e economicamente viáveis têm crescido cada vez mais. Nesse sentido, buscou-se responder se os SAIs e os Sistemas Agrícolas de Derruba e Mulch (SDMs) são potenciais estocadores de carbono e conservam a biodiversidade bem como as principais semelhanças e diferenças entre os dois sistemas nesta fase. Os resultados sugerem que SAIs e SDMs estocam elevados taxas de carbono durante a fase de cultivo, a média foi de 16,25 ton.ha⁻¹ nos SAIs e de 75,7 ton.ha⁻¹ nos SDMs, podendo ser potenciais mitigadores de gases do efeito estufa não havendo diferenças no potencial dos sistemas em estocar carbono. Contudo SDMs mais antigos possuem o potencial de estocar mais carbono ao longo do tempo.

Palavras-chave: Biodiversidade, Estoque de carbono, Sistemas agrícolas tradicionais, Mata Atlântica, Guaranis Mbyás.

ABSTRACT

Biodiversity and carbon balance in Traditional Agricultural Systems of the Guarani-Mybá ethnic group in the Atlantic Forest

It is estimated that between 250 and 500 million people depend on the management and use of tropical forests. The Shifting Cultivation agriculture system's (SCSs) are still practiced today, occupying an area of approximately 21% of tropical forests around the world. Scientific studies on these agricultural systems have grown in recent decades, but there is a sharp controversy about their sustainability. On the one hand, conservationist groups and public policy makers have pointed out SCSs as a system of low productivity that generates environmental degradation leading to soil infertility and contributing to the increase of the greenhouse effect, thus generating the maintenance of rural poverty and aggravation of environmental problems. On the other hand, research that demonstrates that SCSs are agricultural systems that conserve biodiversity, that guarantee the nutritional security of the populations that practice it and that are ecologically and economically viable have grown more and more. In this sense, this dissertation sought to answer whether SCSs and Slash and Mulch systems (SMSs) are potential carbon stockpilers and at the same time conserve the biodiversity in the system's cultivation phase, as well as the main similarities and differences between the

two systems in this system. The results suggest that SCSs and SMSs store high carbon rates during the cultivation phase and can be potential mitigators of greenhouse gases, with no differences between the systems' potential to store carbon. However, older SMSs have the potential to store more carbon throughout the time, with an advantage due the management of the system (pruning and decomposition). At the same time, in the cultivation phase, biodiversity is relatively low in relation to secondary and primary forests since the use of land is made for farming.

Keywords: Biodiversity, Carbon stock, Traditional Agricultural Systems, Atlantic Forest, Guaranis Mbyás.

1. INTRODUÇÃO / REVISÃO DA LITERATURA

1.1 Agricultura Itinerante e o uso de recursos naturais.

A agricultura itinerante, também é conhecida como agricultura de derruba-e-queima ou agricultura de pousio, pode ser definida como “um sistema agrícola tradicional no qual as clareiras temporárias são cultivadas por um menor espaço de tempo do que o pousio” (SANCHEZ, 1976).

Na atualidade, os SAIs são praticados em toda extensão da região tropical e subtropical do planeta, garantindo a subsistência alimentar de aproximadamente 250 a 500 milhões de pessoas. Destas estima-se que cerca de 600 mil famílias vivam na região Amazônica (LANLY, 1982). Ademais, a agricultura itinerante ocupa uma área de cerca de 240 milhões ha de florestas densas e 170 milhões ha de florestas abertas totalizando aproximadamente 21% da área total coberta por floresta tropical no mundo, muitas destas áreas são tidas como hotspots de biodiversidade (LANLY, 1982).

A agricultura itinerante também pode ser definida como um sistema agroflorestal, tendo em vista que frequentemente no período de cultivo ocorre o manejo de culturas anuais junto a espécies perenes seguido de um pousio relativamente longo. Deste modo, a participação das árvores nesse sistema se dá de forma temporal auxiliando no restabelecimento da fertilidade do solo (SANCHEZ, 1976).

Assim, a agricultura itinerante conduz à formação de mosaicos de florestas em diferentes estágios de regeneração dentro de uma matriz florestal madura que ajuda a sustentá-los (ADAMS, 2000). Tais sistemas, independentemente da abordagem conceitual, são formas de agricultura rotativa baseada nos processos ecológicos naturais com o objetivo de reabastecer a fertilidade do solo, controlar as ervas daninhas invasoras, manter a resiliência do sistema e garantir a segurança nutricional dos agricultores. As diferentes práticas agrícolas evoluíram de

forma independente em todo o mundo variando em função das respostas às condições ecológicas, socioeconômicas e culturais específicas do local (CAIRNS, 2007).

Em sistemas de derruba-e-queima integrais, as parcelas agrícolas tendem a ser pequenas (0,25 - 1,0 ha). A vegetação secundária que se estabeleceu ao longo do pousio é desmatada e algumas árvores são mantidas devido ao seu valor ecológico e/ou econômico, com uso de madeira, frutos e outros interesses. Os componentes básicos do SAI (Sistema Agrícola Itinerante) são: (1) conversão, (2) cultivo e (3) pousio (KLEINMAN et al., 1995).

Um dos objetivos primordiais nesse sistema é tornar os nutrientes acumulados na biomassa vegetal durante o pousio disponíveis para o cultivo, o que é feito com a obtenção das cinzas da queima. Antes da queima a vegetação de crescimento secundário é cortada o que permite que ela seque previamente a chegada da estação chuvosa. Posteriormente, a queima é programada para coincidir com a chegada das estações chuvosas, quando se iniciam os cultivos (KLEINMAN et al., 1995).

Em determinadas regiões o início do cultivo se dá imediatamente após o início da estação chuvosa, os agricultores itinerantes geralmente cultivam uma grande variedade de espécies e de culturas, incluindo plantas anuais e perenes. Isso reduz o risco de falhas de colheita devido ao ataque de insetos, doenças ou fungos e fornece produtos que atendem a diversas necessidades de subsistência e de mercado (NAMGYEL et al., 2008).

A fase de pousio é um período no qual a área não será mais utilizada para a agricultura. Ela ocorre quando há diminuição da produtividade, diminuição da fertilidade e dificuldade no controle de ervas daninhas por desgaste do sistema. O tempo do pousio varia conforme o tipo de SAI, a tradição, e os processos ecológicos locais (KLEINMAN et al., 1995).

Tal fase representa a recuperação de condições ecológicas e de fertilidade similares as condições iniciais do ecossistema florestal antes do manejo da cultura. Esta recuperação do ecossistema é causada por processos ecológicos naturais relacionados à sucessão ecológica, tais como: o aumento da biodiversidade vegetal e da fauna edáfica, a recuperação de condições nutricionais do solo, aumento na taxa de decomposição devido a produção constante de serapilheira, etc. (MERTZ et al., 2009).

O aspecto mais relevante nesta fase é o período de tempo em que o solo é deixado para descansar. (MERTZ et al., 2009). A recuperação da fertilidade da área dependerá da razão entre o período de cultivo e o pousio. Tal razão determina a capacidade relativa do agroecossistema manter as condições do solo a longo prazo. Uma revisão feita por Kleinman et al. (1995) mostrou que as razões entre o cultivo e pousio das áreas podem variar de 1:3 anos (NYE & GREENLAND, 2001) e 1:9 anos (ZINKE et al., 1978).

Nos SAIs as condições de fertilidade são cumpridas com o balanço entre a entrada e saída de nutrientes do complexo solo/vegetação, o que é destacado como um fator fundamental para a sua manutenção. Esta dinâmica é garantida por uma cadeia cíclica na qual as etapas de conversão e cultivo, responsáveis por um aumento relativo na saída de alguns nutrientes do agroecossistema, sejam compensadas por um aporte na etapa de pousio proporcionado pelos processo de regeneração da vegetação, fontes atmosféricas e aumento da matéria orgânica (PEDROSO-JUNIOR et al., 2008, 2009; RIBEIRO FILHO et al., 2013).

Os impactos positivos são melhor demonstrados na recuperação da fertilidade que é restabelecida pelo pousio com: aumento da CTC (capacidade de troca catiônica), aumento da condutividade elétrica, maior disponibilidade de bases devido aos processos de sucessão ecológica (MERTZ et al., 2009; RIBEIRO FILHO et al., 2013; OLIVEIRA, 2008), diminuição da perda de nutrientes devido ao restabelecimento da cobertura do solo pela vegetação (FRIZANO et al., 2003) e, o aumento progressivo da matéria orgânica que proporciona uma maior disponibilidade de nutrientes (RIBEIRO FILHO et al., 2013).

Apesar disso, um dos aspectos levantados pelos críticos dos SAIs refere-se à sua tendência a degradar os solos, o que comprometeria a dinâmica de macro e micronutrientes, a disponibilidade de carbono orgânico e nitrogênio do sistema, a textura e propriedades físicas dos solos, o comprometimento do banco de sementes e diminuição da macro e microfauna (BORGGAARD et al., 2003; RASUL et al., 2004).

Embora, outros estudos considerem que não há evidências suficientes para corroborar as observações citadas acima (BRUUN et al., 2009; MERTZ et al., 2009), e demonstram que o SAI apresenta alto valor de resiliência ecológica devido ao acúmulo de conhecimento proporcionado por gerações de agricultores, com a utilização empírica de técnicas de manejo ecológico que fornecem serviços ecossistêmicos, manutenção da biodiversidade e viabilidade social a populações que os praticam (MERTZ et al., 2009; RIBEIRO FILHO et al., 2013).

Há exemplos de sistemas itinerantes e agroecossistemas tradicionais entre diversas populações distribuídas pelas florestas tropicais do mundo, que esboçam a criatividade, a dinâmica e diversidade de manejos desses sistemas agrícolas demonstrando sua importância e relevância para o panorama ambiental desse século (RIBEIRO FILHO et al., 2013).

Em comunidades indígenas de Santa Rosa, Peru, ao longo das margens do Rio Ucayali, agricultores itinerantes praticam 39 diferentes tipos de combinação de 12 categorias de agricultura. Nessas comunidades alguns praticam monoculturas rotacionais, outros quintais agroflorestais rotativos, outros utilizam junto da queima técnicas como o mulch (decomposição das folhas), seleção de espécies para a manutenção do pousio, adubação verde, uso de esterco,

de biofertilizantes orgânicos dentre uma variedade de técnicas que tornam o agroecossistema muito rico e dinâmico (BROOKFIELD,1994).

Há muita incompreensão acerca das técnicas utilizadas pelas agriculturas ancestrais e da relação das culturas e populações que produziram essas técnicas com o meio ambiente, de maneira que convencionou-se pensar tais conhecimentos como “atrasados” e vetores de problemas ambientais (SUSNIK,1982).

Há interpretações equivocadas acerca da temática da conservação e sua relação com as populações tradicionais das florestas tropicais. Essas interpretações acabam por favorecer ações de combate aos meios de vida dessas populações e, portanto, a sua cultura. Um exemplo, seria, o de que a conservação do meio ambiente, poderia ser feita contra as populações locais (e não com elas) mesmo que para seu cumprimento fosse necessário, até mesmo, expulsá-las de seus territórios (CHRISTO,2009).

1.2 A Conservação da biodiversidade e os Sistemas Agrícolas Itinerantes.

A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios deste início de século em função do elevado número de intervenções antrópicas nos ecossistemas naturais. As populações humanas que ocupam florestas tropicais convivem com a grande biodiversidade destes ambientes e desenvolvem, cada qual à sua maneira, formas de explorá-los para sua sobrevivência (PINTO, 2006).

Em muitos locais a biodiversidade é resultante da interação entre processos naturais e atividades humanas ocorridas numa longa escala temporal. Dessa maneira as atividades humanas não são, obrigatoriamente, vetores de perda da biodiversidade e ameaça ao ambiente. Neste contexto a conservação, por sua vez, não se restringe, unicamente, à natureza, mas também à cultura e como esses se alteram mutuamente. A biodiversidade das florestas tropicais e a diversidade cultural das populações que as habitam não são antagônicas, mas são parte de um mesmo processo de co-evolução biológica e cultural (BROOKFIELD,1994).

Historicamente, o debate sobre a sustentabilidade da agricultura itinerante, vinculada à conservação dos ecossistemas onde é praticada, tem sido marcado por posições antagônicas (PEDROSO-JUNIOR et al., 2009). Para a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO,1984), a agricultura itinerante representa um sistema atrasado e inadequado em termos de produtividade e conservação dos ecossistemas de florestas tropicais (MERTZ et al., 2009).

Na década de 1990 aumentou-se a preocupação com sistemas de agricultura itinerante sendo que alguns autores passaram a considera-la como um vetor do desmatamento das florestas tropicais (FAO, 1984; BRADY, 1996), além de ser uma fonte importante para o agravamento do aquecimento global (FEARNSIDE, 2005), já que o solo e a queima seriam uma fonte de emissão de CO₂ para a atmosfera (BROWN & LUGO, 1990), não compensada pela regeneração das florestas secundárias durante o pousio, e também os impactos sobre os solos e ambientes poderiam levar ao comprometimento da biodiversidade das florestas (FAO, 1985; BRADY, 1996).

Devido ao aumento de panoramas negativos sobre o impacto ambiental do SAI houve um direcionamento de políticas públicas de muitos países da região tropical, na tentativa de erradicar este sistema agrícola (ZIEGLER et al., 2009). O principal argumento utilizado para a mobilização dessas ações de erradicação é que o SAI tem sido considerado incompatível, por exemplo, com a conservação da biodiversidade e o manejo de áreas de conservação (NAMGYEL et al., 2008). Entretanto, estudos posteriores sobre o SAI mostraram que tais práticas apresentam uma racionalidade econômica e ambiental (FOX, 2000, MERTZ et al., 2009). Nesse sentido, vários grupos de pesquisa têm apontado que a longa interação espaço-temporal entre população/floresta pode indicar que alguns ecossistemas florestais apresentariam sua formação ligada a atividades humanas como a agricultura itinerante (SANFORD et al., 1985; BALÉE 1998; BROWN & LUGO, 1990; DENEVAN, 1993; ADAMS, 1994; LINDBLADH & BRADSHAW, 1998; UOTILA et al., 2002; WILLIS et al., 2004).

Devido ao aumento de estudos que concluíram impactos ambientais positivos os SAIs têm sido considerados como modelos potenciais para um desenvolvimento rural sustentável favorecendo a agricultura familiar, indígena e ribeirinha. Isso porque, quando o tempo de pousio é adequado, há a formação de florestas secundárias providas de grande biodiversidade que fornecem serviços ecológicos e benefícios econômicos às populações (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1993; BROOKFIELD & PADOCH, 1994; KLEINMANN et al., 1995; MONTAGNINI & MENDELSON, 1997).

Geralmente sistemas agrícolas itinerantes utilizam um vasto acúmulo de conhecimento oral e prático transmitido através de gerações o que o torna complexo e rico, com alta taxa de resiliência e valor ecológico que garantem a oferta de serviços ecossistêmicos e manutenção da biodiversidade local. (MERTZ et al., 2009; RIBEIRO FILHO et al., 2013; BERKES et al., 2003). Nos últimos anos há um interesse crescente relacionado ao tema de estudo que se justifica provavelmente devido a busca do entendimento de métodos agrícolas que possam

contribuir para a construção de novos paradigmas frente aos desafios ambientais do século XXI (KAUFFMAN et al., 2009).

