

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA- INPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DE FLORESTAS
TROPICAIS**

**QUINTAIS AGROFLORESTAIS EM ÁREA DE TERRA-FIRME
NA TERRA INDÍGENA KWATÁ-LARANJAL, AMAZONAS**

MATEUS VIEIRA DA CUNHA SALIM

Manaus, Amazonas

Março, 2012

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA- INPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DE FLORESTAS
TROPICAIS**

**QUINTAIS AGROFLORESTAIS EM ÁREA DE TERRA-FIRME NA TERRA
INDÍGENA KWATÁ-LARANJAL, AMAZONAS**

MATEUS VIEIRA DA CUNHA SALIM

ORIENTADORA: SONIA SENA ALFAIA

COORIENTADOR: ROBERT PRITCHARD MILLER – PNUD

FONTES FINANCIADORAS: CNPq & SEPROR

Dissertação apresentada ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em CIÊNCIAS DE FLORESTAS TROPICAIS área de concentração de Silvicultura Tropical.

Manaus, Amazonas

Março, 2012

Ficha Catalográfica

S165 Salim, Mateus Vieira da Cunha
Quintais agroflorestais em área de terra-firme na Terra Indígena
Kwatá-Laranjal, Amazonas / Mateus Vieira da Cunha Salim. --- Manaus
: [s.n.], 2012.
xiv, 189 f. : il. (algumas color.)

Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais)--INPA,
Manaus, 2012.
Orientadora: Dra. Sonia Sena Alfaia
Coorientador: Dr. Robert Pritchard Miller
Área de concentração: Silvicultura Tropical

1.Sistemas agroflorestais 2.Solos – Manejo 3.Solos – Composição
4. Solos – Fertilidade 5.Índios Munduruku – Agricultura 6.Índios
Sateré-Mawé – Agricultura I.Título

CDD 19ª ed. 631.8

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sinopse:

Quintais agroflorestais indígenas foram caracterizados quanto à diversidade de espécies, densidade de indivíduos, origem e uso das espécies arbustivas e arbóreas. Foram levantadas as práticas de manejo e foram avaliadas as características físicas e químicas do solo dos quintais.

Palavras-chave:

Sistemas agroflorestais, agricultura indígena, solos, Munduruku, Sateré-Mawé.

Agradecimentos

Gostaria de manifestar meus sinceros agradecimentos a todos que colaboraram para a execução deste projeto, inclusive os que não foram mencionados abaixo.

Às famílias que participaram desta pesquisa e aos habitantes da Terra Indígena Kwatá-Laranjal, pela receptividade e consentimento em realizar este trabalho.

Ao Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia (INPA) e ao curso de Ciências de Florestas Tropicais (CFT) pela oportunidade de realizar o mestrado.

À Dra. Sonia Sena Alfaia pela orientação durante o curso de mestrado.

Ao Dr. Robert Pritchard Miller pela coorientação neste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Técnico e Científico (CNPq) por conceder a bolsa de estudos.

Ao CNPq e a Secretaria de Estado da Produção Rural (SEPROR) por custear a execução desta pesquisa.

Ao Evaristo Reis e Josevam dos Santos, técnicos agrícolas Munduruku da SEPROR, que contribuíram para a realização deste estudo.

Ao Etelvino (SEPROR), Vicente (IDAM), Aroldo (INPA), Zanatta (INPA), Juliana (INPA), Edvaldo (INPA) e “Machado” (IDAM) pela ajuda durante o campo.

Ao Dr. Henrique Nascimento e colegas do INPA: Fernanda Coelho, Clarissa Fontes, Marcio Amaral, Carlos Celes e Vinícius Gomes da Costa (UNIRIO) pela ajuda com as análises estatísticas.

Ao Edvaldo, Augusto, Morgana, Orlando e demais técnicos e bolsistas do Laboratório Temático de Solos e Plantas (LTSP) pela ajuda nas análises de solo.

Ao Dr. Newton Falcão e Msc. Marta Ayres, pela ajuda na análise do solo.

Aos funcionários do PPG-CFT, em especial a Valdecira.

