INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DE FLORESTAS TROPICAIS

Manejo de *Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke (Sapindaceae) em Sistemas Agroflorestais na etnia Sateré-Mawé, Terra Indígena Andirá-Marau.

Clara Vignoli

Manaus

2016

Clara Vignoli

Manejo de *Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke (Sapindaceae) em Sistemas Agroflorestais na etnia Sateré-Mawé, Terra Indígena Andirá-Marau

Orientadora: Dra. Sônia Sena Alfaia

Coorientador: Dr. Robert Miller

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências de Florestas Tropicais do INPA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências de Florestas Tropicais.

Manaus
2016

V678 Vignoli, Clara Peres

Manejo de Paullinia cupana var. sorbilis (Mart.) Ducke em Sistemas Agroflorestais na etnia Sateré-Mawé, Terra Indígena Andirá-Marau. / Clara Perez Vignoli. --- Manaus: [s.n.], 2016.
108 f.: il.

Dissertação (Mestrado) --- INPA, Manaus, 2016.
Orientador: Sônia Sena Alfaia
Coorientador: Robert Miller
Área de concentração: Ciências de Florestas Tropicais

1. Guaraná. 2.Sistemas agroflorestais - artesanal. 3.Sateré-Mawé. I. Título.

CDD 583.78

Aos filhos do Waraná.

AGRADECIMENTOS

Á equipe do LTSP, pelo auxílio nas análises de solo, em especial ao técnico Jonas que muito me ensinou sobre análise físico-química dos solos. Aos Amigos: Danilo, Axa, Ana Claudia Carlos, Rodolfo, Dalton e Julia por dividir sorrisos em momentos de dificuldade e discussões produtivas. A Sasá em especial por compartilhar as madrugadas a fio e torná-las menos penosas. Aos meus familiares pelo apoio constante, em especial ao meu avô Anjo e avó Laís, que plantaram e colheram para nos alimentar. A PIBIC Bárbara e ao estagiário Bruno que muito se dedicaram e contribuíram para a execução da pesquisa. Ao Dr. Robert Miller, Dr. César Benavent e em especial Johannes Van Leeuwein, quem me auxilia na caminhada. Á Dra. Sonia Alfaia que me acompanhou, incentivou e orientou de forma horizontal. Aos técnicos indígenas: Alcimar, Sergio Romero, Nazim e Mário sateré (SEPROR/IDAM). Á toda equipe do projeto "Waraná Agroecologia". Ao João dos 20 quilos por nos acolher com charutinhos e acarás, fruto das pescarias diárias. Ao CGTSM e CPSM, Sydney, Eudes, Sergio, Obadias. Aos produtores e Tuxauas, em especial ao Tuxaua Josebiades do Marau, esposa e Dona Mirian (mãe), com doces lembranças de farinha saída do forno, mel recém coletado, farinha de tapioca e um abraço acolhedor. Á pequena grande Emile da ilha Miquiles, amiga e acompanhante de campo. Ao produtor Bigode pelas boas estórias e risadas. Ao Tuxaua Geral da tribo Sateré-Mawé sr. Amado. Ao Tuxaua Afonso de Vida Feliz, onde pude participar, dançar e sentir a força dos Saterés através do ritual da tucandera. Ao sr. Manoel Laurimar de Tabatinga pelos seus ativos 98 anos. Ao Sr. Joel pelas palavras sabias e relação intrínseca com as plantas. Á sra. Jacilene e família. Ao tuxaua Ezequiel do Monte Horebe, pelo compromisso com seu povo e ativa participação na coleta de dados. Á todos os curumins e cunhantãs que me auxiliaram nas coletas e também aos que deixavam frutas frescas embaixo da rede no fim de tarde.

Resumo

Paullinia cupana var. *sorbilis* (guaraná) é uma planta de importância econômica e cultural para o povo Sateré-Mawé, que alcançou um nicho de mercado diferenciado devido as práticas agroecológicas de manejo vinculadas ao etnodesenvolvimento. Utilizando de entrevistas semiestruturadas e visitas aos plantios de guaraná na Terra Indígena (T.I) Andirá-Marau foram caracterizadas as práticas de manejo adotadas no sistema de cultivo de guaraná Sateré-Mawé, bem como sua cadeia produtiva. O sistema de cultivo e beneficiamento desenvolvido pelos Sateré pode ser caracterizado como familiar, artesanal e diversificado, agregando características exclusivas à qualidade físico-química das sementes. Nos sistemas agroflorestais (SAF´s) tradicionais de guaraná Sateré-Mawé foram encontradas 434 plantas entre arbustivo-arbóreas e palmeiras e 8 herbáceas, totalizando 142 espécies e 90 famílias botânicas. O índice e diversidade de shannon-weaver H´1,99 e índice de equabilidade de Pielou J´0,33. A dominância variou de 0,42 a 35,69 m²/ha, com uma média de 8,91. O DAP médio das espécies arbustivas, arbóreas e palmeiras foi de 22,72 cm e a altura média de 13,97m. Das espécies inventariadas 130 são nativas e 12 exóticas. O uso mais frequente dado às plantas é como alimento (58), seguido de lenha (17), construção (17) e medicinal (13). As espécies mais frequentes foram bacaba (5,28%), morototó (3,87), inajá (3,52%), murici (3,17%) e castanha (2,82%). Os solos são em sua maioria arenosos, ácidos e pobres em nutrientes. Com plantios apresentando baixo teor de matéria orgânica em relação à área de floresta.

Abstract

Paullinia cupana var. *sorbilis* (guaraná) is an important economic and cultural plant which, besides the ecologic management practices, developed the autonomy over products commercialization through fair-trade. Through interviews and visits to guaraná crops in Andirá-Marau indigenous land, actually practices used in Sateré-Mawé guaraná cropping systems, as well as their productive chain, were characterized. The cropping systems developed by Sateré-Mawé can be characterized which a family production, handmade, biodiverse, adding exclusive characteristics to physicochemical quality of seeds and a differentiated marked niche. The traditional guaraná SAF´s Sateré-Mawé was found 434 plants of shrubby, tree, palm and 8 herbs totalizing 142 especies and 90 botanic family. The shannon-weaver index H´1,99 and the pielou J´0,33. The dominance varie between 0,42 a 35,69 m²/ha, whit mean 8,91. The mean DAP and height was 22,72 e 13,97 respectively. 130 are native species and 12 non native. The most frequent use of the plants it´s like food (58), firewood (17), construcion (17) and medicine (13). The most frequent species were bacaba (5,28%), morototó (3,87), inajá (3,52%), murici (3,17%) and castanha (2,82%). The soils are Sandy, acid, poor and the plantations has low organic matter.

Sumário

Lista de tabelas 9
Lista de figuras 10
INTRODUÇÃO GERAL: 11
Sateré-Mawé: Os filhos do Waraná 12
Sistemas agroflorestais indígenas na Amazônia. 14
Bibliografia: 16
Cap.1: Manejo, produção e comercialização do guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) em plantios de agricultores indígenas da etnia Sateré-Mawé. 20
RESUMO 20
ABSTRACT 20
INTRODUÇÃO 21
MATERIAIS E MÉTODOS 22
Área de estudo: 22
Coleta de dados 23
Análise dos dados 25
RESULTADOS E DISCUSSÃO: 26
Manejo do guaranazal 26
Seleção de progênie 28
Introdução de abelhas nativas 30
Pragas e doenças 31
Produção do guaraná Sateré-Mawé 33
Beneficiamento do guaraná Sateré-Mawé 35
Comercialização do Guaraná Sateré-Mawé 37
Comercialização do guaraná Sateré-Mawé 38
CONCLUSÃO 41
AGRADECIMENTOS: 41
Bibliografia: 42
Cap. 2: Análise florística e fertilidade de solos em sistemas agroflorestais de *Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke na etnia Sateré-Mawé, terra indígena Andirá-Marau, Amazonas. 47
RESUMO 47
ABSTRACT 47
INTRODUÇÃO 48
MATERIAL E MÉTODOS 49
Caracterização dos plantios 49
Caracterização dos solos dos guaranazais Sateré-Mawé 50
Análise dos dados 51
Composição florística 51
Caracterização de solos 52
RESULTADO E DISCUSSÃO 52
Composição florística 52
Caracterização dos solos dos guaranazais Sateré-Mawé 66
Características Física dos solos 66
Química de solos dos guaranazais 73
Acidez do solo e Alumínio trocável 74
Macronutrientes (Ca, Mg, K, P) 74
Carbono orgânico 76
Micronutrientes (zn, fe, mg) 77
Interações entre os componentes de fertilidade de solos 78
CONCLUSÃO 80
AGRADECIMENTOS 80
Bibliografia: 81
CONSIDERAÇÕES FINAIS: 88
Bibliografia geral: 90
Anexo: 101

Lista de tabelas

Tabela 1: Produção média de sementes secas por planta de guaraná. 33

Tabela 2: Espécies consorciadas com guaraná nos SAF´s da etnia Sateré-Mawé, T.I Andirá-Marau. FR=Frequência relativa; Origem: N=Nativa[3], E = Exótica. Procedência: P=Poupada; I=Introduzida. Uso: 1=Adubo; 2=Artesanato; 3=Atrativo para caça; 4=Lenha; 5=Construção; 6=Alimento; 7=Envira (corda); 8=Tinta; 9=Óleo; 10=Medicinal; 11=Outros. s.i = Sem informação. 54

Tabela 3: Parâmetros florísticos por hectare dos 27 Sistemas agroflorestais*4 de guaraná da T.I Andirá-Marau. D=densidade; H ‟=Diversidade de shannon; J ‟= equabilidade de pielou; DAP=diâmetro à altura do peito; Do=Dominância; Altura. * Apenas um dos vinte e sete guaranazais estudados não possuía árvores. 60

Tabela 4: Descrição de idade e textura dos SAF´s de guaraná e florestas onde as amostras de solo foram coletadas na T.I Andirá-Marau. 66

Tabela 5**:** Média do nível de nutrientes, matéria orgânica e acidez por profundidade, em solos de floresta de terra firme e plantios de guaraná em sistemas agroflorestais, Terra Indígena Andirá-Marau, Amazonas, Brasil. 71

Lista de figuras

Figura 1: Localização geográfica da T.I Andirá Marau indicando a calha dos rios Andirá e Marau..... 22
Figura 2: Espaçamento entre plantas de guaraná. Desenho cedido pelo CPSM (Consórcio de produtores Sateré-Mawé), elaborado como parte integrante do cadastro de certificação. 23
Figura 3: Calendário de manejo dos SAF´s de guaraná da etnia Sateré-Mawé, T.I Andirá-Marau..... 26
Figura 4: Seleção da progênie de guaraná. 27
Figura 5: Pragas e doenças indicadas nos plantios de guaraná. 31
Figura 6: Produtividade média do guaraná Sateré-Mawé nas calhas dos rios Andirá e Marau ao longo de 10 anos. 33
Figura 7: Á esquerda: sementes de guaraná em casco de canoa antiga fermentando para posterior retirada do arilo com auxílio da peneira. Á esquerda em frente ao produtor está o forno de barro utilizado para torrefação do guaraná. Á direita acima: cinzas de madeira de uma árvore conhecida como caraipé. Á direita abaixo: torrão de argila utilizado para confecção do forno. 35
Figura 8: Alocação e marcação de parcela e sub parcelas para coleta das amostras de solo no guaranazal 48
Figura 9: Uso das plantas consorciadas com o guaraná, na T.I Andirá-Marau..... 53
Figura 10: Regressão entre densidade de indivíduos e riqueza de espécies. O valor obtido para o coeficiente de correlação de Spearrman (r = 0,87, n=23) é altamente significante (p<0,01). 61
Figura 11: Guaranazal Sateré plantado á pleno sol. Desenho cedido através do CPSM..... 62
Figura 12: Guaranazal Sateré consorciado, biodiverso e com alta densidade de espécies. Desenho cedido através do CPSM. 63
Figura 13: Análise Biplot utilizando os parâmetros químicos (pH, Al, Ca, Mg, K, P, C, MO) de solo e análise granulométrica nos dois sistemas de uso da terra avaliados em amostras de solos coletadas na camada de 0-10 cm (A) e 10-20 cm, (B) e 20-30cm (C)..... 77
Figura 14: Mapa das comunidades São benedito, Monte Horebe e Vila Nova II, visitadas na calha do Rio Marau, contendo distância em metros das comunidades até o centro do guaranazal, contorno dos plantios e tamanho em hectare..... 100
Figura 15: Mapa das comunidades Nova esperança. Nova Jerusalém e Sagrado coração visitadas na calha do Rio Marau, contendo distância em metros das comunidades até o centro do guaranazal, contorno dos plantios e tamanho em hectare. 100
Figura 16: Mapa das comunidades Santa Maria na calha do Rio Marau, contendo distância em metros das comunidades até o centro do guaranazal, contorno dos plantios e tamanho 100
Figura 17: Mapa das comunidades Tabatinga e Vida Feliz visitadas na calha do Rio Marau, contendo distância em metros das comunidades até o centro do guaranazal, contorno dos plantios e tamanho em hectare. 100
Figura 18: Mapa das comunidades Guaranatuba, Nova União e 20 quilos, visitadas na calha do Rio Andirá, Contendo distância em metros das comunidades até o centro do guaranazal, contorno dos plantios e tamanho em hectare. 100
Figura 19: Mapa das comunidades Araticum, Boa Fé e Castanhal, visitadas na calha do Rio Andirá. Contendo distância em metros das comunidades até o centro do guaranazal, contorno dos plantios e tamanho em hectare..... 100

INTRODUÇÃO GERAL:

O guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) é uma liana de importância econômica e cultural no Brasil, onde é utilizado como fitoterápico estimulante, revigorante, ativador de memória e quimio preventivo contra o câncer (Fukumasua et al., 2005). Popularmente conhecido como guaraná, o gênero botânico *Paullinia* da família Sapindaceae foi descrito e classificado por Kunt em 1820, após coleta de botânicos que viajavam pela Amazônia venezuelana (Nazaré e Figueiredo, 1982). O Padre João Daniel cita o guaraná no pomar caseiro dos índios Sateré-Mawé desde 1757 (Anais da Biblioteca Nacional, 1975). Porém, o primeiro contato registrado entre a planta e os colonos é datado de 1669 por Betendorf, Jesuíta da Companhia de Jesus do Maranhão (Atroch et.al., 2009).

Von Martius ao estudar o vegetal o denominou *Paullinia sorbilis*, a variedade P. *cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke, encontrada na região de Maués, Baixo Amazonas (Cavalcante, 1967). É uma planta alógama, polinizada principalmente por abelhas e com alta variabilidade genética. A espécie *P. cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke é denominada popularmente de "guaraná verdadeiro" e se distingue das demais espécies do gênero por características morfológicas e genéticas. O mito da origem do guaraná conta como a primeira Sateré-Mawé encontrou um guaranazeiro verdadeiro (Nunes Pereira, 1954), que atualmente sabemos ser um poliploide, contendo 2n=210 cromossomos, enquanto sete outras variedades apresentaram 2n=24. (Freitas et al., 2007).

A primeira introdução do guaraná fora do Estado do Amazonas foi no Estado da Bahia em 1925, através da Sociedade Baiana de agricultura e em 1935 já havia distribuição de mudas pelo órgão aos produtores da região (Repartição do Saneamento da cidade de Salvador, 1936). Ocorrendo novas introduções entre 1961 e 1971 (Maia 1972). A partir de 1981 a CEPLAC iniciou

a distribuição de mudas e sementes misturando descendentes de todas as matrizes introduzidas na Bahia, com origem no campo experimental da Embrapa Amazônia Ocidental e da região de Tomé-Açu (Sacramento e Maia, 1983).

Sateré-Mawé: Os filhos do Waraná

Os Sateré-Mawé se consideram os inventores da cultura do guaraná. Domesticaram a planta, uma liana silvestre, criando o complexo processo de beneficiamento das sementes de propriedades estimulantes e afrodisíacas. A etnia Sateré-Mawé está distribuída na região do médio rio Amazonas, habitando atualmente a terra Indígena (T.I) Coatá-Laranjal, no Estado do Amazonas e T.I Andirá-Marau, na divisa entre os Estados do Amazonas e Pará. A Língua Sateré, derivada do tronco linguístico tupi, é falada por 13.310 indivíduos, presentes 11.060 em terras indígenas (IBGE, 2013).

O primeiro nome - Sateré - quer dizer “lagarta de fogo”, referência ao clã mais importante dentre os que compõem esta sociedade, aquele que indica tradicionalmente a linha sucessória dos chefes políticos. O segundo nome - Mawé - quer dizer “papagaio inteligente e curioso”. O elemento de unificação entre os diferentes grupos é a participação no ritual da tucandera (Waumat), utilizado como rito de passagem dos meninos da puberdade para a idade adulta (Alvarez, 2005).

Na cosmovisão dos Sateré-Mawé o *Waraná* deu origem à gênese da etnia, representando sua história e organização social. A lenda se passou no tempo em que os animais eram sincretizados, representando figuras humanas. A índia *Uniawasap* morava com seus irmãos no *Nozoquem* (terra sem males) e guardava os segredos das plantas de mágicas de cura. *Uniawasap* apareceu grávida de uma cobra que passou por cima de sua barriga, foi morar isolada da tribo e já não podia preparar as medicinas de seus irmãos. Os irmãos mandaram *Uniawasap* matar seu bebê, ela não quis, e seus irmãos o fizeram. Um dia quando o filho saiu na época de floração da castanheira, os

tios o flecharam. A mãe ouviu os gritos e correu ao seu encontro, porém já era tarde. *Uniawasap* retirou então os olhos de seu filho e enterrou, primeiro o esquerdo e depois o direito, e falou: "você aconselhará crianças e adultos, fará reuniões e aconselhará nossos descendentes". Do olho esquerdo nasceu "guaranaí" ou falso guaraná, porém do olho direito nasceu o verdadeiro guaraná (Kapfhammer, 1999).

A principal base econômica do povo Sateré-Mawé é a agricultura (Teixeira, 2005). No século XIX alguns indígenas trabalharam na extração de madeiras para construção civil e naval, principalmente o pau-rosa (*Aniba roseadora* Ducke), que ocorria em abundância na região do médio e alto rio Andirá (Amazonas, 1852). No século XX havia dentro da T.I uma usina de beneficiamento do pau-rosa, para a qual os índios vendiam a madeira (Lima, 1966). A usina foi retirada do território na década de 1980, depois que lideranças resolveram ir a Brasília relatar a exploração de seus recursos sem devida autorização por parte de empresas estrangeiras e nacionais.

A alimentação dos Sateré-Mawé está relacionada aos hábitos culturais da tribo. Moças em período menstrual, mulheres em resguardo de parto e jovem participantes do ritual da tucandera recebem alimentação específica. Nessas dietas fazem uso do çapó[1], tucano, inhambu (um pássaro), rã e cogumelos (Nunes Pereira, 1954).

Dentre os cultivos de roça, Nunes Pereira (1954) cita a mandioca, o milho, arroz, cará, batata doce, feijão, fava, fumo, algodão, pimenta, cebolinha, coentro, jambu, capim-santo, arruda e "dirijo" (*Cannabis sativa* L.). Utilizado pelos pajés, o dirijo pode ter sido introduzido por influência dos escravos negros no período de colonização da Amazônia. O dirijo substituiu o uso do paricá, abolido juntamente com o tabaco consumido com a casca de tauary (*Couratar*i sp.).

---

*[1] Çapó: Suspensão de guaraná ralado e misturado à água

Os Sateré-Mawé manejam seus recursos em diferentes sistemas de produção, subdivididas em: roça, capoeira, quintal, guaranazais e floresta. A roça ou roçado ocupa áreas de terra firme, onde a floresta é derrubada e queimada, predominando o cultivo da mandioca e outros tubérculos associados a frutíferas.

A capoeira é o estágio pós-roça, onde ocorre o crescimento da vegetação espontânea, predominando espécies pioneiras advindas da regeneração natural. O quintal é a área próxima da casa onde se cultiva o maior número de espécies, principalmente frutíferas, contribuindo no incremento nutricional da família (Nunes Pereira, 1954). O cultivo de guaraná ocorre consorciado com ou em monocultivo (Frausin e Hidalgo, 2011), sendo implantado na sequência dos roçados ou em áreas de capoeira antiga.

Sistemas agroflorestais indígenas na Amazônia.

Os sistemas ecológicos são caracterizados como um conjunto de interações entre organismos de uma área determinada que interajam com fatores abióticos, onde ocorrem entrada e saída de energia, conduzida a uma estrutura trófica, a uma diversidade biótica e a ciclos de materiais (Odum, 2001). Os Sistemas Agroflorestais (SAF's) são formas de uso e manejo da terra, em que são utilizadas árvores e arbustos em associação com cultivos agrícolas ou criações animais, em uma determinada área, simultaneamente ou em sequência temporal (Lundgren 1982).

Apesar da dizimação de numerosas populações indígenas resultando da colonização, os elementos de manejo tradicional de SAF's sobrevivem até o presente, com cultivo de árvores frutíferas e outras plantas úteis (Miller e Nair, 2006). Nas áreas de terra firme do bioma Amazônia, o SAF é considerado uma forma de agricultura adaptada as populações tradicionais, onde a mesma área de terra produz ininterruptamente durante dezenas de anos (Van Leeuwen e Gomes, 1995).

A compreensão da formação de um SAF tradicional é dada por meio da observação e da experimentação, criando um modelo empírico dos processos individuais de consórcio entre as

plantas (Miller, 2009). Os SAF's manejados segundo técnicas oriundas do conhecimento tradicional se apresentam como adaptadas ao bioma local, subsidiando o desenvolvimento de uma agricultura ecológica (Maydell, 1979) e a autonomia socioeconômica dos produtores (Castro et al., 2009).

Estudos ao longo do baixo e médio rio Madeira demostraram que a população local tem adaptado suas práticas de manejo em cultivos anuais, quintais e florestas secundárias, perpetuando o conhecimento empírico acerca do uso da terra (Fraser et al., 2010), preservando aspectos socioculturais e práticas de manejos tradicionais como importante mecanismo de conservação da agrobiodiversidade (Albuquerque, 1999).

A presente pesquisa está inserida no projeto de execução técnica Waraná-Agroecologia uma parceria entre a ASSAI (Associação dos Amigos do Inpa), Consórcio de Produtores Sateré Mawé (NUSOKEN), Secretaria de Produção Rural do Estado do Amazonas (SEPROR) e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), com financiamento da Petrobrás. O projeto Waraná trabalhou em sua primeira fase a segurança alimentar na T.I Andirá-Marau através da implantação de sistemas agroflorestais, educação ambiental nas escolas, capacitação em coleta de sementes e pesquisa científica sobre os SAF´s tradicionais de guaraná. O projeto se encontrasse em sua fase final, porém captando recursos para a implementação da segunda fase. Que compreende o manejo agroecológico dos solos para melhoria da fertilidade e aumento da produção e implantação e enriquecimento de SAF´s, aliando informações científicas com as práticas tradicionais de manejo através da pesquisa participativa, oficinas e cursos de capacitação.

Bibliografia:

Albuquerque, U.P. 1999. Manejo tradicional de plantas em regiões neotropicais. Acta boI. bras. 13(3): 307-315.

Alvarez, G. O. 2005. Sateré-Mawé: do movimento social à política social. Série Antropologia, 366. 30p.

Amazonas, L. da S. A. 1852. Dicionário Topográfico, histórico, descritivo da comarca do Amazonas. Tipografia comercial de Meira Henriques. Recife. 372p.

Anais da Biblioteca Nacional. Tesouro descoberto no Rio Amazonas 1°, 2° e 3° partes. Padre João Daniel. 1975. Relatório da diretoria.

Atroch, A.L.; Nascimento Filho, F.J.; Ângelo, P.C.S.; Freitas, D.V.; Sousa, N.R.; Clement, C.R. 2009. Domesticação e melhoramento do guaranazeiro. In Domesticação e Melhoramento de Plantas: Espécies Amazônicas; Borém, A., Lopes, M.T.G., Clement, C.R., Eds. Editora da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brazil. 337-365.

Castro, a. P. de. Fraxe, T.de J.P.; Santiago, J.L.; Matos, R.B. & Pinto, I.C. 2009. Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. Acta amazônica.39 (2) 279 – 288.

Cavalcante, P.B. 1967. O guaraná (*Paullinia cupana var. sorbilis*) em estado provavelmente espontâneo, no Planalto de Santarém. Belém. Museu E. Goeldi. Boletim. Botânica. (26) 1-5.

Fraser, J.; Junqueira, A. B. and Clement, C. 2010. Homegardens on Amazonian Dark Earths, Non-anthropogenic Upland, and Floodplain Soils along the Brazilian Middle Madeira River Exhibit Diverging Agrobiodiversity. Human Ecology. (65) 1-12.

Freitas, D.B; Carvalho, C.R., Nascimento Filho, F.J., Astolfi Filho, S. Karyotipe with 210 chromossomes in guaraná (Paullinia cupana „Sorbilis ‟). 2007. Journal of Plant Research, Berlin. (120) 399-404.

Frausin, G. e Hidalgo, A. 2011. Os indígenas Sateré-Mawé e seus frutos, sementes e órgãos tuberosos alimentícios. Colômbia amazônica. 69-82p.

Fukumasua, H.; Silva, T. C. da. Avanzoa, J.L.; Lima, C.E. de; Ivone Isabel Mackowiaka, I.I.; Atrochb, A. e Spinosa, H.de S. 2006. Chemopreventive effects of Paullinia cupana Mart var. sorbilis, the guaraná, on mouse hepatocarcinogenesis. Cancer Letters (233) 158–164.

O Brasil Indígena. 2013. Instituto brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Kapfhammer, Wolfgang. 1999. Mitos, Lendas, Histórias Sateré-Mawé contado por: Dona Mariquinha Lopez Trindade, Vida Feliz, Rio Andirá. Traduzido por Ranulfo de Oliveira, Vila Nova, Rio Andirá Anotado por Wolfgang Kapfhammer.

Lal, R., Sanchez, P.A. and Cummings, R. 1986. Land Clearing and Development in the Tropics. Balkema, Rotterdam, Netherlands.

Lemos, R.C. & Santos, R.D. 1996. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3. Ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 84 p.

LÉVI-STRAUSS, Claude. 1985. História e etnologia. In Antropologia estrutural dois, pp. 13-44. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.

Lima, R. Pio de C. 1966. Relatório de viajem ao Rio Andirá. Ministério da Agricultura, Manaus.

Lorenz, S. da Silva. 1992. Sateré-Mawé: Os filhos do guaraná. Centro de trabalho indigenista (CTI). 160p.

Lundgren, B. 1982. Introduction. Agroforestry Systems. (1) 3-6.

Maia, A.L. O guaraná.1972. Salvador, AEABA. 20 p.

Magurran, A.E. 2003. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, Oxford.

Manual de Métodos de Análise de Solo. 1997. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro Nacional de Pesquisa de Solos (EMBRAPA). 2. ed. 212 p.

Maydell, H. J. 1979. Agroforestry - a combination of agricultural, sylvicultural and pastoral land-use. Plant Research and DeveIopment 9: 17-23.

Medley, K.E. & Kalibo, H.W. 2005. An ecologycal framework for participatory ethnbotanical reserch at Mt. Kasigau, Kenya. Field methods. 17(3). 302-314p.