Os cientistas estão cada vez mais conscientes do valor do conhecimento tradicional e indígena na agricultura. Infelizmente, ao mesmo tempo em que se aumenta o interesse da comunidade científica sobre o assunto, grande parte deste conhecimento tradicional está desaparecendo. Os sistemas tradicionais de cultivo estão em perigo de serem perdidos à medida que a agricultura tecno-industrial se expande, representando uma ameaça às populações que o praticam. Portanto, essas práticas devem ser cuidadosamente estudadas e conservadas (THURSTON; 1997).

1.3 Mudanças no Uso da Terra: as diversas faces da agricultura tradicional

O hábito de manejar os recursos naturais para a própria sobrevivência e a relação humana com o meio ambiente criou ao longo do tempo e do espaço diversos saberes e conhecimentos que atualmente estão contidos nos etno-conhecimentos, assim como diversas categorias de sistemas agroflorestais, os quais, poderiam ser englobados como agriculturas tradicionais, já que envolvem um longo acúmulo oral do etnoconhecimento, adquirido mediante o manejo dos ecossistemas (RIBEIRO FILHO et al., 2013).

Apesar do SAI ser o tipo de agricultura predominante entre as populações indígenas e tradicionais dos trópicos, há uma diversidade de sistemas agrícolas que compõe as práticas de subsistências das populações tradicionais (RIBEIRO FILHO et al., 2013). Dentre as técnicas de manejo e sistemas agrícolas variados adotados como alternativas ao SAI temos: os incentivos para a intensificação agrícola mediante o abandono das roças em áreas de floresta (BRAND, 1998), a implementação de outros sistemas agroflorestais (FAGERSTRÖM et al., 2002), o uso do mulching (leguminosas para adubação orgânica e decomposição da matéria orgânica mediante a poda) (HAUSER, 2002), e o manejo de florestas secundárias em pousio (FOX et al., 2000).

O principal sistema alternativo adotado por populações tradicionais dos trópicos é uma outra categoria de sistema agroflorestal, o sistema de derruba e mulch (SDM). O SDM é uma nova denominação para uma miríade de sistemas e práticas agrícolas milenares das populações tradicionais.

Em alguns casos o resgate dessas práticas acontece, mediante a troca de informações entre diferentes populações tradicionais, outras vezes este resgate se dá por meio de programas extensionistas. Nesses casos, esse conhecimento é re-transferido e resgatado, não apenas como

maneira de incrementar o manejo dos recursos naturais e sua sustentabilidade, mas também, como forma de preservar e resgatar a cultura tradicional dessas populações, fortalecendo-as (THURSTON; 1997).

Nair & Young (1989) definem os SDMs como sistemas de uso da terra, no qual os indivíduos arbóreos se desenvolvem em associação com outras culturas (perenes, anuais e a criação animal), em várias disposições no espaço e no tempo, utilizando práticas de manejo compatíveis com a população e o ecossistema local.

Os SDM são sistemas diversificados que podem aumentar a renda dos agricultores, reduzindo os impactos ecológicos sobre as florestas nativas, conservando serviços ecossistêmicos (solo, água, biodiversidade) e estimulando a mitigação de gases do efeito estufa. Na implantação de um sistema agroflorestal, como alternativa para o desenvolvimento local sustentável, é essencial que haja um diagnóstico da região que seja capaz de contemplar os aspectos ambiental, socioeconômico, político e cultural das populações tradicionais (INSTITUTO AMAZÔNIA, 2013).

Recentemente algumas populações Mbyá Guarani da Serra do Mar (Rio Branco, Aguapeú, Boa Vista Sertão do Promirim, Piaçaguera) adotaram o manejo de sistemas agroflorestais de derruba e mulch como uma alternativa para o uso do SAIs.

A adoção desses sistemas surgiu mediante o apoio e o processo de resgate cultural, realizado por extensionistas da FUNAI que facilitaram a troca de conhecimentos entre estas populações e outras que mantinham práticas de manejo tradicional (principalmente na região Sul do Brasil e nos quilombos do Vale do Ribeira), porém não se sabe ainda quais os efeitos sociais-econômicos e ecológicos dessa mudança.

Portanto essa dissertação buscará investigar os estoques de carbono e a biodiversidade em diferentes sistemas de manejo tradicional, elucidando parte destas questões.

1.4 Contextualização e justificativa

Tendo em vista o exposto acima, este trabalho é um estudo de Etnoecologia e Agroecossistemas realizado no contexto da etnia indígena Guarani-Mbyá que habita a região de Itanhaém na Mata Atlântica. Apesar da crescente quantidade de estudos descritivos sobre os SAI nos biomas de florestas tropicais, apenas alguns estudos analisam a dinâmica de diferentes sistemas agrícolas relacionando-a a conservação da biodiversidade (SCATENA et al., 1996, LAWRENCE 2002). Além disso poucos estudos avaliaram e compararam diferentes tipos de sistemas das agriculturas tradicionais, contrapondo SAIs, SDMs (Slash and Mulch).

Os ecossistemas tropicais são importantes para o ciclo global do carbono, estudos de medições sistemáticas dos estoques e fluxos de carbono durante a conversão de ecossistemas naturais em ambientes modificados são de essencial importância (LAL et al., 2000).

Embora sejam parâmetros chave para a modelagem dos fluxos de carbono, os dados atualmente disponíveis ainda são bastante incompletos. Estudos referentes a cálculos da biomassa e carbono na região da Mata Atlântica começaram a ser realizados há pouco tempo (GRAÇA et al., 1999; CUMMINGS et al., 2002; FEARNSIDE, 2000; FEARNSIDE, 2005; RIGHI et al., 2009).

Dados que demonstrem a mensuração da distribuição da biomassa e a evolução espaço temporal da biodiversidade possibilitam avaliar os efeitos dos impactos antropogênicos e das condicionantes ambientais sobre o ecossistema florestal e são de suma importância na adoção de políticas públicas ambientais. Ademais, podem caracterizar se um ecossistema florestal está numa dinâmica de captura ou emissão de carbono, tema atualmente relevante devido à problemática do aquecimento global (ECKERT et al., 2011).

Desde o reestabelecimento dos SDMs na aldeia Rio Branco, por meio do programa extensivo da FUNAI de recuperação de sementes e técnicas de manejo tradicionais na Aldeia Rio Branco, não houveram estudos científicos que investigassem as variáveis ecológicas entre esses diferentes sistemas para a região estudada.

Nesse sentido, é interessante ressaltar que as respostas encontradas por esse estudo, podem elucidar se há possíveis benefícios e vantagens no programa de resstabelecimento das práticas culturais dos Guaranis Mbyás conduzido pelos projetos de agentes extensionistas da FUNAI.

O sistema alternativo de derruba e mulch é apontado por Vasconcelos (2009) como responsável por atenuar os efeitos negativos da queima atribuídos aos SAIs. Segundo o autor, esses sistemas podem garantir a oferta de serviços ecossistêmicos, como: sequestro de carbono da atmosfera e conservação da biodiversidade, com maior eficiência. Atualmente é possível fazer a distinção de dois principais sistemas agrícolas, os SAIs e os SDMs. Cada núcleo familiar mantém uma diversidade de manejos específicos de seu aprendizado e interações ecológicas e sociais.

O programa de resgate de sementes tradicionais e de apoio técnico no manejo de sistemas agroflorestais estabelecido pela FUNAI em parceria com agricultores familiares da região do Vale do Ribeira e de aldeamentos e reservas indígenas da Serra do Mar trouxe ao contexto agrícola da aldeia Rio Branco a inserção de Sistemas Agroflorestais biodiversos e sucessionais que fazem o uso da poda e da decomposição como técnicas de manejo que substituem o fogo.

Atualmente há uma aceitação e apropriação parcial do sistema por parte dos indígenas. Em resumo, os SDMs passaram a ser adotados em quase todos os núcleos familiares e a conviver com outras formas de manejo tradicional.

A partir dessa diversidade de sistemas, um novo enfoque foi encontrado buscando responder à pergunta geral se estes sistemas agrícolas preservam a biodiversidade e ao mesmo tempo analisar as suas principais diferenças e semelhanças em termos ecológicos e agronômicos (estoques de carbono, biodiversidade).

2. HIPÓTESE

Esse trabalho está baseado na seguinte hipótese:

- a) Os SAIs e os SDMs dos sistemas agrícolas tradicionais Guarani Mbyá são capazes de conservar a biodiversidade e manter elevados estoques de carbono.
- b) SAIs e SDMs possuem o mesmo potencial de estocar carbono e conservar a biodiversidade. Além disso, possuem o mesmo potencial de acumular carbono ao longo do tempo (cronossequencialmente).

3. OBJETIVOS

I). Avaliar a agrobiodiversidade nos Sistemas Agrícolas Tradicionais dos indígenas Guarani Mybá na aldeia Rio Branco estabelecida no bioma Atlântico da Serra do Mar;

II). Verificar e comparar a biodiversidade e a capacidade de estocar carbono na fase de cultivo nos diferentes sistemas agrícolas Mbyá;

III). Responder que tipo de sistema agrícola possui mais vantagens na conservação da biodiversidade e em estocar carbono na fase de cultivo e;

IV). Verificar se a diferença no manejo da terra feita por cada agricultor afeta os níveis de estoque de carbono e biodiversidade na fase de cultivo do SAIs.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1.1 Condições climáticas e ecológicas

A região na qual se localiza a aldeia possui precipitações médias anuais de aproximadamente 1700 mm. Chove durante todo o ano, não havendo um período de seca definido. Os meses de menor pluviosidade vão de maio a agosto e os mais chuvosos, de janeiro a abril. As temperaturas médias anuais são da ordem de 22 °C. O clima regional é do tipo Af, tropical chuvoso de floresta, segundo a classificação de Koeppen (1948).

A vegetação que recobre o território Atlântico da Aldeia Rio Branco é denominada como Floresta Pluvial Atlântica de encosta, ou Floresta Ombrófila Densa Submontana segundo classificação de Veloso et al. (1991), e é composta principalmente por elementos arbutisvos-arbóreos.

Os solos que recobrem o bioma Atlântico na região de Itanhaém da Baixada Santista são associações de Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico com Podzólico Vermelho distrófico, Cambissolo distrófico associado com Cambissolo distrófico álico, com argilas de baixa atividade, de textura muito argilosa e fase pedregosa com textura média e solo gleizadoálico, todos com horizonte A moderado (LEPSCH et al. 1988).

Na região interiorana da Reserva do Rio Branco a estrutura de paisagem forma um variado mosaico de florestas secundárias e emergentes provenientes do manejo agrícola tradicional dos Guarani-Mbyá circunscrito por uma região abrangente de floresta tropical Ombrófila Atlântica.

4.2. ESTIMATIVA DA BIOMASSA E CARACTERIZAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Primeiramente pretendia-se avaliar, com esta dissertação, a evolução da biodiversidade e da biomassa em áreas de floresta secundária em pousio na agricultura itinerante. Porém, devido às condições de campo, fatores inéditos e inviabilidades metodológicas surgiram impedindo a realização dos objetivos pré-estabelecidos. A falta de diversidade de áreas em pousio com diferentes idades, a inacessibilidade para o acesso as áreas de pousio mais antigas e a impossibilidade de estabelecer uma cronosequência em áreas de pousio, que não enviesasse os resultados estáticos tornaram-se uma barreira na execução do objetivo primário desta dissertação.

Contudo, os indígenas Mbyás da Serra do Mar, tem diversificado as variedades de sistemas agrícolas utilizados para o plantio, bem como seu manejo e relações etnoecológicas, a partir disto a comparação entre os sistemas (SAIs, SDMs) em termos de estoque de carbono, e biodiversidade tornou-se uma alternativa viável, estabeleceu-se assim uma cronossequencia para as áreas em cultivo nos diferentes sistemas.

Nas análises estatísticas avaliou-se os diferentes tipos de sistema agrícola como diferentes tratamentos, analisando assim, dentro de um mesmo núcleo familiar e entre núcleos, as diferenças e semelhanças desses sistemas. Bem como seus impactos positivos ou negativos para a conservação da biodiversidade.

4.2.1 Delineamento experimental

Em cada núcleo familiar foram avaliadas sete áreas subdividas em duas categorias SAIs e SDMs, em diferentes idades (0 a 6 anos, mais de 6 anos). A divisão das áreas se deu conforme as condições de campo e serviram de base para comparar e avaliar ambos os tipos de agricultura.

As roças dos diferentes sistemas agrícolas foram escolhidas devido à sua semelhança de histórico de manejo e de cultivo, bem como semelhanças ecológicas e de uso da terra, baseada em entrevistas com membros da aldeia Rio Branco.

Foram estabelecidas cronossequencias das roças nos diferentes núcleos familiares subdividas em duas categorias de manejo agrícola (SDMs ou SAIs). Em cada núcleo familiar foram estabelecidas um total 7 parcelas amostrais quadradas de 10 x 10 m, as quais estavam distribuídas igualmente e aleatoriamente. As parcelas foram devidamente categorizadas, delineadas e delimitadas e os parâmetros para biomassa e biodiversidade foram avaliados. As categorias de idade e sistema agrícola foram estipuladas através de entrevistas com os agricultores tradicionais.

Todas as parcelas amostrais foram distribuídas em 18 roças, sendo que, 10 desses roçados eram Sistemas Agrícolas Itinerantes (SAIs) e 8 deles eram Sistemas Agroflorestais de Derruba e e Mulch (SDMs). Foram estabelecidas cronossequencias com duas categorias de idades: (a) cultivares com menos de 6 anos de idade (Siglas: SA- para sistemas agrícolas itinerantes, MA- Sistemas agroflorestais de derruba e Mulch); (b) cultivares com idades superior a 6 anos (Siglas: SB- para sistemas agrícolas itinerantes, MB- Sistemas agroflorestais de derruba e Mulch).

Estas categorias foram definidas segundos a característica da média de ciclos agrícolas por unidade de uso da terra, ou seja, de maneira a abranger a lógica de manejo dos Sistemas agrícolas segundo o tempo de cultivo e não enviesar os dados.

4.2.2 Estimativa da fitomassa na agricultura de pousio (SAI) e nos SDMs.

Para a verificação da fitomassa existente nos sistemas agrícolas foi utilizado o método não destrutivo baseado em estimações de parâmetros provenientes de inventários florestais e o uso de equações alométricas para a sua estimativa. Esse método se adapta melhor à complexidade e às condições florísticas da Reserva indígena Rio Branco, por não haver a necessidade de corte das plantas e assim ser mais compatível com o status de unidade de conservação. O modelo de predição adotado foi elaborado a partir de dados biométricos mensuráveis: diâmetro da altura do peito a 1,30 m do solo (DAP) e altura do indivíduo arbóreo (H) para todos os indivíduos arbóreos com DAP superior a 5 centímetros (BROWN, 1997). Após sua medição em campo foi utilizada a equação de Brown et al. (1989), por ser a mais robusta ($R^2 = 0,97$) e desenvolvida para a região tropical tendo sido desenvolvida especialmente em regiões do Bioma Atlântico no Sudeste. Essa Equação (1), é descrita como:

$$\text{Biomassa} = \text{Exp} [-3,1141 + 0,9719 * \ln (\text{dap}^2 * \text{htot})] \quad (1)$$

Na qual: **DAP** = diâmetro à altura do peito; **htot** = altura total.