Ao Dr. Paulo de Tarso e à Msc. Marilane Irmão pela ajuda junto ao INPA e SEPROR, respectivamente.

Aos colegas de casa Carlos Celes, Fernando da Silva, Gabriel Zanatta e demais colegas do INPA, pela amizade e apoio durante os anos de mestrado.

Aos meus pais e irmão pelo apoio incondicional, incentivo e companheirismo.

À Gabriela Soberón, por compartilhar comigo uma grande alegria, nosso filho.

À Natureza, por me permitir realizar esta pesquisa, pelos ensinamentos, saúde, contemplação, prosperidade e oportunidades.

Resumo

Foram estudados quintais agroflorestais em área de terra-firme da Terra Indígena (TI) Kwatá-Laranjal, Amazonas, com o objetivo de caracterizar estes ambientes quanto à composição florística, avaliando-se os efeitos da idade de formação e área do quintal sobre a diversidade de espécies e densidade de indivíduos, assim como verificar se os parâmetros de fertilidade do solo possuem relação com idade e área do quintal e se as práticas de manejo realizadas contribuem para a manutenção da fertilidade do solo, comparando o solo dos quintais agroflorestais com capoeiras e florestas adjacentes. Nos 15 quintais estudados foram encontrados 2024 indivíduos arbóreos distribuídos em 75 espécies, sendo 56 de uso alimentar e 28 de uso medicinal. As espécies mais abundantes foram: açaí-de-toiça (*Euterpe oleracea* Mart.), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Wild. ex Spreng.) K. Schum) e açaí-jussara (*Euterpe precatoria* Mart. var. *precatoria*), correspondendo a 19,12%, 15,36% e 12,89% dos indivíduos amostrados, respectivamente. As espécies mais frequentes foram: mangueira (*Mangifera indica* L.), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Wild. ex Spreng.) K. Schum) e laranjeira (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), ocorrendo em 100%, 93,3% e 80% dos quintais, respectivamente. A maioria da produção agrícola do quintal é utilizada para consumo, no entanto 73,3% das famílias geram renda a partir de produtos como: frutas diversas, como castanha (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) e guaraná (*Paullinia cupana* Kunth). Tanto o Índice de Shannon (H') como a densidade de indivíduos não possuem relação significativa ($p < 0,01$) com idade e área do quintal. A procedência das espécies é, na maioria dos casos, do(a) próprio(a) agricultor(a) ou então adquirida com vizinhos e parentes, correspondendo a 66% e 53% da origem de espécies, respectivamente. Nos quintais do rio Mari-Mari, o alumínio possui relação com a área e o carbono possui relação com a idade de formação do quintal. Os demais parâmetros de fertilidade do solo dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal não possuem relação com idade de formação e área do quintal. Tanto nos quintais, como nas capoeiras e florestas estudados predominou a textura muito argilosa no solo. A partir da análise de parâmetros de fertilidade do solo (pH (H₂O) e pH (KCl), Ca, Mg, Al, P, K e C), pode-se concluir que alguns dos quintais possuem características que permitem classificá-los como Latossolo Amarelo Distrófico antrópico características de uma Terra Mulata (TM) e Latossolo Amarelo Eutrófico antrópico ou Terra Preta de Índio (TPI), que possuem níveis satisfatórios de pH (5,3 a 7,3) e níveis altos de cálcio (acima de 4,0 cmolc/Kg) e magnésio (acima de 0,8 cmolc/Kg). Nos demais quintais, o pH foi considerado baixo (abaixo de 5,3) e satisfatórios os teores de cálcio (entre 0,4 e 4,0 cmolc/Kg) e magnésio (entre 0,2 e 0,8 cmolc/Kg) em 46,6% e 31,1% dos quintais respectivamente. Os teores de alumínio foram elevados considerados altos (acima de 1,5 cmolc/Kg) em todos os quintais. O potássio foi considerado baixo (abaixo de 0,15 cmolc/Kg) em todos os quintais, exceto nos de TM. O fósforo foi considerado alto (acima de 7,0 mg Kg⁻¹) em 57,7% dos quintais e o carbono foi considerado baixo (abaixo de 15g Kg⁻¹) em 44,4% dos quintais. Comparando o solo de quatro quintais com quatro capoeiras e quatro florestas, localizados nas mesmas aldeias, observou-se que os quintais possuem maiores valores de pH (H₂O), pH (KCl) e teores de cálcio, magnésio, fósforo e potássio (apenas na profundidade 0-10cm); e menores teores de alumínio e carbono. O manejo agroflorestal praticado nos quintais parece estar contribuindo para o incremento de determinados nutrientes (cálcio, magnésio, fósforo e potássio), elevação do pH e neutralização do alumínio, no entanto se fazem necessárias práticas que contribuam para o incremento da matéria orgânica nestes sistemas, tendo em vista os benefícios que pode proporcionar ao solo em termos de composição físico-química e biológica.