Miller. R & Nair, P. 2006. Indigenous Agroforestry Systems in Amazonia: From Prehistory to Today. Agroforestry Systems. 66(2). 151-164.

Miller, R. P.; Penn Jr. J. W. & van Leeuwen, J.2006. Amazonian homegardens: Their ethnohistory and potential contribution to agroforestry development in Tropical Homegardens: A Time-Tested Example of Sustainable Agroforestry. 43-60p.

Miller, R. P. 2009. Construindo a complexidade: o encontro de paradigmas agroflorestais. In: Porro, R. (Ed.) Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação. Brasília-DF: Embrapa Informação e Tecnologia. 537 – 557p.

Nazaré, R.F. R & Figueirêdo, F.J.C.1982 Contribuição ao estudo do guaraná. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro de pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (Embrapa). Belém. Pará. 41 p.

Nimuendajú, Curt. 1948. “The Maue and Arapium”. In: Steward (Ed.) Handbook of South American Indians, Bulletin. The tropical forest tribes. Washington: Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology. (3) 143p.

Nunes Pereira. 1954. Os Índios Maués. Organizações Simões. Rio de Janeiro. 171p.

Odum, Eugene Pleasants. 2001. Fundamentos de ecologia. 6. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 927 p.

Sacramento, C.K.; maia, W.D. Histórico das introduções de guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis (Mart.) Ducke) na Bahia.1984. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1. 1983, Manaus. Anais... Manaus: EMBRAPA UEPAE de Manaus. 260-264.

Souza, K, F de. 2014. Alimentação indígena Sateré-Mawé: um panorama atual apresentando um breve contexto simbólico. Trabalho apresentado na 29ª reunião brasileira de antropologia, realizada entre os dias 03 e 06 de agosto de 2014, natal/rn.

Teixeira, P. 2005. Sateré-Mawé: retrato de um povo indígena. Universidade Federal do amazonas. 147 p.

Van Leeuwen, J. e Gomes, M. 1995. O pomar caseiro na região de Manaus, Amazonas, um importante sistema agroflorestal tradicional. Actas II Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção. IAPAR, Londrina. 180-189p.

Cap.1: Manejo, produção e comercialização do guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke) em plantios de agricultores indígenas da etnia Sateré-Mawé.

Clara VIGNOLI[1], Robert MILLER[2], Johannes VAN LEEUWEN[3], Sonia S. ALFAIA[3]

RESUMO

Os Sateré-Mawé são considerados os criadores da cultura do guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart. Ducke). Além disso, desenvolveram uma forma particular de beneficiamento desta planta de importância econômica e cultural no Brasil. O trabalho teve como objetivo de caracterizar as práticas de manejo adotadas nos guaranazais pelos produtores Saterés, bem como a cadeia produtiva e inserção no mercado. Para tanto, foi aplicado questionário semiestruturado a 27 agricultores na T.I Andirá-Marau. Foram obtidas informações sobre: histórico da área, seleção de material para plantio, adubação, ciclo de podas, cobertura vegetal, pragas e doenças, armazenamento, escoamento, beneficiamento e certificação da produção do guaraná Sateré-Mawé. O manejo agroecológico dos guaranazais pelos Sateré-Mawé usa a adubação orgânica, a cobertura de solo e o controle ecológico de pragas e doenças. O processo de beneficiamento contribui para características exclusivas da qualidade físico-química e sabor das sementes, distinguindo o guaraná Sateré dos demais, garantindo um nicho de mercado em um comercio justo.
Palavras-chave: Amazônia, agricultura, comércio justo.

ABSTRACT

The Sateré-Mawé are considered the creators of the guaraná culture (Paullinia cupana var. Sorbilis (Mart. Ducke) and have developed a particular form of processing of this plant of economic and cultural importance in Brazil. The management practices adopted by the Saterés producers, as well as the production chain and market insertion, were applied to 27 farmers at TI Andirá-Marau. Planting, fertilization, pruning cycle, plant cover, pests and diseases, storage, drainage, processing and certification of Sateré-Mawé guaraná production. Sateré-Mawé agro-ecological management of guaraná uses organic fertilization, soil cover and Control of pests and diseases. The beneficiation process contributes to the unique characteristics of the physical-chemical quality and flavor of the seeds, distinguishing the Sateré guaraná from the others, guaranteeing a niche market in a fair trade.

Keywords: Amazon, agriculture, fair trade.

---

[1] Mestranda em Ciências de Florestas Tropicais do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia –INPA.

[2] Coordenador do Projeto GATI – Funai.

[3] pesquisador (a) do instituto nacional de pesquisas da Amazônia – INPA. E-mail: sonia.alfaia@inpa.gov

INTRODUÇÃO

O guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart. Ducke) é uma planta de importância econômica e cultural no Brasil, popularmente utilizada como fitoterápico estimulante, revigorante, ativador de memória e quimiopreventivo contra o câncer (Fukumasua et al., 2005). É alógama, polinizada principalmente por abelhas e com alta variabilidade genética. A espécie *P. cupana var. sorbilis* (Mart.) Ducke se distingue das demais espécies do gênero *Paullinia* por características morfológicas e genéticas, que atualmente sabemos ser causadas pela poliploidia da espécie, contendo 2n=210 cromossomos, enquanto sete outras espécies do mesmo gênero apresentaram 2n=24 (Freitas et al., 2007).

Os Sateré-Mawé são considerados os inventores da cultura do guaraná e criadores do complexo processo de beneficiamento da planta de propriedades estimulantes e afrodisíacas. Produzem o "melhor" guaraná contando com uma ampla variedade de sementes locais e processo de torra artesanal (Filoche e Pinton, 2014). Mantendo a tradição nas técnicas de plantio, colheita e beneficiamento se diferenciam dos demais produtores de guaraná (Monteiro, 1965). Por outro lado, agricultores não indígenas de guaraná da região de Maués adotaram o sistema convencional de produção preconizado pela Embrapa. Plantando em monocultivo, utilizando clones selecionados e insumos químicos para atender ao mercado da Ambev (Companhia de bebida das Américas) (Filoche e Pinton, 2014).

O guaraná é cultivado nas regiões nos estados da Bahia contribuindo com 74% da produção brasileira; Amazonas 18,7%; Mato Grosso 6,7%, Pará 0,3% e Acre 0.3% (IBGE, 2013). Os produtores de guaraná no estado do Amazonas são os agricultores indígenas, agricultores familiares da região e empresas privadas. O manejo dos guaranazais assegura a qualidade e produtividade do cultivo do guaraná Sateré-Mawé, sendo de interesse dos agricultores o desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao seu sistema produtivo usando e valorizando os aspectos socioculturais e práticas de manejo tradicional como mecanismos de conservação da agrobiodiversidade (Albuquerque, 1999; Shimpd et al., 2013).

Esse trabalho faz parte de um projeto maior intitulado “Waraná”, que vem sendo desenvolvido com apoio financeiro da Petrobras Socioambiental na Terra Indígena Andirá-Marau, visando melhorar os sistemas de produção das comunidades indígenas por meio da integração dos conhecimentos científicos e tradicionais para a formulação de alternativas sustentáveis de uso da terra. Nesse sentido o presente trabalho teve como objetivo caracterizar as práticas de manejo adotadas nos SAF’s de guaraná da etnia Sateré-Mawé, bem como a cadeia produtiva e inserção no mercado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo:

A área estudada foi Terra indígena (T.I) Andirá-Marau (Figura 1), homologada em 1986 (Teixeira, 2005) e localizada entre o rio Tapajós no estado do Pará e Madeira no estado do Amazonas (Figura 1). A T.I Andirá-Marau é território do povo Sateré-Mawé, etnia que domesticou o guaraná, planta que segundo a mitologia marca o início da tribo.

Abrange uma área de 788.528 ha com uma população de 13.310 indivíduos (IBGE, 2010). No Estado do Amazonas perpassa os municípios de Barreirinha (rio Andirá), Maués (rio Marau e Urupadi) e Parintins (rio Uaicurapá), ocupando respectivamente 28%, 3% e 4% do território de cada município (ISA, 2013). A terra indígena abriga 91 comunidades e cerca de 1.600 famílias, com 50 comunidades na calha do rio Andirá, 37 no Marau e 4 no Uaicurapá. O clima é “Am,” segundo a classificação de Küppen-Geiger, (“A”) megatérmico, em que o mês mais frio é acima dos 18ºC com precipitações anuais acima dos 1500 mm e um período seco com precipitações mensais menores de 60 mm.

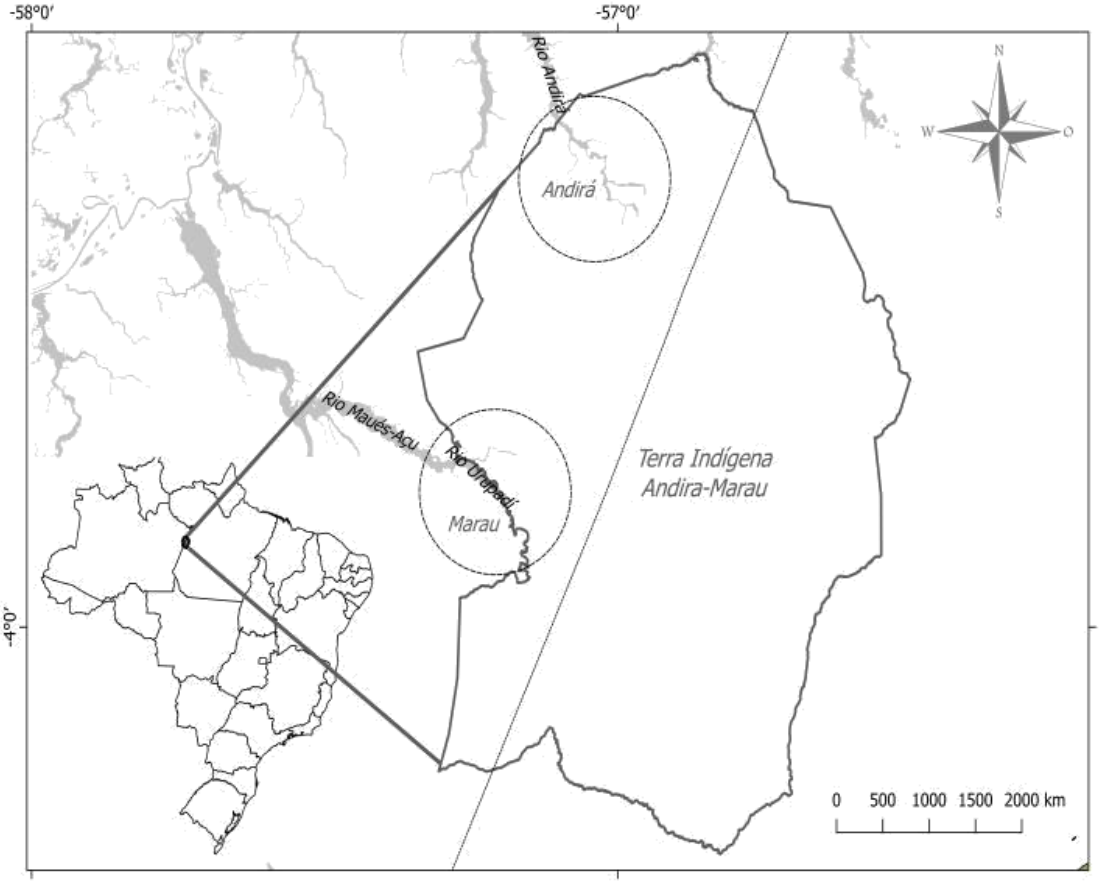

Figura 1: Localização geográfica da T.I Andirá Marau indicando a calha dos rios Andirá e Marau

Coleta de dados

Os dados foram coletados na Terra indígena Andirá-Marau entre julho e dezembro de 2015, com autorização previa da comunidade, lideranças e produtores. As autorizações de competência dos órgãos governamentais se encontram em andamento através dos processos n°01450.005971/2015-03- DPI/IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) para acesso ao conhecimento tradicional associado devido aplicação de questionários semiestruturados; processo n° 08620.045951/2015-15- FUNAI, para ingresso em terra indígena e do comité de ética em pesquisa (CEP /INPA) CAAE n°50259215.7.0000.0006.

A metodologia adotada no presente trabalho caracteriza-se como pesquisa-ação (diálogos entre pessoa e ambiente), com visitas de campo e aplicação de questionário semiestruturado. A participação dos agricultores ocorreu de forma voluntaria, após reunião aberta à comunidade para esclarecimento sobre os objetivos do projeto, onde estiveram presentes os agricultores, Tuxauas,

lideranças locais, moradores e demais técnicos do projeto waraná. Buscou-se selecionar os produtores com maior produção de acordo com os dados do Consorcio de Produtores Sateré-Mawé (CPSM), idades variáveis e diferentes gradientes de cobertura vegetal.

As informações sobre as práticas de manejo dos sistemas agroflorestais (SAF´s) de guaraná, assim como sobre a cadeia produtiva foram adquiridas através da aplicação de questionário semiestruturado (anexo) junto aos 27 produtores, assim como, por meio de entrevista pessoal aos membros administrativos do CPSM (Conselho de Produtores Sateré-Mawé). A aplicação do questionário e as entrevistas ocorreram na presença de um guia/tradutor e dois técnicos da etnia, forma de trabalho combinado pelo projeto com o conselho Sateré-Mawé e estabelecido no termo de convivência. Foram obtidas informações sobre: seleção de material para plantio (progênie), ciclo de podas, cobertura vegetal, adubação, colheita, pragas e doenças, secagem, armazenamento, escoamento, beneficiamento e certificação da produção do guaraná Sateré-Mawé.

Para obter o espaçamento médio no plantio de guaraná foram selecionadas duas plantas de cada plantio. A planta foi utilizada como ponto central e a distância desta até a primeira planta em cada um dos quatro quadrantes (Figura 2). A média foi considera como o espaçamento quadricular entre plantas de guaraná e utilizada para calcular o número de plantas por hectare. Com auxílio do questionário semiestruturado obtiveram-se informações como o histórico da área do plantio, idade dos plantios e práticas de manejo dos SAF’s.

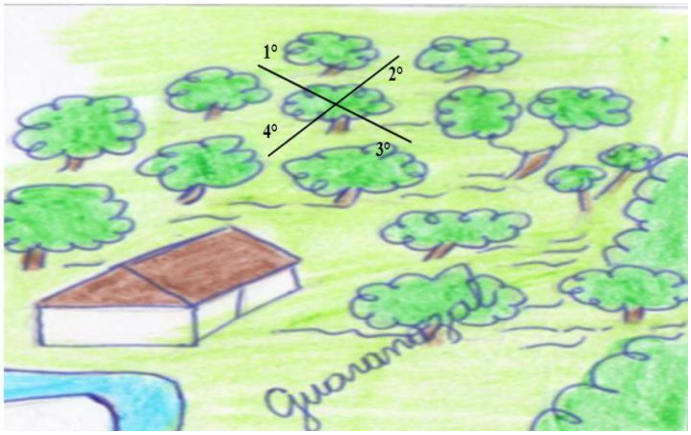

Figura2: Espaçamento entre plantas de guaraná. Desenho cedido pelo CPSM (Consórcio de produtores Sateré-Mawé), elaborado como parte integrante do cadastro de certificação

Os dados de dez anos de produção (2006 a 2015) dos guaranazais foram cedidos pelo Consorcio dos Produtores Sateré-Mawé (CPSM) para análise. Em complemento a esses dados, durante o período de frutificação do ano de 2015 foram selecionados cinco produtores no rio Marau e cinco no rio Andirá para avaliar a produção de frutos por planta. Foram selecionadas duas plantas por produtor e contados o número total de cachos e o número de sementes de uma amostra de cada cacho. O número de sementes por planta foi a média das duas plantas contabilizadas. Para calcular a produtividade média por planta foi traçada uma parcela de 25 x 25 m para obter a porcentagem de plantas produtivas e não produtivas. A porcentagem de plantas produtivas foi utilizada para o cálculo da produtividade média por planta.

Análise dos dados

Os dados obtidos através dos questionários semi-estruturados foram sistematizados e os resultados foram apresentados de forma descritiva. Devido à amplitude de variação no número de plantas de guaraná por hectare a produtividade por planta foi calculada através do número de plantas presentes na área de cada produtor, corrigido para a porcentagem de plantas não produtivas. O valor da produtividade (peso das sementes secas e moqueadas) utilizado foi à média aritmética da produtividade em dez anos. Dois dos agricultores estudados possuíam mais de um plantio, para esses a produção (P) utilizada foi a correspondente ao plantio estudado. Para tal utilizou-se a fórmula Pp=P/N(1-Nn/100). Para obtenção dos resultados foi utilizado o software R® 3.2.4 para fins quantitativos.

Produtividade por planta (Pp)

$$Pp=P/N(1-Nn/100)$$

Onde:

P = Média da produção anual por agricultor ao longo de 10 anos

Pp = Produtividade por plantas produtivas (frutificando), havendo Nn% de plantas adultas não produtivas (não frutificaram no ano de 2015).

N = Número total de plantas adultas por plantio

Nn = % das plantas adultas não produtivas

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Manejo do guaranazal

De acordo com o histórico dos plantios, os guaranazais foram estabelecidos em dois ciclos distintos de uso da terra: por meio do enriquecimento do roçado de mandioca com mudas de guaraná ou estabelecidas após derrubada de capoeiras de aproximadamente 10 anos de idade. Com referência aos locais de plantio foram implantados a cerca de 130 m da habitação ou em áreas de cultivo denominada *sítio* com distâncias que chegam à aproximadamente 4 km. Dos 27 entrevistados oito (30%) moravam nos sítios e dezenove (70%) no centro das comunidades, desses, seis possuem o plantio próximo de suas casas.

Os sítios são áreas antrópicas localizadas em borda de floresta de terra firme primária ou em estágio avançado de sucessão abertas para cultivo de roçado de mandioca ou guaraná. Em geral possuem formato irregular, arredondado, cercado de vegetação nativa com espaçamento entre as plantas de guaraná variando de 7 a 12 metros. O acesso aos sítios pode variar de acordo com a enchente e a vazante do rio, existindo sítios em que só é possível chegar no período de cheia.

As atividades de manejo são distribuídas ao longo do ano de acordo com os ciclos naturais bióticos e abióticos (Figura 3). Após a colheita, de fevereiro a maio é efetuada a “limpeza” (roçagem e capina), os galhos velhos que já frutificaram são podados ou retirados.

Na limpeza o “cerrado” (vegetação espontânea) é roçado e a matéria orgânica deixada sobre o solo. Em 100% dos plantios o solo é coberto, com liteira proveniente das árvores do Saf ou por plantas espontâneas. A prática de anelamento para eliminar árvores é comum para aumentar a entrada de luz no sistema, porém pode ser feito em qualquer época do ano. Em julho, período de baixa pluviosidade localmente conhecido como “verão amazônico”, o guaraná inicia a floração e nenhum trato é efetuado até a colheita, que ocorre de outubro (início do período chuvoso) a janeiro.

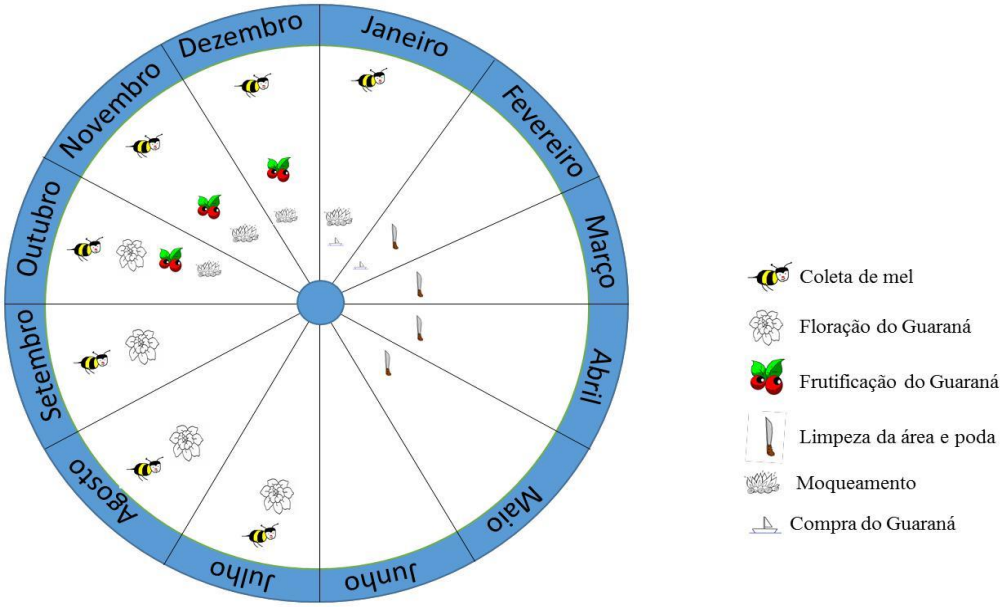

Figura 3: Calendário de manejo dos SAF´s de guaraná da etnia Sateré-Mawé, T.I Andirá-Marau

O puxirum é uma forma pré-capitalista de mobilização de mão de obra que pode ser convocado para atividades de corte e queima de floresta, capina, poda, plantio, colheita e beneficiamento. Dos produtores entrevistados 61% realizam puxirum, comunitário ou familiar e 50% disseram contratar outros trabalhadores para auxiliar no manejo, principalmente antes da floração, época que ocorre a limpeza do cerrado (tratos culturais de capina e roçagem da vegetação espontânea). Em algumas comunidades o Tuxaua é quem organiza as demandas locais de atividades convocando os puxiruns, em outas fica a cargo da própria família.

A disponibilidade de alimentos para oferecer durante o puxirum é um fator limitante. O sítio que recebe os trabalhadores do puxirum oferece em troca alimentos da própria roça durante o trabalho, como chibé, mingau de jerimum, mingau de cará, vinhos e sucos de fruta macerada. Os produtores que contratam mão de obra pagam diárias de R$ 20 a R$ 30 reais ou o pagamento pode ser efetuado através de bens de consumo, ferramentas, farinha e gasolina.

Seleção de progênie

O plantio do guaraná foi em 96% dos casos efetuado através de mudas e apenas 4% de plantio direto por sementes. As mudas de guaraná foram em 75% dos casos colhidas embaixo de planta matriz situada na floresta, porém 7% dos agricultores selecionam mudas de plantios já estabelecidos e manejados (Figura 3). Nesse caso é interessante destacar que as mudas são alocadas em diferentes áreas de plantio, ocorrendo troca de mudas entre parentes e "sítios" vizinhos. A justificativa para prática é que "colocar os filhos junto com mãe gera uma progênie definhada", mesma lógica utilizada para o não cruzamento parental entre animais. Outros 14% de agricultores buscam material tanto de plantios já estabelecidos quanto da floresta.

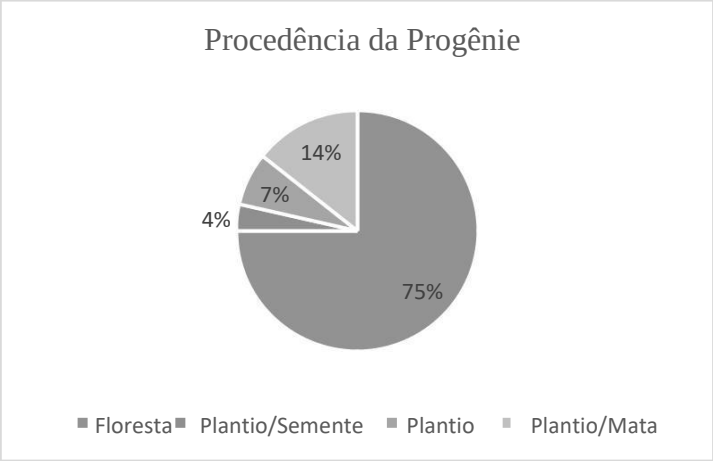

Figura 4: Seleção da progênie do guaraná

As sementes de guaraná são recalcitrantes e em condição ambiente começam a perder o poder germinativo em 72 horas (Calzavara, 1979). Após a semeadura a germinação inicia em cerca de 6 a 7 dias (Carvalho et al.,1980; Carvalho et al., 1982). O armazenamento pode levar a rápida perda de viabilidade e o período de disponibilidade das sementes ocorre concomitante ao período de colheita, onde a mão de obra é direcionada a coleta e beneficiamento dos frutos e sementes. O que por consequência influencia na escolha do plantio por mudas, bem como a maior probabilidade de sobrevivência de mudas em campo do que de plântulas.

Entre fevereiro e maio, período do manejo de limpeza da área, ocorre à coleta de mudas na floresta, aproveitando o período chuvoso para realizar o transplante. Para que não ocorram problemas quanto ao desenvolvimento, é importante proteger a planta transplantada por pelo menos 10 meses em campo (Escobar,1983). Alguns produtores permanecem com as mudas em viveiro antes de inserir no plantio, outros transplantam diretamente da floresta para a área definitiva.

A proteção das mudas contra insolação consiste em galhos sobrepostos e talos de madeira no entorno quando o plantio é feito em ambiente a pleno sol, ou através da sombra da vegetação espontânea (dentro da capoeira). Os Sateré-Mawé utilizam a capoeira que chamam de “cerrado” para proteger uma área com mudas de guaraná. O termo “cerrado” indica uma capoeira de acordo com Veloso (1997). A muda de guaraná fica em ambiente sombreado protegida contra o vento e pancadas de chuva, ocorrendo à retirada parcial da vegetação do cerrado próximo ao período em que planta está apta a frutificar, período em que é posta para crescer em jirau de madeira. Aos “berços” (covas) onde a muda é alocada adiciona-se o paú (madeira decomposta) em abundância, que ajuda no desenvolvimento das raízes, evita o surgimento de ervas daninhas e mantém a umidade do solo.

Na escolha do material de plantio (progênie) do guaraná na T.I Andirá-Marau, o que ocorre não é estritamente a seleção de variedades, mas uma gestão dinâmica da diversidade genética através do uso autóctone das matrizes nativas da floresta. Abrigando o território Sateré-Mawé o único banco genético de guaraná *in situ* do mundo (Pinton e Grenand, 2007).

Todo o germoplasma utilizado para o programa de melhoramento da Embrapa foi coletado em poucas populações de cultivos comerciais próximos à cidade de Maués (Nascimento Filho et al., 2001; Souza, 2003), portanto provavelmente limitada, quando comparada ao germoplasma de origem. Considera-se que a conservação das variedades de culturas de agricultura tradicional no centro de sua diversidade genética é essencial para não perder recursos genéticos (Frankel, 1974).

Introdução de abelhas nativas

A criação de abelhas nativas dos gêneros *Scaptotrigona* e *Melipona* em caixas padronizadas foi incentivada através de projetos elaborados pelo CPSM, cujo o mel, a própolis e o pólen são comercializados, gerando renda através da floração do guaranazal, de julho a dezembro, período de entressafra do guaraná.

Dos produtores entrevistados 40% criam abelhas nativas dos gêneros Scaptotrigona *sp.* ou *Melipona nebulosa*, conhecida como abelha canudo. O número de caixas varia de 1 até 47 por produtor. O mel além de servir como alimento também foi considerado uma fonte complementar de renda. A época de retirada do mel coincide com a estação seca de julho a janeiro; o preço pago por litro de mel ao produtor é de R$ 35,00. A própolis (R$ 50,00 kg) e o pólen (R$ 60,00 kg) também são comercializados em pequenas quantidades.