Com auxílio dos dados obtidos estimou-se os estoques de carbono com o cálculo indireto da quantidade deste estocada na biomassa vegetal acima do solo. O teor de carbono considerado para o cálculo de sua biomassa foi de 50%, valor atribuído em outros estudos de florestas ombrófilas semidecíduas Atlânticas (FERNANDES et al., 2008).

4.2.3 Fitossociologia e análise da conservação da biodiversidade

Para as estimativas da biodiversidade as parcelas tiveram seus vértices delimitados com estacas e seu perímetro demarcado com barbantes. Nestas parcelas todas os indivíduos arbóreos com $\text{DAP} > 5$ cm foram localizados. Todas as espécies, previamente etiquetadas, foram identificadas com o auxílio de mateiros e do taxonomista Msc. Gabriel Mendes Marcusso, sendo seus respectivos nomes científicos, populares e indígena anotados. Dessa forma, foi possível calcular a riqueza de espécies, o índice de Simpson e de diversidade de Shanon-Wiener, o índice de similaridade de Jacard e abundância relativa das espécies (HAMMER et al., 2001).

Quando não foi possível a identificação em campo, foram coletadas amostras de flores, frutos ou folhas para posterior identificação com ajuda de especialistas. Para essas amostras foram atribuídos números sequenciais identificando à área, a parcela, a sub-parcela e indivíduo

arbóreo dos quais foram coletados. Todas as amostras estão depositadas em coleção botânica do herbário da Unesp- Rio Claro (Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho).

4.2.4 Formas de análises dos resultados

Os dados da biomassa da vegetação acima do solo, foram submetidos à avaliação da normalidade e da homogeneidade das variâncias com aplicação do Hovtest e Levenes Leverage. As análises estatísticas incluíram, análise de variância (ANOVA, Tukey). Os testes estáticos foram utilizados para elucidar a correlação entre os fatores de uso da terra e as propriedades ecológicas. Todas as comparações foram feitas com um nível de significância de 5%.

Esse mesmo conjunto de variáveis determinaram se há alguma significância estatística para a biomassa e a biodiversidade devido ao uso sistemático do SAIs ou dos SAFs. Os tratamentos estatísticos foram realizados utilizando a plataforma SAS (SAS, 1999).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Coordenadas das roças e suas características

Das 28 parcelas amostradas, 11 pertenciam a SAIs com idade inferior 6 anos, 5 pertenciam a SAIs com idades superior a 6 anos, 9 a SDMs com idade inferior a 6 anos e 3 a SDMs com idade superior a 6 anos (**Tabela 8**).

Tabela 8- Roças Mbyás: Coordenadas geográficas, idades, tipo de agroecossistema, cronosequencia e número de parcelas amostradas. Legenda: * SA- SAIs com menos de 6 anos, SB- SAIs com mais de 6 anos; MA- SDMs com menos de 6 anos; MB- SDMs com mais de 6 anos

Código da roça	Longitude	Latitude	Idade	Tipo	Cronosequencia*	Parcelas
N1-R1	46° 41' 33" W	24° 1' 7" S	6	SAI	SA	1
N1-R2	46° 41' 21,8" W	24° 0' 51,5" S	9	SAI	SB	1
N1-R3	46° 41' 31,5" W	24° 1' 9" S	3	SAI	SA	1
N1-R4	46° 41' 35" W	24° 0' 2" S	12	SAI	SB	1
N1-R5	46° 41' 22" W	24° 0' 51,5" S	5	SAI	SA	3
N2-R1	46° 41' 19" W	24° 0' 46" S	3	SAI	SA	3
N2-R2	46° 41' 17" W	24° 0' 50" S	11	SAI	SB	3
N2-R3	46° 41' 13" W	24° 0' 52" S	12	SDM	MB	1
N3-R1	46° 41' 74" W	24° 1' 74" S	3,5	SAI	SA	2
N3-R2	46° 41' 38" W	24° 1' 13,6" S	2	SAI	SA	1
N3-R3	47° 41' 37" W	24° 1' 15,5" S	4	SDM	MA	2
N3-R4	47° 41' 39" W	24° 1' 15,9" S	5,5	SDM	MA	1
N3-R5	47° 41' 40" W	24° 1' 13 S	7	SDM	MB	1
N4-R1	46° 41' 38,2" W	24° 1' 13,2" S	1,5	SDM	MA	1
N4-R2	46° 41' 37,6" W	24° 1' 13,6" S	4	SDM	MA	1
N4-R3a	46° 41' 37,2" W	24° 1' 14,5" S	2	SDM	MA	1
N4-R3b	46° 41' 36,4" W	24° 1' 14" S	5	SDM	MA	2
N4-R4	46° 41' 32" W	24° 1' 5" S	12	SDM	MB	1
N4-R5	46° 41' 38" W	24° 1' 12" S	4,5	SDM	MA	1

(Fonte: Fernandes L. M.;2019)

As roças Mbyás são pequenas em tamanho, variando entre 0,12 a 1,5 hectares, com tamanho médio de 4.000 m². O número de ciclos de cultivo para cada roçado varia entre 3 a 10 com uma média de 4,8 cultivos com duração média de 10 meses para cada ciclo até que se estabeleça o período de pousio.

Na **Tabela 9** podemos comparar a proporção de tamanho, tempo médio de cultivo e ciclos agrícolas dos sistemas agrícolas guaranis a outras comunidades tradicionais pertencentes a Mata Atlântica e outras comunidades caiçaras e indígenas.

Tabela 9- Tabela comparativa da meta-análise estrutural dos Sistemas Agrícolas Tradicionais em comunidades Latino americanas.

Local	Autor	Tamanho médio das áreas (ha)	Tempo médio de cultivo (anos)	Tempo médio de pousio (anos)
Mandira (Cananéia-SP)	Sales e Moreira (1994)	1,22- 4,86	1	3 ou +
Ilha de São Sebastião (SP)	França (1954)	0,25	2	15
E.E. Juréia-Itatins (SP)	Costa (1991)	-	1-3	8-10
Despraiado (E.E.J.I.-SP)	Vitae Civilis (1995)	-	4-5	10-15
Cachoeira do Guilherme (E.E.J.I.-SP)	Canelada e Jovchelevich (1992)	-	-	4-15
Vila do Aventureiro (RJ)	Oliveira et al. (1994); Oliveira. (1999);	0,06- 0,45	3	3-10
R.B.E. Praia do Sul (RJ)	Toffoli e Oliveira - (1996)	-	3,7	4,8
Aldeia Rio Branco (Guaranis Mbyás) – Itanháem- (SP)**	Fernandes (2019)	0,4	4,5	7,6
Arroyo Negro, Yucatan – México.	Lawrence (2003)	-	2-5	2-12
El Refugio, Yucatan – México.	Lawrence (2003)	-	4	3-15
Nicolas Brabo , Yucatan – México.	Lawrence (2003)	-	7	4-18
Aguaytía, Peru (Cashibo Cacataibo,	Galvez (2016)	3	6	5
Aldeia Nuevo Paraiso (Shipibo Conibo), Peru.	Galvez (2016)	0,5 -1	3-4	5
Serra de Waramasen – Venezuela.	Lizot (1980)	0,15-0,25	4	10-11
Rio Purus – Satipo , Peru. (Comunidade Pakirentsy Asháninka).	Galvez (2016)	0,5-2	5	4
Marapanim, (PA).	Vasconcelos et al. (2009)	1,75	4,5	-

(Fontes: L. M. Fernandes, 2019)

A maioria das roças Mbyás possuía indivíduos arbóreos remanescentes do manejo durante a conversão. Esses indivíduos arbóreos estavam muitas vezes bem distribuídos nas áreas de roças ou ainda concentrados em pequenos fragmentos que são mantidos devido ao seu

valor ecológico e cultural. Desses fragmentos, os indígenas Mbyás podem obter recursos para construção de suas casas, proteína animal através da caça, atração de fauna para o artesanato e o cultivo de plantas medicinais;

É comum nos dois sistemas agrícolas a existência de roças com muitas espécies consorciadas, as gramíneas predominam em roças novas e antigas e são fonte de nutrientes aos cultivares, pois, seu controle é feito a partir de capinas seletivas feitas de maneira crônica e nunca pelo uso de herbicidas. Muitos agricultores citaram tais espécies não como empecilho a atividade agrícola, mas como benéficas a fertilidade.

5.2 Roças por Núcleo Familiar, localização e características.

Ao Núcleo Familiar de Jovino da Silva, denominado neste estudo de núcleo familiar 1, pertenciam 5 cultivares, que eram cultivados exclusivamente em SAIs. A área total dos cultivares era de 1,44 hectares com uma idade média das áreas de 6,6 anos e tamanho médio de 2700 m². As culturas de maior importância apontadas nas entrevistas com esses agricultores eram: mandioca, palmitos, banana e Milho Guarani.

O Núcleo Familiar de Mario Henrique da Silva, denominado neste estudo de núcleo familiar 2, faziam uso de 3 cultivares, sendo 2 cultivados em SAIs e 1 em SDM. A área total dos cultivares era de 2,25 hectares, a idade média das áreas de 2,5 anos e tamanho médio de 1,17 hectares. As culturas de maior importância apontadas nas entrevistas pelos agricultores pertencentes a este núcleo foi exclusivamente o Milho Guarani.

O Núcleo Familiar de Ribeiro da Silva, denominado neste estudo de núcleo familiar 3, utilizava 5 cultivares sendo, 1 em SAI e 4 em SDM. A área total dos cultivares foi 2,15 hectares, a idade média das áreas de 4,7 anos e tamanho médio de 4300m². As culturas de maior importância apontadas nas entrevistas pelos agricultores pertencentes a este núcleo foram: Milho Guarani, Batata Guarani, palmitos e banana.

O Núcleo Familiar de Marcos da Silva, denominado neste estudo de núcleo familiar 4, utilizava 6 cultivares que eram cultivados exclusivamente em SDMs. A área total dos cultivares foi 1,3 hectares, a idade média de 3,42 anos e tamanho médio de 2200m². As culturas de maior importância apontadas nas entrevistas pelos agricultores pertencentes a este núcleo foram: Banana, Palmitos, frutíferas perenes e Milho Guarani. Na **Tabela 10** pode ser encontrada uma descrição dos sistemas encontrados.

Tabela 10- Descrição detalhada dos cultivares Guaranis Mbyás por núcleo familiar e sistema agrícola. Legenda*: Nx-Rx (Núcleo x; Roça x- obs: N4-3a e 3b são parte de uma mesma área tidas como roças distintas pelo agricultor devido ao seu manejo e culturas);

Código da roça*	Descrição dos cultivares Guaranis Mbyás
Roças do Núcleo Familiar de Jovino da Silva (Núcleo Familiar 1)	
N1-R1	Sistema agrícola Itinerante com 6 anos de cultivo, plantio de batata, batata-doce, mandioca, banana, palmito, feijão, pupunha. Já usado para ciclos de cultivos de milho. Solo moderadamente coberto por herbáceas (<i>Aspilia sp.</i> , <i>Emilia sp.</i> , <i>Aster sp.</i> , <i>Solanum sp.</i>), poucos indivíduos arbóreos esparsos, alguns tocos, restos vegetais queimados e clareiras com biomassa para manejo com o fogo.
N1-R2	Sistema agrícola Itinerante com 7 anos de idade, plantio de palmitos, Jussara e pupunha. Sub-bosque sem presença de mudas, chão coberto por serapilheira composta de folhas de Arecáceas, presença de umbrófilas. (Lírio do Brejo)
N1-R3	Sistema agrícola itinerante de 3 anos ,com plantio de monocultura de banana, metade da área recém convertida com solo nu e exposto depois do manejo com o fogo para controle de herbáceas daninhas, outra metade coberta com vegetação herbácea rasa (<i>Aspilia sp</i> e <i>Capifoliaceaes</i>)
N1-R4	Sistema agrícola Itinerante com 12 anos de idade, plantio de palmitos, Jussara e pupunha. Sub-bosque com poucas mudas de palmitos e indivíduos arbóreos nativos, chão coberto por serapilheira composta de folhas de Arecáceas.
N1-R5	Sistema agrícola Itinerante com 5 anos de idade, plantio de frutíferas (mamão, banana, abacaxi, pupunha, goiaba) e anuais (batata, milho, mandioca). Área de 1,75 hectares com parcelas de vegetação cortada e solo coberto por gramíneas e tocos de árvores queimados (<i>Schefflera sp.</i>), presença esparsa de arbustos (<i>Actinus arborencens</i> , <i>Pipper sp</i>) e umbrófilas.
Roças do Núcleo Familiar de Mario Henrique da Silva (Núcleo Familiar 2)	
N2-R1	Área com 1,75 hac extremamente heterogênea. Sistema agrícola Itinerante com 3 anos de cultivo, porém vários ciclos de cultivos seguidos na mesma áreas (18 anos). Plantio de frutíferas e palmito. Solo sem herbáceas, fitofisionomia arbustiva densa com muitas Micanias (2-3 metros), espaços com núcleos densos arbóreos isolados (predominância de <i>Alchornea sp.</i> , <i>Ocotis sp.</i>), presença de indivíduo arbóreo com mais de 30 metros (<i>Pseudobombax sp.</i>), muitas árvores derrubadas e manejo da biomassa vegetal com picagem.
N2-R2	Sistema agrícola Itinerante com 11 anos de idade, plantio de palmitos, Jussara e pupunha. Sub-bosque com poucas mudas de palmitos e indivíduos arbóreos nativos, chão coberto por serapilheira composta de folhas de diversas espécies.
N2-R3	Sistema Agroflorestal de derruba e Mulch com 12 anos de idade, manejo com mulch , floresta parcialmente convertida com presença de vegetação nativa alta densidade arbórea. Plantio de frutíferas em consorcio, solo sem herbáceas e com muitas mudas.
Roças do Núcleo Familiar de Ribeiro da Silva (Núcleo Familiar 3)	
N3-R1	Sistema Agrícola Itinerante com 3,5 anos de idade, área heterogênea com plantio de batata, milho, feijão, batata-doce e frutíferas. Áreas com solo densamente coberto por gramíneas e núcleos arbóreos densos dispersos (<i>Pseudobombax sp</i> , <i>Actinus sp</i> , <i>Tribouchinia sp</i>), presença de tocos de árvores queimados e biomassa vegetal queimada, lenha acumulada nas bordas distais.
N3-R2	Sistema Agrícola Itinerante com 2 anos de idade, usado para o plantio de mandioca, milho, batata e batata-doce. Bananeiras esparsas, tocos de <i>Androanthus</i> (Ipê) e Lírio do Brejo, manejo com