Abstract

Homegardens were studied in upland forest area of the Kwatá-Laranjal Indigenous Land, Amazonas, with the objective of characterizing these environments as to floristic composition, evaluating the effects of age and area (size) on species diversity and density of individuals, as well as assessing whether soil fertility parameters are related to age and area and if management practices contribute to the maintenance of soil fertility, through a comparison of the soil under homegardens with adjacent primary and secondary forests. In the 15 homegardens studied 2024 trees were found, distributed among 75 species, with 56 used as food and 28 of medicinal use. The most abundant species were: açai-de-toiça (*Euterpe oleracea* Mart.), cupuaçu tree (*Theobroma grandiflorum* (Wild. ex Spreng) K. Schum) and acai-jussara (*Euterpe precatoria* var. *precatoria* Mart.), corresponding to 19.12%, 15.36% and 12.89% of the total of individuals, respectively. The most frequent species were: mango tree (*Mangifera indica* L.), cupuacu tree and orange tree (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), occurring in 100% and 93.3%, 80% of homegardens, respectively. Most of the agricultural production of the homegarden is used for domestic consumption, however 73.3% of the families generate income from products such as: fruits like Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) and guaraná (*Paullinia cupana* Kunth). Both the Shannon Index (H') as well as the density of individual trees have no significant relationship ($p < 0,01$) with homegarden age and area. The origin of germplasm for plantings, in most cases, is from the property or is acquired from neighbours and relatives, accounting for 66% and 53% of the species, respectively. In the homegardens of the Mari-Mari river, aluminum level in the soil was related with area and soil carbon was related with the age of the homegarden. The other parameters of soil fertility of in do not show relation with age and area of homegardens. Heavy clay texture predominates both in homegardens, as in adjacent primary and secondary forests. From the analysis of parameters of soil fertility (pH (H₂O) and pH (KCl), Ca, Mg, Al, P, K and C), it can be concluded that some of the homegardens have features that allow them to be classified as Dystrophic Yellow Latosol characteristic of “Terra Mulata” (TM; “brown earths”) and Eutrophic Anthropic Yellow Latosol or “Terra Preta de Índio” (TPI; anthropogenic black earths), which have satisfactory pH (5.3 to 7.3) and high levels of calcium (above 4,0 cmolc/Kg) and magnesium (above 0.8 cmolc/Kg). In the remaining homegardens, the pH was considered low (below 5.3) and satisfactory levels of calcium (between 0.4 and 4,0 cmolc/Kg) and magnesium (between 0.2 and 0, 8cmolc/Kg) were observed in 46.6% and 31.1% homegardens respectively. Aluminum levels were elevated and considered as high (above 1.5 cmolc/Kg) in all homegardens. Potassium was considered low (below 0.15cmolc/Kg) in all homegardens, except for those of TM. Phosphorus was considered high (above 7,0 mg Kg⁻¹) in 57.7% of homegardens and carbon was considered low (below 15g Kg⁻¹) in 44.4% of homegardens. In comparing the soil of 4 homegardens with 4 adjacent areas of primary and secondary forests, homegardens were found to have higher pH (H₂O), pH (KCl) and levels of calcium, magnesium, phosphorus and potassium (only 0-10 cm depth); and lower levels of aluminum and carbon. The agroforestry management practiced in homegardens seems to be contributing to the increase in levels of certain nutrients (calcium, magnesium, phosphorus and potassium), raising the pH and neutralization of aluminum, however practices that contribute to an increase in the organic matter in these systems could provide additional benefits in terms of biological, physical and chemical parameters.