A presença de abelhas próximas ao plantio é recomendada para aumento do número de sementes, consequência da polinização (Aguilera, 1983). Dentre principais polinizadores do guaraná estão as abelhas nativas do gênero *Trigona* sp. e *Melipona* (Scherer Filho et al., 2012), sendo encontrado os gêneros *Megalopta* e *Ptitoglossa* da família Halictidae como polinizadores noturnos (Krug et al. 2015).

Estudos relacionados à polinização do guaraná foram realizados nas estações experimentais da Embrapa Amazônia ocidental nos municípios de Manaus e Maués, demostraram o gênero de abelha exótica *Apis sp*. como principal polinizador em ambas localidades (Schultz e Valoiz 1974, Filho et al., 2012; Godim 1984; Carranza et al 1981; Escobar et al., 1984).

A associação dos serviços ecossistêmicos prestados pelas abelhas com as boas práticas de manejo do guaranazal podem contribuir com o incremento da produção e da renda familiar e desenvolvimento local (Krug et al., 2015). Portanto estudos aprofundados sobre a polinização da planta em seu ambiente de domesticação poderiam ser de interesse do produtor, tanto para aumento na produção do guaraná quanto para geração de renda.

Pragas e doenças

A antracnose e o superbrotamento foram observados por Gonçalves (1971) como as principais doenças do guaranazeiro, afetando a produtividade de frutos devido à lesão na nervura das folhas e hipertrofia da inflorescência respectivamente. A alta incidência da antracnose é uma das principais causas da perda de produtividade da guaranicultura no Amazonas (Gonçalves, 1968), sendo descrita como uma moléstia causada pelo fungo *Colletotrichum guaranicola* Albuq (Albuquerque, 1961).

O superbrotamento é transmitido por um inseto da ordem *Thysanoptera*, o *Liothrips adiei (Stras*sen). Popularmente conhecido como "trips", considerado agente transmissor do fungo *Fusariura decaracellurarg* (Drick) em plantas de guaraná. Entre junho/julho (período seco) adultos e larvas deste "trips" aparecem nos guaranazais, especialmente quando próximos à floresta primária, atacando as folhas jovens e botões da inflorescência (Adis et al., 1983).

A antracnose esteve presente em todos os plantios visitados, porém em 18% dos casos o produtor não a considerou doença. O cupim foi à segunda moléstia mais frequente, seguido do superbrotamento e presença de formigas (Figura 5).

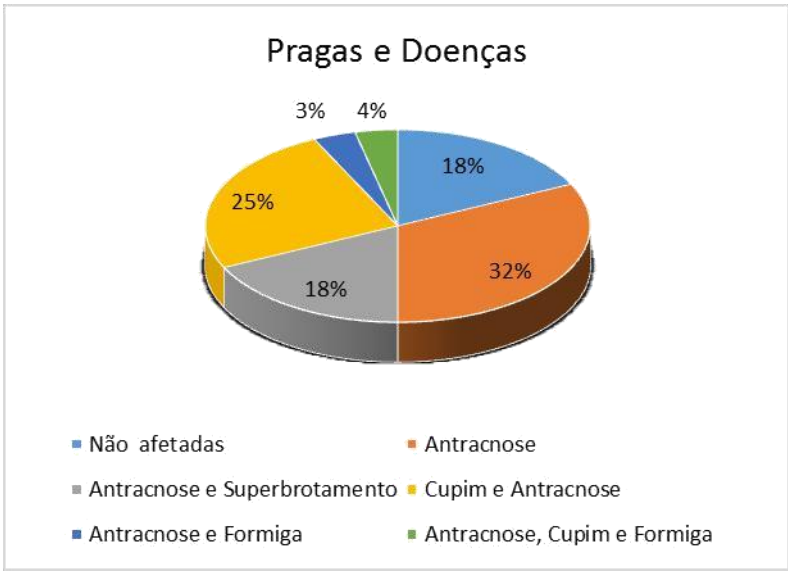

Figura 5: Pragas e doenças indicadas nos plantios de guaraná na T.I Andirá-Marau.

Dos produtores entrevistados 44% citaram alguma forma de controle ecológico de combate a pragas e doenças. Para a antracnose e superbrotamento foi citado a poda dos galhos afetados. O cupim e a formiga são controlados com uso do tucupi e água quente. Sendo o controle biológico citado como método de combate ao cupim, utilizando formigas para sua predação. A presença de concentrações de formiga declarado pelos agricultores como "causadora de dano" (e.g.: deformações nas brotações) é provavelmente relacionada a ataques de pulgões e seus excrementos que atraem formigas, aspecto, porém não mencionado pelos informantes.

Para controle da antracnose Albuquerque (1961) recomenda a eliminação das plantas muito atacadas, poda e queima dos ramos afetados, seleção de indivíduos e o uso de fungicidas. Mileos et al., 2007, recomendou a retirada das seguintes espécies de plantas encontradas em cultivos de guaraná e apresentadas como possíveis fontes de inoculação do patógeno: *Bidens bipinnata*, *Chloris* sp., *Clidemia capitellata*, *Cyperus flavus*, *Elephantopus scaber*, *Euphorbia brasiliensis*, *Hemidiodia* sp., *Hyptis lantanifolia*, *Paspalum conjugatum*, *Physalis angulata* e *Sy*nedrella *nodiflora*.

O uso de fungicida não é praticado nos cultivos do guaraná Sateré, por outro lado é amplamente utilizado em plantios comerciais de clone de guaraná. O controle ecológico de pragas e doenças utilizado nos guaranazais Sateré auxilia na triagem de progênies com baixa incidência de

antracnose, bem como no equilíbrio ecológico do sistema, visto que o uso prolongado de fungicidas pode causar à seleção de linhagens resistentes a substância (Heaney et al., 2000).

Outro fato importante é que os clones considerados resistentes a antracnose e os não resistentes, diferem apenas quanto ao tempo de infecção, porém são igualmente susceptíveis ao desenvolvimento do fungo (Bentes e Matsuoka, 2002). A presença da antracnose não é controlada apenas por um fator genético, mas também pelos tratos culturais relacionados.

Para o controle do superbrotamento, como inimigo natural do trips, são recomendadas duas espécies de formigas: *Campanotus crassus* (Mayr, 1862) e *Caraponotus vr.biandue*, atuando no controle biológico do inseto (Adis et al.,1983). As plantas atacadas por cupim são retiradas ou tratadas com tucupi, água quente e formigas, carecendo de estudos para quantificação do tempo de ação e quantidade a ser empregada. Dessa forma, o uso de defensivos alternativos e o controle ecológico podem ser interessante ao combate a pragas e doenças do guaranazal.

Produção do guaraná Sateré-Mawé

Com base nos dados cedidos pelo CPSM referente ao período de dez anos a produção média anual na região do Rio Andirá foi de 1.791 kg e no Rio Marau 3.831 kg (Figura 7). A produção anual de sementes secas e torradas comercializadas pelo CPSM varia de 4 a 10 toneladas por ano, representando cerca de 1% da produção do estado (Almude e Pinheiro, 2013).

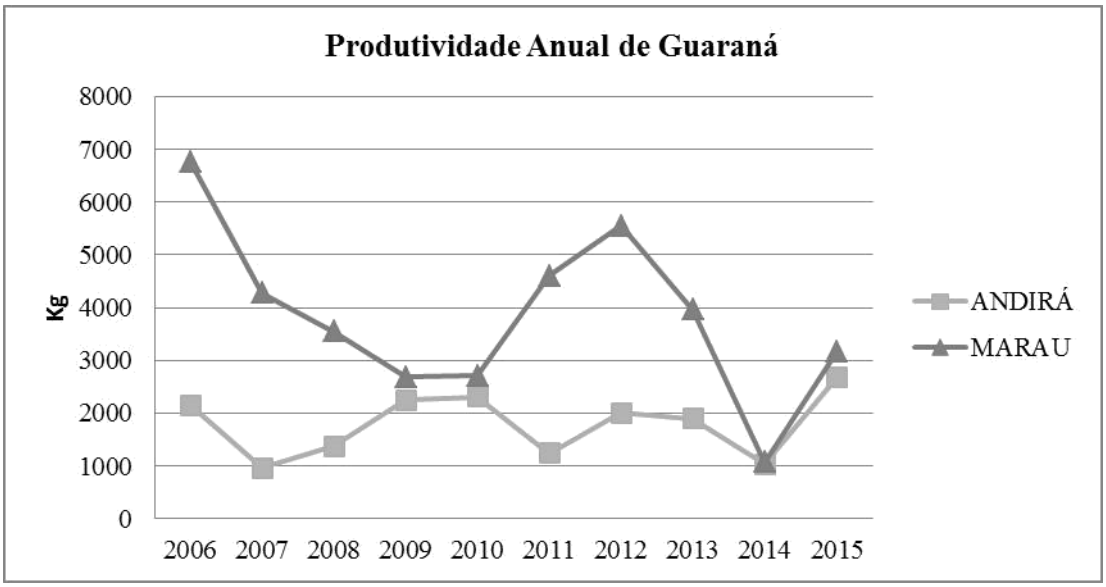

Figura 6: Produtividade média do guaraná Sateré-Mawé nas calhas dos rios Andirá e Marau ao longo de 10 anos.

Na avaliação da produção em 2015 nos plantios de 10 produtores nos rios Andirá e Marau o número de sementes secas por planta foi em média: 1.903 com mínimo 614 e máximo 4.510 (Tabela 2). Escobar et al., (1984) recomenda em média 900 sementes por planta, em matrizes para seleção de progênie e Nascimento Filho et al., (2009) encontrou heterogeneidade na produção de sementes secas (de 102 a 1.068) entre plantas de guaraná, bem como o comportamento diferenciado de um ano para o outro (Nascimento Filho et al., 2001).

Tabela 1: Número médio de sementes por planta de guaraná na T.I Andirá-Marau.

Produtor	Marau	Produtor	Andirá
1	635	1	4510
2	705	2	1355
3	2046	3	830
4	1537	4	3064
5	614	5	3740

O número de cachos por planta obteve uma média de 77,5, variando de 20 a 276. A porcentagem média de plantas não produtivas foi de 26,9%, variando de 0% a 83%, com uma

produtividade média por planta de de 0,74 kg, variando de 0,21 kg a 1,47 kg. Os clones melhorados produzem cerca de 1,5 kg (Atroch 2002) e apesar do guaranazal Sateré-Mawé produzir em média 0,740 kg de sementes secas por planta, um plantio chegou a uma produtividade média de 1,47 kg por planta.

Existem dois principais fatores responsáveis pela heterogeneidade na produção de frutos de guaraná: a poliploidia (Freitas et al., 2007) e a variação ambiental. A recente domesticação do guaraná como poliploide confere a planta ampla variabilidade fenotípica e pequena variabilidade genética (Atroch, et al., 2009). A poliploidia somada as variações ambientais (micro variabilidade do solo, disponibilidade de nutrientes e disponibilidade de água) conferem a planta uma heterogeneidade quanto a produção de sementes.

Beneficiamento do guaraná Sateré-Mawé

O processo do beneficiamento pós-colheita do guaraná Sateré-Mawé é passado a cada geração. Ocorrendo em uma sequência pontuada e interferindo diretamente na qualidade final das sementes. As práticas de beneficiamento são artesanais, diferenciando dos cultivos implantados por produtores não Saterés. Após colhidos os frutos do guaraná Sateré são postos para fermentar em água por cerca de três dias (Figura 5), outros produtores da região de Maués o fazem através do pisoteio das sementes (observação pessoal). Nesse processo o arilo aderido à semente é retirado com facilidade.

Figura 7: Á esquerda: sementes de guaraná em casco de canoa antiga fermentando para posterior retirada do arilo com auxílio da peneira. Á esquerda em frente ao produtor está o forno de barro utilizado para torrefação do guaraná. Á direita acima: cinzas de madeira conhecida como caraipé. Á direita abaixo: torrão de argila utilizado para confecção do forno.

As sementes são secas em forno de barro, construídos com cinzas de caraipé (madeira aromática do gênero *licania* sp.) e argila (Figura 7), permitindo a lenta oxidação dos compostos fenólicos (Maravalhas, 1965). Na região de Maués alguns produtores ainda utilizam o forno com a chapa de ferro (Monteiro, 1965) e nas demais regiões do Brasil as sementes são secas ao sol (Rossi et al. 2012). O forno de barro é moldado à mão pelo artesão, desde a base até a área de torra, valorizado como um conhecimento guardado por alguns anciãos. Todos os produtores de guaraná possuem forno de barro, quando não fabricado pelo próprio, é encomendado. Distingue-se, portanto, do forno para torra de farinha, o qual possui chapa de aço.

Depois de seco e torrado os grãos são guardados em sacas de fibra de juta e passam cerca de 2 a 4 meses defumando (moqueando) no fumeiro, preferencialmente na brasa do murici ou outra madeira aromática. Durante todos os meses em que o guaraná permanece armazenado a brasa não se apaga. A defumação dos grãos como forma de armazenamento adotada pelos Sateré-Mawé,

além de agregar um sabor diferenciado ao guaraná, previne que moléstias como fungos e pragas atinjam as sementes. O mal armazenamento é relatado como uma das principais causas de prejuízo a cultura do guaraná (Monteiro, 1965).

No município de Alta Floresta (MT) apenas 3% dos produtores beneficia em forma de pó e vende ao consumidor final (Rossi et al. 2012), bem como os produtores de guaraná das demais regiões do Brasil que preparam as sementes até a torra obtendo o mínimo de beneficiamento, ficando a fabricação de produtos a cargo da agroindústria compradora.

Comercialização do Guaraná Sateré-Mawé

Entre os meses de janeiro e fevereiro o CPSM compra o guaraná nas comunidades, onde é pesado o grão seco e moqueado, efetuando o pagamento para o produtor no momento da compra. O valor pago pelos compradores ao CPSM é cerca de 40 euros (R$160,00) por quilo. Aos produtores é pago um valor que varia de 35 a 40 reais. A diferença entre o que o CPSM recebe e o que é repassado ao produtor é utilizado para cobrir os custos como tarifas de exportação, na agroindústria de beneficiamento, certificação e demais gastos de manutenção do escritório e atividades de desenvolvimento como cursos de capacitação aos produtores.

O guaraná torrado é identificado com etiqueta e levado à estação de beneficiamento do CPSM, no município de Parintins. As sementes são separadas do casquilho, que corresponde a 30% do peso, os grãos são triturados e embalados a vácuo para exportação. O casquilho é vendido a uma cooperativa local de xarope de guaraná.

A comercialização da produção do guaraná Sateré-Mawé ocorre através da empresa atuante no comércio justo “Guayapi” (*http://www.guayapi.com)* com sede na França. No mercado nacional a comercialização é restrita a pequenas encomendas pessoais no varejo, negociadas diretamente na estação de beneficiamento situada em Parintins, Amazonas.

Na estação de beneficiamento as sementes do guaraná são trituradas e embaladas para venda, ocorrendo um processo mínimo de beneficiamento da matéria prima. A empresa do comercio justo utiliza a semente triturada do guaraná como matéria prima para fabricação de diversos produtos como kit ritual, energéticos, bebidas alcoólicas, refrigerante e cosméticos.

O comercio do guaraná feito diretamente dos produtores aos atravessadores locais é permitido pelo CPSM, porém sem o selo NUSOKEN (www.nusoken.com), que garante a procedência e qualidade do produto. As sementes torradas do guaraná são utilizadas na T.I como moeda de troca com produtos alimentícios como banana e farinha ou pagamento por serviços prestados. Todo agricultor indígena guarda entre 2 e 10 kg para consumo próprio ao longo do ano e como uma "poupança" para gastos emergenciais e as sementes secas são utilizadas como moeda de troca, um costume antigo dos Saterés (Monteiro, 1965).

Comercialização do guaraná Sateré-Mawé

O preço das sementes secas (guaraná em grão) e torradas ao produtor da região de Maués saem em média R$18,72/kg (Almude e Pinheiro 2013), enquanto aos produtores Sateré que participam do CPSM o preço é de R$ 35,00/kg. Ambos valores superiores ao preço mínimo fixado pela portaria do MAPA n.º 520, que varia de R$ 5,31 à R$ 12,30/kg, de acordo com a região do país e qualidade da semente (CONAB 2014). Contudo a fabricação de produtos ainda é direcionada à empresa compradora, necessitando de estratégias de mercado, políticas públicas de incentivo e capacitação para a maior autonomia dos Sateré-Mawé em toda a cadeia produtiva do guaraná.

Buscando romper com a lógica de um mercado local, os Sateré Mawé desenvolveram seu próprio projeto de marketing do guaraná, com base num princípio de identidade associada a uma busca de autonomia. Tornando-se objeto de um "comércio justo", no qual os consumidores concordam em pagar um preço alto pelo produto de qualidade com características específicas

(Pinton, 2010). Atrelado ao mercado do guaraná Sateré-Mawé estão os selos e certificações que garantem a origem e qualidade do guaraná, como o reconhecimento do produto de origem através do IPHAN que se encontra em andamento. Atualmente os seguintes selos estão presentes nos produtos fabricados:

- **Nusoken:** selo do CPSM que diferencia o guaraná Sateré-Mawé dos demais produzidos na região.
- **Certified Forest Garden Products:** selo do International Analog Forestry Network (http://www.analogforestry.org/), indicando que o produto é agroflorestal.
- **CERES** (Certification of environmental standards GmbH- http://www.ceres-cert.com/) tem base na Alemanha e atua em diferentes continentes. Certificadora que emite o selo de produto orgânico de acordo com a legislação Europeia, garantia exigida pela compradora Guayapi.
- **Slow food:** Certificado de produção tradicional de alimentos emitidos pela organização não governamental Slow Food. Possui validade simbólica, mas influência a conscientização da compra por parte do consumidor. O Slow Food auxilia em processos de articulação e intercâmbio dos Sateré-Mawé com povos de todo o mundo.
- **Selo de Identificação da Agricultura Familiar (SIPAF):** Selo emitido pelo MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário), válido para produtos comercializados em território nacional. O selo não se refere à forma de produção diretamente, mas a participação familiar no processo.

O CPSM usa o programa do Governo Federal de aquisição de alimentos (PAA) na modalidade "formação de estoque" há seis anos. Como consequência o produtor passou a receber o valor total pelo quilo da semente seca de guaraná no ato da compra (CPSM). Isso facilita o processo de escoamento da produção, já que o CPSM teria de efetuar duas viagens em cada calha de rio, uma para escoar a produção e outra para pagamento do guaraná. Poupando os altos custos e uma logística de difícil acesso até os agricultores. Antes do uso do crédito da Conab, o produtor recebia 50% do valor na compra e 50% meses após a venda, forma de pagamento acordada entre o CPSM e a empresa compradora. Apesar do crédito da Conab, a taxa de juros é considerada alta pela associação de produtores e o benefício do menor custeio de logística é anulado devido ao juro empregado. O ganho é na relação entre a associação e os agricultores, que recebem no ato da compra.

O processo de beneficiamento contribui para características exclusivas da qualidade físico-química e sabor das sementes, gerando um produto diferenciado. O mercado ao qual está inserido o guaraná Sateré-Mawé, bem como a autonomia adquirida em todo o processo, demonstram a potencialidade do desenvolvimento local através da agrobiodiversidade e valorização etnocultural. As lideranças indígenas Sateré-Mawé souberam diferenciar sua cadeia de produção, por meio da valorização do conhecimento tradicional e suas práticas agrícolas. Certificações, inserção em um nicho de mercado, cooperativismo e valorização cultural foram as estratégias utilizadas para agregar valor aos produtos, atingindo bons preços e o mercado internacional do comercio justo.

CONCLUSÃO

O sistema de cultivo do guaraná desenvolvido pelos Sateré-Mawé é caracterizado como familiar, artesanal e agroecológico. Os Sateré-Mawé guardam práticas do manejo tradicional como a seleção do material genético de plantio, o uso de jirau para suspender a planta e incremento orgânico de nutrientes no solo. Porém adotaram a técnica criação de abelhas em caixas, como uma prática ecológica, visando melhoria na produção e geração de renda.

Na área de cultivo dos Sateré-Mawé existem plantas com alta produtividade. A seleção dessas matrizes de alta produtividade para produção de mudas, somado a práticas de manejo que mantenham as condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da planta e frutificação pode contribuir no aumento da produção de guaraná.

AGRADECIMENTOS:

Ao CNPQ, Petrobrás, Sepror, INPA, CPSM, CGTSM, Aos guaranicultores da T.I Andirá-Marau e todos os colaboradores.

Bibliografia:

Albuquerque, U.P. 1999. Manejo tradicional de plantas em regiões neotropicais. Acta boI. bras. 13(3): 307-315.

Adis, J.; Fonseca O. J. M.; Zur Strassen, R. 1984. Um trips como causador de superbrotamento em guaraná. Anais do 1° Simpósio brasileiro do guaraná, Manaus. EMBRAPA-UEPAE.

Aguilera, F. J. P. 1983. Ensaio de polinização entomófila com abelhas sem ferrão (Apídae meliponini) em plantios de guaraná. Trabalho apresentado no 1° Simpósio Brasileiro do Guaraná, Manaus.

Albuquerque, F. C. 1961. Antracnose do guaraná. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. Serviço de Informação Agrícola. 22 p.

Almude T. e Pinheiro J.O.C.P. 2013. Dados Estatísticos da Produção Agropecuária e Florestal do Estado do Amazonas. Embrapa Amazônia Ocidental. 108p

Atroch, A. L. 2002. Aspectos Gerais da-Cultura do Guaraná. Foods and Food ingredients Journal of Japan. 204: 53-59.

Atroch, A. L.; Nascimento Filho, F. J.; Ângelo, P. C.S.; Freitas, Danival Vieira de; Sousa, N. R.; Clement, C. R. 2009. Domesticação e melhoramento do guaranazeiro. In: Borém, Aloízio; Gomes Lopes, Maria Teresa; Clement, Charles R. (Org.). Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas. Viçosa, MG: Editora da Universidade Federal de Viçosa. 337-365 p.

Bentes, J.L.S.; Matsuoka, K. 2002. Histologia da interação Colletotrichum guaranicola e Paullinia cupana var. sorbilis em clones resistente e suscetível. Fitopatologia Brasileira, Brasília. 27:71-77.

Carranza, R.E, Correa, M.P.F., Batista, M. de F. 1981. Técnicas para polinizações controladas em guaraná (*Paullinia cupana* var. sorbilis). Manaus: EMBRAPA-UEPAE. 3p.

Carvalho, J.E.U. de; Figueiredo, F.J.C.; Frazão, D.A.C.; Kato, A.K.1980.Germinação de sementes de guaraná provenientes de diferentes épocas de colheita. EMBRAPA, CPATU (centro de pesquisa agropecuária do trópico úmido) Belém, Pará. Boletim de Pesquisa N°17. 15p.

Carvalho, J.E.U. de; Frazão, D.A.C.; Figueiredo, F.J.C.; Oliveira, R.P de. 1982. Conservação da viabilidade de sementes de guaraná Paulínia cupana var. sorbilis (Mart.) Ducke. EMBRAPA, CPATU (centro de pesquisa agropecuária do trópico úmido) Belém, Pará. 12p.

CONAB. 2014. Comunicado CONAB/MOC N.º 015, DE 01/07/2014. Título 52 – normas específicas de guaraná – safra 2014/2015.

Escobar, J.R.; Corrêa, M.P.F.; Barreto, J.F.; Dantas, J.C.R. 1983. Observações sobre o desenvolvimento e crescimento de mudas de guaraná. Anais do 1° Simpósio brasileiro do guaraná, Manaus. EMBRAPA-UEPAE. 427- 446.

Escobar, J.R.; Corrêa, M. P. F.; Aguilera, F. P. 1984. Estruturas florais, floração e técnicas para a polinização controlada do guaranazeiro. Pesq. agropec. bras., Brasília, 19(5):615-622.

Erickson, H.T., Corrêa, M.P.F., Escobar, J.R. (1984) Guaraná (*Paullinia cupana*) as a commercial crop in Brazilian Amazonia. Econ. Bot. 38(3), 273–286

Frankel, O. H. 1974. Genetic conservation: our evolutionary responsibility. Symposium on Genetics and Society: XIIl International Congress of Genetics. Genetics. 78: 53-65

Freitas, D.B., Carvalho, C.R., Nascimento Filho, F.J., Astolfi Filho, S. 2007. Karyotype with 210 chromosomes in guaraná (*Paullinia cupana* „Sorbilis"). Journal of Plant Research, 120:399–404.

Filoche, G. and Piton, F. 2014. Who Owns Guaraná? Legal Strategies, Development Policies and Agricultural Practices in Brazilian Amazonia. Journal of Agrarian Change. 14 (3). 380-399p.

Fukumasua, H.; Silva, T. C. da. Avanzoa, J.L.; Lima, C.E. de; Ivone Isabel Mackowiaka, I.I.; Atrochb, A. e Spinosa, H.de S. 2006. Chemopreventive effects of Paullinia cupana Mart var. sorbilis, the guaraná, on mouse hepatocarcinogenesis. Cancer Letters (233). p.158–164

Gondim, C. J.E. 1984. Alguns aspectos da biologia reprodutiva do guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis (Mart.) Ducke) - Sapindaceae. Acta amazônica. 2: 9 - 38.

Gonçalves, J.R.C. 1968. Observações sobre doenças e pragas do guaraná no estado do Amazonas. Belém, IPEAN. 16p.

Gonçalves, J.R.C. 1971. A cultura do guaraná. Ipean: culturas da Amazônia, (2) 1-13p.

Heaney S.P.; Hall A.A.; Davies S.A.; Olaya G. 2000. Resistance to fungicides in the QoI-STAR cross-resistance group: current perspectives. The BCPC Conference: Pest & Disease, Brighton. 2:755–762.

Instituto brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2013. O Brasil Indígena. 5p.

ISA. 2000. Povos indígenas no Brasil, 1996-2000. Instituto Socioambiental, São Paulo. 832 p.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. 1928. Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes.

Krug, C. G.; Gomes, M.V.B.; Batista, F. 2015. A scientific note on new insights in the pollination of guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis). Apidologie. 46:164-166.

Levin, A. 1984. Polyploidy and novelty in flowering plants Donald. The American Society of Naturalists. (122) 1:1-25.

Maravalhas, N., Estudos sobre o guaraná e outras plantas produtoras de cafeína. 1965. Publicação n° 10 (Química) Instituto National de Pesquisas da Amazonia (INPA), Manaus.

Miléos, L.J.; Silva, J.F.; Bentes, J.L.S.; Christoffoleti, P.J. 2007. Planta Daninha, Viçosa-MG. (25) 4: 771-782.

Monteiro, M. Y. 1965. Antropogeografia do Guaraná. 1965. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus. Cadernos da Amazônia. 6:1-84.

Nascimento Filho, F.J.do; Atroch, A.L.; Souza, N.R. de Garcia, T.B.; Cravo, M. dá S.; Coutinho, E.F. 2001. Divergência genética entre clones de guaranazeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 36(3):501-506.