	fogo para controle de daninhas. Forte presença de gramíneas (Amaranthaceae, Capifoliaceas, <i>Euphantoricum sp.</i>)
N3-R3	Sistema Agroflorestal de derruba e Mulch com 4 anos de idade com alguns indivíduos arbóreos nativos preservados e uso do mulch e podas para manejo com luminosidade. Presença de indivíduos arbóreos dispersos (Ingá, Pau Jacaré), parte distal do terreno tomada por Lírios- do-Brejo, algumas Ora-pro-nóbis.
N3-R4	Sistema Agroflorestal de derruba e Mulch de 7 anos de idade, usado para plantio de palmitos (Jussara, pupunha), Solo sem gramíneas com serapilheira de Pupunha e Jussara. Mudanças de <i>Miconia</i> , <i>Bauhinia</i> , <i>Blechnum</i> .
N3-R5	Sistema Agroflorestal de derruba e Mulch de 7 anos de idade, usado para o plantio de palmitos (Jussara, pupunha), Solo sem gramíneas com serapilheira de Pupunha e Jussara. Presença de alguns indivíduos arbóreos dispersos (<i>Bathysa sp.</i> , <i>Ficus sp.</i> e Cupuaçu).
Roças do Núcleo Familiar de Marcos da Silva (Núcleo Familiar 4)	
N4-R1	Sistema Agroflorestal de derruba e Mulch com 1,5 ano, plantio de batata, hortaliças (espinafre, alface), com frutíferas (banana, palmito). Solo moderadamente coberto de gramíneas, lírio do Brejo. Alguns indivíduos arbóreos dispersos (Araçás - <i>Psidium cattleianum</i> e <i>Cyperus sp.</i>)
N4-R2	Sistema Agroflorestal de derruba e Mulch de 2,5 anos, área heterogênea, sendo, metade da área usada para plantio de banana com solo moderadamente coberto por gramíneas (<i>Cox lacrimojob</i> , <i>Solanum</i> , Capim colônia, <i>Aster sp.</i>), e outra metade com plantio de banana e palmito com com indivíduos arbóreos esparsos.
N4-R3a	Sistema Agroflorestal de derruba e Mulch de 2,5 anos, com plantio de hortaliças (espinafre) e anuais (mandioca, babata, milho), fumo bravo, frutíferas. Solo coberto por herbáceas (<i>Aspilia sp.</i> , Lírio do Brejo) alguns indivíduos arbóreos nativos dispersos (Jacarandás, Pau Brasil)
N4-R3b	Sistema Agroflorestal de derruba e Mulch de 5 anos de idade, metade da área sem árvores usada para plantio de pupunha, banana e milho com forte presença de gramíneas (Capim colônia e Lírio do Brejo). Metade distal da área arborizada, solo com muita serapilheira, plantio de frutíferas (açai, jurubeba, goiaba, cítricas) e uso do mulch para manejo.
N4-R4	Sistema Agroflorestal de derruba e Mulch de 12 anos de idade, manejo com mulch, floresta parcialmente convertida com presença de vegetação nativa alta densidade arbórea (<i>Alchornea sp.</i> , <i>Pseudobombax sp.</i>). Plantio de frutíferas em consórcio, mudas de Açaí e Cupuaçu, solo sem herbáceas e com forte serapilheira.
N4-R5	Sistema Agroflorestal de derruba e Mulch com 6 anos de idade usado para plantio de banana, cítricas, milho e palmitos, com uso do mulch. Solo densamente coberto por gramíneas (<i>Lipia sp.</i> , <i>Cox lacrimajob</i> , <i>Euplatorins sp.</i> , <i>Ludiviguia sp.</i>).

(Fontes: L. M. Fernandes, 2019)

5.5 Estoques de Carbono na fase de cultivo dos sistemas agrícolas tradicionais.

Os valores de estoque de carbono por sistema agrícola, foram obtidas através do cálculo de carbono estocado em cada parcela amostral de 100 m², posteriormente calculou-se o valor de carbono estocado por hectare para cada parcela e por sistema excluindo-se os outliers e obtendo-se uma média para cada sistema agrícola. A **Tabela 11** mostra os valores encontrados

nestes espaços, em cada parcela de diferentes idades nos distintos sistemas que deram origem as médias gerais.

Tabela 11 - Média de biomassa acima do solo e estoques de carbono para cada parcela amostrada nos SAIs e SDMs Guarani Mbyás.

Núcleo	Parcela	Sistema	Biomassa (Ton)	Estoque de C (ton)
1	1	SAI	0,43	0,21
1	2	SAI	2,27	1,14
1	3	SAI	1,53	0,77
1	4	SAI	0,95	0,48
1	5	SAI	1,67	0,83
1	6	SAI	0,52	0,26
1	7	SAI	0,78	0,39
2	8	SAI	0,39	0,19
2	9	SAI	0,13	0,06
2	10	SAI	0,30	0,15
2	11	SAI	0,28	0,14
2	12	SAI	0,63	0,31
2	13	SAI	0,35	0,17
2	14	SDM	1,68	0,84
3	15	SDM	0,36	0,18
3	16	SDM	0,16	0,08
3	17	SAI	0,15	0,07
3	18	SAI	0,66	0,33
3	19	SAI	0,20	0,10
3	20	SAI	1,26	0,63
3	21	SDM	0,81	0,41
4	22	SDM	0,82	0,41
4	23	SDM	0,27	0,14
4	24	SDM	2,48	1,24

4	25	SDM	2,96	1,48
4	26	SDM	0,42	0,21
4	27	SDM	0,69	0,34
4	28	SDM	0,48	0,24

(Fontes: L. M. Fernandes, 2019)

O valor médio total de carbono estocado nos sistemas agrícolas tradicionais dos Mbyás durante a fase de cultivo foi de 16,25 ton.ha⁻¹ nos SAIs e de 75,7 ton.ha⁻¹ nos SDMs. Durante o momento dos cultivos o estoque de carbono se reestabelece pelo processo de captura deste por meio da fotossíntese, todo esse carbono é acumulado nas estruturas e órgãos das plantas que crescem nos sistemas agrícolas.

Essa fase representa junto a fase de pousio (na qual ocorre o estabelecimento de uma floresta secundária) a possível mitigação dos efeitos da queima. Sendo assim, a análise da fase de cultivo demonstra o potencial que cada sistema agrícola possui de estocar carbono representando um dos estágios nos quais o sistema está capturando carbono da atmosfera e contribuindo para a mitigação de gases do efeito estufa.

Tal resultado é um parâmetro confiável para análises comparativas entre diferentes sistemas agrícolas. Será exposto, portanto, como esses estoques variaram nos diferentes sistemas agrícolas Guaranis Mbyás, nas diferentes cronossequências conforme a evolução dos ciclos agrícolas e para diferentes agricultores e manejos agrícolas.

5.5.1 Qual sistema agrícola estoca mais carbono durante a fase de cultivo?

Na fase de cultivo os principais componentes estocadores de carbono foram espécies vegetais arbóreas lenhosas. Nair (2004) ressalta que os sistemas tradicionais podem ser significativos sumidouros de carbono, mas em alguns casos nos sistemas agroflorestais tradicionais com culturas anuais os estoques de carbono são inferiores.

As médias de carbono estocado nos SDMs foram maiores do que as estocadas nos SAIs (Tabela 12). Contudo, não houve diferença significativa no potencial desses sistemas estocarem carbono ($F_{r>F} = 0,678$, $R^2=0,29$, $F=0,17$) quando analisadas todas as cronossequências em conjunto, ou seja, excluindo-se a influência do tempo (Figura 26).

Figura 26- Box plot comparando os estoques de carbono para os diferentes sistemas agrícolas tradicionais do Mbyás Guaranis.

Os resultados obtidos sugerem que SAIs e SDMs estocam a mesma quantidade de carbono na fase de cultivo. Porém para elucidar, de fato, se há diferentes potenciais na estocagem do carbono devemos analisar o que ocorre com o estoque ao longo do tempo, já que a tendência é que os sistemas mais antigos estoquem mais carbono. Nos itens subsequentes procurou-se responder a estas questões, evitando-se assim as generalizações apressadas.

Nesse estudo, tanto SAIs quanto SDMs possuíram uma variedade de culturas com espécies perenes e anuais, sendo esse um grande fator de influência dos estoques de carbono no momento do cultivo, devido ao potencial distinto de cada cultura em armazenar e estocar carbono, sendo essa variedade de consórcios e culturas responsável por tais diferenças.

Comparado a outros estudos, os sistemas agrícolas dos Mbyás obtiveram valores relativamente altos estoques de carbono na fase cultivo, obtendo valores médios de carbono estocado semelhantes a florestas secundárias regenerantes de 25 anos de idade em Cubatão (Pompeia, 2005) e de uma UPA em Visçosa MG para os SDMs (Ribeiro et al,2010), e superiores a florestas secundárias do Rio de Janeiro para os SAIs (**Tabela 11**).

Comparado aos valores encontrados nos sistemas agrícolas tradicionais incipientes do Bioma Amazônico, registrado por Vasconcelos (2010), tanto SAIs quanto SDMs obtiveram médias maiores de estoques de carbono. Isso pode sugerir que há um alto potencial para o

estoque de carbono nos dois sistemas e que eles sejam potenciais mitigadores dos efeitos da liberação de gases estufa.

Tabela 11 - Estoques de carbono e biomassa acima do solo para vários fragmentos florestais da Mata Atlântica e sistemas agrícolas incipientes na Amazônia.

Autor	Local	Classificação ecológica	Idade da floresta (anos)	Biomassa (ton.ha ⁻¹)	Carbono (ton.ha ⁻¹)
Burger (2005)	Cubatão (SP)	Fragmento florestal regenerante	25	186,4	-
Pompéia (1997)	Cubatão (SP)	Fragmento florestal regenerante	25	64,6	-
Tanizaki-Fonseca (2000)	Rio de Janeiro	Capoeira	20	30	-
Tanizaki-Fonseca (2000)	Rio de Janeiro	Fragmento florestal regenerante	40	150	-
Tiepolo et al. (2002)	Paraná	Floresta secundário jovem regenerante	-	-	42,89
Tiepolo et al. (2002)	Paraná	Floresta secundária madura	-	-	101,96
Ribeiro et al. (2010)	Viçosa (MG)	Fragmento florestal (UPA)	-	38,99	-
Fernandes (2019)	Itanhaém (SP)	Sistema Agrícola Itinerante	-	32,4	16,25
Fernandes (2019)	Itanhaém (SP)	Sistema Agrícola de Derruba e Mulch	-	75,7	37,85
Vasconcelos et al. (2009)	Marapanim, (PA),	Sistema Agrícola Itinerante	-	- 0,45	0,2
Vasconcelos et al. (2009)	Marapanim, (PA),	Sistema Agrícola de Derruba e Mulch	-	3.97-	1,79

(Fonte: Adaptado de Ribeiro et al., 2010)

5.5.2 O manejo familiar e a influência sobre os estoques de Carbono.

O manejo no momento da conversão inclui o corte seletivo da vegetação presente nas florestas secundárias, de forma que alguns indivíduos arbóreos serão poupados, não sendo manejado juntos a biomassa derrubada. Isso se deve ou ao seu valor ecológico (como a atração de fauna para a caça, dispersão de sementes, etc), ou ao seu valor econômico e cultural (algumas espécies fornecem recursos naturais como alimentos e materiais de construção).

Devido a esse fato podemos afirmar que o manejo da biomassa durante a derruba constitui uma variável que produza mudanças nos estoques de carbono, segundo o método aplicado por cada agricultor ou seus interesses e prioridades. Portanto, comparamos os estoques de carbono

entre os diferentes núcleos familiares para os mesmos sistemas agrícolas com a finalidade de averiguar qual era a influencia do manejo da biomassa convertida nos sistemas agrícolas Mbyás.

O motivo pela condução da comparação de sistemas agrícolas entre núcleos familiares se deu, pois geralmente as tomadas de decisão de manejo dentro de um mesmo núcleo sempre seguem as diretrizes dos chefes desses núcleos familiar, geralmente os anciões (*xeramoï*). Isto garante que ao comparar sistemas entre núcleos estejamos isolando os fatores de manejo (como escolhas das culturas cultivadas ou indivíduos arbóreos remanescentes da conversão) para análise estatística.

As médias de carbono estocado nos SAIs dos núcleos familiares 1, 2 e 3 foram de 20,3 Mg.ha⁻¹, 19,9 Mg.ha⁻¹ e 8,63 Mg.ha⁻¹, respectivamente. Nos SDMs as médias de carbono estocado nos núcleos familiares 2, 3 e 4 foram de 275,9 Mg.ha⁻¹, 8,01 Mg.ha⁻¹, 30,9 Mg.ha⁻¹, respectivamente.

Tais resultados demonstraram que para os SAIs não houve diferenças significativas entre os núcleos familiares 1 e 2 ($Fr > F = 0,998$, $R^2 = 0,16$, $F = 37,42$) porém as médias do núcleo 3 ($Fr > F = 0,0001$, $R^2 = 0,182$, $F = 18,22$) foram significativamente menores do que estes. Tal fato pode ser explicado principalmente devido a maior presença de culturas perenes arbóreas (*Euterpe edulis*, *Bractis sp.*) nos sistemas pertencentes aos dois primeiros núcleos familiares, já que o agricultor do terceiro núcleo conduz seus SAIs priorizando o plantio rotacional de culturas anuais. Isso demonstra que a seleção de culturas para o cultivo pode influenciar nos estoques de carbono desses sistemas.

Para os SDMs não houve diferenças significativas nos estoques de carbono entre os núcleos familiares 2 e 4 ($Fr > F = 0,42$, $R^2 = 0,15$, $F = 0,46$) porém estes diferiam do núcleo 3 ($Fr > F = 0,0001$, $R^2 = 0,125$, $F = 17,66$) cuja média foi acentuadamente maior. Uma explicação plausível para essa discrepância é o fato de que a roça de derruba e mulch cujas parcelas foram amostradas no núcleo familiar 3, era um remanescente de floresta primaria nativa cuja atividade de manejo na conversão havia sido feita de maneira a preservar muitas espécies arbóreas remanescentes da floresta, devido ao interesse do agricultor em manter a fauna próxima de locais onde havia estabelecido armadilhas.

5.5.3 O que ocorre ao longo do tempo de cultivo com o carbono estocado?

Para avaliar os Sistemas Agrícolas Tracionais dos Guaranis Mbyás, se obteve através de uma regressão linear, modelos alométricos que a princípio seriam preditivos. O modelo demonstrou que o fator tempo explica com significância estatística o aumento nas quantidades

de carbono estocada ao longo do tempo. Porém seu potencial preditivo foi baixo, indicando que há outros fatores influenciando esta possível mudança.

Provavelmente, o fato que mais influenciou no baixo índice de correlação foi a presença de indivíduos arbóreos lenhosos remanescentes de ciclos agrícolas anteriores e do momento da conversão da floresta secundária em sistema agrícola. Pois, neste momento, há uma seleção parcial de espécies que não serão derrubadas segundo os interesses de cada agricultor.

O modelo alométrico encontrado para os SAIs foi:

Biomassa (Mg.ha^{-1}) = $14,08 + 0,34 * (\text{Idade de cultivo da área})$; ($F_{r>F}=0,34$, $R^2=0,002$, $F=0,79$). (Figura 27)

O modelo alométrico encontrado para os SDMs foi:

Biomassa (Mg.ha^{-1}) = $-153,89 + 50,12 * (\text{Idade de cultivo da área})$; ($F_{r>F}=0,0005$, $R^2=0,04$, $F=12,56$).

Figura 27- Regressão linear e modelo alométrico para estoques de carbono segundo a idade nos SAIs. (Fonte: Fernandes, L.M.,2019)

A capacidade de armazenar carbono não foi diferente entre SAIs e SDMs na fase inicial da cronossequência ($P>F=0,20$, $R^2=0,03$, $F=1,67$). Porém, para as cronossequencias mais antiga (áreas com idade superior a 6 anos) os SDMs representaram expressivamente uma capacidade

maior de estocar carbono ($P > F = 0,0001$, $R^2 = 0,10$, $F = 23,47$) indicando que esses sistemas possuem vantagens em fornecer serviços ecossistêmicos depois de um certo tempo de cultivo e manejo, que ultrapassa os 6 anos de idade.