SUMÁRIO

Resumo.....	v
Abstract	vi
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABELAS.....	xii
1. Introdução geral	1
2. Revisão de literatura	3
2.1 - Etnias da Terra Indígena Kwatá-Laranjal: Munduruku e Sateré-Mawé.....	3
2.1.1 - Munduruku.....	3
2.1.2 - Sateré-Mawé.....	4
2.2 - Agricultura indígena	6
2.3 - Quintais agroflorestais	8
2.3.1 - Composição	8
2.3.2 - Aspectos socioeconômicos	10
2.3.3 - Manejo do quintal.....	11
2.4 - Aspectos físico-químicos de solos	12
2.5 - Manejo do solo	13
2.6 - Solos antrópicos: Terra Mulata e Terra Preta de Índio	14
2.6.1 - Terra Mulata.....	15
2.6.2 - Terra Preta de Índio	16
3. Referências bibliográficas	18
4. Objetivo geral	27
4.1 - Objetivos específicos	27
Capítulo 1. Perfil socioeconômico das famílias, caracterização e manejo de quintais agroflorestais em área de terra-firme na Terra Indígena Kwatá-Laranjal, Amazonas	28
1. Introdução.....	28
2. Metodologia.....	29
2.1 - Caracterização da área de estudo	29
2.2 - Seleção dos quintais agroflorestais para estudo.....	30
2.3 - Coleta de dados	31
2.4 - Levantamento da área dos quintais agroflorestais	32
2.5 - Análise dos dados.....	32
3. Resultados e Discussão.....	33
3.1 - Perfil socioeconômico	33
3.2 - Caracterização dos quintais agroflorestais	38
3.3 - Práticas de manejo do quintal	44
3.4 - Uso de adubo	48
3.5 - Destino de resíduos inorgânicos e orgânicos.....	50
4. Conclusão	53
5. Referências bibliográficas	54

Capítulo 2. Composição florística arbustivo-arbórea de quintais agroflorestais em área de terra firme na Terra Indígena Kwatá-Laranjal, Amazonas.....		59
1.	Introdução.....	59
2.	Metodologia.....	60
	2.1 - Caracterização da área de estudo.....	60
	2.2 - Seleção dos quintais agroflorestais para estudo.....	61
	2.3 - Coleta de dados.....	62
	2.4 - Levantamento da área dos quintais agroflorestais.....	62
	2.5 - Composição florística.....	63
	2.6 - Análise dos dados.....	64
3.	Resultados e Discussão.....	66
	3.1 Composição florística dos quintais agroflorestais.....	66
4.	Conclusão.....	80
5.	Referências bibliográficas.....	82
Capítulo 3. Práticas de plantios em quintais agroflorestais indígenas na região da Amazônia Central.....		86
1.	Introdução.....	86
2.	Metodologia.....	87
	2.1 - Caracterização da área de estudo.....	87
	2.2 - Seleção dos quintais agroflorestais para estudo.....	88
	2.3 - Coleta de dados.....	89
	2.4 - Análise dos dados.....	89
3.	Resultados e Discussão.....	90
	3.1 - Aspectos do plantio.....	90
	3.2 - Produção agrícola dos quintais.....	95
	3.3 - Plantas medicinais.....	102
4.	Conclusão.....	106
5.	Referências bibliográficas.....	107
Capítulo 4. Composição físico-química do solo de quintais agroflorestais em área de terra-firme na Terra Indígena Kwatá-Laranjal, Amazonas		111
1.	Introdução.....	111
2.	Metodologia.....	112
	2.1 - Caracterização da área de estudo.....	112
	2.2 - Seleção dos quintais agroflorestais para estudo.....	113
	2.3 - Seleção dos locais de amostragem do solo.....	113
	2.4 - Amostragem do solo.....	117
	2.5 - Análises laboratoriais do solo amostrado.....	117
	2.6 - Análise dos dados.....	119
3.	Resultados e Discussão.....	119
	3.1 - Análise granulométrica do solo.....	119
	3.2 - Análise da fertilidade do solo.....	124
	3.2.1 Quintais da calha do rio Mari-Mari.....	125
	3.2.2 Quintais da calha do rio Canumã.....	131
	3.3 Análise de <i>cluster</i>	136
4.	Conclusão.....	140
5.	Referências bibliográficas.....	141