Nascimento Filho, F.J.; Atroch, A.L. 2002. Guaranazeiro. In: Brukner, C.H. Melhoramento de fruteiras tropicais. Viçosa: UFV. p.291-307.

Nascimento Filho, F. J.; Atroch, A. L.; Cruz, C. D. 2009. Adaptabilidade e estabilidade de clones de guaraná. Pesq. agropec. bras., Brasília. (44) 9:1138-1144.

Pinton, F.; Grenan, P. 2007. Savoirs traditionnels, populations locales et ressources globalisées, *in* Aubertin C., F. Pinton, V. Boisvert (éd.), *Les marchés de la biodiversité*, IRD éditions, p. 165-194.

Pinton, F. 2010. La valorisation du guarana en amazonie bresilienne: culture de rente et/ou culture des filieres. Emilie Coudel, Hubert Devautour, Christophe-Toussaint soulard, Bernard Hubert. ISDA, Montpellier, France. Cirad-Inra-SupAgro, 8 p.

Rossi, G. V. F.; Rossi, A. P.; Rocha, A. P.; Ribeiro, V. De F. 2012. Perfil dos produtores de guaraná (*paullinia cupana*) do município de Alta Floresta-MT. Revista Conexão. (8) 2:

NEWTON, A.C.; GRAVOUIL, C.; FOUNTAINE, J.M. Managing the ecology of foliar pathogens: ecological tolerance in crops. Annals of Applied Biology, Warwick, v. 157, p. 343-359, 2010.

Scherer Filho, C.; Andre Luiz, O. S.; Macedo, E. 2012. Identificação de insetos polinizadores da flor do guaranazeiro. Revista de educação, ciência e tecnologia do Ifam. 3: 30-41.

Schultz, Q., Valois, A.C.C.1974. Estudos sobre o mecanismo de floração e frutificação do guaranazeiro. Manaus: IPEAAOc. 35-58.

Shimpd, F. C.; Silva, J. F. dá; Gonçalves, J. F. de C. e M., Paulo. 2013. Guarana: Revisiting a highly caffeinated plant from the Amazon. Journal of Ethnopharmacology. 150 (1). 14-31p.

Souza, N.R. 2003. Variabilidade genética e estimativas de parâmetros genéticos em germoplasma de guaranazeiro. Tese de Doutorado. Universidade federal de Lavras, Lavras. 99p.

Soltis, D. E.; Soltis, P. 1999. Polyploidy: recurrent formation and genome evolution. TREE. (14) 348-352

Stebbins, G.L. 1985. Polyploidy, hybridization, and the invasion of new habitats. Annals of the Missouri Botanical Garden 72: 824-832.

Teixeira, P. 2005. Sateré-Mawé: retrato de um povo indígena. Universidade Federal do amazonas. 147 p.

Cap. 2: Análise florística e fertilidade de solos em sistemas agroflorestais de *Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke na etnia Sateré-Mawé, terra indígena Andirá-Marau, Amazonas.

Clara VIGNOLI[1], Robert MILLER[2], Johannes VAN LEEUWEN[3], César Ticona BENAVENTE[3], Sonia S. ALFAIA[3]

RESUMO

Nos SAF´s tradicionais de guaraná Sateré-Mawé foram encontradas 434 plantas entre arbustivo-arbóreas, palmeiras e 8 herbáceas, totalizando 142 espécies em 90 famílias botânicas. O índice e diversidade de shannon-weaver H´1,99 e índice de equabilidade de Pielou J´0,33. A dominância variou de 0,42 a 35,69 m²/ha, com uma média de 8,91. O DAP e a altura média foi de 22,72 e 13,97 respectivamente. Das espécies inventariadas 130 são nativas e 12 exóticas. O uso mais frequente dado às plantas é como alimento (58), lenha (17), construção (17) e medicinal (13). As espécies mais frequentes foram bacaba (5,28%), morototó (3,87), inajá (3,52%), murici (3,17%) e castanha (2,82%). Os solos em sua maioria apresentaram texturas arenosa a média, são ácidos e pobres em nutrientes. Os SAF's apresentaram baixo teor de matéria orgânica em relação à área de floresta.

Palavras-chave: Agricultura tradicional, solos, floresta tropical

ABSTRACT

The traditional guaraná SAF´s Sateré-Mawé was found 434 plants of shrubby, tree, palm and eight herbs totalizing 142 especies and 90 botanic family. The shannon-weaver index H´1, 99 and the pielou J´0, 33. The dominance varied between 0, 42 a 35, 69 m²/ha, whit mean eight, 91. The mean DAP and height was 22, 72 e 13, 97 respectively. 130 are native especies and 12 non native. The most frequent use of the plants it´s like food (58), firewood (17), construcion (17) and medicine (13). The most frequent species were bacaba (5, 28%), morototó (3, 87), inajá (3, 52%), murici (3, 17%) and castanha (2, 82%). The soils are Sandy, acid, poor and the plantions has low organic matter.

Keywords: Traditional agriculture, soils, rain forest, fertility

[1] Mestranda em Ciências de Florestas Tropicais do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. [2] Coordenador do Projeto GATI – Funai.

[3]pesquisador (a) do instituto nacional de pesquisas da Amazônia – INPA. E-mail: sonia. alfaia@inp

INTRODUÇÃO

A agrobiodiversidade dos espaços cultivados ocorre do processo de interação do homem com o ambiente, no qual saberes e práticas agrícolas são experimentadas e construídas ao longo da história (Clement, 2006). Os sistemas agroflorestais (SAF's) dotados de técnicas do conhecimento tradicional e adaptadas ao bioma local são subsídios para o desenvolvimento de uma agricultura ecológica (Maydell, 1979; Castro et al. 2009).

A agroecologia propõe oferecer ferramentas para uma agricultura que seja adequada ao meio ambiente, produtiva, promova a igualdade social e uma economia viável. Para tal são utilizadas metodologias que visam o aproveitamento máximo dos recursos autóctone e utilizem a diversidade e desenho do agroecossistema imitando a estrutura e função dos ecossistemas naturais. Desta forma a diversidade, fertilidade dos solos, controle biológico de fitopatologias, uma ciclagem eficiente de nutrientes e um solo bem protegido e coberto, são consideradas práticas agroecológicas (Altieri, 2006).

Segundo a mitologia indígena o guaraná deu origem a gênese etnia Sateré-Mawé, representando sua história, organização social, identidade e auto reconhecimento (Rodriguez et al., 2014). O manejo tradicional dos guaranazais assegura a qualidade e produtividade do produto final. O presente estudo caracterizou a composição florística bem como analisou quanto à fertilidade os solos dos SAF´s de guaraná da etnia Sateré-Mawé. Está inserido no projeto de execução técnica "Waraná Agroecologia", uma parceria entre a ASSAI (Associação dos Amigos do Inpa), Consórcio de Produtores Sateré Mawé (NUSOKEN), SEPROR (Secretaria de Produção Rural do Estado do Amazonas) e INPA (Instituto nacional de Pesquisas da Amazônia), com financiamento da Petrobras.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização dos plantios

Para caracterização dos SAF´s de guaraná foram amostrados 27 plantios presentes em 15 comunidades da T.I Andirá-Marau. Ao lado do produtor (a), com sua permissão e acompanhado por um tuxaua, agente de saúde ou liderança da comunidade, caminhamos em um transecto de linha marcado de um extremo a outro do plantio, na região em que era possível caminhar (Brower e Zar 1984), identificando os indivíduos arbustivos-arbóreos e palmeiras (Ribeiro et al., 1999) presentes 5 metros à direita e 5 metros à esquerda. Visando obter a superfície do plantio foi utilizada a função "calcular área" do GPS Garmin ®. Junto com o (a) produtor (a) caminhamos contornando o guaranazal, até chegar novamente ao ponto de partida, obtendo a área em hectare. Através do mapa com perímetro e a direção percorrida foi calculada a distância em metros e efetuado o cálculo total da área inventariada. Foram inventariados indivíduos com DAP > 5 cm e altura superior a 2 m. As plantas herbáceas foram apenas contabilizadas e levantadas quanto ao uso.

A identificação taxonômica das plantas não identificadas em campo foi efetuada através de fotografia contendo filotaxia e descrições como presença de látex, coloração, e formato de flores e frutos, pois não foram efetuadas coletas botânicas como acordado com a comunidade e órgãos responsáveis. Os indivíduos foram identificados á nível de espécie quando possível e classificados de acordo com o sistema de classificação botânica APG III[1] (Judd et al., 2009), auxílio de especialista taxonomista e consulta á herbário. Com auxílio do questionário semiestruturado obteve-se informações como a utilidade das espécies.

---

[1] Phylogenetic analyses group.

Caracterização dos solos dos guaranazais Sateré-Mawé

A amostra de solo foi coletada no perímetro da copa do guaraná, onde ocorre o acumulo natural de serapilheira ou adição de paú[2]. No centro de cada plantio de guaraná amostrado foi demarcada uma área de 30 x 45 m que foi dividida em três parcelas de 15 x 30 m, sendo está à unidade amostral (Figura 1). Em cada parcela foram coletadas sete amostras de solo nas profundidades de 0 - 10 cm e 10 - 20 cm, as quais foram misturadas para formar uma única amostra representativa (amostra composta). Na profundidade de 20 - 30 cm, por apresentar maior uniformidade foram coletadas cinco amostras por parcela para formar uma amostra composta.

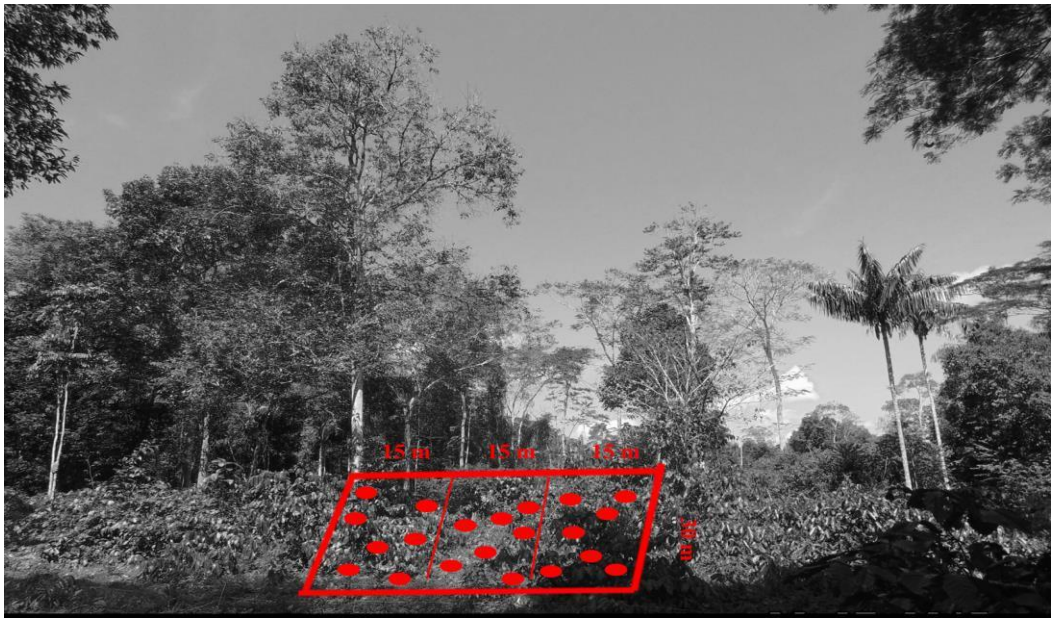

Figura 8: Alocação e marcação de parcela e sub parcelas para coleta das amostras de solo no guaranazal

[2] Troncos de árvores em alto grau de decomposição, utilizado em cultivos tradicionais para agregar nutrientes ao solo

As amostras compostas foram levadas para análise no Laboratório Temático de Solo e Plantas (LTSP) do INPA. Das triplicatas foi tirada a média aritmética e o valor obtido representou a unidade amostral. O mesmo procedimento descrito foi adotado para coleta de solo na floresta adjacente sem histórico de uso nos últimos 40 anos, utilizada como controle do solo em condições naturais.

A análise física do solo foi realizada através da textura do solo, utilizando como parâmetro o Triângulo Textural Americano adaptado pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (Lemos & Santos, 1996). Os solos são classificados de acordo com as proporções de areia, silte e argila, determinadas através do tamanho da partícula. São consideradas apenas a porção do solo com partículas de diâmetro menor que 2 mm. Areia (>2 e 0,06), silte (> 0,06 e 0,002) e argila (< 0,002).

As análises químicas foram efetuadas segundo a metodologia proposta pela Embrapa (1997). Foram determinados o pH em H_2O, os teores trocáveis de Ca, Mg, K, Al e P disponível, carbono orgânico (C), nitrogênio (N) e micronutrientes Zn, Mn, Fe. O pH do solo foi determinado em água com uma relação solo/água 1:2,5. Os cátions trocáveis Ca^{+2}, Mg^{+2} e Al^{+3} foram extraídos com KCl 1N, o P, K, Cu, Zn, Mn e Fe foram extraídos com duplo ácido (0,0125M H2SO4 + 0,05M HCl). O C orgânico foi determinado pelo método Walkley & Black e o nitrogênio através Kjeldahl.

Análise dos dados

Composição florística

Os dados obtidos através do questionário semi-estruturados foram agrupados de acordo com as respostas, as quais apresentadas de forma descritiva ou calculadas por meio de

percentual. Os parâmetros fitossociológicos foram calculados por sistema segundo Lamprech 1964, onde: densidade (D) é o número de indivíduos/ha; dominância (Do) a soma das áreas basais dos indivíduos em m^2/hectare e Frequência relativa (FR) a porcentagem de ocorrência de uma espécie nas áreas estudadas. A diversidade foi avaliada através do índice de Shannon-Wiever (H ‟) (Magurran, 2013), segundo a fórmula: H ‟= - Σ pi ln pi = Σ DR ln DR, onde: pi= freqüência da espécie i (número de indivíduos da espécie i /número total de indivíduos). Foi calculada ainda a uniformidade de distribuição dos indivíduos pelo índice de equabilidade de Pielou (J'). O valor de J' varia entre 0 e 1, em que 1 é a igualdade na abundância de todas as espécies amostradas (Magurran, 1988). Para testar a correlação entre riqueza, idade, área, densidade e diversidade foi utilizada o coeficiente de correlação de Spearman. As análises estatísticas foram realizadas por meio do software R® 3.2.4. com auxílio do pacote vegan (Oksanen, 2011).

Caracterização de solos

A diferença significativa entre os parâmetros de solo da área de plantio e floresta foi analisado através do teste t de Student. Com as médias dos parâmetros físicos e químicos foi construído o gráfico Biplot através de uma análise de componentes principais (PCA), afim de avaliar a relação entre os parâmetros de fertilidade do solo. O *softwers* utilizado para realizar as análises foi o SAS, PROC GLM (SAS, 2006).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Composição florística

A área total estudada foi de 26,21 hectare variando de 0,28 a 3,71, onde foram encontradas 434 plantas arbustivo-arbórea e palmeiras e mais oito indivíduos de herbáceas (mandioca,

abacaxi, mamão, pião roxo e banana), pertencentes a 142 espécies e 90 famílias botânicas O número de espécies e famílias nos cultivos de guaraná Sateré-Mawé foi superior aos encontrados em SAF`s na Amazônia (Almeida e Gama, 2014; Pinho, 2008; Bolfe e Batistella, 2011; Ribeiro et al., 2004; Vieira et al., 2007) e em florestas tropicais na América Central (López-Acosta, et al., 2014), Ásia (Millat-e-Mustafa et al.,1996; Hasanuzzaman et al., 2014, Uddin et al., 2002; Zaman et al., 2010; Ahmed et al.,2004) e África (Negash et al., 2012; Fifanou et al., 2011).

Das espécies arbustivo-arbóreas e palmeiras 130 são espécies nativas (N) e apenas 12 exóticas (E). Onde 108 foram poupadas (P) durante a abertura da área florestada para implantação de cultivo ou se estabeleceram via regeneração natural, 28 foram introduzidas (I) intencionalmente e 4 poupadas ou introduzidas (P/I) (Tab.1). Fifouno et al., (2011) ao estudar SAF´s tradicionais encontrou o mesmo resultado, com uma composição de espécies em sua maioria formada por nativas poupadas durante o preparo da área para plantio. Na categoria poupada estão inclusas sementes dispersadas por pássaros e mamíferos, onde é relatado pelos produtores como plantado “pela natureza”. O número abundante de espécies nativas e poupadas corrobora para a relação positiva entre a produção agroflorestal e a conservação da biodiversidade de flora e fauna em paisagens com ocupação antropogênica, como explicitado por Shibu (2012). Dessa forma, o SAF tradicional é benéfico tanto para o desenvolvimento de espécies e a diminuição da pressão humana sobre os recursos florestais (Fifouno et al., 2011; Backes, M. M, 2001) quanto a permanência das famílias na atividade rural (Silveira et al., 2004).

As espécies exóticas foram todas frutíferas (jaca, fruta pão, mamão, banana, limão, laranja, tangerina, manga, abacate e goiaba), contendo polpa suculenta como as espécies de citros sp. ou carnosa. Essas espécies exóticas são encontradas com frequência em quintais agroflorestais

na Amazônia (Almeida e Gama, 2014; Pinho, 2008; Lourenço et al., 2009) e a escolha pelo cultivo está relacionada a opção gastronômica unida a facilidade no trato cultural (Semedo e Barbosa 2007).

As espécies que foram poupadas ou introduzidas (açaí solteira, pepino da mata, castanha, andiroba e pau-rosa) são alimentícias com exceção do pau-rosa, plantado com intuito da retirada de óleo para fins econômicos. O uso mais frequente dado às plantas é como alimento (58), seguido de lenha (17), construção (17) e medicina (13) (Fig.3). O uso alimentar é frequentemente encontrado em SAF´s na Amazônia como o principal uso dado as plantas (Almeida e Gama, 2014; Pinho, 2008), contribuindo para a segurança alimentar do agricultor. O preparo alimentício das plantas inclui vinhos, macerados e consumo in natura. Já a caça é composta por mamíferos e pássaros. Das plantas oleaginosas encontradas o CPSM exporta os óleos de andiroba, cumaru e copaíba. O pau-rosa é o único não comercializado atualmente, porém vem sendo introduzido nos SAF´s com o intuito de uso futuro.

O uso medicinal abrange diversas partes da planta, látex, raízes, casca, folhas e frutos. O látex é utilizado em vysmia sp. e pião roxo no combate a “impinge”. A fruta pão e sucuuba para cura da “rasgadura”, acompanhando uma reza. As folhas e cascas são utilizadas em sucuuba para combate a dor e diarreia e no crajirú para uso ginecológico e gástrico. Todos os óleos foram considerados de uso medicinal. O uso medicinal foi o quarto mais citado, e demostra o potencial e importância do uso fitoterápico das espécies para a comunidade, substituindo em determinados casos os medicamentos industrializados de alto custo (Lunz, et al., 2007).

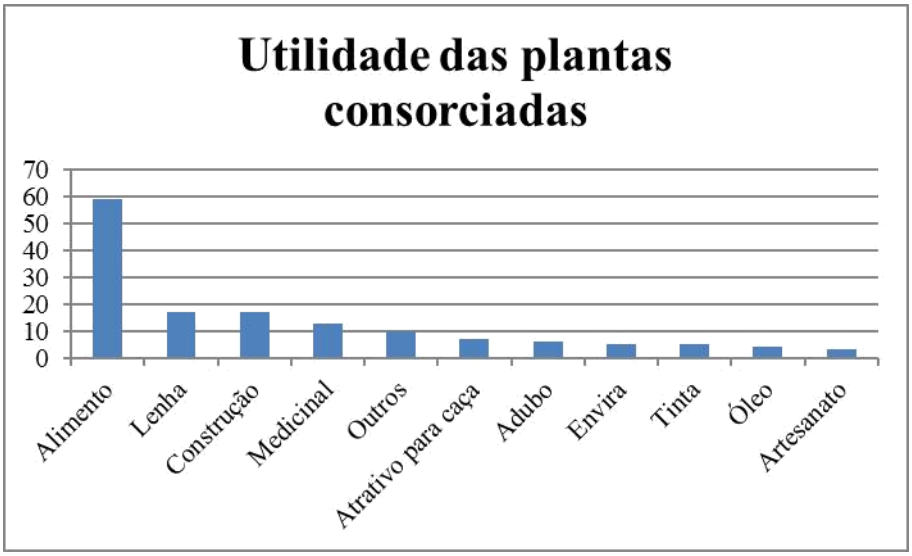

Figura 9: Uso das plantas consorciadas com o guaraná, na T.I Andirá-Marau

Para construção foram citadas castanheira, copiuba, parauacaxi, pente de macaco, moroto, palha branca e Vysmia. A copiuba é utilizada para construção de casas e do pilão para triturar as sementes de guaraná, a castanheira para confecção de canoa e o pente de macaco é destinado à construção da base do forno. A única palmeira citada para construção foi à palha branca, a qual é utilizada como cobertura de teto. O morototo e o parauacaxi não receberam uso específico, apenas designados como construção, sendo o Parauacaxi uma PAN´c (planta alimentícia não convencional), conhecida como "bombom Sateré" onde é consumida torrada. O conhecimento local que serve de base para seleção das espécies deve ser considerado como um recurso valioso (Soto-Pinto et al., 2007), e utilizado como base para o desenho de sistemas agroflorestais biodiverso que atendam às necessidades básicas de segurança alimentar, moradia, medicina, geração de renda e energia.

Tabela 2: Espécies consorciadas com guaraná nos SAF´s da etnia Sateré-Mawé, T.I Andirá-Marau. FR=Frequência relativa; Origem: N=Nativa[3], E = Exótica. Procedência: P=Poupada; I=Introduzida. Uso: 1=Adubo; 2=Artesanato; 3=Atrativo para caça; 4=Lenha; 5=Construção; 6=Alimento; 7=Envira (corda); 8=Tinta; 9=Óleo; 10=Medicinal; 11=Outros. s.i = Sem informação.

Forma de vida	Família	Espécie	Nome comum	Nome Sateré	FR	Origem	Procedência	Uso
Herbacea	Euphorbiaceae	Manihot esculenta Crantz	Mandioca	s. i	0,35	N	I	6
	Bromeliaceae	Ananas comosus (L.) Merril	Abacaxi	Jacaré Akãg	0,35	N	I	6
	Caryocaceae	Carica papaya L.	Mamão	s. i	0,35	E	I	6
	Euphorbiaceae	Jatropha gossypiifolia L.	Pião roxo	s. i	0,35	N	P	10
	Musaseae	Musa paradisiaca L.	Banana	s. i	0,35	E	I	6
Palmeira	Arecaceae	Arecaceae sp.1	Bacaba abacate	s. i	0,7	N	I	6
	Arecaceae	Arecaceae sp.2	Palha branca	Kyha-babaça	1,7	N	P	5
	Arecaceae	*Astrocaryum aculeatum* G.Mey.	Tucumã	Hywyt yt	1,76	N	P	6
	Arecaceae	*Attalea compta* Mart.	Babassu	s.i	1,06	N	P	6
	Arecaceae	*Attalea maripa* (Aubl.) Mart.	Inajá	s.i	3,52	N	P	2,3,6
	Arecaceae	*Bactris gasipaes* Kunth	Pupunha	s.i	1,06	N	I	6
	Arecaceae	*Euterpe oleracea* Mart.	Açaí (touceira)	Wasaii	1,41	N	I/P	6
	Arecaceae	*Euterpe precatoria* Mart.	Açaí (solteira)	Ruiróc	1,41	N	I	6
	Arecaceae	*Mauritia flexuosa* L.f.	Buriti	Wiriti	0,7	N	P	6
	Arecaceae	*Oenocarpus balickii* F.Kahn	Bacaba	Hawohu´i	5,22	N	P	6
Arbustiva	Bixaceae	*Bixa orellana* L.	Urucum	Waakap	1,06	N	I	6,8
	Myrtaceae	Eugenia sp.	Araça	s.i	0,7	N	P	6
	Rutaceae	*Citrus reticulata* Blanco	Tangerina	s.i	0,35	E	I	6
	Rutaceae	*Citrus x limon* (L.) Osbeck	Limão	s.i	0,35	E	I	6
	Rutaceae	*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck	Laranja	Sasuu	2,3	E	I	6
	Bignoniaeae	Fridericia chica (Bonpl.) L.G.Lohmann	Crajirú	Tupa´ri	0,35	N	P	10
	Bignoniaeae	Fridericia sp.	Crajirú grande	Tupa´ri ato	0,35	N	I	10
Arbórea	Malvaceae	*Apeiba echinata* Gaertn.	Pente de macaco	Ahyãg ~e Kywa	0,35	N	P	5,11
	Moraceae	*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg	Fruta pão	s.i	0,35	E	I	10
	Moraceae	*Artocarpus heterophyllus* Lam.	Jaca	s.i	0,7	E	I	6
	Apocynaceae	Aspidosperma sp.	Carapanauba	Per yt	0,35	N	P	6
	Melastomataceae	*Bellucia dichotoma* Cogn.	Goiaba de anta	Pakuiarã	0,7	N	P	6
	Lecythidaceae	*Bertholletia excelsa* Bonpl.	Castanheira	Weenha	2,82	N	I/ P	5,6

Tabela 2. Continuação

Malpighiaceae	*Byrsonima chrysophylla* Kunth	Murici grande	s.i	3,17	N	P	6
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth	Murici	s.i	0,35	N	P	1, 3,4,6,10
Rubiaceae	*Calycophyllum sp.ruceanum* (Benth.) K.Schum.	Mulateiro	s.i	0,35	N	P	s.i
Meliaceae	*Carapa guianensis* Aubl.	Andiroba	Wosõp	1,06	N	P/I	9,1
Caryocaraceae	*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.	Pequiá	s.i	0,7	N	P	6
Salicaceae	Casearia sp.	Curumirana	s.i	0,35	N	P	4
Urticaceae	Cecropia sp.	Cecropia	Ypo~e	2,46	N	P	4
Fabaceae	*Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke	Ingá da mata	s.i	0,35	N	P	5
Fabaceae	*Chamaecrista apoucouita* (Aubl.) H.S.Irwin & Barneby	Acaricuara	Wakari yp	0,35	N	P	5
Clusiaceae	*Clusia insignis* Mart.	Apuí	G~ui	0,7	N	P	10,11
Fabaceae	Copaifera sp.	Óleo grosso (copaíba)	Kupaiwa	0,35	N	P	10
Chrysobalanaceae	*Couepia bracteosa* Benth.	Pajurá	s.i	0,35	N	P	6
Apocynaceae	*Couma utilis* (Mart.) Müll.Arg.	Sorva	Surua Hit	0,7	N	P	6
Burseraceae	*Dacryodes hopkinsii* Daly	Breu branco	Yty h~e yt/Etepi-Kad	2,46	N	P	5,11
Ebenaceae	*Diospyros vestita* Benoist	Piriquiteira	Mutukuia	0,35	N	P	7
Fabaceae	*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.	Cumaru	Wato	1,76	N	P	9, 10
Solanaceae	*Duckeodendron cestroides* Kuhlm.	Muru-muru	Kury (Ku´rê)	0,7	N	P	2
Humiriaceae	*Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec.	Uxi liso	Iypymp ywa	0,35	N	P	6
Lecythidaceae	Eschweilera sp.	Envira sps.i2	s.i	0,35	N	P	7
Fabaceae	Fabaceae sp.1	s.i	Ipemyp	0,6	N	P	4
Fabaceae	Fabaceae sp.2	s.i	s.i	0,35	N	P	4
Goupiaceae	*Goupia glabra* Aubl.	Copiuba	Hawirã	1,75	N	P	3,5
Annonaceae	Guatteria sp.	Envira preta	s.i	0,7	N	P	7
Euphorbiaceae	*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	Seringueira	s.i	0,35	N	I	11
Fabaceae	*Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson	Sucuuba	Kunã Wato	1,06	N	P	10
Humiriaceae	*Humiria balsamifera* (Aubl.) J.St.-Hil.	Umiri	s.i	0,35	N	P	11
Fabaceae	*Hymenaea courbaril* L.	Jatobá	Woaté	0,35	N	I	6,1
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Inga de metro	Mukiu	1,41	N	I	1,6
Fabaceae	Inga sp.1	Ingá da mata	Pay~e moho	0,35	N	P	6
Fabaceae	*Inga stipularis* DC.	Ingá Chichi	Makuú wiri ((Makuú Rei)	0,7	N	I	6
Rubiaceae	*Isertia hypoleuca* Benth.	s.i	s.i	0,7	N	P	s.i