5.6 Biodiversidade nos sistemas Agrícolas Tradicionais dos Guaranis Mbyás na fase de cultivo.

Usualmente a biodiversidade das comunidades vegetais se restabelecem nos sistemas agrícolas tradicionais na fase de pousio, na qual, o processo de sucessão ecológica, cria condições favoráveis para o seu restabelecimento. Portanto, as análises dos aspectos de passagem e do mosaico florístico dessas áreas é feita durante essa fase do sistema e caracterizam as florestas secundárias originadas em diversas regiões dos trópicos.

Contudo, a análise de diversidade e aspectos da ecologia de comunidades vegetais no momento do cultivo, podem elucidar até que ponto os sistemas agrícolas tradicionais conservam a biodiversidade. Também indicam se nesse processo os serviços ecossistêmicos são ofertados, até mesmo na fase de cultivo, que supostamente seria prejudicial, segundo argumentações generalizadas e diversas políticas públicas orientadas pela crença comum de que esses sistemas são vetores de desmatamento nas florestas tropicais.

Portanto, apesar de ser a fase de pousio a responsável maior pela reestruturação das comunidades vegetais e sua dinâmica, análises de biodiversidade na fase de cultivo podem esclarecer a dinâmica desses sistemas agrícolas tradicionais ao longo do tempo, a oferta de serviços ecossistêmicos (como nichos ecológicos, dispersão de sementes, de mudas nativas, evapotranspiração, etc) nas áreas cultivadas.

5.6.1 Como são os aspectos da diversidade ecológica nos diferentes SAT?

Como resultado do levantamento florístico nos sistemas agrícolas tradicionais da aldeia Rio Branco, foram amostrados 384 indivíduos nos SAIs e 256 indivíduos nos SDMs. Nos SAIs foram identificadas 29 espécies distribuídas em 27 gêneros pertencentes a 22 famílias botânicas. Nos SDMs foram identificadas 29 espécies distribuídas em 26 gêneros pertencentes a 17 famílias botânicas.

A riqueza média nos SAIs foi de $4 \pm 2,6$ espécies por parcela e a riqueza média nos SDMs foi $6,18 \pm 3,54$ espécies por parcela. O índice de Shannon foi de $H' = 0,9$ nos SAIs e $H' = 1,36$

nos SDMs. O índice de Simpson (S') foi de 0,54 nos SAIs e 0,38 nos SDMs (**Tabela 12**). A abundância relativa e composição das comunidades será tratada como parte do tópico de manejo dos sistemas. A composição da comunidade vegetal e sua similaridade foi $J=0,22$ nos SAIs e $J=0,33$ nos SDMs.

Tabela 12- Índices ecológicos de biodiversidade e distribuição das espécies nos Sistemas Agrícolas Tradicionais da Aldeia Rio Branco.

Sistema Agrícola	(N) Amostral	Riqueza média (Espécies/parcela)	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (S)	Índice de Equitabilidade (J')
SAI	344	$4\pm 2,6$	0,9	0,54	0,22
SDM	256	$6,18\pm 3,5$	1,36	0,28	0,33

(Fontes: L. M. Fernandes, 2019)

A riqueza média de espécies e o índice de Shannon foi maior e mais variável nos SDMs devido a sua composição mais variada e maior biodiversidade. Os cultivares descritos nos tópicos acima demonstram que frequentemente os SDMs de idade mais avançada possuem uma alta diversidade fitossociológica, associada a indivíduos arbóreos remanescentes do manejo da derruba e a frutíferas perenes cultivadas ao longo dos ciclos agrícolas em consórcio com outras culturas anuais, quando comparados com os SAIs.

Os SAIs possuíram uma composição com espécies menos distribuídas do que os SDMs pois frequentemente os indivíduos arbóreos amostrados nas parcelas mais antigas dos SAIs pertenciam a espécies de cultivo e não a indivíduos nativos remanescentes do manejo, sendo que a biodiversidade nessas áreas era baixa (algumas parcelas dos SAIs possuíam apenas uma espécie de Areaceae ou Musaceae, são os casos nos quais $S=1$ e $H'=0$, **Tabela 13**).

Tabela 13 - Índices ecológicos de biodiversidade

Sistema Agrícola	Núcleo Familiar	Parcela	H (Shannon)	J (Equitabilidade)	S (Simpson)	Riqueza
SAI	1	1	0,898	0,221	0,46	3
SAI	1	2	0,865	0,213	0,467	3
SAI	1	3	1,960	0,483	0,163	9
SAI	1	4	0	0	1	1
SAI	1	5	0	0	1	1
SAI	1	6	0	0	1	1
SAI	1	7	0,340	0,084	0,844	3
SAI	2	8	1,242	0,306	0,333	4
SAI	2	9	0,637	0,157	0,556	2
SAI	2	10	0,500	0,123	0,680	2
SAI	2	11	1,295	0,319	0,355	5
SAI	2	12	1,675	0,413	0,239	7
SAI	2	13	1,418	0,349	0,280	5
SDM	2	14	2,211	0,545	0,120	10
SDM	3	15	1,922	0,473	0,174	9
SDM	3	16	1,075	0,265	0,417	4
SAI	3	17	1,574	0,388	0,255	6
SAI	3	18	2,004	0,493	0,166	10
SAI	3	19	0,721	0,178	0,597	3
SAI	3	20	0,176	0,043	0,932	3
SDM	3	21	0,103	0,025	0,958	3
SDM	4	22	0,660	0,163	0,689	4
SDM	4	23	1,584	0,390	0,210	5
SDM	4	24	2,582	0,636	0,080	14
SDM	4	25	1,761	0,434	0,206	7
SDM	4	26	1,468	0,362	0,256	5
SDM	4	27	1,212	0,299	0,392	5
SDM	4	28	0,451	0,111	0,722	2

(Fontes: L. M. Fernandes, 2019)

Não houve diferenças da composição das comunidades (**J**: $P > F = 0,1033$, $R^2 = 0,098$, $F = 2,855$), riqueza de espécies e biodiversidade (**H**: $P > F = 0,10$, $R^2 = 0,09$, $F = 2,85$; **S**: $P > F = 0,16$, $R^2 = 0,071$, $F = 2,01$) entre os sistemas agrícolas (**Figura 28**), sugerindo que ambos os sistemas possuem aspectos similares em sua composição fitossociológica e biodiversidade.

Figura 28- Box plot do índice H nos diferentes sistemas agrícolas tradicionais do Guaranis Mbyás.

Ao comparar-se com outros estudos em diferentes mosaicos de florestas secundárias e primárias podemos observar que a biodiversidade de SAIs e SDMs foi sempre menor dos que florestas nativas da Mata Atlântica.

Também se obteve um índice de diversidade menor do que florestas secundárias de sistemas agrícolas tradicionais no momento do pousio. Este resultado já era esperado, devido ao fato, de que o momento de cultivo é marcado pelo uso das áreas para a obtenção de produtos agrícolas.

A despeito da baixa biodiversidade relativa em comparação com sistemas clímax há algum nível de diversidade de espécies no momento do cultivo, tanto por razões de manejo como a seleção de espécies remanescente quanto pela inserção de espécies de interesse agrícola (**Tabela 14**).

Tabela 14- Índices ecológicos de biodiversidade em diferentes florestas primárias e secundárias na região Atlântica e Amazônica.

Autor	Local	Classificação ecológica/ Fase do sistema	H (Shannon)	Riqueza
Silva & Leitão Filho (1982)	Ubatuba (SP)	Floresta nativa/ Clímax	4,07	123
Leitão Filho et al. (1993)	Cubatão (SP)	Floresta nativa/ Clímax	4,31	145
Mantovani (1993)	Juréia (SP)	Floresta nativa/ Clímax	4,19	178
Melo & Mantovani (1993)	Ilha do Cardoso (SP)	Floresta nativa/ Regenerante	3,64	157
Sanchez et al. (1999)	Picinguaba (SP)	Floresta nativa / Clímax	4,07	120
Vasconcelos et al. (2009)	Marapanim, (PA)	SAIs/ Floresta secundária	3,64	56
Vasconcelos et al. (2009)	Marapanim, (PA)	SDMs/ Floresta secundária	3,33	73
Este estudo	Itanhaém (SP)	SAIs/ Cultivo	0,9	29
Este estudo	Itanhaém (SP)	SDMs/ Cultivo	1,36	29

(Fonte: Adaptado de Sanchez et al., 1999)

5.6.2 O manejo dos SATs afeta a biodiversidade no momento do cultivo?

Não houve diferenças estatísticas significativas nos índices ecológicos de biodiversidade nos diferentes núcleos familiares para um mesmo sistema agrícola (**H**: $P > F = 0,1735$, $R^2 = 0,183$, $F = 1,8$; **Riqueza**: $P > F = 0,33$, $R^2 = 0,13$, $F = 1,2$; **Abundância relativa**: $P > F = 0,12$, $R^2 = 0,20$, $F = 2,09$). Ou seja, SAIs e SDMs de diferentes agricultores obtiveram índices semelhantes de biodiversidade (**Figura 29**).

Figura 29- Box-plot para índice ecológico de biodiversidade (índice de Shannon-H') nos diferentes núcleos familiares.

Este resultado sugere que o manejo agrícola no momento da conversão, apesar de ser feito com a seleção de espécies que interessem aos agricultores, não altera a composição das comunidades vegetais no momento e ao longo do cultivo. Na **Tabela 15** podemos observar os diferentes índices de biodiversidade dos SATs na aldeia Rio Branco.

Tabela 15 - Índices ecológicos de biodiversidade nos Sistemas Agrícolas Tradicionais dos Guarani Mbyás da Aldeia Rio Branco.

Núcleo familiar	Sistema Agrícola	(N) Amostral	(H) Shannon	(S) Simpson	(J) Equitabilidade	Riqueza média (espécies/parcela)
1	SAI	201	0,58	0,7	0,14	3±2,8
2	SAI	52	1,12	0,4	0,27	4,1±1,9
2	SDM	15	2,21	0,12	0,54	10±2,2
3	SAI	131	1,11	0,48	0,27	5,5±3,3
3	SDM	83	1,03	0,4	0,25	5,3±3,2
4	SDM	158	1,38	0,36	0,36	6±3,8

A **Tabela 16** mostra a amplitude da abundância relativa nos diferentes sistemas demonstrou índices com alta variabilidade. Tanto em SAIs quanto em SDMs podemos observar que a composição florística evidencia desde comunidades extremamente homogêneas, em casos de áreas com monoculturas cíclicas, ou mesmo comunidades diversas em casos de consórcios agroflorestais de corte e decomposição ou derruba e queima.

Tabela 16 - Distribuição das comunidades vegetais nas diferentes parcelas amostrais. (Lenda: a*= Abundância relativa máxima; b**= Abundância relativa mínima.)

Sistema Agrícola	Núcleo Familiar	Parcela	(a)*	(b)**	Espécie (a)	Espécie (b)
SAI	1	1	60,00	10,00	<i>Citrus sp.</i>	<i>Actinus arborescens</i>
SAI	1	2	58,62	6,90	<i>Musa paradisiaca</i>	<i>Musa sp.</i>
SAI	1	3	25,00	2,50	<i>Bauhinia fortificata</i>	<i>Bathysa australis</i>
SAI	1	4	100,00	0	<i>Bractis gasipaes</i>	-
SAI	1	5	100,00	0	<i>Bractis gasipaes</i>	-
SAI	1	6	100,00	0	<i>Bractis gasipaes</i>	-
SAI	1	7	91,67	2,78	<i>Musa paradisiaca</i>	<i>Jacaranda sp.</i>
SAI	2	8	50,00	16,67	<i>Bractis gasipaes</i>	<i>Cecropia glaziovii</i>
SAI	2	9	66,66	33,33	<i>Bractis gasipaes</i>	<i>Araucaria augustifolia</i>
SAI	2	10	80,00	20,00	<i>Musa paradisiaca</i>	<i>Trema micrantha</i>
SAI	2	11	54,55	9,09	<i>Musa paradisiaca</i>	<i>Persea americana/ Cecropia glaziovii/ Citrus sp.</i>
SAI	2	12	41,18	5,88	<i>Actinus arborescens</i>	<i>Inga sp.</i>
SAI	2	13	40,00	10,00	<i>Bractis gasipaes</i>	<i>Musa paradisiaca/ Artocarpus heterophyllus/ Citrus sp.</i>
SDM	2	14	20,00	6,67	<i>Tobouchina pulchra</i>	Diversas (6 espécies)
SDM	3	15	25,00	4,17	<i>Musa paradisiaca</i>	Diversas (5 espécies)
SDM	3	16	58,33	8,33	<i>Musa paradisiaca</i>	<i>Citharexylum myrianthum/ Euterpe edulis</i>

SAI	3	17	42,86	7,14	<i>Musa paradisiaca</i>	<i>Persea americana/ Solanum sp.</i>
SAI	3	18	29,17	2,08	<i>Musa paradisiaca</i>	<i>Citrus sp.</i>
SAI	3	19	75,00	8,33	<i>Musa paradisiaca</i>	<i>Psidium guajava</i>
SAI	3	20	96,49	1,75	<i>Euterpe edulis</i>	<i>Musa paradisiaca</i>
SDM	3	21	97,87	2,13	<i>Euterpe edulis</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>
SDM	4	22	82,35	5,88	<i>Musa paradisiaca</i>	<i>Actinostrobilos/Bauhinia fortificata/ Alchornea triplinervia</i>
SDM	4	23	26,09	13,04	<i>Musa paradisiaca</i>	<i>Euterpe edulis</i>
SDM	4	24	11,11	5,56	Diversas (4 espécies)	Diversas (10 espécies)
SDM	4	25	34,78	8,70	<i>Musa paradisiaca</i>	Diversas (5 espécies)
SDM	4	26	36,36	9,09	<i>Musa paradisiaca</i>	<i>Euterpe edulis/ Citharexylum myrianthum</i>
SDM	4	27	16,67	4,17	<i>Musa paradisiaca</i>	<i>Euterpe edulis</i>
SDM	4	28	83,33	16,67	<i>Musa paradisiaca</i>	<i>Euterpe edulis</i>

(Fontes: L. M. Fernandes, 2019)

Algumas famílias botânicas apesar de não obterem altos índices de riqueza obtiveram índices de abundância relativa muito altos. Isso ocorre, pois no momento do cultivo, há a seleção de espécies como protagonistas do sistema agrícola devido ao seu valor ecológico, cultural ou econômico. Os dois maiores exemplos é o da banana (*Musa paradisiaca*) e dos palmitos (Pupunha- *Bracteis gasipaes*, Jussara- *Euterpe edulis*).

5.6.3 O que ocorre com a biodiversidade ao longo dos ciclos de cultivos?

A conservação da biodiversidade é por si, um aspecto positivo aos serviços ecossistêmicos e também as populações tradicionais que são hábeis em geri-la mediante o uso sustentável e econômico dos recursos naturais.

Os SATs já foram considerados por organizações como a FAO (1970) como vetores dos desmatamentos das florestas tropicais. Geralmente estas populações estão distribuídas em florestas tropicais que se localizam em biomas *hotspots* da biodiversidade. Portanto, é fundamental entender se seu meio de produção, ao mesmo tempo que fornece recursos econômicos e soberania alimentar também ajudam na conservação da biodiversidade.