Capítulo 5. Efeito do uso e manejo da terra nas características físico-químicas do solo na Terra Indígena Kwatá-Laranjal, Amazônia Central 145

1. Introdução.....	145
2. Metodologia.....	146
2.1 - Caracterização da área de estudo	146
2.2 - Seleção dos locais de amostragem do solo.....	147
2.3 - Levantamento do histórico dos locais de amostragem do solo.....	148
2.4 - Método coleta de solo.....	150
2.5 - Análises laboratoriais do solo amostrado	151
2.6 - Análise de dados	153
3. Resultados e Discussão.....	153
3.1 - Análise granulométrica	153
3.2 - Análise química do solo	157
3.2.1 pH do solo.....	157
3.2.2 Alumínio Trocável.....	158
3.2.3 Cálcio e Magnésio Trocáveis	159
3.2.4 Potássio Trocável.....	160
3.2.5 Fósforo Disponível	161
3.2.6 Carbono Orgânico do Solo.....	162
3.3 Análise de <i>cluster</i>	165
4. Conclusão	169
5. Referências bibliográficas	170

Conclusão geral..... 175

ANEXO..... 178

Anexo 1- Características físicas e florísticas dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	178
Anexo 2- Parâmetros fitossociológicos dos quintais agroflorestais indígenas da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas. DA= Densidade absoluta, DR= Densidade relativa, DoA= Dominância absoluta, DoR= Dominância relativa, FA= Frequência absoluta, FR= Frequência relativa, IVI= Índice de valor de importância, IVI%= Índice de valor de importância percentual.	179
Anexo 3- Planilhas com os parâmetros de solo analisados (pH (H ₂ O), pH (KCl), cálcio, magnésio, potássio, fósforo, alumínio e carbono) nas diferentes profundidades (0-10 cm, 10-20 cm e 20-30 cm).	183
Anexo 4- Planilhas separadas de acordo com a categoria de parcela com os parâmetros de solo analisados (pH (H ₂ O), pH (KCl), cálcio, magnésio, potássio, fósforo, alumínio e carbono) nas diferentes profundidades (0-10 cm, 10-20 cm e 20-30 cm).	184
Anexo 5- Questionários.....	185
5.1 - Perfil sócioeconômico	185
5.2 - Quintais agroflorestais.....	185
5.2.1 - Caracterização do quintal	185
5.2.2 - Manejo do quintal.....	186
5.2.3 - Produção agrícola do quintal	188

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1- Mapa da área de estudo.....	30
Figura 2- Esquema ilustrativo para medição dos lados do quintal e cálculo da área.	32
Figura 3- Idade e área, em função da idade, nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	39
Figura 4- Terreiro em quintal agroflorestal na aldeia Cipózinho.	40
Figura 5- Horta suspensa feita com canoa na aldeia Mucajá.	41
Figura 6- Cercado para criação de porco.	43
Figura 7- Abrigo para galinhas.	43
Figura 8- Patos e galinhas em quintal da aldeia Cipozinho.	50
Figura 9- Bois na aldeia Mucajá.	50
Figura 10- Animais de criação se alimentando de resíduos orgânicos em quintal na aldeia Cipózinho.	52
Figura 11- Queima de folhas e galhos em quintal na aldeia Terra Vermelha.	52