Tabela 2. Continuação

Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don	Pará-Pará	s.i	0,35	N	P	5
Lauraceae	Lauraceae sp.1	Loro tucano	Hat~y	0,35	N	P	5
Lauraceae	Lauraceae sp.2	Loro	s.i	0,7	N	P	5
Anacardiaceae	*Mangifera indica* L.	Manga	s.i	1,41	E	I	6
Fabaceae	*Ormosia grossa* Rudd	Tento (preto e vermelho)	Yt~y raiperup	0,35	N	P	10
Fabaceae	*Parkia multijuga* Benth.	Parauacaxi	Tenes	0,7	N	P	5,6
Lauraceae	*Persea americana* Mill.	Abacate	s.i	0,35	E	I	6
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	Auate rarã	s.i	0,35	N	P	6
Fabaceae	*Pseudopiptadenia psilostachya* (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	Ingá da mata	Ukuran	0,35	N	P	s.i
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	Goiaba	Waiawa	0,7	E	I	6,1
Myrtaceae	Psidium sp. 1	Goiaba da mata	s.i	0,35	N	P	8
Sapotaceae	*Pouteria caimito* (Ruiz e Pav.) Radlk.	Abiu	s.i	0,35	N	I	6
Quiinaceae	Quiina sp.	Quina branca da mata	s.i	0,35	N	P	10
Violaceae	*Rinorea longistipulata* Hekking	Canela de velho	Hary Ka~g yt	0,35	N	P	5
Araliaceae	*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire et al.	Morototo	Apety	3,85	N	P	2,3,4,5
Fabaceae	*Stryphnodendron guianense* (Aubl.) Benth.	Faveira camuzé	Ynaburu	0,35	N	P	s.i
Fabaceae	*Tachigali glauca* Tul.	Tachi	Sari yt	0,35	N	P	5
Sapindaceae	*Talisia esculenta* (Cambess.) Radlk.	Pitomba	s.i	0,35	N	s.i	6
Malvaceae	*Theobroma cacao* L.	Cacao	s.i	0,35	N	I	6
Malvaceae	*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex sp.reng.) K.Schum.	Cupuaçu	s.i	1,75	N	I	6
Malvaceae	*Theobroma obovatum* Klotzsch ex Bernoulli	Cacaurana	s.i	0,35	N	P	6
Malvaceae	*Theobroma speciosum* Willd. ex sp.reng.	Cacauí	s.i	0,6	N	P	6
Burseraceae	Trattinnickia sp.	Breurana	Ete-rô	1,05	N	P	11
Hypericaceae	Vysmia sp.	Vysmia	Kuriri yt	2,45	N	P	4,5,8,9,10
N.i sp1	sp.1	Ingarana	s.i	0,7	N	P	6,8
N.i sp.2	sp.2	Ingarana vermelho	Mokiukrãn	0,35	N	P	4,11
N.i sp.3	sp.3	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.4	sp.4	Envira da mata	Atã	0,35	N	P	7
N.i sp.5	sp.5	s.i	s.i	1,06	N	P	s.i
N.i sp.6	sp.6	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.7	sp.7	Manhabé	s.i	1,06	N	P	4

Tabela 2. Continuação

N.i sp.8	sp.8	Ucuí	s.i	0,35	N	P	6
N.i sp.9	sp.9	Aruará-ape-ã	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.10	sp.10	Hamukuré	s.i	0,35	N	P	4
N.i sp.11	sp.11	s.i	j~u´i yp	0,35	N	P	s.i
N.i sp.12	sp.12	Muirapucú	s.i	0,35	N	P	4
N.i sp.13	sp.13	Jabuti-metá	s.i	0,35	N	P	3
N.i sp.14	sp.14	Unha de veado	Yty pyahãnperãn	0,35	N	P	3
N.i sp.15	sp.15	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.16	sp.16	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp. 17	sp.17	s.i	s.i	1,06	N	P	s.i
N.i sp.18	sp.18	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.19	sp.19	Sapateira	Arã	0,35	N	P	4
N.i sp.20	sp.20	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.21	sp.21	Mamoeiro da mata	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.25	sp.25	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.26	sp.26	s.i	s.i	0,35	N	P	4,6
N.i sp.27	sp.27	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.28	sp.28	Timbó	~Uku	0,35	N	P	s.i
N.i sp.29	sp.29	Envira	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.30	sp.30	Muirapiranga	s.i	0,35	N	P	11
N.i sp.31	sp.31	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp. 32	sp.32	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.33	sp.33	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.isp.34	sp.34	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp. 35	sp.35	Tipo de ingá	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.36	sp.36	Colírius	s.i	0,35	N	P	8,1
N.i sp.37	sp.37	Uaruvi	s.i	0,35	N	P	5
N.i sp.38	sp.38	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.39	sp.39	Itauba	s.i	0,35	N	P	5
N.i sp.40	sp.40	Pente de diabo	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.41	sp.41	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.42	sp.42	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i

Tabela 2. Continuação

N.i sp.43	sp.43	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.44	sp.44	Cumaruí	s.i	0,35	N	P	10
N.i sp.45	sp.45	Marrazeiro	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.46	sp.46	Pingo de ouro	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp. 47	sp.47	s.i	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.48	sp.48	Marupá	s.i	0,35	N	P	s.i
N.i sp.50	sp.50	s.i	Yty Pip (Itã-pi)	0,35	N	P	4
N.i sp.51	sp.51	s.i	Pacuiarã	0,35	N	P	s.i
N.i sp.52	sp.52	s.i	s.i	0,35	N	P	4
N.i sp.53	sp.53	Tucujá	s.i	0,35	N	P	3
N.i sp.54	sp.54	s.i	Up-ãrim	0,35	N	P	s.i
N.i sp.55	sp.55	Moiequé	s.i	0,35	N	P	4
N.i sp.56	sp.56	s.i	itypit tymyp	0,35	N	P	4,7

*[3] Foram consideradas nativas as espécies amazônicas ou as espécies neo-tropicais introduzidas na Amazônia antes do ano 1.500 (Clement, 1999)

As espécies mais frequentes foram bacaba (5,28%), morototó (3,87), inajá (3,52%), murici (3,17%) e castanha (2,82%) (Tabela 1). As castanheiras são muito apreciadas pelo seu fruto e diversidade no uso culinário, utilizada in natura, com mingau, tapioca ou farinha e também para construção, aparecendo entre as cinco espécies mais frequentes. O manejo de espécies específicas, mesmo com a diferença de estrutura, diversidade e fisionomia pode promover a manutenção de componentes naturais e culturais importantes, permitindo a conservação da estrutura e função dos ecossistemas naturais em diferentes graus (López-Acosta et al, 2014).

Os frutos do Inajá são considerados atrativos para caças como mucura, tatu e paca e ocasionalmente consumidos. As sementes do morototó são utilizadas para confecção de artesanato, vale salientar que os Sateré se referem ao morototó como um símbolo do povo Hixkaryana. Povo que vive nas margens do médio rio Nhamundá, na divisa entre os estados do Pará e Amazonas, fazendo referência ao aprendizado do uso da planta com os mesmos. A bacaba e o murici são espécies comestíveis, o murici é consumido in natura, sendo muito apreciado pelas crianças. O vinho de bacaba é consumido e comercializado localmente quando há excedente.

A riqueza total foi de 134 espécies arbustivo-arbóreas e palmeiras encontradas nos guaranazais Sateré-Mawé, variando de 0 a 27 espécies por guaranazal. Em quintais agroflorestais na Amazônia Pinho, 2008 encontrou riqueza média de 15,6, variando de 5 a 27, Salim (2008) entre 13 e 32 espécies, com média de 22 e Souza et al. (2009) média 33,4 na reserva do desenvolvimento sustentável do Tupé. Vieira et al. (2007) encontrou Riqueza de até 6 espécies em 21 SAF´s comerciais de agricultores familiares estudados em Igarapé-Açu no Pará.

O índice de diversidade de Shannon nos SAF´s de guaraná Sateré obteve uma média de 1,99 variando de 0 a 3,12, E J` médio de 0,33, com média de H´ e valor máximo superiores aos encontrados em trabalhos na Amazônia. Bolfe e Batistella (2011) encontraram uma média de 1,81 variando 1,61 a 2,35 na região de Tomé-Açu no Pará; Santos et al. (2004) encontrou média de 1,37 com máximo de 1,92 em área de Várzea no Pará; Pinho, 2008 apresentou média de 0,87, variando de 0,26 a 1,18 em área de Savana em Roraima; Salim, 2012 de 1,7 a 3,0 em área terra firme na Amazônia central. Porém obteve diversidade similar a SAf´s tradicionais de cacau na Colômbia que variou de 2.21 a 3.52 (Sambuichi, 2012) J´ 0,18 a 0,51, Santos (2004) 0,44 e 0,86 Sambuichi (2012), evidenciando a tendência dos SAF's tradicionais á uma composição florística com alta diversidade (Hall et al., 2011).

Tabela 3: Parâmetros florísticos por hectare dos 27 Sistemas agroflorestais*4 de guaraná da T.I Andirá-Marau. D=densidade; H ‟=Diversidade de shannon; J ‟= equabilidade de pielou; DAP=diâmetro à altura do peito; Do=Dominância; Altura. * Apenas um dos vinte e sete guaranazais estudados não possuía árvores

Parcelas*	D	H'	J'	DAP	Do	Altura
SAF 1	25,00	1,24	0,20	11,73	0,42	7,00
SAF 2	173,52	2,31	0,38	19,87	13,58	8,63
SAF 3	36,32	1,60	0,26	20,32	1,32	14,00
SAF 4	263,48	1,09	0,18	24,42	15,39	13,44
SAF 5	198,52	2,55	0,42	13,41	3,76	8,56
SAF 6	147,92	2,59	0,43	20,48	7,79	12,56
SAF 7	56,64	1,54	0,25	33,26	5,41	12,30
SAF 8	159,75	2,55	0,42	26,67	11,38	16,81
SAF 9	70,20	1,52	0,25	25,12	4,65	15,61
SAF 10	26,64	1,47	0,24	22,70	1,58	9,71
SAF 11	79,90	2,09	0,34	23,23	7,41	11,79
SAF 12	40,82	1,38	0,23	34,08	13,81	20,75
SAF 13	88,70	1,90	0,31	14,85	2,71	15,88
SAF 14	269,84	3,12	0,51	16,32	5,86	12,67
SAF 15	123,56	2,09	0,34	36,71	19,32	16,17
SAF 16	418,09	2,93	0,48	19,18	18,03	13,75
SAF 17	982,80	2,18	0,36	18,34	18,21	11,97
SAF 18	173,39	2,52	0,41	22,97	13,95	18,94
SAF 19	6,18	1,38	0,23	17,20	0,19	12,50
SAF 20	33,70	1,74	0,29	17,36	0,97	13,38

Tabela 3. Continuação						
SAF 21	432,95	2,80	0,46	28,58	35,69	19,29
SAF 22	390,40	1,63	0,27	34,25	5,40	19,47
SAF 23	9,73	2,04	0,34	19,98	0,53	12,50
SAF 24	1,96	0,69	0,11	23,89	0,12	11,50
SAF 25	502,36	2,27	0,37	18,21	10,43	19,50
SAF 26	309,43	2,50	0,41	15,91	13,73	14,55
Média	193,15	1,99	0,33	22,27	8,91	13,97

A densidade de indivíduos arbóreos dos guaranazais variou entre 25 e 982 ind/ha, apresentando correlação com a riqueza e diversidade ($p<0,01$) (Figura 4). Sendo estas diretamente proporcionais, porém a variável idade, área e distância não apresentaram correlação significativa. (Pinho, 2008) encontrou correlação entre a idade, área, densidade e índice de diversidade (H´), onde os SAF´s mais antigos apresentaram maior diversidade e área, devido a oportunidade de incorporação de espécies e aumentar a área ao longo do tempo. Salim, (2012) encontrou uma relação negativa entre a densidade e área do quintal, onde quintais menores abrigavam maior número de espécies. No presente trabalho os valores de R^2 indicam que quanto maior a densidade de espécies, maior a riqueza, independentemente do tamanho da área ou idade, indicando o interesse em um cultivo biodiverso por parte de certos produtores.

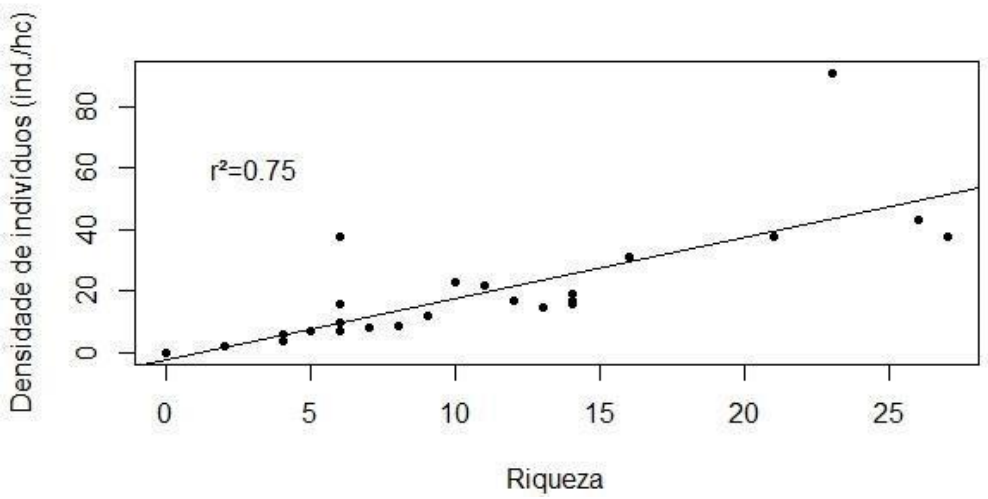

Figura 10: Regressão entre densidade de indivíduos e riqueza de espécies. O valor obtido para o coeficiente de correlação de Spearrman ($r = 0,87$, $n=23$) é altamente significante ($p<0,01$).

Na Amazônia são encontrados desde SAF´s diversos e abundantes a pouco diversificados (Wandelli e Souza, 2000), o que demostra a heterogeneidade dos cultivos, visto que as características específicas de cada SAF bem como as decisões individuais relacionadas ao plantio e manejo podem atuar na composição florística (Salim, 2012). A heterogeneidade dos SAF´s tradicionais é replicada nos cultivos de guaraná Sateré, com composição variando de sistemas em pleno sol (Figura 11) á consórcios de alta biodiversidade e densidade (Figura 12).

Figura 11: Guaranazal Sateré plantado á pleno sol. Desenho cedido através do CPSM

Figura 12: Guaranazal Sateré consorciado, biodiverso e com alta densidade de espécies. Desenho cedido através do CPSM. Desenhista sr. Joel da comunidade Nova União do Andirá

O DAP a altura média dos SAF´s de guaraná foram de 22,72 e 13,97 respectivamente. Santos (2004) encontrou 30,1 e 7,9 em áreas de várzea no Pará. A dominância variou de 0,42 a 35,69 m²/ha, com uma média de 8,91, Sambuichi (2012) encontrou de 12.3 a 30.9 m²/há em sistemas tradicionais de cabruca na Colômbia e Santos (2004) até 40 no Pará.

No município de Alta Floresta (MT) 84% dos produtores não consorciam o plantio de guaraná, os escassos consórcios da região são diversificados com café, melancia, banana, cupuaçu e pupunha (Rossi et al. 2012). Os produtores de guaraná clonado no estado do Amazonas produzem o guaraná “solteiro”, sem consorcio com outras espécies ou, quando ocorre, há plantio misto de espécies anuais apenas até o terceiro ano (Atroch, 2002).

Além dos serviços ecológicos prestados pela presença de árvores a manutenção da diversidade de plantas úteis e a produção de frutas é uma característica estratégica de sobrevivência para o pequeno produtor rural (Rice, 2011). Os guaranazais Sateré são consorciados com espécies perenes, em sua maioria nativa, reforçando a diversificação econômica do sistema como uma característica dos SAF's tradicionais (Hagar, et al., 2011).

Ruf (2011) estudar os sistemas de cacau sombreado em Gana concluiu que a falta de políticas públicas para o uso da biodiversidade é um dos fatores para a conversão de SAF´s em monocultivo. Portanto a compreensão dos diversos produtos gerados a partir do SAF, bem como seu destino pode ser útil para o planejamento e formação de políticas agrícolas e ambientais favoráveis à biodiversidade (Rice, 2011).

Caracterização dos solos dos guaranazais Sateré-Mawé

Características Física dos solos

A textura do solo contribui na capacidade de fornecimento de nutrientes das partículas sólidas, assim como na capacidade de retenção e condução de água e nutrientes necessários para o desenvolvimento radicular. A característica física do solo independe do manejo, porém suas propriedades podem auxiliar na fertilidade dos solos e indicar práticas de manejo adequadas.

Nos SAF´s de guaraná estudados foram encontrados solos em sua maioria com percentual elevado de areia (Tabela 3), característica física que indica uma baixa retenção de água, de nutrientes e moléculas químicas, devido á menor área superficial (Brady e Weil,2002). Na época seca os solos arenosos podem sofrer vitrificação, que é o

endurecimento devido à incidência de altas temperaturas ou queima, principalmente quando pobre em matéria orgânica e fósforo (Holt e King. 1995).

A alta disponibilidade de ferro e alumínio também está ligada ao processo de latinização do silício, consequência da vitrificação (Jackson e Sherman, 1953). Recomenda-se para evitar esse processo nos solos os procedimentos de calagem, sombreamento e aporte de matéria orgânica (Primavesi, 2002)

Tabela 4: Descrição de idade e textura dos SAF´s de guaraná e florestas onde as amostras de solo foram coletadas na T.I Andirá-Marau

												Calha do Andirá												
												Plantios								**Florestas**				
Comunidade	**Idade/ Manejo**	**Profundidade (cm)**	**< 2mm (total: 100%)**			**Textura**	**pH**	**Al**	**Ca**	**Mg**	**K**	**P**	**C**	**< 2mm (total: 100%)**			**Textura**	**pH**	**Al**	**Ca**	**Mg**	**K**	**P**	**C**
			Argila	**Silte**	**Areia**									**Argil**	**Silte**	**Areia**								
Araticum		0-10	31,18	11,00	57,82	Franco-argiloarenosa	4,50	1,53	0,09	0,11	0,04	4,50	19,38	38,96	10,30	50,74	Argiloarenosa	4,44	1,54	0,05	0,08	0,03	1,92	17,75
	40 anos SAF´s	10-20	34,02	10,31	55,67	Franco-argiloarenosa	4,52	1,39	0,08	0,10	0,05	3,26	15,43	41,71	9,25	49,04	Argiloarenosa	4,50	1,43	0,06	0,08	0,04	1,63	13,22
		20-30	36,18	10,63	53,19	Argiloarenosa	4,58	1,36	0,07	0,08	0,04	2,97	12,90	44,17	10,39	45,44	Argiloarenos	4,55	1,32	0,05	0,06	0,04	1,22	10,95
Boa Fé		0-10	20,95	13,30	65,75	Franco-argiloarenosa	4,39	1,06	0,08	0,05	0,03	1,83	11,63	17,46	12,04	70,51	Franco-arenosa	4,56	0,73	0,09	0,05	0,02	1,38	8,50
	10 anos Monocultivo	10-20	21,71	13,01	65,28	Franco-argiloarenosa	4,37	1,07	0,10	0,07	0,03	0,80	18,30	20,08	10,16	69,76	Franco-argiloarenosa	4,54	1,00	0,12	0,10	0,04	1,18	19,39
		20-30	22,92	12,49	64,59	Franco-argiloarenosa	4,46	0,86	0,11	0,07	0,03	0,79	12,93	22,72	9,55	67,73	Franco-argiloarenosa	4,58	0,85	0,13	0,09	0,04	1,32	14,49
Castanhal		0-10	14,07	5,70	80,22	Franco-arenosa	4,55	0,59	0,31	0,12	0,03	1,02	12,16	27,16	6,91	65,93	Franco-argiloarenosa	3,95	1,14	0,09	0,13	0,06	1,37	15,02
	10 anos SAF´s	10-20	16,57	6,36	77,07	Franco-arenosa	4,57	0,43	0,18	0,05	0,03	1,01	9,96	30,25	7,18	62,57	Franco-argiloarenosa	4,05	1,10	0,09	0,12	0,05	1,14	13,64
		20-30	19,44	5,40	75,16	Franco-arenosa	4,41	0,85	0,19	0,08	0,02	0,69	9,35	35,36	6,14	58,50	Argiloarenosa	4,14	1,19	0,07	0,06	0,04	0,92	8,02
Guaranatuba		0-10	41,13	8,00	50,87	Argiloarenosa	4,22	1,14	0,15	0,11	0,04	1,38	11,94	45,98	46,37	7,65	Argiloarenosa	4,26	1,30	0,06	0,08	0,04	0,96	17,73
	7 anos SAF´s	10-20	43,68	9,53	46,79	Argiloarenosa	4,24	1,17	0,11	0,09	0,04	1,30	15,54	40,97	41,78	17,24	Argila	4,01	1,23	0,06	0,07	0,03	1,14	14,86
		20-30	38,67	15,04	46,29	Argiloarenosa	4,23	1,06	0,05	0,05	0,03	0,76	12,36	33,07	59,59	7,34	Franco-argiloarenosa	4,20	1,19	0,05	0,06	0,03	0,60	11,34
		0-10	20,70	7,05	72,25	Franco-argiloarenosa	4,40	0,89	0,07	0,06	0,03	1,57	13,71	18,87	7,23	73,90	Franco-arenosa	4,30	0,90	0,07	0,07	0,03	1,95	12,36
	31 anos SAF´s	10-20	26,80	3,82	69,38	Franco-argiloarenosa	4,34	0,89	0,06	0,04	0,02	1,08	11,16	22,79	7,03	70,18	Franco-argiloarenosa	4,10	1,00	0,07	0,06	0,03	0,85	14,18
		20-30	25,92	7,32	66,76	Franco-argiliarenoso	4,56	0,85	0,06	0,04	0,02	1,00	8,08	28,45	7,86	63,69	Franco-argiliarenosa	4,27	0,98	0,06	0,04	0,02	0,59	9,49

Tabela 4: Continuação

												Calha do Andirá												
							Plantios											**Florestas**						
Comunidade	**Idade/Manejo**	**Profundidade (cm)**	**< 2mm (total: 100%) Argila**	**Silte**	**Areia**	**Textura**	**pH**	**Al**	**Ca**	**Mg**	**K**	**P**	**C**	**< 2mm (total: 100%) Argila**	**Silte**	**Areia**	**Textura**	**pH**	**Al**	**Ca**	**Mg**	**K**	**P**	**C**
	33 anos SAF´s	0-10	38,66	8,74	52,61	Argiloarenosa	4,19	1,17	0,09	0,11	0,04	1,74	16,37	43,41	8,89	47,69	Argiloarenos	4,08	1,60	0,09	0,12	0,04	2,02	24,17
		10-20	40,63	7,38	51,99	Argiloarenosa	4,23	1,14	0,11	0,11	0,04	1,75	16,54	46,26	8,66	45,08	Argiloarenos	4,15	1,42	0,08	0,08	0,07	1,73	17,06
		20-30	45,45	7,29	47,26	Argiloarenosa	4,31	1,07	0,07	0,06	0,03	0,92	15,12	51,90	8,66	39,44	Argila	4,18	1,21	0,06	0,07	0,05	1,43	13,33
	35 anos Monocultivo	0-10	21,78	7,33	70,89	Franco-argiloarenosa	4,44	1,00	0,05	0,06	0,03	1,90	15,17	17,99	39,95	42,05	Franca	4,42	1,39	0,05	0,06	0,04	2,24	18,51
		10-20	22,34	9,15	68,50	Franco-argiloarenosa	4,49	0,99	0,04	0,05	0,02	1,47	12,43	24,86	24,15	50,99	Franco-argiloarenosa	4,57	1,33	0,05	0,07	0,03	2,21	17,57
		20-30	25,27	8,16	66,57	Franco-argiloarenosa	4,39	0,98	0,04	0,04	0,01	1,35	11,00	21,78	39,37	38,86	Franca	4,77	1,14	0,04	0,05	0,02	2,13	13,76
Nova União	20 anos SAF´s	0-10	13,23	10,47	76,30	Franco-arenosa	4,49	1,01	0,11	0,08	0,02	2,01	12,06	17,77	7,06	75,17	Franco-arenosa	4,39	0,99	0,16	0,10	0,02	1,53	14,85
		10-20	15,74	9,42	74,83	Franco-arenosa	4,59	0,83	0,08	0,06	0,03	1,43	9,37	18,77	8,21	73,02	Franco-arenosa	4,45	0,95	0,14	0,08	0,02	1,68	10,74
		20-30	16,75	11,50	71,75	Franco-arenosa	4,56	0,81	0,05	0,04	0,02	0,84	9,59	19,73	10,22	70,05	Franco-arenosa	4,55	0,77	0,12	0,06	0,02	1,31	9,59
	mais de 20 anos SAF´s	0-10	25,16	9,60	65,24	Franco-argiloarenosa	4,32	1,36	0,13	0,10	0,02	1,94	17,80	24,45	8,91	66,64	Franco-argiloarenosa	4,18	1,42	0,10	0,09	0,02	1,56	17,54
		10-20	22,07	11,36	66,56	Franco-argiloarenosa	4,36	1,25	0,11	0,08	0,04	1,48	13,38	28,44	9,29	62,27	Franco-argiloarenosa	4,28	1,32	0,08	0,08	0,04	1,06	12,75
		20-30	25,50	12,71	61,79	Franco-argiloarenosa	4,46	1,21	0,08	0,05	0,03	1,11	10,95	29,78	12,80	57,42	Franco-argiloarenosa	4,39	1,20	0,07	0,06	0,03	0,81	10,32