A composição florística das comunidades vegetais está entrelaçada ao espaço-tempo, sua dinâmica não varia apenas em função dos nichos ecológicos fornecidos por meios antrópicos ou fatores e fenômenos naturais, mas também, por conta da sucessão ecológica, ou seja, a

dinâmica temporal da comunidade. Esse processo de aumento da biodiversidade não ocorre apenas em florestas secundárias de pousio, mas também no momento do cultivo.

Esse estudo demonstrou que com o passar do tempo diminui a diversidade biológica nos SAIs (**H**: $P > F = 0,0045$, $R^2 = 0,43$, $F = 11,4$; **Riqueza**: $P > F = 0,021$, $R^2 = 0,30$, $F = 6,6$; **S**: $P > F = 0,002$, $R^2 = 0,485$, $F = 13,9$), enquanto aumenta a mesma nos SDMs (**H**: $P > F = 0,0591$, $R^2 = 0,553$, $F = 4,6$; **Riqueza**: $P > F = 0,087$, $R^2 = 0,553$, $F = 11,15$; **S**: $P > F = 0,021$, $R^2 = 0,26$, $F = 1,77$).

O fator β (índice linear da equação de primeiro grau obtido das regressões lineares) indica o aumento da riqueza biológica em espécie.ano⁻¹. Este fator foi de 0,75 nos SDMs e o fator β de diminuição nos SDMs foi de - 0,597. Isso significa que a biodiversidade em riqueza de espécies aumenta 0,75 espécies por ano nos SDMs enquanto diminui 0,597 espécies por ano nos SAIs.

Em termos de composição fitossociológica, a homogeneidade das comunidades vegetais aumenta 8,5% ao ano em SAIs e diminuem 3,34% ao ano nos SDMs, ou seja, se tornam mais homogêneas e menos biodiversas ao longo do tempo nos SAIs, e vice-versa nos SDMs.

Abaixo estão todas as equações encontradas a partir da análise de dados coletados nas cronossequências para os índices de biodiversidade:

Riqueza (esp.parcela⁻¹) = $6,989 - 0,597 * (\text{Idade de cultivo da área})$; (**Figura 30**).

($P > F = 0,021$, $R^2 = 0,30$, $F = 6,6$)

Índice de Shannon (H') = $1,88 - 0,181 * (\text{Idade de cultivo da área})$; (**Figura 31**).

($P > F = 0,0045$, $R^2 = 0,43$, $F = 11,4$)

Índice de Simpson (S') = $0,12 + 0,597 * (\text{Idade de cultivo da área})$;

($P > F = 0,002$, $R^2 = 0,485$, $F = 13,9$)

Figura 30-Regressão linear entre a idade (id) do sistema agrícola itinerante (SAI) e a riqueza de espécies (R).

Figura 31-Regressão linear e modelo alométrico para índice de Shannon (H') segundo a idade nos SAIs.

Riqueza (esp.parcela⁻¹) = 2,08 +0,7587* (Idade de cultivo da área); (Figura 32).
 (P>F=0,087, R²=0,553)

Índice de Shannon (H') = $0,67 + 0,1274 * (\text{Idade de cultivo da área})$; (**Figura 33**).

($P > F = 0,0591$, $R^2 = 0,553$, $F = 4,6$)

Índice de Simpson (S') = $0,54 - 0,0334 * (\text{Idade de cultivo da área})$;

($P > F = 0,021$, $R^2 = 0,26$, $F = 1,77$)

Figura 32- Regressão linear e modelo alométrico para riqueza de espécies segundo a idade nos SDMs.

Figura 33- Regressão linear e modelo alométrico para índice de Shannon (H') segundo a idade nos SDMs.

6. CONCLUSÃO

6.1 Os Sistemas Agrícolas Tradicionais e os Estoques de Carbono

Não há diferenças nos estoques de carbono entre os dois sistemas agrícolas. Os resultados desse estudo sugerem que SAIs e SDMs praticados pelos Mbyás neste local têm um alto potencial de estocar carbono.

Tanto SAIs quanto SDMs possuem a mesma capacidade de estocar carbono. Porém, dentro de um mesmo sistema, analisado de maneira isolada, o manejo agrícola pode ser um fator determinante nas diferenças nos estoques de carbono. Isso acontece possivelmente devido a seleção de indivíduos remanescente de florestas primárias e secundárias por seu interesse ecológico, cultural e econômico.

Para cronossequências distintas, os estoques de carbono são afetados pela escolha das culturas agrícolas anuais ou perenes e sua condução e manejo durante a fase de cultivo. A escolha de culturas perenes de indivíduos arbóreos lenhosos implicou em maiores estoques de carbono. Isso pode estar atrelado à escolha do local e a casualidade de se encontrar indivíduos de interesse na área.

Nas cronossequências evidenciou-se que os estoques de carbono aumentam ao longo do tempo de cultivo para ambos os sistemas agrícolas. Os dois sistemas possuíram altos índices de carbono estocado em relação a outros sistemas agrícolas tradicionais e florestas secundárias, porém o aumento de carbono ao longo do tempo é significativamente maior nos SDMs. Ou seja, os SDMs, a partir dos 6 anos adiante, possuem maior capacidade de estocar carbono.

Ao utilizar-se de pequenas áreas agrícolas e do manejo de corte que seleciona indivíduos arbóreos os Mbyás evitam que a conversão das áreas florestais em agrícolas proporcione a supressão total da vegetação devido ao desmatamento generalizado como no caso das agriculturas industriais, sendo importante.

Além disso, a agricultura Guaraní Mbyá tradicional é importante fornecedora de serviços ecossistêmicos ao Bioma Atlântico na Serra do Mar e que pode ser aprimorada por programas extensionistas da FUNAI gerando lucro social com contrapartidas que beneficiam tanto ao Bioma Atlântico e sua conservação quanto a conservação da cultura Mbyá e seus meios de vida.

6.2 Os Sistemas Agrícolas Tradicionais e a Biodiversidade

Os resultados desse estudo sugerem que os índices de biodiversidade no momento do cultivo são relativamente baixos nos Sistemas Agrícolas Tradicionais dos Guaranis Mbyás. Esses índices são menores do que os encontrados em florestas nativas ou secundárias. Apesar disso, os sistemas agrícolas não diferem estatisticamente entre si em termos de biodiversidade, ainda que haja uma maior tendência a comunidades homogêneas em SAIs e uma biodiversidade média ligeiramente maior nos SDMs.

A composição das comunidades vegetais não é alterada pelo manejo dos agricultores para um mesmo tipo de sistema agrícola. Isto, provavelmente, se deve ao fato, de que, as culturas perenes de espécies arbóreas mais frequentemente cultivadas muitas vezes são semelhantes entre os núcleos familiares. Apesar disso, a distribuição das abundâncias relativas demonstra que os dois sistemas agrícolas tradicionais possuem a composição de suas comunidades amplamente diversificada, possuindo desde monoculturas rotacionais até comunidades arbóreas de frutíferas junto a espécies nativas remanescentes.

Os SAIs, durante a fase de cultivo, sofrem a perda de sua biodiversidade ao longo do tempo, ou seja, áreas da cronosequência mais antigas possuíam comunidades expressivamente menos biodiversas e mais homogêneas em sua composição. Em contrapartida, SDMs demonstram a tendência contrária, sendo que áreas mais antigas possuem uma comunidade com maior biodiversidade.

A análise de regressão linear forneceu um modelo alométrico confiável, seu coeficiente de determinação evidencia que o fator tempo explica em grande parte a variação da biodiversidade. Contudo, é necessário pontuar que: não somente a dinâmica temporal é responsável por essa variabilidade, mas também, a tendência dos SAIs antigos se transformem em monocultivos de culturas arbóreas perenes de interesse econômico e agrícola, enquanto os SDMs mais antigos tendem a formar comunidades vegetais de frutíferas consorciadas a plantas nativas remanescentes do manejo agrícola na conversão.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto nos resultados os estoques de carbono nos SATs são influenciados pelo manejo agrícola. Devido a esta influencia, considera-se que estudar a manutenção das espécies remanescentes do pousio ou floresta primária (que fazem parte do manejo do pousio), seja um elemento-chave para entender a dinâmica do carbono nesses sistemas agrícolas, bem como as culturas que mais estocam esse elemento. Portanto, um estudo completo da mitigação e

dinâmica de carbono nos sistemas agrícolas deve perpassar a identificação dos indivíduos arbóreos que não são derrubados no momento da conversão das áreas em pousio em agricultura.

Ainda se considera que, para fazer uma análise preditiva com bons modelos, e prever acuradamente os efeitos de mitigação de gases estufa, é preciso levar em consideração o manejo das áreas no momento de conversão, pois os indivíduos remanescentes podem mascarar as médias de estoque de carbono. Para maiores detalhes, estudos futuros devem analisar a dinâmica de carbono ao longo das três fases do sistema.

Com relação aos índices de biodiversidade em áreas antropizadas, apesar desses serem menores do que florestas primárias, esses sistemas agrícolas possuem maior diversidade do que sistemas agrícolas de monoculturas extensivas.

Deste modo, os sistemas tradicionais contribuem conservando algum nível da comunidade vegetal. No momento do cultivo das roças ocorre tanto a inserção de espécies arbóreas perenes de interesse econômico e agrícola quanto a manutenção de espécies nativas no momento da conversão da área de floresta secundária ou nativa em área agrícola. A longa permanência destas espécies pode contribuir com a estabilidade local pela cobertura do solo além de servir como fontes de propágulos.

Ainda se considera que a adoção do SDM com o auxílio de extensionistas pode representar uma alternativa eficiente para a manutenção da agricultura naquele contexto cultural e localidade. O Projeto de extensão da FUNAI de resgate de práticas tradicionais de manejo agrícola (projeto responsável pelo reestabelecimento dos manejos alternativos como os SDMs), tem surtido efeito, gerando efeitos sociais benéficos. Tais iniciativas geram tanto soberania alimentar a suas populações alvo quanto o fornecimento de serviços ecossistêmicos ao Bioma Atlântico na Serra do Mar.

Esta parceria, entre indígenas responsáveis pela manutenção e resistência cultural e o auxílio técnico do resgate de técnicas ancestrais mediante a visita às aldeias com sistemas mais preservados e tradicionais, é benéfica à sociedade como um todo. Pois, como demonstrado nos resultados, os serviços ecossistêmicos foram ampliados através da implementação e do resgate das técnicas de manejo inseridas nos SDMs.

Para estudos futuros seria interessante investigar a dinâmica de carbono incluindo todas as fases do sistema e avaliar a capacidade que esses SATs possuem em mitigar gases do efeito estufa além de fazer uma comparação com os estoques de florestas intactas ou menos perturbadas.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, C. **As florestas virgens manejadas**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Antropologia, v.10, n.1, p 3– 20. 1994.
- ANDERSON, AR.; POSEY, D.A. **Reflorestamento Indígena**. Ciência Hoje, p.6-1 2, 1991. Volume Especial Amazônia. 82.
- AZEVEDO, M. M. **Diagnóstico da população indígena no Brasil**. Ciência e cultura, v. 60, n. 4, p. 19-22, 2008.
- BENIEST, J. FRANZEL, S.; PLACE, F. **Diagnosis & Design – training exercise book for Embu – Kenya**. Nairobi, Quênia. ICRAF. s/data
- CADOGAN, L. **El concepto Guaraní de ‘Alma’; su interpretación semántica**. Folia Linguistica Americana, Keiron, n. 1, vol. I, 1978.
- CAIRNS, M. (ED). 2007. **Voices from the Forest Integrating Indigenous Knowledge into Sustainable Upland Farming** RFF Press, Washington, D.C., 2007.
- CULTIMAR. **Recursos naturais na vida caiçara**. Curitiba: Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais. Universidade Federal do Paraná, 2008.
- CUNHA, M. C. **O futuro da questão indígena**. Estudos avançados, v. 8, n. 20, p. 121-136, 1994.
- DIEGUES, A. C. **A etnoconservação da natureza**. In:(Org.). Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos. 2. ed. São Paulo: Hucitec e NUPAUB, p. 1-46, 2000.
- ELLEN, R. **Indigenous Knowledge of Rainforest: Perception, Extraction and Conservation**. University of Kent at Canterbury, 1997, s/p.
- FELIPIM, A. P. **O Sistema Agrícola Guaraní Mbyá e seus cultivares de milho: um estudo de caso na aldeia Guaraní da Ilha do Cardoso, município de Cananéia, SP**. Piracicaba: Esalq, 2001
- FRIKEL, P. **Agricultura dos índios mundurukus**. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, n.4, 1959. 35p.
- FUNAI. **Levantamento das Terras Indígenas no Brasil** FUNAI, 2010. Disponível no site <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas> acessado em 10 de março de 2019.

- GÁLVEZ, V. A. R., 2016. **Avaliação dos sistemas de cultivos tradicionais de três etnias indígenas: Asháninka, Shipibo Conibo e Cashibo Cacataibo localizadas ao longo dos rios Purus, Ucayali e Aguaytía, região Ucayali-Peru.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, 2016.
- GOODLAND, R. & IRWIN, H. **A selva amazônica: do inferno verde ao deserto vermelho.** São Paulo, Edusp/Itatiaia, 1975.
- GRÜNBERG, Georg; GRÜNBERG, Friedl. **Los Pai-Tavyterã:etnografia Guarani del Paraguay contemporâneo. Suplemento Antropológico,** Assunção : Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”,2008
- HARRIS, R. F.; KARLEN, D. L.; MULLA, D. J. **A conceptual framework for assessment and management of soil quality and health.** In: DORAN, J. W.; JONES, A. J. (Eds.). *Methods for assessing soil quality.* Madison: Soil Science Society of America, 1996. p. 61-82.
- ICRAF,1996. **Investigación agroforestal para desarrollar sistemas ecológicamente sostenibles en la Amazonía Occidental.** Lima, Perú, Banco Interamericano de Desarrollo-International Centre for Research in Agroforestry IDB/ICRAF ATN/SF 4375-R6.
- LADEIRA, M. I.; AZANHA, G. **Relatório Antropológico sobre as comunidades Guarani do "Litoral" do Estado de São Paulo.** Centro de Trabalho Indigenista (CTI), São Paulo-Sp, v.77, p-123, 1986.
- LADEIRA, M.I. **“O caminhar sob a luz”- o território Mbyá à beira do Oceano.** São Paulo, 1992. 199p. Dissertação (MS) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo,1992.
- LADEIRA, M I. **O caminhar sob a luz: território mbya à beira do oceano.** Unesp, 2007.
- LADEIRA, M. I. **Espaço geográfico Guarani-Mbyá: significado, constituição e uso.** São Paulo: USP, 2001. 236 f. Tese (Doutorado - Geografia Humana) - Pós-Graduação em Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- LEONEL, M. **O uso do fogo: o manejo indígena e a piromania da monocultura.** Estudos Avançados, v. 14, n. 40, p. 231-250, 2000.
- LÉVI-STRAUSS, C. **O pensamento selvagem.** São Paulo: Nacional : Ed. da USP, 1970.332p.