CAPÍTULO 2

Figura 1- Mapa da área de estudo.....	61
Figura 3- Relação entre número de quintais amostrados e espécies vegetais observadas em quintais agroflorestais na Amazônia.	68
Figura 4- Número de indivíduos, área basal, número de espécies e densidade de indivíduos, relacionados com idade de formação dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	70
Figura 5- Regressão parcial entre índice de Shannon (H') e densidade de indivíduos com idade e área do quintal. Os valores de R^2 apresentados no gráfico correspondem à correlação de Pearson entre as variáveis.	74
Figura 6- Relação entre altura média de arbustos e árvores com idade de formação de quintais agroflorestais na TI Kwatá-Laranjal.	76
Figura 7- Distribuição da abundância (número de indivíduos) por família nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	77
Figura 8- Riqueza de espécies por família nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	78

CAPÍTULO 3

Figura 1- Mapa da área de estudo.....	88
---------------------------------------	----

Figura 2- Principais fatores que afetam a produtividade nos quintais, conforme observação dos agricultores.....	100
---	-----

CAPÍTULO 4

Figura 1- Mapa da área de estudo.....	113
Figura 2- Quintal localizado na aldeia Aru.	115
Figura 3- Quintal localizado na aldeia Kaiowé.	115
Figura 4- Quintal localizado na aldeia Juvenal.	115
Figura 5- Quintal localizado na aldeia Terra Vermelha.....	116
Figura 6- Quintal localizado na aldeia Laranjal.	116
Figura 7- Quintal localizado na aldeia Mucajá.....	116
Figura 8- Alocação das parcelas e procedimento de coleta de solo em campo.....	117
Figura 9- Cálcio, magnésio, potássio e fósforo em quintais de diferentes áreas, em três profundidades (0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm), no Rio Mari-Mari na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	129
Figura 10- pH (H ₂ O), pH (KCL) alumínio e carbono em quintais de diferentes áreas, em três profundidades (0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm), no Rio Mari-Mari na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	130
Figura 11- Cálcio, magnésio, potássio e fósforo em quintais de diferentes áreas, em três profundidades (0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm), no Rio Canumã na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	134
Figura 12- pH (H ₂ O), pH (KCL), alumínio e carbono em quintais de diferentes áreas, em três profundidades (0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm), no Rio Canumã na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	135
Figura 13- Análise de Agrupamento utilizando o método UPGMA para os dados de solos coletados nos quintais agroflorestais indígenas da TI Kwatá Laranjal, Amazonas, em relação aos teores de pH (H ₂ O), pH (KCl), cálcio, magnésio, potássio, fósforo, alumínio e carbono. A nomenclatura das parcelas segue o seguinte padrão: número do quintal_aldeia_categoria de idade (N- novo; E- estabelecido; A- antigo).	137

CAPÍTULO 5

Figura 1- Mapa da área de estudo.....	147
Figura 2- Quintal agroflorestal na aldeia Aru.....	149
Figura 3- Quintal agroflorestal na aldeia Cipózinho.....	149
Figura 4- Capoeira na aldeia Cipózinho.....	150
Figura 5- Floresta na aldeia Cipózinho.....	150

Figura 6- Alocação das parcelas e procedimento de coleta de solo.....	151
Figura 7- Teores de cálcio, magnésio, fósforo e potássio em quintais, capoeiras e florestas, em três profundidades (0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm), na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas (média de quatro repetições).	163
Figura 8- Teores de alumínio, carbono, pH (H ₂ O) e pH (KCl) em quintais, capoeiras e florestas, em três profundidades (0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm), na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas (média de quatro repetições).	164
Figura 9- Análise de <i>cluster</i> utilizando o método UPGMA para os dados de solos coletados nos quintais, capoeiras e florestas da TI Kwatá Laranjal, Amazonas, em relação aos teores de pH (H ₂ O), pH (KCl), cálcio, magnésio, potássio, fósforo, alumínio e carbono. A nomenclatura das parcelas segue o seguinte padrão: número do local e número da parcela_aldeia.	166

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1- Aspectos socioeconômicos de homens e mulheres entrevistados na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	35
Tabela 2- Fontes de renda das famílias entrevistadas.	36
Tabela 3- Aspectos socioeconômicos dos filhos e outros moradores das famílias entrevistadas na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	38
Tabela 4- Histórico, formação e uso dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	41
Tabela 5- Animais de criação dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	42
Tabela 6- Aspectos do manejo dos quintais agroflorestais na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	47
Tabela 7- Materiais usados para adubo e uso de esterco como adubo em quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	49
Tabela 8- Aspectos do manejo de resíduos inorgânicos e orgânicos nos quintais agroflorestais na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	52