Tabela 4. Continuação

Calha do Andirá																								
			Plantios											**Florestas**										
Comunidade	**Idade/Manejo**	**Profundidade**	**< 2mm (total: 100%)**			**Textura**	**pH**	**Al**	**Ca**	**Mg**	**K**	**P**	**C**	**< 2mm (total: 100%)**			**Textura**	**pH**	**Al**	**Ca**	**Mg**	**K**	**P**	**C**
		(cm)	**Argila**	**Silte**	**Areia**									**Argila**	**Silte**	**Areia**								
	23 anos	0-10	34,25	9,51	56,24	Francoargilo arenosa	4,27	1,11	0,16	0,15	0,04	1,56	16,37	42,16	9,88	47,96	Argiloarenosa	3,91	1,15	0,11	0,11	0,04	1,08	17,78
		10-20	37,34	9,64	53,02	argiloarenosa	4,31	1,06	0,17	0,15	0,04	1,20	12,41	42,16	9,88	47,96	Argiloarenosa	4,01	1,24	0,08	0,11	0,03	1,30	12,51
		20-30	40,30	9,09	50,61	argiloarenosa	4,42	0,98	0,14	0,11	0,03	0,92	9,59	43,56	10,61	45,83	Argiloarenosa	3,99	1,45	0,08	0,08	0,03	0,95	11,52
	50 anos SAF´s	0-10	31,70	14,21	54,09	Franco-argiloarenosa	4,15	1,26	0,08	0,06	0,03	1,03	12,93	24,46	13,70	61,85	Franco-argiloarenosa	4,13	1,45	0,08	0,07	0,04	0,95	16,97
		10-20	34,13	14,58	51,29	Franco-argiloarenosa	4,20	1,10	0,08	0,05	0,02	2,06	13,19	27,46	13,60	58,94	Franco-argiloarenosa	4,26	1,30	0,08	0,06	0,03	1,32	13,87
		20-30	34,31	13,91	51,78	Franco-argiloarenosa	4,29	1,11	0,07	0,04	0,02	1,65	14,86	29,33	12,15	58,52	Franco-argiloarenosa	4,39	1,06	0,08	0,05	0,03	0,79	11,63
Tabatinga	13 anos SAF´s	0-10	59,53	22,37	18,10	Argila	4,42	2,12	0,07	0,07	0,05	2,02	26,10	58,81	23,18	18,01	Argila	4,14	2,45	0,06	0,20	0,07	4,01	51,63
.		10-20	67,02	15,89	17,09	Muito argilosa	4,38	1,99	0,07	0,07	0,05	1,77	23,60	65,76	16,74	17,50	Muito argilosa	3,98	2,16	0,04	0,13	0,05	2,69	27,73
		20-30	70,55	12,92	16,53	Muito argilosa	4,47	1,79	0,08	0,06	0,04	1,19	17,42	42,76	40,45	16,80	Argilossiltosa	4,02	2,25	0,05	0,15	0,06	2,80	25,48
Vida Feliz	mais de 60 anos SAF´s	0-10	22,70	9,31	67,99	Franco-argiloarenosa	4,18	1,46	0,06	0,07	0,02	2,16	19,34	11,36	20,23	68,41	Franco-arenosa	4,48	1,65	0,07	0,07	0,02	1,91	17,62
		10-20	24,94	8,17	66,89	Franco-argiloarenosa	4,30	1,41	0,06	0,06	0,03	1,70	17,72	17,62	15,51	66,87	Franco-arenosa	4,50	1,50	0,07	0,08	0,04	1,85	14,30
		20-30	27,88	7,99	64,13	Franco-argiloarenosa	4,55	1,31	0,06	0,05	0,03	1,33	11,40	24,14	10,60	65,26	Franco-argiloarenosa	4,53	1,51	0,06	0,06	0,03	1,46	14,61
Vinte Quilos	20 anos SAF´s	0-10	36,66	18,81	44,54	Franco-argilosa	3,94	2,12	0,07	0,08	0,05	4,51	32,12	37,25	14,35	48,40	Argiloarenosa	3,89	1,70	0,05	0,08	0,04	2,73	21,48
		10-20	42,30	16,70	41,00	Argila	4,08	1,93	0,05	0,07	0,03	2,99	21,69	42,71	15,64	41,65	Argila	4,08	1,55	0,05	0,07	0,03	1,89	17,62
		20-30	46,62	15,80	37,58	Argila	4,23	1,63	0,04	0,05	0,03	1,98	11,57	45,36	12,77	41,87	Argila	3,98	1,41	0,04	0,06	0,02	1,65	11,52

Calha do Marau

			Plantios											Florestas										
Comunidade	**Idade/Manejo**	**Profundidade (cm)**	**< 2mm (total: 100%)**			**Textura**	**pH**	**Al**	**Ca**	**Mg**	**K**	**P**	**C**	**< 2mm (total: 100%)**			**Textura**	**pH**	**Al**	**Ca**	**Mg**	**K**	**P**	**C**
			Argila	**Silte**	**Areia**									**Argila**	**Silte**	**Areia**								
Monte Horebe	30 anos SAF´s	0-10	54,66	12,92	32,41	Argila	3,78	1,53	0,18	0,13	0,07	3,18	18,31	53,38	15,50	31,12	Argila	3,76	2,30	0,14	0,08	0,09	2,42	37,24
		10-20	56,02	11,63	32,35	Muito argilosa	3,73	1,43	0,15	0,09	0,05	1,98	14,18	60,36	10,62	29,02	Muito argilosa	3,91	1,85	0,15	0,08	0,07	3,22	29,95
		20-30	61,42	10,12	28,47	Muito argilosa	3,79	1,42	0,11	0,07	0,04	1,29	10,84	66,26	7,25	26,49	Muito argilosa	4,03	1,90	0,14	0,09	0,06	2,33	27,13
	34 anos SAF´s	0-10	56,82	14,02	29,16	Argila	3,59	1,98	0,15	0,07	0,06	1,89	25,24	53,38	15,50	31,12	Argila	3,76	2,30	0,14	0,08	0,09	2,42	37,24
		10-20	59,98	9,05	30,97	Argila	3,67	1,62	0,15	0,08	0,05	1,49	18,16	60,36	10,62	29,02	Muito argilosa	3,91	1,85	0,15	0,08	0,07	2,42	29,95
		20-30	58,51	13,10	28,39	Argila	3,78	3,12	0,12	0,08	0,04	1,13	12,70	66,26	7,25	26,49	Muito argilosa	4,03	1,90	0,14	0,09	0,06	2,33	27,13
Nova Esperança	40 anos SAF´s	0-10	35,08	8,85	56,08	Argiloarenosa	4,00	1,40	0,10	0,06	0,05	1,95	13,35	33,62	9,09	57,28	Franco-argiloarenosa	3,87	2,18	0,19	0,06	0,09	2,44	24,79
		10-20	37,98	7,86	54,16	Argiloarenosa	4,10	1,33	0,11	0,06	0,04	1,43	15,00	37,77	7,98	54,25	Argiloarenosa	4,06	1,90	0,10	0,06	0,05	1,87	20,69
		20-30	40,26	7,86	51,88	Argiloarenosa	4,13	1,38	0,10	0,05	0,03	1,21	13,25	39,30	8,50	52,20	Argiloarenosa	4,09	1,62	0,09	0,05	0,04	1,51	15,91
	Mais de 40 anos SAF´s	0-10	16,44	5,40	78,16	Franco-arenosa	3,68	1,23	0,07	0,07	0,04	1,91	11,24	15,57	5,65	78,78	Franco-arenosa	4,00	1,53	0,13	0,08	0,03	1,37	11,84
		10-20	18,55	4,98	76,48	Franco-arenosa	3,89	0,80	0,06	0,06	0,03	1,36	11,24	17,30	5,88	76,82	Franco-arenosa	4,05	1,03	0,13	0,06	0,03	1,38	9,95
		20-30	21,19	5,18	73,63	Franco-argiloarenosa	3,89	1,10	0,06	0,05	0,03	1,34	9,60	20,89	6,53	72,58	Franco-argiloarenosa	4,10	0,87	0,13	0,05	0,02	0,63	7,36

São Benedito		0-10	29,14	8,31	62,55	Franco-argiloarenosa	4,00	1,53	0,13	0,08	0,03	1,37	11,84	39,54	8,35	52,11	Argiloarenosa	4,05	1,17	0,25	0,08	0,05	2,46	12,98
	10 anos SAF´s	10-20	34,61	7,19	58,20	Franco-argiloarenosa	4,05	1,03	0,13	0,06	0,03	1,38	9,95	44,01	7,56	48,43	Argiloarenosa	3,90	1,15	0,10	0,05	0,04	1,62	12,39
		20-30	37,63	7,30	55,07	Argiloarenosa	4,10	0,87	0,13	0,05	0,02	0,63	7,36	46,22	7,78	46,00	Argiloarenosa	3,91	1,05	0,08	0,05	0,03	0,98	6,67

Química de solos dos guaranazais

Os solos dos guaranazais Sateré-Mawé foram analisados quanto aos teores de macro e micronutrientes, pH, alumínio, nitrogênio e carbono (Tabela 4). As médias dos parâmetros de fertilidade de solos entre as áreas floresta e plantio apresentaram diferença entre K nas camadas A, B ($p<0,05$) e C ($p< 0,01$), Al nas camadas A ($p<0,05$) e B ($p< 0,01$), N nas camadas A, B ($p<0,05$) e C ($p<0,01$), C nas camadas A e B ($p<0,05$) e MO nas três camadas ($p<0,05$), todos significativamente mais altos na floresta.

Tabela 5: Média do nível de nutrientes, matéria orgânica e acidez por profundidade, em solos de floresta de terra firme e plantios de guaraná em sistemas agroflorestais, Terra Indígena Andirá-Marau, Amazonas, Brasil.

Horizonte	**Floresta** (N=19)	**Plantio** (N=19)		**Floresta** (N=19)	**Plantio** (N=19)
P (mg kg -¹)			**Mn (mg Kg−1)**		
0-10 cm	1,95	1,98	0-10 cm	1,95	1,88
10-20 cm	1,70	1,66	10-20 cm	1,79	1,73
20-30 cm	1,39	1,21	20-30 cm	1,91	1,67
K (cmolc Kg−1)			**M O (g Kg−1)**		
0-10 cm*	0,05	0,04	0-10 cm*	36,27	28,98
10-20 cm*	0,04	0,03	10-20 cm*	28,86	23,96
20-30 cm**	0,04	0,03	20-30 cm*	23,08	18,24
Ca (cmolc Kg−1)			**Carbono (g/kg)**		
0-10 cm	0,10	0,11	0-10 cm*	21,38	16,85
10-20 cm	0,09	0,10	10-20 cm*	16,78	14,02
20-30 cm	0,08	0,08	20-30 cm	13,62	11,08
Mg (cmolc Kg−1)			**Al (mg Kg−1)**		
0-10 cm	0,09	0,08	0-10 cm*	1,52	1,32
10-20 cm	0,08	0,07	10-20 cm**	1,36	1,19
20-30 cm	0,07	0,06	20-30 cm	1,32	1,23
Fe (mg Kg−1)			**pH (H2O)**		
0-10 cm	232,6	219,3	0-10 cm	4,12	4,21
10-20 cm	240,57	238.03	10-20 cm	4,17	4,26
20-30 cm	252,82	249,20	20-30 cm	4,21	4,32
Zn (mgKg−1)			**Nitrogênio (g/kg)**		
0-10 cm	0,40	0,33	0-10 cm*	1,18	1,06
10-20 cm	0,30	0,31	10-20 cm*	1,02	0,85
20-30 cm	0,28	0,25	20-30 cm**	0,84	0,68

Acidez do solo e Alumínio trocável

Os valores de pH observados situam-se no mesmo nível do valor médio de pH encontrado por Moreira e Fageria (2009) nos solos de terra firme dos 62 municípios do estado Amazonas. Apesar da não significância estatística, os valores médios de pH observados foram ligeiramente maiores nos plantios do que nas florestas. O principal fator para a elevação do pH nos guaranazais pode estar relacionado a ação das cinzas resultantes do processo de queima da vegetação utilizados nos sistemas tradicionais de manejo dos solos (Salim, 2012).

A toxicidade por alumínio é provavelmente o principal fator limitante para o crescimento e produção das plantas em solos ácidos (Foy, 1992) e sua neutralização auxilia no melhor aproveitamento de nutrientes pela planta. Nos guaranazais Sateré-Mawé o teor de alumínio foi considerado médio nos plantios (0,5 - 1,5) e alto na camada superficial da floresta (> 1,5). Os menor teor de alumínio nas áreas de plantios pode ser devido ao sistema de corte e queima praticado desde o neolítico (Mazoyer e Roudart, 2010), diminuindo os teores de alumínio pela ação das cinzas.

A diminuição dos teores de alumínio em sistemas agroflorestais em relação as áreas de florestas tem sido observada em outras regiões do bioma Amazônia como Rondônia (Alfaia et al.2004), Roraima (Pinho et al. 2010) e no Amazonas (Salim, 2012), o que demostra que o manejo de SAF´s contribui para a melhor absorção e aproveitamento dos nutrientes do solo.

Macronutrientes (Ca, Mg, K, P)

Em todos os plantios analisados foram observados valores extremamente baixos de Ca (< 0,4), Mg (< 0,2) e K (< 0,15), situados abaixo dos níveis considerados como críticos para a maioria das culturas, segundo os critérios de Cochrane et al. (1985), demostrando que esses nutrientes podem limitar a produção nesses solos.

Ao contrário do que tem sido observado em outros trabalhos na Amazônia, onde observa-se um acréscimo de Ca e Mg nos SAF´s em relação a floresta (Alfaia et al., 2004; Menezes et al., 2008), nesse trabalho, as médias de Ca, Mg não apresentaram diferença ente os plantios e a floresta, porém o K apresentou maiores médias para a floresta ($p>0,05$) em todas as camadas de solo estudadas.

Uma explicação para valores extremamente baixos de Ca, Mg e K nesses solos, é que a maioria dos plantio têm mais de 20 anos, o que já pode ter esgotado as reservas desses nutrientes no com as exportações das várias safras consecutivas de guaraná. Associado a isso, grande parte dos plantio encontram-se em solos de textura média a arenosa, o que tende a diminuir a concentração de desses nutrientes nessas condições, principalmente de K (Tomé Jr. 1997). Cravo e Smith (1997) observaram que o teor de Ca, Mg e K diminuiu em até 50% no período de 2 ou 3 anos, após a derruba e queima da floresta primária, devido a erosão e lixiviação. Por outro lado, considerando que nos SAF´s de guaraná ocorre a exportação anual de nutrientes com colheita dos frutos, a manutenção das médias desses nutrientes no solo, no mesmo nível de uma floresta madura observadas nesse trabalho, sugere que uma ciclagem eficiente pode estar ocorrendo. Indicando que o cultivo do guaraná em SAF´s pode ser uma alternativa para a agricultura de corte e queima, visto a eficiência do agroecossistema em reciclar nutrientes minerais em função do tempo (Juo, 1996).

Castro et al. (1975), avaliando plantios de guaraná em Maués, estado do Amazonas, observaram que as quantidades de nutrientes exportadas com as produções de guaraná são pequenas, isso explicaria a continuidade do cultivo em solos com níveis tão baixo em nutrientes, como os aqui estudados. Segundo os referidos autores as maiores quantidades de nutrientes extraídas pelos fruto planta é de N seguido pelo K, sendo que a matéria seca de 100 kg de frutos contém aproximadamente 2,71 kg de N; 0,18 kg de P; 0,95 kg de K; 0,10 kg de Ca; 0,13 kg de Mg e 0,10 kg de S. as maiores produções médias por planta quando apresentavam os seguintes teores de nutrientes no solo: K = 7,9; Ca = 1,0; Mg = 1,7; P = 3,2 g kg^{-1}. Das quantidades de macronutrientes extraídas dos frutos, são exportados pelas sementes (amêndoas e casquilho) aproximadamente 72% do N, 72% do P, 44% do K, 40% do Ca e 46% do Mg do peso total, estando a maior porcentagem de P (66%), K (60%) e Ca (64%) e concentrado na polpa

dos frutos. Considerando-se que na comercialização de guaraná na forma de sementes, são exportadas as amêndoas e tegumentos, permanecendo as polpas nas propriedades, recomenda-se que estas sejam reincorporadas ao solo, em função da quantidade de macronutrientes que contêm (Castro et al., 1975 a)

A média do teor de P também situou-se abaixo do nível considerado baixo (< 3), podendo limitar a produção de frutos (Alfaia, 2004). O P é considerado baixo em 80% dos solos a Amazônia, com valores situados abaixo de 5,4 mg dm^{-3} (Moreira e Fageria, 2009). Salim (2012) e Pinho (2008) encontraram altos valores de P em SAF´s na Amazônia em quintais agroflorestais indígenas, onde diferente dos guaranazais ocorre uma constante deposição de restos e cascas de alimentos.

A acidez e concentração de alumínio contribui para alta fixação do P principalmente em solos argilosos, se tornando indisponível para a planta (Power e Prasad, 1997). O solo é uma fonte de P quando apresentar reservas suficientes para suprir a planta, por outro lado a escassez do P ou sua fixação provoca o efeito reverso e o solo passa a funcionar como dreno. Os solos mais arenosos podem apresentar maior capacidade de disponibilizar o P para a planta. Já que a carga positiva dos solos argilosos intemperizados se ligam ao átomo de P, tornando-o indisponível (Novais e Smyth, 1999).

Carbono orgânico

Apesar da maioria das amostras analisadas apresentarem um teor de matéria orgânica (15 - 45) considerado médio, foi observado que ocorreu um decréscimo acentuado no teor de C nas áreas de plantios em relação às áreas de floresta para todas as camadas do solo ($p<0,05$). A maior presença de C na floresta pode ser justificada pela cobertura vegetal e a maior produção de liteira na área de floresta. Esses resultados mostram que cultivo desse solos com a retirada contínua da produção, promoveu, no decorrer do tempo, seu empobrecimento, e isto se verifica principalmente em decorrência da significativa redução dos teores de matéria orgânica nos plantio em relação as áreas de florestas. Em solos de textura arenosa a média, como os aqui estudados, situados numa região onde predomina temperatura e umidade elevadas, esses efeitos são mais intensos em virtude das altas taxas de decomposição da matéria orgânica nessas condições (Alexander, 1977).

Para recuperação da produtividade desses solos o manejo da matéria orgânica torna-se essencial, considerando que esta é a principal fonte de N para as plantas e responde por grande parte da capacidade de troca de cátions (CTC) dos solos. Portanto, a elevação do teor de carbono em solos desgastados permite a elevação da CTC, favorecendo a retenção de cátions e a consequente redução da sua lixiviação, como também o aumento na reserva de N e a melhoria das propriedades físicas do solo para a agricultura, como porosidade, estrutura e permeabilidade de água (Raij, 1991).

Porém os resultados demostram a dificuldade do manejo da matéria orgânica para a melhoria da fertilidade do solo nos plantios de guaraná. A disponibilidade de fertilizantes orgânicos e condicionadores de solo, como o esterco de curral, é muito pequena, devido à ausência de pecuária expressiva na Terra Indígena. Nesse caso, o uso de adubação verde pode ser uma alternativa para a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas desses solos (Lal, 1986). Hagar et al., (2011) aumentou a produção de SAF´s tradicionais de café na América central com a entrada externa de nutrientes no sistema através de compostos orgânicos e introdução de leguminosas, igualando a produção á sistemas convencionais. A prática da calagem também pode ser uma alternativa para neutralização da acidez e fornecimento da Ca e Mg, nesses solos extremamente pobres. Em muitos solos, a correção da acidez com calcário, além de aumentar a disponibilidade de nutrientes, também aumenta a mineralização de resíduos orgânicos do solo (Alfaia *et al*., 2008).

Micronutrientes (zn, fe, mg)

De maneira geral, não houve diferença entre os teores desses nutrientes entre as áreas de plantio e floresta, mostrando que esses solos são quimicamente pobres por natureza. Os níveis de Fe são considerado altos (>80), enquanto o Mn (<8) e Zn (<1,5) abaixo do mínimo segundo Cochrane et al. (1985). O Zn e o Fe estão entre os principais micronutrientes correlacionados com a associação de micorrizas em plantas de guaraná (Oliveira e Oliveira, 2004), sendo importantes para microbiologia dos solos.

Interações entre os componentes de fertilidade de solos

O Biplot é uma representação gráfica da análise de componentes principais (PCA) em que se observa a relação entre níveis de fatores que permitindo uma visualização da interação entre as variáveis (Oliveira et al., 2015). Nesse sentido, três Biplots foram realizados, um para profundidade de 0-10 cm (Figura 3A), outro para 10-20 cm (Figura 3B) e outro para 20-30 cm (Figura 3C). Cada biplot utilizou características químicas e granulométricas dos solos e dos dois ambientes amostrados. A variabilidade total foi de 62,7% na camada A (0-10), 63,9% B (10-20) e 62,5% C (20-30) (Figura 6).

A análise evidenciou a relação entre a presença de areia e a baixa fertilidade dos solos. Houve uma aglomeração das áreas de florestas e plantios no mesmo quadrante, o que demostra que não há diferença entre os sítios amostrados quanto à fertilidade, sendo ambos pobres e arenosos. Apenas duas áreas na comunidade Monte Horebe (rio Marau) tiveram seus vetores opostos, devido à característica argilosa dos solos tanto do plantio quanto da floresta, não diferindo, porém, quanto a fertilidade. Estas áreas situaram-se ao lado direito do gráfico, correlacionando-se mais com as concentrações de C orgânico no solo. É conhecido que a textura do solo pode afetar a dinâmica do carbono orgânico, sendo que os solos tropicais com alto teor de argila (que consistem em sesquióxidos de Fe e Al), pode proteger física e quimicamente os vários constituintes deste C orgânico (Theng et al., 1989). Numa revisão sobre estudos realizados em toda a Bacia Amazônica, McGrath et al. (2001) encontraram os teores de C no solo, fortemente correlacionados com o teor de argila. As camadas 10-20 e 10-30 apresentaram uma relação com o micronutriente Fe, que aumentou com a profundidade.

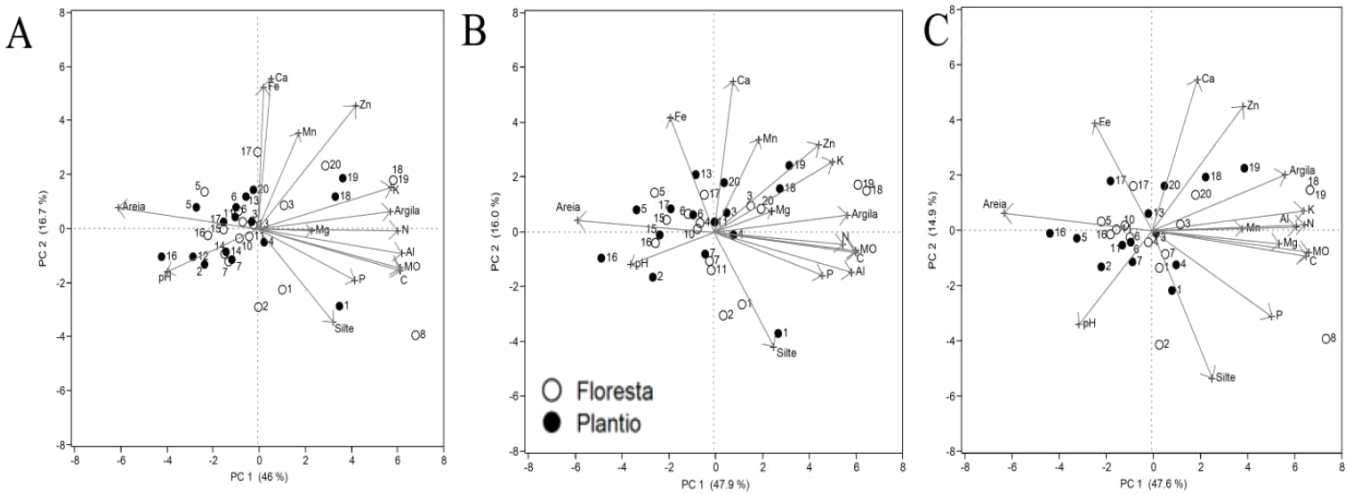

Figura 13: Análise Biplot utilizando os parâmetros químicos (pH, Al, Ca, Mg, K, P, C, MO) de solo e análise granulométrica nos dois sistemas de uso da terra avaliados em amostras de solos coletadas na camada de 0-10 cm (A) e 10-20 cm, (B) e 20-30cm (C).

CONCLUSÃO

Os plantios de guaraná da etnia Sateré-Mawé são caracterizados como agroecossistema biodiverso, fornecendo produtos fundamentais para medicina tradicional, alimentação, energia, geração de renda e manutenção de sua cultura. Com a implantação do cultivo de guaraná e seu valor de herança, esses sistemas são enriquecidos e manejados por gerações. Se por um lado a derrubada e queima declina em fertilidade o solo após anos de uso, o acréscimo de árvores contribui para a ciclagem e logo para manutenção da fertilidade ao longo do tempo.

Os solos apresentam em sua maioria textura arenosa a média e são de baixa fertilidade natural assim como os solos da floresta, porém com menor aporte de matéria orgânica, nitrogênio e carbono. A manutenção das médias dos teores de macronutrientes nas áreas sob plantios, no mesmo nível da floresta madura, sugere que uma ciclagem eficiente pode estar ocorrendo nos SAF's de guaraná estudados.

Os nutrientes N, P, Ca, K e Mg são exportados todos os anos através dos frutos e sementes do guaraná, sendo recomendada a devolução da polpa, introdução de plantas leguminosas, input periódico de nutrientes e sombreamento como práticas de agroecológicas de manejo dos solos.

AGRADECIMENTOS

CNPq, Petrobrás Socioambiental, INPA, ASSAI, CGTSM, CPSM e a todo povo Sateré.

.

Bibliografia:

Ahmed, M.F.U.; Rahman, S.M.L.; Ahmed, A.S.M.M e Quebedeaux B. 2004. Agroforestry as it pertains to vegetable production in Bangladesh. Journal of Agronomy. 3: 282−290.

Alfaia, S. S., Ribeiro, G. A., Nobre, A. D., Luizão, R. C., Luizão, F. J., 2004. Evaluation of soil fertility in al holder agroforestry systems and pastures in Western Amazonia. Agric. 381 Ecossyst. Environ. 102, 409-414.

Almeida, L. S. e Gama, J. R. V. 2014. Quintais agroflorestais: Estrutura, composição florística e aspectos socioambientais em área de assentamento rural na Amazônia Brasileira. Ciência Florestal. (24) 4: 1041-1053.

Atroch, A. L. 2002. Aspectos Gerais da-Cultura do Guaraná. Foods and Food ingredients Journal of Japan. 204: 53-59.

Backes, M. M. 2001. The role of indigenous trees for the conservation of biocultural diversity in traditional agroforestry land use systems: The Bungoma case study. Agroforestry Systems 52:119–132.

Bolfe, E.L e Batistella, M. 2011. Análise florística e estrutural de sistemas silviagrícolas em Tomé-Açu, Pará Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília. (46) 10: 1139-1147.

Brady, N. C.; Weil, R. R. 2002. Arquitetura e propriedades físicas do solo. In: BRADY, N. C.; Weil, R. R. The Nature and Properties of Soils. 13. ed. São Paulo: Prentice Hall. 1:2-49 p.

Brower, J.E. & Zar, J.H.; 1984. Field & laboratory methods for general ecology. 2 ed. Wm. C. Brown Publisher, Dubuque, Iowa, 226p.