- LÉVI-STRAUSS, C. **O uso das plantas silvestres da América do Sul tropical**. In: RIBEIRO, D. (Coord.). *Suma etnológica brasileira*. 2.ed. São Paulo: Vozes/FINEP, 1987. v.1, p.29-46.
- LITAIFF, A. **As divinas palavras: identidade étnica dos Guarani-Mbyá**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1996. 160p.
- LITAIFF, A.; DARELLA, M. D. P. **Os índios Guarani Mbyá e o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro**. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE ANTROPOLOGIA, 22, 2000, Brasília. Anais... Brasília: ABA, 2000. 1 CD-ROM
- MAZOYER, M.; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo. Do Neolítico à crise contemporânea**. São Paulo, Editora UNESP, 2008.
- MELIÁ, B.; SAUL, M. V. de A.; MURARO, V. F. **O Guarani: uma bibliografia etnológica**. Santo Ângelo: Fundames, 1987. 327p.
- MELIÁ, B. **A terra sem mal do Guarani**. Revista de Antropologia, São Paulo, v. 33, p. 33-46, 1990
- MELIÁ, B. **Seminário sobre territorialidade guarani: a questão da ocupação tradicional**. Florianópolis: Conselho Indigenista Missionário : Museu Universitário [da]Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.
- MÜLLER, F. **Etnografia de los Guarani del Alto Parana: a los 100 años de la obra apostólica de la congregación de los misioneros del verbo divino (S.V.D.) en la Argentina**. Alemanha Federal: 5Steyker Missionswissenschaftliche Institut Societatis Verbi Divini, 1989. 132p.
- NOELLI, F. S. **Sem Tekohá não há Tekó (Em Busca de um Modelo Etnoarqueológico da Aldeia e da Subsistência Guarani e sua Aplicação a uma área de Domínio no Delta do Rio Jacuí-RS)**. Porto Alegre: PUC-RS, 1993. 490f. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em História, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.
- NOELLI, F. S. **El Guarani agricultor**. *Acción, Asunción*, v. 144, p. 17-20, 1994.
- OECD/FAO (2019), **OECD-FAO Agricultural Outlook 2019–2028**, OECD Publishing, Paris/Food and Agriculture Organization of Food of the United Nations.

- PAGLIARO, H.; AZEVEDO, M. & SANTOS, R.V. (orgs.). **Demografia dos povos indígenas no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz & ABEP. 2016.
- PEREIRA, Bárbara Elisa; DIEGUES, Antonio Carlos. **Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 22, 2010.
- POSEY, D. A. **Pesquisa etnofarmacológica e recursos naturais no trópico úmido: o caso do índios Kayapó do Brasil e suas implicações para a ciência médica**. In: SIMPOSIO DO TROPICO UMIDO, 1., 1984, Belém. Anais. Belém: EMBRAPACPATU, 1985. v.2, p.85-93. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).
- RIBEIRO, B. **Os índios das águas pretas**. São Paulo, Edusp/Companhia das Letras, 1995.
- RIBEIRO, B.G.; KENHIRI, T. **Chuvvas e constelações: o calendário econômico dos índios desana**. Ciência Hoje, v.6, n.36, p.26-35, 1987.
- RIBEIRO, B. G., JUNQUEIRA, R. R., MALHANO, H. B., & RIBEIRO, F. F.). **Arte indígena**, linguagem visual. Itatiaia (1989).
- RIDDLESTONE, S. 2012. **Living within limits: one planet living**. EarthSummit, Rio +20, Report compile EA, UNSCD , Paper 4, Chap. 01, Rio de Janeiro, Brazil, 2012.
- RODRIGUEZ, J. E. B. **Estratégias econômicas, políticas e religiosas na mito-práxis Mbyá-Guarani**. Porto Alegre, 240 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Antropologia Social, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.
- SANCHEZ, P. 1976. **Properties and Management of Soils in the Tropics**. John Wiley & Sons, NY. (chapter 2)
- SCHADEN, E. **Aspectos fundamentais da cultura Guarani**. 3 ed. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1974. 190p. .
- SIOLI, H. **Amazônia: fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais**. Petrópolis, Vozes, 1990.
- SOUZA, J. O. C. **Uma introdução ao sistema técnico-econômico Guarani**. 1987. 546 f. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1987.

- SUSNIK, B. **El rol de los indigenas en la formacion y en la vivencia del Paraguay**, t.1. Assunção, IPEN, 1982.
- THURSTON, H. D. 1997. **Slash/mulch systems: sustainable agriculture in the tropics**. **Slash/mulch systems: sustainable agriculture in the tropics**, Westview, Boulder, USA, 1997.
- VIETTA, K. **Mbyá: Guaraní de verdade**. 198 f. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1992.
- XOLOCOTZI, E. H. **La agricultura tradicional en México**. Comercio exterior, v. 3, n. 8, 1988.
- ADAMS, C. **As roças e o manejo da mata atlântica pelos caiçaras: uma revisão**. Interciencia, v. 25, n. 3, p. 143–150, 2000.
- BALÉE, W. **Historical Ecology: Premises and Postulates**. In: **Advances in Historical Ecology**. New York, 1998. p. 13– 29. Biblioteca Latinoamericana en Ecología Política, 2008. 216 p.
- BERKES, F., J. COLDING, C. FOLKE (EDS). 2003. **Navigating Social-Ecological Systems**. Cambridge Univ. Press, Cambridge
- BORGGGAARD, O.K., GAFUR, A., PETERSEN, L. 2003. **Sustainability appraisal of shifting cultivation in the Chittagong Hill Tracts of Bangladesh**. Ambio 32, 118-123.
- BRADY, N.C. 1996. **Alternatives to slash-and-burn: a global imperative**. Agriculture, Ecosystems and Environment 58, 3-11.
- BRAND, J.; PFUND, J.L. **Site-and watershed-level assessment of nutrient dynamics under shifting cultivation in eastern Madagascar**. Agriculture Ecosystem Environment, Amsterdm, v. 71, n. 1, p. 169-183, 1998.
- BROOKFIELD, H., PADOCH, C., 1994. **Appreciating agrodiversity: a look at the dynamism and diversity of indigenous farming practices**. Environment 36(5): 6–11, 37–45.
- BROWN S, GILLESPIE AJR, LUGO AE 1989. **Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data**. Forest Science 1989; 35: 881-902.

- BROWN, S., LUGO, A.E. 1990. **Tropical secondary forests**. Journal of Tropical Ecology 6, 1-32.
- BRONW, S 1997. **Los Bosques y el cambio climatico: el papel de terrenos florestales como sumidoro de carbono**. Congresso Florestal Mundial. Ankara, Turquia. p. 107- 121
- BRUUN, T.B., NEERGAARD, A., LAWRENCE, D., ZIEGLER, A.P. 2009 **Environmental Consequences of the Demise in Swidden Cultivation in Southeast Asia: Carbon Stokage and Soil Quality**. Hum. Ecol.37, 375-388.
- CAIRNS, M. (ED). 2007. **Voices from the Forest**. RFF Press, Washington, D.C.
- CHRISTO, Alexandre Gabriel. **Conhecimento local e uso da floresta em comunidade rural circunvizinha à Unidade de Conservação no Sudeste do Brasil: uma abordagem quantitativa**. 2009. Tese de Doutorado. Dissertation. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, Brasil.
- CUMMINGS, D.L.; KAUFFMAN, J.B.; PERRY, D.A.; HUGHES, R.F, 2002. Aboveground biomass and structure of rainforests in the southwestern Brazilian Amazon. **Forest ecology and Management**. v.163, n.1-3, p. 293-307,
- DENEVAN, W.M. **Cultivated Landscapes of Native Amazonia and the Andes**. **Environmental Conservation**, v. 20, n 1. 1993.
- ECKERT, S., RATSIMBA, H.R., RAKOTONDRA SOA, L.O., RAJOELISON, L.G., EHRENSPERGER, A., 2011. **Deforestation and forest degradation monitoring and assessment of biomass and carbon stock of lowland rainforest in the Analanjirofo region, Madagascar**. Forest Ecol. Manage., 262, 1996–2007.
- FAGERSTRÖM, M.H.H.; NILSSON, S.I.; VAN NOORDWIJK, M.; PHIEN, T.;OLSSON, M.; HANSSON, A.; SVENSSON, C. **Does Tephrosia candida as fallow species, hedgerow or mulch improve nutrient cycling and prevent nutrient losses by erosion on slopes in northern Vietnam** Agriculture Ecosystem Environmental., Amsterdam, v. 90, p. 291-304, 2002.
- FAO 1984. **Improved production systems as an alternative to shifting cultivation**, 215p. FAO Soils Bulletin No. 53
- FEARNSIDE, P.M., 2000. **Global warming and tropical land-use change: greenhouse gas emissions from biomass burning, decomposition and soils in forest conversion, shifting cultivation and secondary vegetation**. Climatic Change 46, 115–158.

- FEARNSIDE, P.M. 2005. **Deforestation in Brazilian Amazonia: History, Rates, and Consequences**. *Conservation Biology* 19, 680-688.
- FERNANDES A, SALIS S, CRISPIM S. **Estoques de carbono do estrato arbóreo de cerrados no pantanal da Nhecolândia**. Corumbá, MS: Embrapa; 2008. Comunicado Técnico n. 68.
- FOX, J. 2000. **How blaming ‘slash and burn’ farmers is deforesting mainland Southeast Asia**. *Asia Pacific Issues* 47, 1–8.
- FRIZANO, J., VANN, D.R., JOHNSON, A.H., JOHNSON, C.M., VIEIRA, I.C.G., ZARIN, D.J. 2003. **Labile Phosphorus in Soils of Forest Fallows and Primary Forest in the Bragantina Region, Brazil**. *Biotropica* 35, 2-11.
- GRAÇA, P.M.L.A., FEARNSIDE, P.M., CERRI, C.C., 1999. **Burning of Amazonian forest in Ariquemes, Rondônia, Brazil: biomass, charcoal formation and burning efficiency**. *Forest Ecology and Management* 120, 179–191
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. **PAST- Palaeontological Statistics, Palaeontological electronica**, Canberra, v.4, n.1, p.1-9, 2001
- INSTITUTO AMAZÔNIA. Cartilha: **“Sistemas Agroflorestais – princípios básicos**. Manaus: Instituto Amazônia, 2013. 33p.
- KAUFFMAN, J.B., HUGHES, R.F., HEIDER, C. 2009 **Carbon pool and biomass dynamics associated with deforestation, land use, and agricultural abandonment in the neotropics**. *Ecological Applications* 19, 1211–1222.
- KLEINMAN, P.J., PIMENTEL, D., BRYANT, R.B. 1995. **The ecological sustainability of slashand- burn agriculture**. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 52, 235-249.
- KOEPPEN, W. 1948. **Climatologia: com un estudio de los climas de la tierra**. Fundo de Cultura Econômica. México.
- LACERDA, J. S; COUTO, H.T.Z; HIROTA, M.M; PASISHNYK, N; POLIZEL, J.L 2009. **Estimativa da Biomassa e Carbono em Áreas Restauradas com Plantio de Essências Nativas**. Centro de Métodos Quantitativos do Depto. de Ciências Florestais, ESALQ, Universidade de São Paulo. n.5. Novembro, 2009

- LAL, R., KIMBLE, J., LEVINE, E., WHITMAN, C. 1995. **World Soils and Greenhouse Effect: An Overview**. In: Lal, R., Kimble, J., Levine, E., Stewart, B.A.(Eds.), *Soils and Global Change*. Lewis Publishers, London. 440 p.
- LANLY, J. P. 1982. **Tropical Forest Resources**. Rome: FAO, (FAO Forestry Paper, 30).
- LAWRENCE, D., FOSTER, D. 2002. **Changes in forest biomass, litter dynamics and soils following shifting cultivation in southern Mexico: an overview**. *Interciencia*, v. 27, n. 8, 2002.
- LEPSCH, I.F., SAKAI, E., PRADO, H. & RIZZO L.T.B. 1988. **Levantamento de reconhecimento com detalhes dos solos da região do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo** (Informe preliminar). Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária Instituto Agrônomo, Campinas. Escala 1:250.000 (IBGE).
- LINDBLADH, M., BRADSHAW, R. 1998. **The origin of present forest composition and pattern in Southern Sweden**. *Journal of Biogeography* 25, 463-477.
- MAGURRAN A.E. 1988. **Ecological Diversity and Its measurement**. London: Croom Helm
- Mello C.R., Oliveira G.C., Ferreira D.F., Lima J.M., Lopes D. 2005. Modelos para determinação dos parâmetros da **equação** de van Genuchten para um Cambissolo. *R. Bras. Eng. Agric. Amb.* 9:23-29
- MERTZ, O., PADOCH, C., FOX, J., CRAMB, R.A., LEISZ, S.J., LAM, N.I., VIEN, T.D. 2009. **Swidden change in Southeast Asia: Understanding Causes and Consequences**. *Hum.Ecol.* 37, 259-264.
- MONTAGNINI, F., MENDELSON, R.O., 1997. **Managing forest fallows: improving the economics of swidden agriculture**. *Ambio* 26 (2), 118–123.
- NAIR, P.K.R.; YOUNG, A. **Agroforestry systems in the tropics**. London: Kluwer, 1989. 664p.
- NAMGYEL, U., S. SIEBERT, S. WANG. 2008. **Shifting cultivation and biodiversity conservation in Bhutan**. *Conservation Biology* 22:1349-1351
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1993. **Sustainable Agriculture and the Environment in the Humid Tropics**. National Academy Press, Washington, DC.
- NOELLI, F.S. **El Guaraní agricultor**. ACCION – Revista Paraguaya de reflexión y diálogo, n.4, p.40, 1994.

- NYE, P. H.; GREENLAND, D. J., 2001. **The soil under shifting cultivation. Technical communications 51. Harpenden: Commonwealth Bureau of Soils**, p. 250, 1960. Oxford University Press. 2001. 396 p.
- OLIVEIRA, R.R. 2008. **When the shifting agriculture is gone: functionality of Atlantic Coastal Forest in abandoned farming sites.** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas 3, 213-226.
- PEDROSO JR, N. N.; MURRIETA, R. S. S.; ADAMS, C. **A agricultura de corte e queima : um sistema em transformação The slash-and-burn agriculture : a system in transformation.** Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Humanas, v. 3, n. 2, p. 153–174, 2008.
- PEDROSO JR, N. N.; ADAMS, C.; MURRIETA, R. S. S. 2009. **Slash-and-burn agriculture: a system in transformation.** In: Current Trends.
- PINTO, E. P. P.; AMOROZO, M. C. M.; FURLAN, A. **Conhecimento popular sobre plantas medicinais em comunidades rurais de mata atlântica-Itacaré, BA, Brasil.** Acta botanica brasílica, p. 751-762, 2006.
- POSEY, D. A. **Kayapó ethnoecology and culture.** Routledge, 2003.
- RASUL, G, THAPA, G.B., ZOEBISCH, M.A. 2004. **Determinants of land-use changes in the Chittagong Hill Tracts of Bangladesh.** Applied Geography 24, 217-240.
- RIBEIRO FILHO, A. A., ADAMS, C., MURRIETA, R. S. S. **The impacts of shifting cultivation on tropical forest soil : a review Impactos da agricultura itinerante sobre o solo em florestas tropicais : uma revisão.** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, Série Antropologia, v. 8, n. 3, p. 693–727, 2013.
- RIGHI, C. A. ET AL. **Biomass burning in Brazil's Amazonian “arc of deforestation”: Burning efficiency and charcoal formation in a fire after mechanized clearing at Feliz Natal, Mato Grosso.** Forest Ecology and Management, v. 258, n. 11, p. 2535-2546, 2009.
- SANFORD, R.L., SALDARRIAGA, J., CLARK, K.E., UHL, C., HERRERA, R. 1985. **Amazon rainforests fires.** Science 227, 53- 55.
- SANCHEZ, P. 1976. **Properties and Management of Soils in the Tropics.** John Wiley & Sons, NY. (chapter 2).