CAPÍTULO 2

Tabela 1- Composição florística de quintais agroflorestais na Amazônia.	67
--	----

Tabela 2- Relação das espécies arbustivas e arbóreas amostradas nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas, incluindo categorias de uso- (A)- alimentar, (M)- medicinal, (MU)- material para fabricação de utensílios, (O)- ornamental, (S)-sombra-, hábito ecológico- herbáceo, liana, arbustivo, arbóreo e palmeira- e quintal em que esta espécie ocorreu.	71
Tabela 3- Estratos de vegetação observados nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	76
Tabela 4- Espécies com maior frequência dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	77
Tabela 5- Aspectos da composição florística dos quintais agroflorestais na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	79

CAPÍTULO 3

Tabela 1- Aspectos do plantio em quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	91
Tabela 2- Material de plantio e procedência das espécies dos quintais na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas. PI- plantio intencional; RN- regeneração natural; S- semente; M- muda; E- estaca.	92
Tabela 3- Consórcios agroflorestais que obtiveram sucesso, segundo informações dos agricultores, nos quintais agroflorestais na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	94
Tabela 4- Consórcios agroflorestais que não obtiveram sucesso, segundo informações dos agricultores, nos quintais agroflorestais na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	94
Tabela 5- Plantas que desejam incluir nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	95
Tabela 6- Pragas e doenças observadas nos cultivos rentáveis dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	99
Tabela 7- Cultivos que apresentaram problemas quanto à produtividade nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	99
Tabela 8- Pragas e doenças observadas nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	101
Tabela 9- Plantas medicinais cultivadas nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	104

CAPÍTULO 4

Tabela 1- Calha do rio, comunidade e categoria de idade (N- novo, E- estabelecido e A- antigo) dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	114
---	-----

Tabela 2- Granulometria e calha do rio do solo dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal.....	122
Tabela 3- Parâmetros que possuem relação significativa ($p < 0,01$) com área ou diferença significativa ($p < 0,05$) entre as categorias de idade.....	125
Tabela 4- Média e desvio-padrão dos parâmetros de solo em função dos quintais agroflorestais na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.....	138

CAPÍTULO 5

Tabela 1- Granulometria, idade e local de amostragem do solo dos quintais agroflorestais, capoeiras e florestas da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.....	155
Tabela 2- Parâmetros de solo que apresentaram diferença significativa entre quintal, capoeira e floresta na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.....	157
Tabela 3- Parâmetros de solo que possuem diferença significativa para os grupos formados pela análise de <i>cluster</i> na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	167
Tabela 4- Média e desvio-padrão dos parâmetros de solo dos grupos formados pela análise de <i>cluster</i> na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.	168

1. Introdução geral

Dentre as práticas agrícolas das populações indígenas da Amazônia, podem ser citados os quintais de frutíferas e outras espécies úteis, que possivelmente são uma das formas mais antigas de agricultura e são considerados um tipo de sistema agroflorestal. Embora esse sistema de produção de múltiplas espécies tenha provido e sustentado milhões de pessoas economicamente, são necessários mais estudos científicos sobre o assunto (Amaral & Neto, 2008). Diversos autores apontam os quintais agroflorestais como uma medida para a segurança alimentar e para a produção de plantas com utilidade medicinal, que são utilizadas por populações em locais onde o atendimento médico é deficiente ou inexistente (Albuquerque *et al.*, 2005; Alvim, 1990; Amaral & Neto, 2008; Carvalho *et al.*, 2007; Castro *et al.*, 2009; Costa & Mitja, 2010; Lunz, 2007; Kumar & Nair, 2004; Souza & Scudeller, 2009), o que destaca a importância deste sistema como parte da estratégia de subsistência para as populações que o manejam.