Castro, De A. M.; Sarruge, J. R. e Ribeiro, O.C. 1975 a. Extração e exportação de macronutrientes por frutos de guaraná (*Paullinia cupana* var. sorbilis) no município de maués – am. Anais da E.S.A Luiz Queiroz. 32:609-614.

Castro, A.M.G.; Sarruge, J.R. & Mafra, B.S. 1975 b. Influência de tipos de substratos e modos de aplicação de nutrientes na extração de macronutrientes por mudas de guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis). An. ESALQ. 32:627-632.

Clement, C. 1999. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. Economic Botany, 53(2): 188-202.

Cochrane, T.T, Sánchez, L.G.; Azevedo, L.G.; Porras, J.A.; Garver, C.L. 1985. Land in tropical américa. CIAT. vol. 3

Farina, A. Principles and methods in landscape ecology. London: Chapman & Hall Ltd, 1998.

Foy, C.D. 1992. Soil chemical factores limiting plant growth. Adv. Soil Sci. 19: 97-149.

Gliessman, S. R. Los sistemas agroforestales como sistemas agroflorestales en el trópico humedo en México. 1981 In: Investigacion de Técnicas Agroforestales Tradicionales. BEER. J. W. ; E. SOMARRIBA (Ed.). Technical Bulletin no 12. Costa Rica: Centro Agronômico Tropical de Investigación y Ensenãnza.

Haggar, J.; Barrios, M.; Bolaños, M.; Merlo, M.; Moraga, P.; Munguia, R.; Ponce, A.; Romero, S.; Soto, G.; Satver, C.; Virginio, M.F. 2011. Coffee agroecosystem performance under full sun, shade, conventional and organic management regimes in Central America. Agroforestry Systems. 82 (3) 285-301.

Hall, J. M.; Gillespie, T. W.; Thomas W. e Mwangoka, M. 2011. Comparison of Agroforests and Protected Forests in the East Usambara Mountains, Tanzania. Environmental Management. 48:237–247.

Hasanuzzaman, Md.; Mahmood, H. e Mustafa, S. 2014. Floristic composition and management of cropland agroforest in southwestern Bangladesh. Journal of Forestry Research. 25(3): 597−604.

Holt, P. F. e King, D.T. 1955. Em Primavesi, A. 1964. A biocenose do solo. Paloti, Sta. Maria/ RGS.

Jackson, M. L. e Sherman, G. D. 1953. Soil chemical analysis. Advance Agron. 5:219-225.

Judd, W. S., C. S. Campbell, E. A. Kellogg, P. F. Stevens, and M. J. Donoghue. 2009. Plant systematics: a phylogenetic approach. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts, USA. 3:612p.

Lamprecht, H. 1964. Ensayo sobre la estrutura florística de la parte sur-oriental del Bosque Universitário: "El caimital", Estado Barinas. Revista Forestal Venezolana, 7 (10/11): 77-119.

López-Acosta, J. C.; Lascurain, M.; López Binnqüist, C. e Covarrubias, M. 2014. Structure and Floristic Composition of Forest Management Systems Associated with the Edible Fruit Tree Oecopetalum mexicanum in the Sierra de Misantla, Veracruz, Mexico. Economic Botany. (68) 1:44–58

Lourenço, J.N.P.; Sousa, S.G.A.; Wandelli, E.V.; Lourenço, F.S.; Guimarães, R.R.; Campos, L.S.; Silva, R.L. & Martins, V.F.C. 2009. Agrobiodiversidade nos Quintais Agroflorestais em Três Assentamentos na Amazônia Central. Revista Brasileira de Agroecologia, 4 (2): 965 - 969.

Lunz, A.M.P. 2007. Quintais agroflorestais e o cultivo de espécies frutíferas na Amazônia. Revista Brasileira de Agroecologia, 2 (2): 1255 – 1258.

MAgurran, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurements. Princeton: Princeton University Press. 179p.

Magurran, A.E. 2013. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, Oxford. 256p.

Mazoyer, M., Roudart, L., 2010. História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea. 1ed. UNESP, São Paulo.

Millat-e-Mustafa, M. D.; Hall, John B. e Teklehaimanot, Z. 1996. Structure and floristics of Bangladesh homegardens. Agroforestry Systems. 33:266-280.

Moreira, A. e Fageria, N. K.2009. Soil Chemical Attributes of Amazonas State, Brazil. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 40: 2912-2925.

Negash, M.; Yirdaw E. e Luukkanen, O. 2012. Potential of indigenous multistrata agroforests for maintaining native floristic diversity in the south-eastern Rift Valley escarpment, Ethiopia. Agroforest Systems. 85:9–28

Arlem Nascimento de Oliveira, A. N. e Amara, I. L. 2005. Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Acta Amazônica. 35(1) 2005: 1 – 16.

Oksanen, J.; F. Guillaume Blanchet, Roeland Kindt, Pierre Legendre, R. B. O'Hara, Gavin L. Simpson, Peter Solymos, M. Henry H. Stevens and Helene Wagner (2011). vegan: Community Ecology Package. R package version 1.17-6. http://CRAN.R-project.org/package=vegan

Oliveira, I.A., Campos, M.C.C., Freitas, L., Soares, M.D.R. 2015. Caracterização de solos sob diferentes usos na região sul do Amazonas. Acta Amaz. 45, 1-12.

Oliveira, A.N. e Oliveira, L. A. 2004. Associação micorrízica e teores de nutrientes nas folhas de cupuaçuzeiro (theobroma grandiflorum) e guaranazeiro (*paullinia cupana*) de um sistema agroflorestal em manaus, amazonas. r. bras. ci. solo. 28:1063-1068.

Pinho, R. 2008. Quintais agroflorestais indígenas em área de savana (lavrado) na terra indígena Araçá, Roraima. Manaus-Am. Dissertação de mestrado apresentada ao INPA. 105p.

Primavesi, Ana. 2002. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. NBL editora. 548p.

Ribeiro, da S. R. N.; Tourinho, M.M e Santana, A. C. de. 2004. Análise exploratória da socioeconomia de sistemas agroflorestais em várzea flúvio-marinha, Cametá-Pará, Brasil. Revista de Economia e Sociologia Rural. (42) 133-152.

Rice, A. R. Fruits from shade trees in coffee: How important are they? Agroforestry Systems. 2011. 83 (1) 41-49.

Rossi, G. V. F.; Rossi, A. P.; Rocha, A. P.; Ribeiro, V. De F. 2012. Perfil dos produtores de guaraná (paullinia cupana) do município de Alta Floresta-MT. Revista Conexão. (8) 2.

Ruf, R.O. 2011. The Myth of Complex Cocoa Agroforests: The Case of Ghana. Human Ecology. 39 (3) 373-388

Salim, M.V da C. Quintais agroflorestais em área de terra-firme na terra indígena kwatá-laranjal, amazonas. 2012. Dissertação de mestrado apresentada ao programa de pós-graduação em Ciências de Florestas Tropicais do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 203p.

Santos, S. R. M. dos; Miranda, I. S. e Tourinho, M. M. 2004. Análise florística e estrutural de sistemas agroflorestais das várzeas do rio Juba, Cametá, Pará. Acta Amazônica. (34) 2:1-8.

Sas Institute .2006. Statistical Analysis System. SAS Learning Edition 4.1®, SAS Institute Inc.

Schroth, G.; Fonseca, G.B. Da; Harvey, C.; Vasconcelos, H. L.; Goscon, C.; Izar, A. N. 2004. Agroforestry and biodiversity conservation in Tropical Landscapes. Island Press, Washington. 524p

Semedo, R. J. C. G.; Barbosa, R. I. 2007. Árvores frutíferas nos quintais urbanos de Boa Vista, Roraima, Amazônia brasileira. Acta Amazonica. (37) 4:497-504.

Shibu, J. 2012. Agroforestry for conserving and enhancing biodiversity. Agroforest Syst. 85: 1–8

Silveira, R. N. Da.; Santana, A. C. De. e Tourinho, M. M. R. 2004. Análise exploratória da socioeconomia de sistemas agroflorestais em várzea flúvio-marinha, Cametá-Pará, Brasil. Revista de Economia e Sociologia Rural. (42) 1:133-152.

Soto-Pinto, L.; Villalvazo-López, V.; Jiménez-Ferrer, G; Ramírez-Marcial, Neptalí M.; Guillermo, S. e Fergus L. 2007. The role of local knowledge in determining shade composition of multistrata coffee systems in Chiapas, Mexico. Biodiversity and Conservation. (16) 2:419-436.

Souza, C.C.V. & Scudeller, V.V. 2009. Plantas úteis nos quintais das comunidades ribeirinhas Julião e Agrovila - Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé - Amazônia Central. Revista Brasileira de Agroecologia 4 (2): 2487 – 2491.

Uddin M, Rahman MJ, Mannan MA, Begum SA, Rahman AFMF, Uddin MR. 2002. Plant biodiversity in the homesteads of saline area of southeastern Bangladesh. Pakistan Journal of Biological Sciences, 5: 710−714.

Vieira, T. A. R., Leonilde, Dos S. V., Santos, P.C. da S.; Modesto, M. M. dos e Silva, R. da. Vieira. 2007). Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo. (37) 4: 549 – 558

Walter Steenbock Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo. Acta Amazonica. 2007. 37. 4. 549-558

Agrofloresta: aprendendo a produzir com a natureza /; Fabiane Machado Vezzani. – Curitiba: Fabiane Machado Vezzani, 2013. 148p. li

Wandelli, E. V. e Souza, M. do P. S. de. 2000. Analise da sustentabilidade de sistemas agroflorestais do Estado do Amazonas através de sua diversidade florística. In: Congresso brasileiro de sistemas agroflorestais, Manaus. Sistemas agroflorestais: manejando a

biodiversidade e compondo a paisagem rural – resumos expandidos. Manaus. Embrapa Amazônia Ocidental. 26-28p.

Viana, Virgílio MPinheiro, Leandro a F V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Série Técnica IPEF. 1998. 12. 25-42

Zaman S, Siddique SS, Faruq MAA, Pramanik MR, Katoh M. 2010. Composition and trends of homegarden agroforestry in Bangladesh: A case study in Dinajpur District. Pelican Web ‟s journal of sustainable development. (6) 10: 3.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Grande parte dos estudos voltados aos sistemas agroflorestais tradicionais são advindos de "*Homegardens*" ou quintais agroflorestais. Os quintais agroflorestais são regiões ao redor da casa utilizadas como banco de germoplasma e onde os restos de alimento e cascas são depositados, gerando portando um input externo de nutrientes para o sistema. Em alguns casos ocorre um acumulo de nutriente e quanto mais antiga a área, mais fértil o solo. Lógica de manejo diferente da agricultura convencional contemporânea, onde todo o input de nutriente é alóctone, adicionado através de compostos e fertilizantes sintéticos em um sistema intensivo de cultivo levando ao esgotamento do solo.

Os guaranazais não recebem nutrientes em abundância como o quintal, seja pela distância ou própria significação em relação ao uso do espaço. Apesar dos solos nos guaranazais serem extremamente pobres, há uma continuidade da ciclagem de nutrientes ao longo do tempo visto que guaranazais de 7 a 70 anos não se distinguem quanto à fertilidade. É importante considerar que apesar dos guaranazais apresentarem diferença estatisticamente significativa para alguns macronutrientes em relação à floresta com médias ligeiramente inferiores, a diferença biológica nos valores entre ambas as áreas pode ser considerada muito baixa.

O principal ponto encontrado no presente trabalho é a continuidade do sistema de forma autóctone, mantendo a fertilidade e evitando o esgotamento dos nutrientes do solo. Apesar de solos pobres, ácidos e com altos teores de alumínio os Sateré-Mawé possuem uma produção que pode chegar a 1,47 kg por planta, valores similares às plantas melhoradas, comercializam e se organizam de forma autônoma atuando em um nicho de mercado específico e com um valor médio 40 vezes mais alto do que o pago ao guaraná de plantios convencionais. Esse valor dado ao guaraná Sateré-Mawé é o reconhecimento por parte do consumidor de todos os fatores envolvidos no processo produtivo, desde os serviços ambientais de manutenção da

biodiversidade e fertilidade de solos a um processo equitativo de distribuição de renda. Bem como o valor cultural imaterial e histórico que reflete a qualidade nos processos de produção, beneficiamento e venda do guaraná.

Os Sateré-Mawé em vinte anos venceram as agarras de um paradigma, fato considerado utópico: uma etnia indígena que produz de forma tradicional, organizada e atuante no mercado externo através de um produto da sociobiodiversidade. Sendo a compreensão de todos os passos percorridos pelo povo Sateré-Mawé de interesse para o desenvolvimento dos povos da floresta. Alcançando metodologias e políticas públicas de incentivo aos produtores tradicionais.

Bibliografia geral:

Adis, J.; Fonseca O. J. M.; Zur Strassen, R. 1984. Um trips como causador de superbrotamento em guaraná. Anais do 1° Simpósio brasileiro do guaraná, Manaus. EMBRAPA-UEPAE.

Aguilera, F. J. P. 1983. Ensaio de polinização entomófila com abelhas sem ferrão (Apídae meliponini) em plantios de guaraná. Trabalho apresentado no 1° Simpósio Brasileiro do Guaraná, Manaus.

Ahmed, M.F.U.; Rahman, S.M.L.; Ahmed, A.S.M.M e Quebedeaux B. 2004. Agroforestry as it pertains to vegetable production in Bangladesh. Journal of Agronomy. 3: 282−290.

Albuquerque, F. C. 1961. Antracnose do guaraná. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. Serviço de Informação Agrícola. 22 p.

Albuquerque, U.P. 1999. Manejo tradicional de plantas em regiões neotropicais. Acta boI. bras. 13(3): 307-315.

Alfaia, S. S., Ribeiro, G. A., Nobre, A. D., Luizão, R. C., Luizão, F. J., 2004. Evaluation of soil fertility in holder agroforestry systems and pastures in Western Amazonia. Agric. 381 Ecossyst. Environ. 102, 409-414.

Almeida, L. S. e Gama, J. R. V. 2014. Quintais agroflorestais: Estrutura, composição florística e aspectos socioambientais em área de assentamento rural na Amazônia Brasileira. Ciência Florestal. (24) 4: 1041-1053.

Almude T. e Pinheiro J.O.C.P. 2013. Dados Estatísticos da Produção Agropecuária e Florestal do Estado do Amazonas. Embrapa Amazônia Ocidental. 108p

Alvarez, G. O. 2005. Sateré-Mawé: do movimento social à política social. Série Antropologia, 366. 30p.

Amazonas, L. da S. A. 1852. Dicionário Topográfico, histórico, descritivo da comarca do Amazonas. Tipografia comercial de Meira Henriques. Recife. 372p.

Anais da Biblioteca Nacional. Tesouro descoberto no Rio Amazonas 1°, 2° e 3° partes. Padre João Daniel. 1975. Relatório da diretoria.

Atroch, A. L. 2002. Aspectos Gerais da-Cultura do Guaraná. Foods and Food ingredients Journal of Japan. 204: 53-59.

Atroch, A.L.; Nascimento Filho, F.J.; Ângelo, P.C.S.; Freitas, D.V.; Sousa, N.R.; Clement, C.R. 2009. Domesticação e melhoramento do guaranazeiro. In Domesticação e Melhoramento de Plantas: Espécies Amazônicas; Borém, A., Lopes, M.T.G., Clement, C.R., Eds. Editora da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brazil. 337-365.

Backes, M. M. 2001. The role of indigenous trees for the conservation of biocultural diversity in traditional agroforestry land use systems: The Bungoma case study. Agroforestry Systems 52:119–132.

Bentes, J.L.S.; Matsuoka, K. 2002. Histologia da interação Colletotrichum guaranicola e Paullinia cupana var. sorbilis em clones resistente e suscetível. Fitopatologia Brasileira, Brasília. 27:71-77.

Bolfe, E.L e Batistella, M. 2011. Análise florística e estrutural de sistemas silviagrícolas em Tomé-Açu, Pará Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília. (46) 10: 1139-1147.

Brady, N. C.; Weil, R. R. 2002. Arquitetura e propriedades físicas do solo. In: BRADY, N. C.; Weil, R. R. The Nature and Properties of Soils. 13. ed. São Paulo: Prentice Hall. One: 2-49 p.

Brower, J.E. & Zar, J.H.; 1984. Field & laboratory methods for general ecology. 2 eds. Em. C. Brown Publisher, Dubuque, Iowa, 226p.

Carranza, R.E, Correa, M.P.F., Batista, M. de F. 1981. Técnicas para polinizações controladas em guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis). Manaus: EMBRAPA-UEPAE. 3p.

Carvalho, J.E.U. de; Figueiredo, F.J.C.; Frazão, D.A.C.; Kato, A.K.1980.Germinação de sementes de guaraná provenientes de diferentes épocas de colheita. EMBRAPA, CPATU (centro de pesquisa agropecuária do trópico úmido) Belém, Pará. Boletim de Pesquisa N°17. 15p.

Castro, De A. M.; Sarruge, J. R. e Ribeiro, O.C. 1975 a. Extração e exportação de macronutrientes por frutos de guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis) no município de maués – Am. Anais da E.S.A Luiz Queiroz. 32:609-614.

Castro, A.M.G.; Sarruge, J.R. & Mafra, B.S. 1975 b. Influência de tipos de substratos e modos de aplicação de nutrientes na extração de macronutrientes por mudas de guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis). An. ESALQ. 32:627-632.

Carvalho, J.E.U. de; Frazão, D.A.C.; Figueiredo, F.J.C.; Oliveira, R.P de. 1982. Conservação da viabilidade de sementes de guarana *Paulinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke. EMBRAPA, CPATU (centro de pesquisa agropecuária do trópico úmido) Belém, Pará. 12p.

Castro, a. P. de. Fraxe, T.de J.P.; Santiago, J.L.; Matos, R.B. & Pinto, I.C. 2009. Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. Acta amazônica.39 (2) 279 – 288.

Cavalcante, P.B. 1967. O guaraná (*Paullinia cupana var. sorbilis*) em estado provavelmente espontâneo, no Planalto de Santarém. Belém. Museu E. Goeldi. Boletim. Botânica. (26) 1-5.

Clement, C. 1999. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. Economic Botany, 53(2): 188-202.

Cochrane, T.T, Sánchez, L.G.; Azevedo, L.G.; Porras, J.A.; Garver, C.L. 1985. Land in tropical américa. CIAT. vol. 3

CONAB. 2014. Comunicado CONAB/MOC N.º 015, DE 01/07/2014. Título 52 – normas específicas de guaraná – safra 2014/2015.

Escobar, J.R.; Corrêa, M.P.F.; Barreto, J.F.; Dantas, J.C.R. 1983. Observações sobre o desenvolvimento e crescimento de mudas de guaraná. Anais do 1° Simpósio brasileiro do guaraná, Manaus. EMBRAPA-UEPAE. 427- 446.

Escobar, J.R.; Corrêa, M. P. F.; Aguilera, F. P. 1984. Estruturas florais, floração e técnicas para a polinização controlada do guaranazeiro. Pesq. agropec. bras., Brasília, 19(5):615-622.

Erickson, H.T., Corrêa, M.P.F., Escobar, J.R. (1984) Guarana (Paullinia cupana) as a commercial crop in Brazilian Amazonia. Econ. Bot. 38(3), 273–286

Farina, A. Principles and methods in landscape ecology. London: Chapman & Hall Ltd, 1998.

Foy, C.D. 1992. Soil chemical factores limiting plant growth. Adv. Soil Sci. 19: 97-149.

Frankel, O. H. 1974. Genetic conservation: our evolutionary responsibility. Symposium on Genetics and Society: XIIl International Congress of Genetics. Genetics. 78: 53-65

Fraser, J.; Junqueira, A. B. and Clement, C. 2010. Homegardens on Amazonian Dark Earths. Non-anthropogenic Upland and Floodplain Soils along the Brazilian Middle Madeira River Exhibit Diverging Agrobiodiversity. Human Ecology. (65) 1-12.

Frausin, G. e Higalgo, A. 2011. Os indígenas Sateré-Mawé e seus frutos, sementes e órgãos tuberosos alimentícios. Colômbia amazônica. 69-82p.

Freitas, D.B; Carvalho, C.R., Nascimento Filho, F.J., Astolfi Filho, S. Karyotipe with 210 chromossomes in guaraná (*Paullinia cupana* 'Sorbilis "). 2007. Journal of Plant Research, Berlin. (120) 399-404.

Filoche, G. and Piton, F. 2014. Who Owns Guaraná? Legal Strategies, Development Policies and Agricultural Practices in Brazilian Amazonia. Journal of Agrarian Change. 14 (3). 380-399p.

Fukumasua, H.; Silva, T. C. da. Avanzoa, J.L.; Lima, C.E. de; Ivone Isabel Mackowiaka, I.I.; Atrochb, A. e Spinosa, H.de S. 2006. Chemopreventive effects of Paullinia cupana Mart var. sorbilis, the guaraná, on mouse hepatocarcinogenesis. Cancer Letters (233) 158–164.

Gliessman, S. R. Los sistemas agroforestales como sistemas agroflorestales en el trópico humedo en México. 1981 In: Investigacion de Técnicas Agroforestales Tradicionales. Beer. J. W.; E. Somarriba (Ed.). Technical Bulletin no 12. Costa Rica: Centro Agronômico Tropical de Investigación y Ensenãnza.

Gondim, C. J.E. 1984. Alguns aspectos da biologia reprodutiva do guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis (Mart.) Ducke) - Sapindaceae. Acta amazônica. 2: 9 - 38.

Gonçalves, J.R.C. 1968. Observações sobre doenças e pragas do guaraná no estado do Amazonas. Belém, IPEAN. 16p.

Gonçalves, J.R.C. 1971. A cultura do guaraná. Ipean: culturas da Amazônia, (2) 1-13p.

Haggar, J.; Barrios, M.; Bolaños, M.; Merlo, M.; Moraga, P.; Munguia, R.; Ponce, A.; Romero, S.; Soto, G.; Satver, C.; Virginio, M.F. 2011. Coffee agroecosystem performance under full sun, shade, conventional and organic management regimes in Central America. Agroforestry Systems. 82 (3) 285-301.

Hall, J. M.; Gillespie, T. W.; Thomas W. e Mwangoka, M. 2011. Comparison of Agroforests and Protected Forests in the East Usambara Mountains, Tanzania. Environmental Management. 48:237–247.

Hasanuzzaman, Md.; Mahmood, H. e Mustafa, S. 2014. Floristic composition and management of cropland agroforest in southwestern Bangladesh. Journal of Forestry Research. 25(3): 597−604.

Heaney S.P.; Hall A.A.; Davies S.A.; Olaya G. 2000. Resistance to fungicides in the QoI-STAR cross-resistance group: current perspectives. The BCPC Conference: Pest & Disease, Brighton. 2:755–762.

Holt, P. F. e King, D.T. 1955. Em Primavesi, A. 1964. A biocenose do solo. Paloti, Sta. Maria/ RGS.

Instituto brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O Brasil Indígena. 2013.

ISA. 2000. Povos indígenas no Brasil, 1996-2000. Instituto Socioambiental, São Paulo. 832 p.

Jackson, M. L. e Sherman, G. D. 1953. Soil chemical analysis. Advance Agron. 5:219-225.

Judd, W. S., C. S. Campbell, E. A. Kellogg, P. F. Stevens, and M. J. Donoghue. 2009. Plant systematics: a phylogenetic approach. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts, USA. 3:612p.

Kapfhammer, Wolfgang. 1999. Mitos, Lendas, Histórias Sateré-Mawé contado por: Dona Mariquinha Lopez Trindade, Vida Feliz, Rio Andirá. Traduzido por Ranulfo de Oliveira, Vila Nova, Rio Andirá Anotado por Wolfgang Kapfhammer.

Köppen, W.; Geiger, R. 1928. Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes.

Krug, C. G.; Gomes, M.V.B.; Batista, F. 2015. A scientific note on new insights in the pollination of guarana (Paullinia cupana var. sorbilis). Apidologie. 46:164-166.

Lal, R., Sanchez, P.A. and Cummings, R. 1986. Land Clearing and Development in the Tropics. Balkema, Rotterdam, Netherlands.

Lamprecht, H. 1964. Ensayo sobre la estrutura florística de la parte sur-oriental del Bosque Universitário: "El caimital", Estado Barinas. Revista Forestal Venezolana, 7 (10/11): 77-119.

Lemos, R.C. & Santos, R.D. 1996. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3. Ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 84 p.

Lévi-Strauss, Claude. 1985. História e etnologia. In Antropologia estrutural dois, pp. 13-44. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.

Lima, R. Pio de C. 1966. Relatório de viajem ao Rio Andirá. Ministério da Agricultura, Manaus.

López-Acosta, J. C.; Lascurain, M.; López Binnqüist, C. e Covarrubias, M. 2014. Structure and Floristic Composition of Forest Management Systems Associated with the Edible Fruit Tree Oecopetalum mexicanum in the Sierra de Misantla, Veracruz, Mexico. Economic Botany. (68) 1:44–58

Lourenço, J.N.P.; Sousa, S.G.A.; Wandelli, E.V.; Lourenço, F.S.; Guimarães, R.R.; Campos, L.S.; Silva, R.L. & Martins, V.F.C. 2009. Agrobiodiversidade nos Quintais Agroflorestais em Três Assentamentos na Amazônia Central. Revista Brasileira de Agroecologia, 4 (2): 965 - 969.

Lunz, A.M.P. 2007. Quintais agroflorestais e o cultivo de espécies frutíferas na Amazônia. Revista Brasileira de Agroecologia, 2 (2): 1255 – 1258.

Lorenz, S. da Silva. 1992. Sateré-Mawé: Os filhos do guaraná. Centro de trabalho indigenista (CTI). 160p.

Lundgren, B. 1982. Introduction. Agroforestry Systems. (1) 3-6.

Maia, A.L. O guaraná.1972. Salvador, AEABA. 20 p.

Magurran, A.E. 2003. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, Oxford.

Manual de Métodos de Análise de Solo. 1997. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro Nacional de Pesquisa de Solos (EMBRAPA). 2.ed. 212 p.

Maravalhas, N., Estudos sobre o guaraná e outras plantas produtoras de cafeína. 1965. Publicação n° 10 (Química) Instituto National de Pesquisas da Amazonia (INPA), Manaus.

Maydell, H. J. 1979. Agroforestry - a combination of agricultural, sylvicultural and pastoral land-use. Plant Research and DeveIopment 9: 17-23.

Medley, K.E. & Kalibo, H.W. 2005. An ecologycal framework for participatory ethnbotanical reserch at Mt. Kasigau, Kenya. Field methods. 17(3). 302-314p.

Miléos, L.J.; Silva, J.F.; Bentes, J.L.S.; Christoffoleti, P.J. 2007. Planta Daninha, Viçosa-MG. (25) 4: 771-782.

Miller. R & Nair, P. 2006. Indigenous Agroforestry Systems in Amazonia: From Prehistory to Today. Agroforestry Systems. 66(2). 151-164.

Miller, R. P.; Penn Jr. J. W. & van Leeuwen, J.2006. Amazonian homegardens: Their ethnohistory and potential contribution to agroforestry development in Tropical Homegardens: A Time-Tested Example of Sustainable Agroforestry. 43-60p.