- SCATENA, F. N. et al, 1996. **Cropping and fallowing sequences of small farms in the “terra firme” landscape of the Brazilian Amazon: a case study from Santarem, Para.** Ecological Economics, v. 18, n. 1, p. 29-40.
- SCHADEN, E. **Aspectos fundamentais da cultura Guarani.** 3.ed. São Paulo: E.P.U./EDUSP, 1974. 190p.
- SUSNIK, B. **El rol de los indigenas en la formacion y en la vivencia del Paraguay,** t.1. Assunção, IPEN, 1982.
- THURSTON, H. D. et al 1997. **Slash/mulch systems: sustainable agriculture in the tropics.** **Slash/mulch systems: sustainable agriculture in the tropics,** Westview, Boulder, USA.
- UOTILA, A., KOUKI, J., KONTAKANEN, H., PULKKINEN, P. 2002. **Assessing the naturalness of boreal forests in eastern Fennoscandia.** **Forest Ecology and Management** 161, 257- 277.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R., LIMA, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE. Rio de Janeiro.
- ZIEGLER, A.D., AGUS, F., BRUUN, T.B., VAN NOORDWIJK, M., LAM, N.T., LAWRENCE, D., RERKASEM, K., PADOCH, C. 2009. **Environmental consequences of the demise in swidden agriculture in Montane Mainland SE Asia: Hydrology and geomorphology.** *Human Ecology*, 36, 22-37.
- ZINKE, P. 1978. **Soil fertility aspects of the Lua'forest fallow system of shifting cultivation.** *Farmers in the Forest*; 30, 21-6 .
- WATZLAWICK LF. **Estimativa de biomassa e carbono em floresta ombrófila mista e plantações florestais a partir de dados de imagens do satélite IKONOS II** [tese]. Curitiba: Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná; 2003.
- WILLIS, K.J., GILLSON, L., BRNCIC, T.M. 2004. **How “virgin” is virgin rainforest?** *Science* 304, 402-403.

ANEXOS

Anexo 1- Perguntas da entrevista semi-estruturada utilizando a metodologia do ICRAF para a realização da diagnose do Sistemas Agrícolas Tradicionais Guaranis Mbyás

AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CULTIVOS TRADICIONAIS DAS ALDEIAS INDÍGENAS LOCALIZADAS NA M/ TA ATLÂ TICA – ALDEIA RIO BRANCO/AGUAPEU (GUARANI-MYBÁ)

Questionário

I.- Localização geográfica e amostra				
A. Localização geográfica				
N.- Cédula		Cidade		
		Estado		
		Distrito		
		CC.NN		
		Étnia:		
Nome		Sobrenome paterno	Sobrenome Materno	Nome familiares
Tem documento de identidade:		Sim	1	Não
				2

B. Resultado do questionário

N.- de Visita	Data	Hora	Resultado da Visita	Observação
1				
2				
3

- 1 = Entrevistado
 2 = Incompleto
 3 = Ausente
 4 = Rejeitado
 5 = Outros

C. Identificação do Entrevistador e Supervisor

N.- Visita	Cargo	Apellido e Nombre
1	Entrevistador	FERNANDES, LUCAS MAZZERO
2	Supervisor	ABBUD RIGHI, CIRO
3	Estagiário	

D. Comentário do Agricultor e/ou observações do entrevistador:

II.- CARACTERIZAÇÃO DA FAMÍLIA/MORADIA, SAÚDE E COMUNICAÇÃO.
MORADIA

Pergunta 2. Tipo de moradia:	
Casa	1
Cabana ou pau-a-pique	2
Cabana improvisada	3
Outro	88

Pergunta 3. Sua moradia é:	
Própria?	1
Própria, pagando a prazo?	2
Própria e herdada	3
Cedida por outros meios	4
Outro	88

Pergunta 4. O material predominante da casa é:	
Concreto armado/ Alvenaria	1
Madeira	2
Bambu e barro/palhada	3
Madeira com barro palhada	4
Outro.....	88

Pergunta 5. Que tipo de iluminação possui a casa:	
Lâmpião a querosene ?	1
Lâmpião a gás?	2
Vela	3
Energia elétrica	88
Outro	5

Pergunta 6. Qual a origem do abastecimento de água da residência e comunidade?	
Poço de uso público?	1
Poço?	2
Rio, córrego, manancial?	3
Sistema público de abastecimento?	4

Pergunta 7. O tratamento de esgoto da casa está ligado á:	
Poço séptico?	1
Rede pública de esgoto?	2
Latrina?	3
NÃO TEM	4

Pergunta 8. Qual o combustível mais utilizado para cozinhar:	
Eleticidade?	1
Gás?	2
Querosene?	3
Carvão?	4
Lenha	5

SAÚDE

Pergunta 9. A família recebe atendimento de:		
Médico	Sim 1	2 Não
Dentista	Sim 1	2 Não
Agente de Saúde	Sim 1	2 Não
Outros.....	88	

Pergunta 10. Que tipos de doenças são mais frequentes na família?	
Diabete	1
DST	2
Anemia	3
Parasitismo	4
Outro.....	5

Pergunta 11. Quando algum membro da família fica doente onde ele é atendido ?	
Em UPA de Monguaguá (Sp)	1.Sim 2 Não
Em UPA de Itanhaém (Sp)?	1.Sim 2 Não
Na comunidade/aldeia?	1.Sim 2 Não
Outra localidade:.....	Dias/ Horas da sua Vivenda

Pergunta 12. Que tipo de remédios são utilizados no tratamento de enfermidades?

Da Farmácia?	1 Sim 2 Não	
Laseiros (Plantas medicinais)?	1 Sim 2 Não	
Quais Plantas:	Uso (Enfermidade que trata):	Preparação dos remédios (1.Infusão, 2.Decocao 3.Coçao 4. Outro)
	1.-	2.-
	Que parte da planta utiliza? (1.Folhas 2.Caule 3.Raizes 4.Frutos 5.Flores 6.Outra)	Onde coleta a planta? (1.Moradia, 2. Floresta, 3. Outro)

MEIO DE COMUNICAÇÃO	
Pergunta 13. Qual meio de locomoção é mais utilizado no contato com outras comunidades e com a cidade mais próxima?	
Fluvial (Rio Itanhaém/Aguapeu)	1
Estrada de terra	2
Estrada asfaltada/ rodovia	3
Pergunta 14.:Qual o tempo gasto para percorrer a distancia de sua casa à:	
Local	Dia ou Hora
Município de Itanhaém/Monguaguá	
Posto de saúde mais proximo	
Banco do Brasil	
Escola	
Prefeituras (Itanháem/Monguaguá/Sp/Brasil)	

Produção Agrícola (Uso da Terra):

Pergunta 15. Poderia, por favor, me dizer, Quantos terrenos (roças) o senhor possui para trabalhar?

N° DE TERRENOS:
 EXTENSÃO TOTAL (Ha)
 N° TERRENOS Cultivados:.....
 TAMANHO DAS ROÇAS..... (Ha)

16. Uso da terra (agricultura, criação de animais, pastagem, descanso, pousio)
 Cuál es el área total de su propiedad (chacras)?.....

Principais formas de uso da terra	Área total	Destino do produto final (vendido, consumo próprio) e rendimento (produção total)	Necessitou comprar o produto no ultimo ano para consumo próprio. Quanto?
Cultivos anuais (quais):			
Cultivos de Hortas:			
Cultivos perenes principais:			
Floresta (indicar área total e productos extraídos da floresta)			
Áreas de descanso (pousio) (tamanho)			
Áreas degradadas			
Outros:			

36. Qual?

Pergunta 37. Você costuma usar os seguintes produtos ?

38. O senhor ou família recebeu alguma capacitação técnica de alguma instituição no manejo dos cultivos?

Solo si la Repuesta es código 3
pase a la pergunta 44

SI	1	Como?
NO	2	

1	PREPARAÇÃO DO TERRENO
2	SEMEADURA/TRANSPLANTE
3	MANEJO/CULTIVO
4	COLHEITA
5	VENDA
88	OUTROS (Especificar)

[illegible]

EL PAPEL DE LOS BOSQUES Y CAMBIOS AMBIENTALES

Pregunta 42) Qual a importância da floresta para você?	0/10	Pregunta 43) Desde que vivi aqui você tem notado mudanças ambientais?	
		1. Sim 2. Não Não/Pule 46	

Pregunta 45) De que maneira essas mudanças afetaram sua vida?

1	Positivo
2	Negativo
3	Não afetou
4	Não opina
5	Outro.....

Pregunta 44) Porque mudou na opinião do senhor ?

1	Exploração da floresta
2	Expansão de áreas agrícolas vizinhas
3	Diminuição/aumento de terras demarcadas
4	Aumento da população
5	Outro.....

Pregunta 45) Em algum momento o senhor foi proibido de fazer agricultura em alguma área que lhe pertence?

1 Sim	2. Não
-------	--------

45 A) Por que ?

1. Demarcação de terras
2. Conflitos políticos/Políticas públicas
3. Proteção ambiental
4. Outro

Pregunta 46) Para o senhor qual o papel da floresta? Utiliza produtos da floresta?	Quais?	Finalidade*	QTD	Faz plantio de mudas/ semente para reposição
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			

Pergunta 47. Nos últimos 12 meses o senhor comprou e/ou pagou (serviço) por?

A		B	C	D	E
Compra (Mensal)					
Produtos/Serviços		QTD	Preço S/.	Local onde compra	Total S/.
Alimentação:					
Higiene:					
Serviço médico					
Vestimenta (roupa)					
Imposto					

Pergunta 48. Nos últimos 12 meses, Você tem se dedicado a criação de animais (abelhas, peixes, galinaceos, bovinos, suínos)?

Sim	1
Não	2

Pase a la Pergunta 50

Pergunta 49. Na criação de animais. Poderia me dizer se teve ou tem.....?

	A	B	C	D	E		F	G	H
					No ultimo ano quanto(os).....destinou a:?				
Código	Animales	Quantas (os)tem atualmente	Autoconsumo	Troca	Venda	Se Não passe a colun. (G)	Por quanto vende o animal? s/.	Total Venda s/.	Total Autocons. s/.
1	Aves	Galinha							
2		Patos							
3		Peru							
4		Ovinos							
5	Bovinos	Bezerro							
6		Vaca							
7		Touro							
8		Bois							
9	Porcos								
10	Aves silvestres								
11	Peixes								
12	Outros								

Pergunta 50 . Os membros da família costumam caçar animais da floresta para sua alimentação

Cuales?

Item	Animais	QTD
1	Paca	
2	Veado	
3	Cateto	
4	Macacos	
5	Tatu	
6	Capivara	
7	Outros:	

Sim	1
Não	2

Pergunta 51.Sua esposa recebeu assintecia para a criação de animais?

	Sim	Não	Não tem esposa
1	Entrevistado	1	2
2	Esposa	1	2
			3

Pergunta 52. Sua esposa ajuda na criação de animais ?

Sim → Como? Resposta multipla

Não

1	Alimentação
2	Saúde/Cuidado
3	limpeza de currais/Galpão/Chiqueiros
4	Venda

CONFIANÇA E IDENTIDAD COMUNAL

Pregunta 53. O senhor acredita que há confiança entre os moradores da comunidade

Sim	1
Não	2
Não sei/Não opinou	98

Pregunta 54. Você acredita que no ultimo ano o nivel de confiança....?

☐	1	Aumentou
☐	2	É igual
☐	3	Diminuiu

Pregunta 55. Você acredita que vale a pena continuar sendo agricultor? Se não o que gostaria de fazer? Em um periodo de longo prazo que gostaria que seus filhos fizessem e porque ?

Pregunta 56. O senhor poderia me dizer:

Pregunta 56. O senhor poderia me dizer:

	Sim	Não
As mulheres participam das decisões tomadas na comunidade	1	2
Os mais jovens participam nas decisões tomadas pela comunidade	1	2

Segurança e bem-estar

Pregunta 57. No ultimo ano na comunidade se registrou acontecimentos relacionados...?

	Sim	Não	Não sabe
Narcotrafico	1	2	3
Terrorismo	1	2	3
Invasão de terras/Espoliação/ Ameaça de posseiros	1	2	3

Pregunta 58. Comparado com o ano passado. Como o senhor qualifica a situação economica da comunidade?

Melhorou	1
Permaneçe igual	2
Piorou	3
Não sei? Não opinou	98

Liderança e organização de base

Pergunta 59. Quem são os líderes ou pessoas que tem maior influencia na comunidade?

(Reposta Múltipla)		A		B		C		
Cod.	LIDER	Tem menos de 25 anos?		SEXO		Como o senhor qualifica o seu trabalho?		
		Sim	Não	M	F	B	R	M
1	Chefe da comunidade	1	2	1	2	1	2	3
2	Agente Municipal (Funai)	1	2	1	2	1	2	3
4	Lider Religioso/ Pajé	1	2	1	2	1	2	3
5	Chefe do núcleo familiar	1	2	1	2	1	2	3
6	Professor	1	2	1	2	1	2	3
7	Personagem Notavel (Citar)	1	2	1	2	1	2	3
8	Outros (Especifique)	1	2	1	2	1	2	3
9								
10	Não sabe/Não opina							

Governo Fed, Est, Mun

Pergunta 60. Vocês recebem algum apoio do governo? Quais?

Pergunta 61. As seguintes instituições tem trabalhado para a solução dos principais problemas da comunidade?

Instituição	Sim	Não	Não SABE/ Não OPINA	Como qualifica o trabalho?		
				B	R	M
Governo Federal	1	2	98	1	2	3
Governo Estadual	1	2	98	1	2	3
Governo municipal	1	2	98	1	2	3

Pergunta 62. Que outras instituições trabalham atualmente pelo desenvolvimento da aldeia?

Cod.	Instituição e/ou projeto	Como qualifica o trabalho?		
		B	R	M
		1	2	3
		1	2	3
		1	2	3
		1	2	3

Uso da terra (Sistema Agrofloresta/Sistemas Tradicionais Modernizados)
--

63. Porque o senhor não pratica mais a coivara?	
--	--

1	Não conheço esse tipo de sistema agrícola
2	Não estava satisfeito com a produtividade
3	O SAF é mais vantajoso
4	Não Opinou
5	Outro _____

64. Alguém capacitou o senhor para aplicar o manejo agrofloresta? Quem?	
--	--

1	Agentes extensionistas (Citar quais)
2	Agricultores de outras comunidades/aldeias
3	Parentes e ancestrais
4	Outro _____

65. Quais as técnicas de manejo que o senhor aplica em seu SAF	
---	--

1	Manejo da luminosidade (Poda, desbaste)
2	Uso e ocupação dos estratos florestais
3	Consortio de plantas
4	Mulch
5	Uso das fases da lua
6	Outras

66. Quais dessas técnicas são novas para o senhor? Como as aprendeu ?	
--	--

67. Desde o uso dos SAFs o senhor tem notado aumento na produtividade de suas roças?	
---	--

67 b. Em quais culturas? De quanto?	
--	--

68. Desde o uso dos SAFs tem notado melhoras ambientais/agrícolas ?	
--	--

68 b. Quais? (solo, fauna, flora, Rec hídricas)	
--	--

69. O senhor se sente confiante em tomar as decisões de manejo por si mesmo? Se sente feliz sendo um agricultor?	
---	--