Miller, R. P. 2009. Construindo a complexidade: o encontro de paradigmas agroflorestais. In: Porro, R. (Ed.) Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação. Brasília-DF: Embrapa Informação e Tecnologia. 537 – 557p.

Monteiro, M. Y. 1965. Antropogeografia do Guaraná. 1965. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus. Cadernos da Amazônia. 6:1-84.

Nascimento Filho, F.J.do; Atroch, A.L.; Souza, N.R. de Garcia, T.B.; Cravo, M. dá S.; Coutinho, E.F. 2001. Divergência genética entre clones de guaranazeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 36(3):501-506.

Nascimento Filho, F.J.; Atroch, A.L. 2002. Guaranazeiro. In: Brukner, C.H. Melhoramento de fruteiras tropicais. Viçosa: UFV. p.291-307.

Nascimento Filho, F. J.; Atroch, A. L.; Cruz, C. D. 2009. Adaptabilidade e estabilidade de clones de guaraná. Pesq. agropec. bras., Brasília. (44) 9:1138-1144.

Nazaré, R.F. R & Figueirêdo, F.J.C.1982 Contribuição ao estudo do guaraná. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro de pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (Embrapa). Belém. Pará. 41 p.

Newton, A.C.; Gravouil, C.; Fountaine, J.M. Managing the ecology of foliar pathogens: ecological tolerance in crops. Annals of Applied Biology, Warwick, v. 157, p. 343-359, 2010.

Nimuendajú, Curt. 1948. “The Maue and Arapium”. In: Steward (Ed.) Handbook of South American Indians, Bulletin. The tropical forest tribes. Washington: Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology. (3) 143p.

Nunes Pereira. 1954. Os Índios Maués. Organizações Simões. Rio de Janeiro. 171p.

Odum, Eugene Pleasants. 2001. Fundamentos de ecologia. 6. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 927 p.

Pinton, F.; Grenan, P. 2007. Savoirs traditionnels, population's locales et ressources globalisées, *in* Aubertin C., F. Pinton, V. Boisvert (éd.), *Les marchés de la biodiversité*, IRD éditions, p. 165-194.

Pinton, F. 2010. La valorisation du guarana en amazonie bresilienne: culture de rente et/ou culture des filieres. Emilie Coudel, Hubert Devautour, Christophe-Toussaint soulard, Bernard Hubert. ISDA, Montpellier, France. Cirad-Inra-SupAgro, 8 p.

Rossi, G. V. F.; Rossi, A. P.; Rocha, A. P.; Ribeiro, V. De F. 2012. Perfil dos produtores de guaraná (paullinia cupana) do município de Alta Floresta-MT. Revista Conexão. (8) 2:

Sacramento, C.K.; maia, W.D. Histórico das introduções de guaraná (Paullinia cupana var. sorbilis (Mart.) Ducke) na Bahia.1984. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO GUARANÁ, 1. 1983, Manaus. Anais... Manaus: EMBRAPA UEPAE de Manaus. 260-264.

Scherer Filho, C.; André Luiz, O. S.; Macedo, E. 2012. Identificação de insetos polinizadores da flor do guaranazeiro. Revista de educação, ciência e tecnologia do Ifam. 3: 30-41.

Schultz, Q., Valois, A.C.C.1974. Estudos sobre o mecanismo de floração e frutificação do guaranazeiro. Manaus: IPEAAOc. 35-58.

Shimpd, F. C.; Silva, J. F. da; Gonçalves, J. F. de C. e M., Paulo. 2013. Guarana: Revisiting a highly caffeinated plant from the Amazon. Journal of Ethnopharmacology. 150 (1). 14-31p.

Souza, N.R. 2003. Variabilidade genética e estimativas de parâmetros genéticos em germoplasma de guaranazeiro. Tese de Doutorado. Universidade federal de Lavras, Lavras. 99p.

Souza, K, F de. 2014. Alimentação indígena Sateré-Mawé: um panorama atual apresentando um breve contexto simbólico. Trabalho apresentado na 29ª reunião brasileira de antropologia, realizada entre os dias 03 e 06 de agosto de 2014, natal/rn.

Teixeira, P. 2005. Sateré-Mawé: retrato de um povo indígena. Universidade Federal do amazonas. 147 p.

Van Leeuwen, J. e Gomes, M. 1995. O pomar caseiro na região de Manaus, Amazonas, um importante sistema agroflorestal tradicional. Actas II Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção. IAPAR, Londrina. 180-189p.

Anexo:

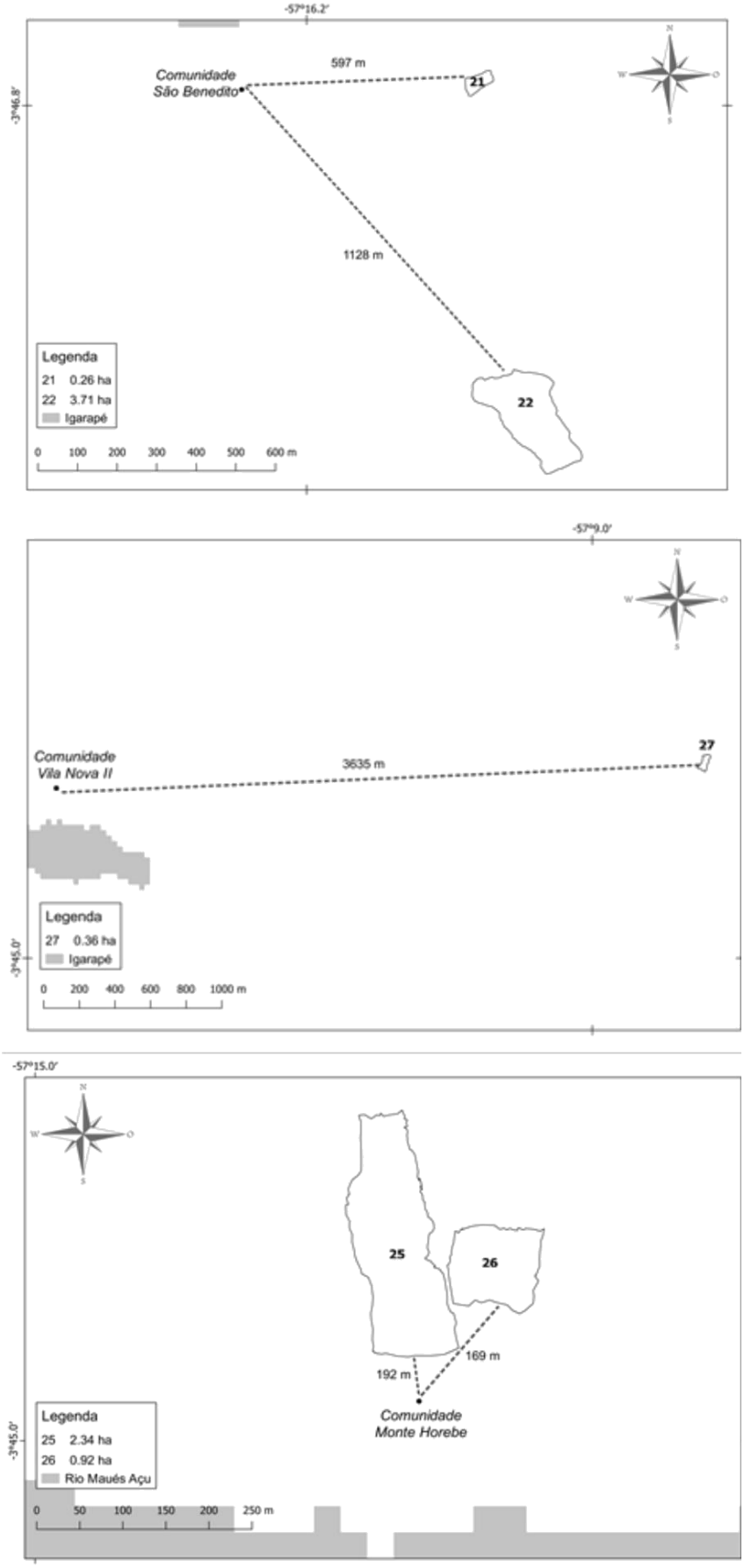

Figura 14: Mapa das comunidades São benedito, Monte Horebe e Vila Nova II, visitadas na calha do Rio Marau, contendo distância em metros das comunidades até o centro do guaranazal, contorno dos plantios e tamanho em hectare.

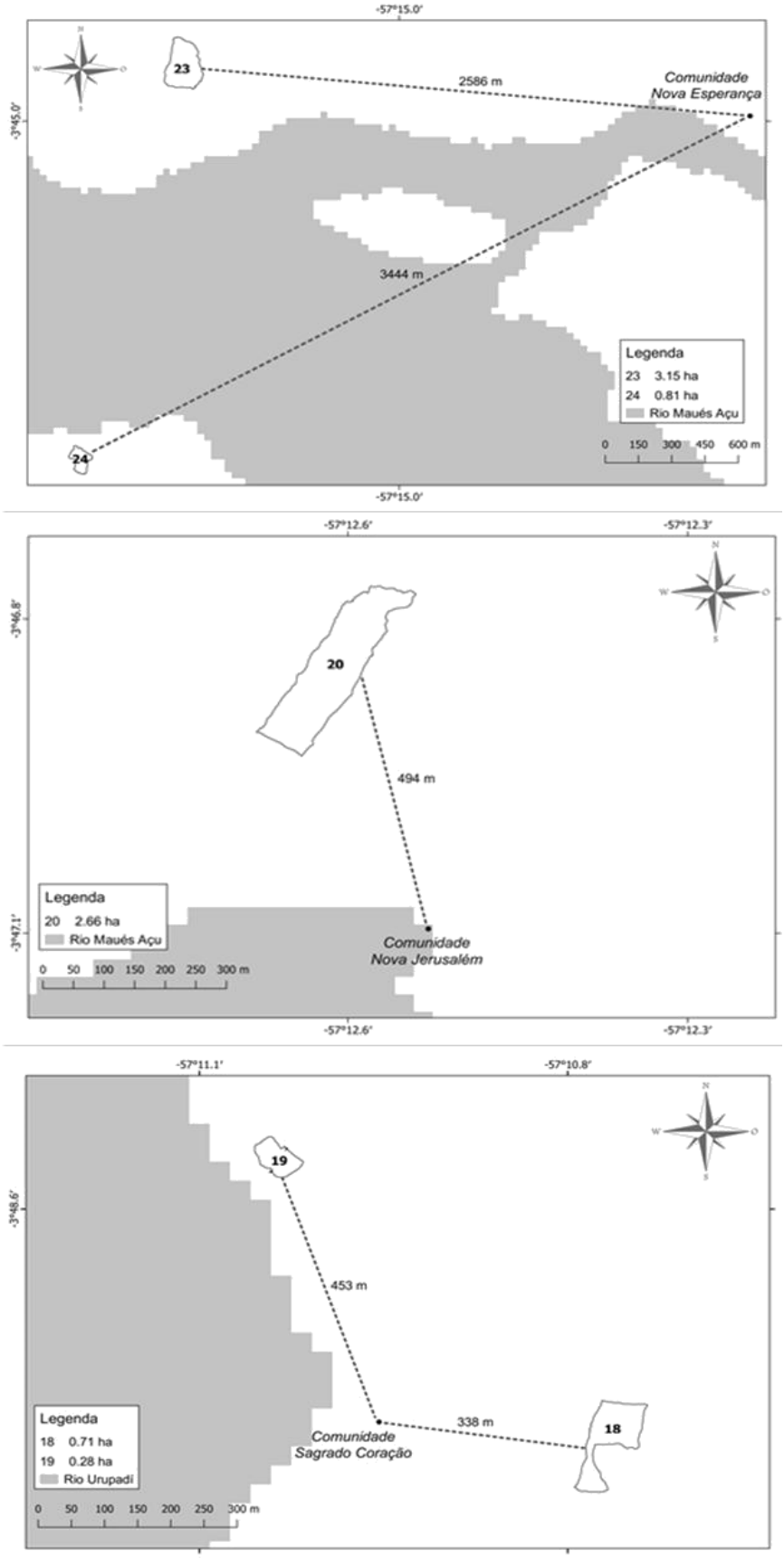

Figura 15: Mapa das comunidades Nova esperança. Nova Jerusalém e Sagrado coração visitadas na calha do Rio Marau, contendo distância em metros das comunidades até o centro do guaranazal, contorno dos plantios e tamanho em hectare

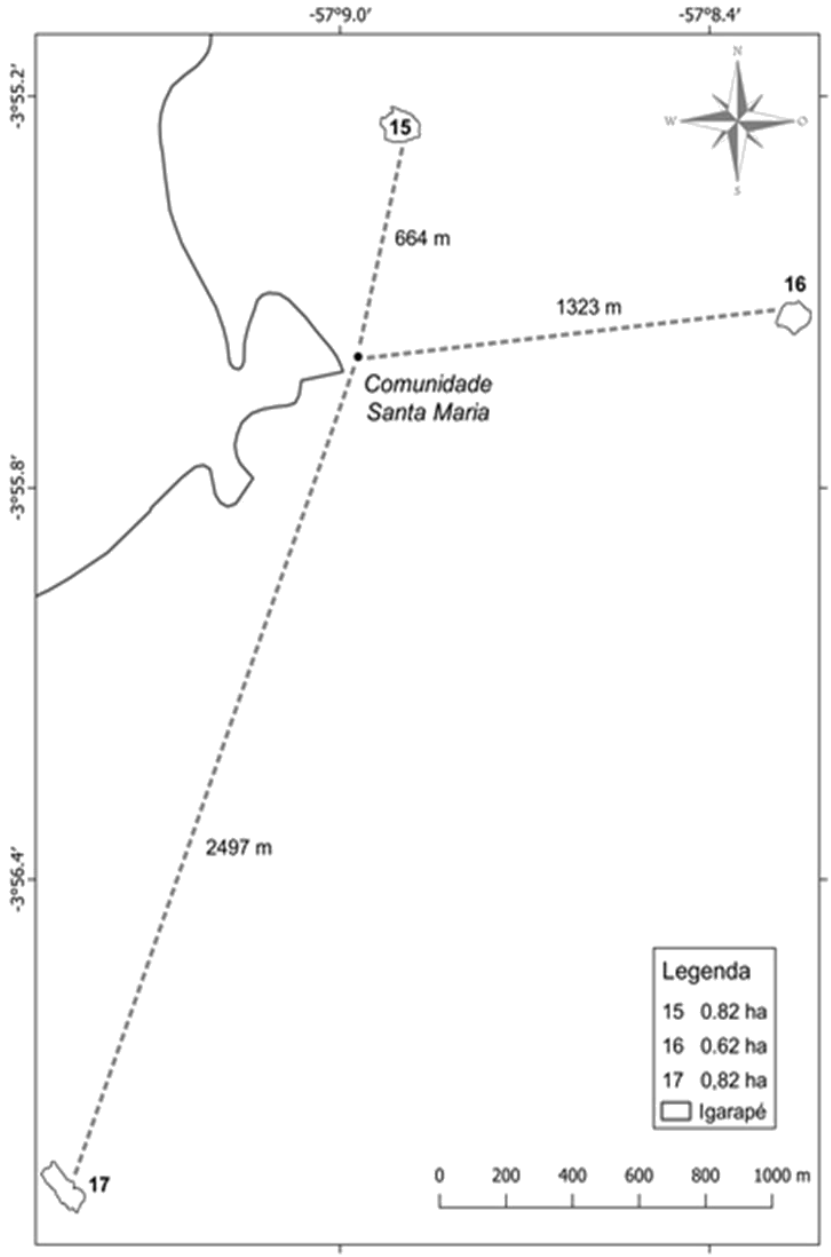

Figura 16: Mapa das comunidades Santa Maria na calha do Rio Marau, contendo distância em metros das comunidades até o centro do guaranazal, contorno dos plantios e tamanho

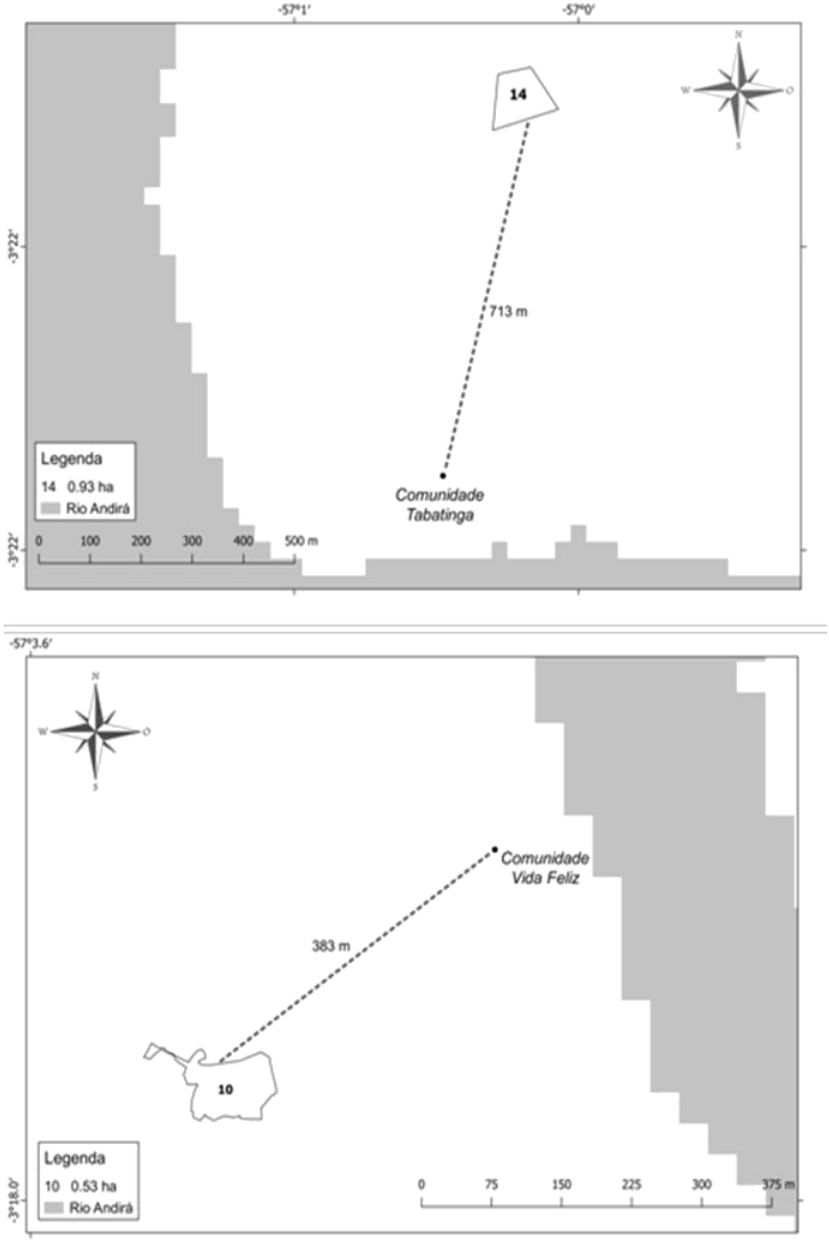

Figura 17: Mapa das comunidades Tabatinga e Vida Feliz visitadas na calha do Rio Marau, contendo distância em metros das comunidades até o centro do guaranazal, contorno dos plantios e tamanho em hectare.

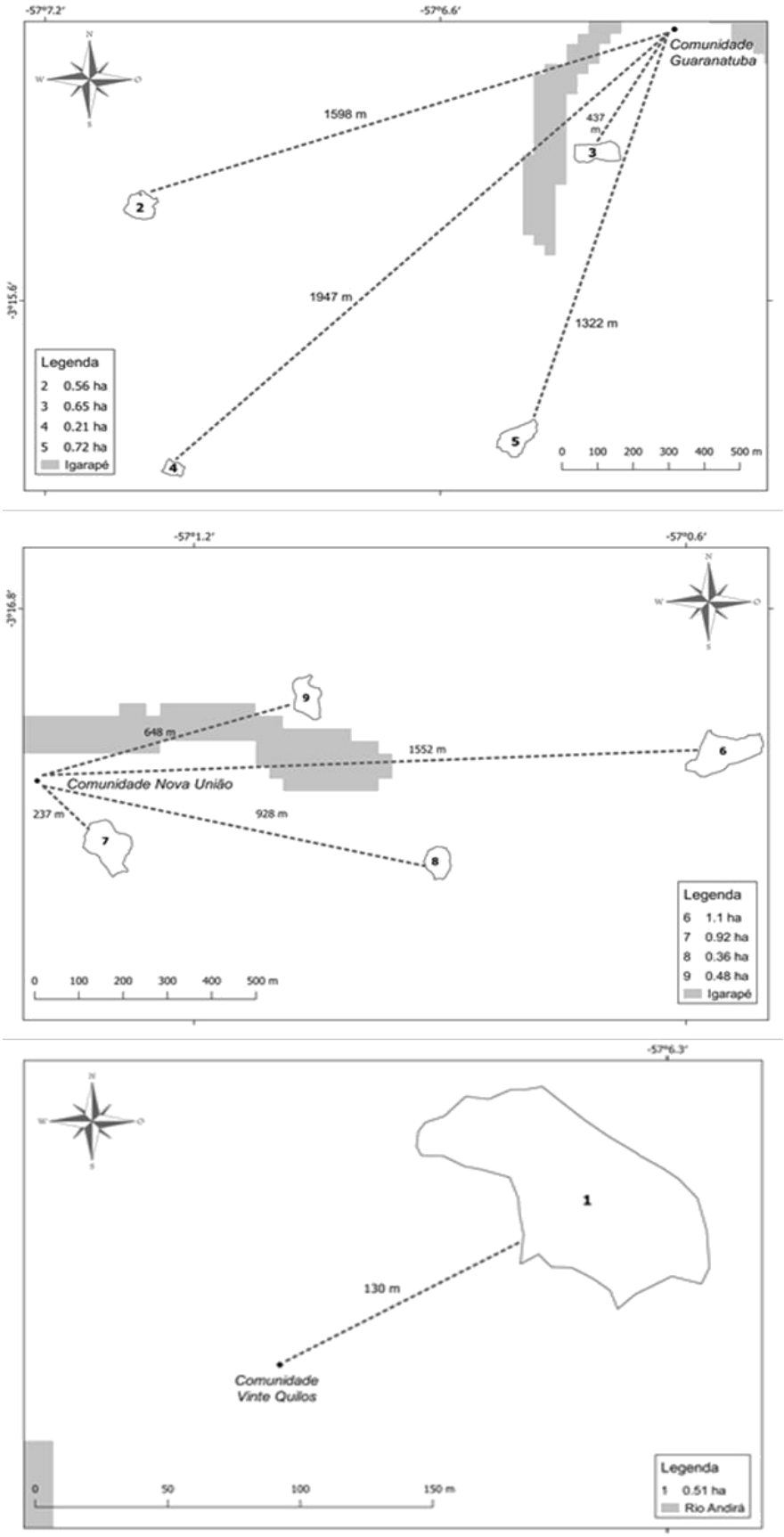

Figura 18: Mapa das comunidades Guaranatuba, Nova União e 20 quilos. visitadas na calha do Rio Andirá, contendo distância em metros das comunidades até o centro do guaranazal, contorno dos plantios e tamanho em hectare.

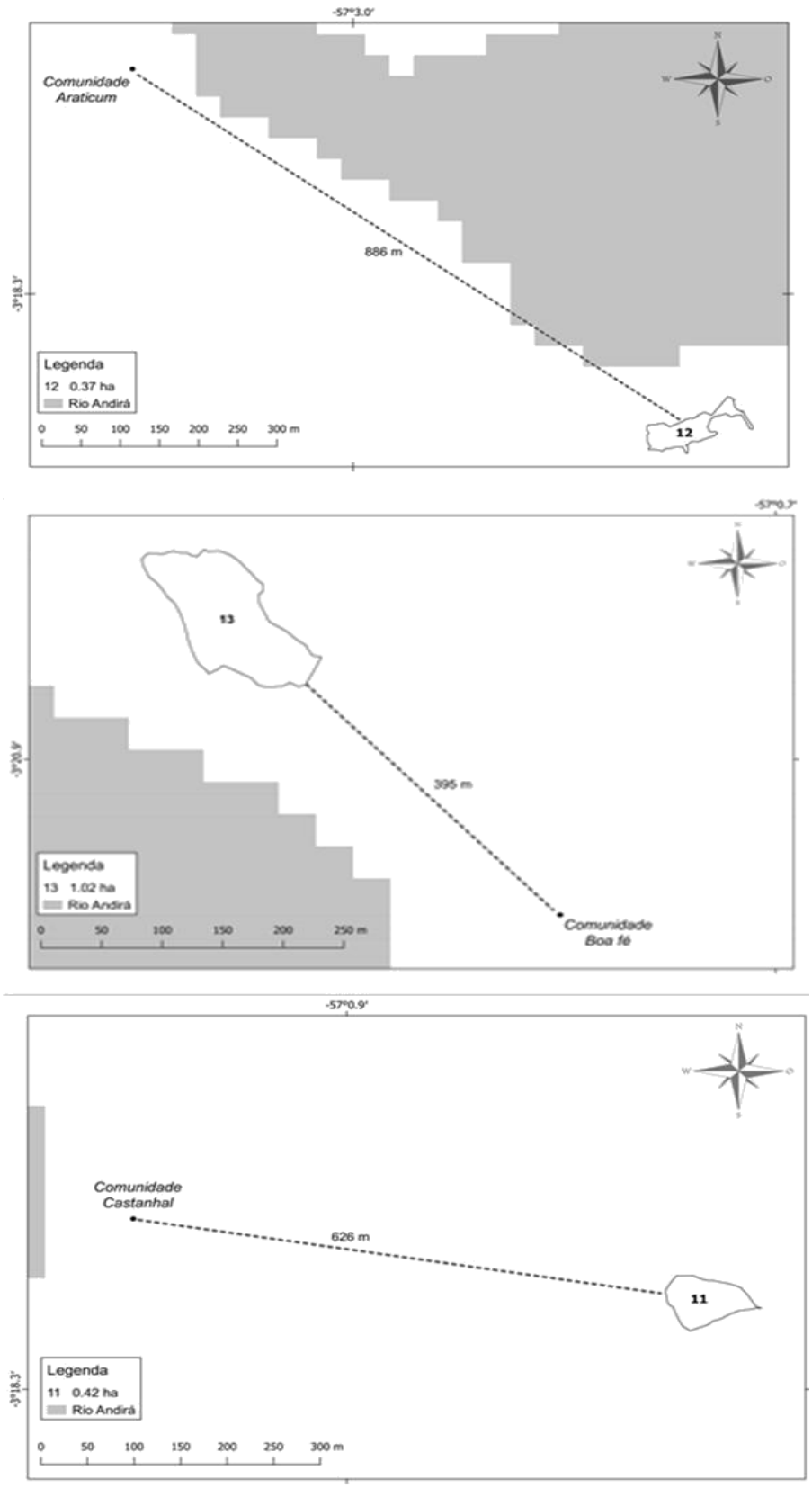

Figura 19: Mapa das comunidades Araticum, Boa Fé e Castanhal, visitadas na calha do Rio Andirá. Contendo distância em metros das comunidades até o centro do guaranazal, contorno dos plantios e tamanho em hectare.