Os sistemas agroflorestais indígenas na Amazônia representam um aperfeiçoamento dos conhecimentos a respeito da interação das plantas e seu ambiente e também envolvem interações entre os sistemas agrícolas, sociais e cosmológicos, o que torna as tradições agroflorestais indígenas, consideradas um importante patrimônio cultural ainda conservado por muitas etnias amazônicas, representantes de tecnologias que evoluíram junto com a domesticação de espécies da floresta amazônica e sua utilização na agricultura. Além disto, estes sistemas significam, para os povos indígenas, as relações comunitárias, os trabalhos em mutirão, a educação no sentido mais amplo e a passagem de geração a geração dos conhecimentos e tradições. Apresentam-se como um espaço e uma oportunidade para a transmissão e o fortalecimento cultural. Ou seja, estes aspectos vão além de aspectos técnicos e ecológicos convencionalmente declarados nas definições de sistemas agroflorestais. (Miller & Nair 2006).

Somado a isto, sabe-se que sistemas tradicionais de uso do solo, como quintais agroflorestais, são influenciados em grande medida pelas características biofísicas e socioculturais das localidades onde são praticados. O quintal agroflorestal é ao mesmo tempo parte integrante do sistema de agricultura e um complemento para a casa, onde

são cultivados arbustos, árvores, e ervas de uso alimentar e para a geração de renda, bem como para uma variedade de plantas que têm valores de produção e serviço, incluindo benefícios estéticos e ecológicos (Nair, 1993). Desta forma, pesquisas que abordem aspectos da composição florística e importância dos quintais agroflorestais para a segurança alimentar, produção de plantas medicinais, geração de renda e manutenção de práticas e conhecimentos agrícolas são necessárias para que este sistema venha a ser estimulado através de políticas públicas, com o objetivo de fomentar o desenvolvimento agrícola em paralelo à conservação da biodiversidade e dos recursos naturais.

Como exemplo de um local onde existem quintais agroflorestais indígenas que carecem de maiores estudos, pode-se citar a Terra Indígena (TI) Kwatá-Laranjal, localizada no município de Borba, estado do Amazonas, que é habitada pelas etnias Munduruku e Sateré-Mawé. Sua demarcação em 2004 foi acompanhada pela Associação indígena através de projeto financiado pelo PPTAL (Projeto Integrado de Proteção às Terras e às Populações Indígenas da Amazônia Legal Brasileira) (Isa, 2000).

O presente estudo faz parte de um projeto maior intitulado “*Plantios florestais com finalidade de recuperação de áreas degradadas no Estado do Amazonas*” (Edital MCT/CNPq/CT-Agronegócio n ° 26/2010), e visa atender a demanda por projetos que envolvam populações indígenas e sistemas agroflorestais. Também faz parte do Programa de Agricultura Indígena da Secretaria de Estado da Produção Rural do Amazonas (Sepror), que tem como principal atribuição a promoção de políticas públicas voltadas para a população indígena do Estado e a implementação de projetos produtivos ambiental e economicamente sustentáveis. As instituições: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) e Secretaria de Estado da Produção Rural do Amazonas (Sepror) realizam uma parceria para a execução deste projeto.

Nesse sentido, visando identificar as demandas de apoio técnico e possíveis ações futuras de extensão agroflorestral, este projeto tem como objetivo caracterizar a composição florística arbustivo-arbórea e práticas de manejo dos quintais agroflorestais, assim como avaliar as características físico-químicas dos solos destes ambientes e verificar se as práticas de manejo efetuadas contribuem para a manutenção da fertilidade do solo dos quintais agroflorestais de terra-firme da Terra Indígena Kwatá-Laranjal,

para que posteriormente possam ser elaboradas, de forma participativa e caso sejam necessárias, recomendações técnicas para comunidades da região.

2. Revisão de literatura

2.1 - Etnias da Terra Indígena Kwatá-Laranjal: Munduruku e Sateré-Mawé

2.1.1 - Munduruku

Munduruku é uma etnia indígena que habita o sudeste do Pará (Terras Indígenas Kayabi, Munduruku, Munduruku II, Praia do Índio, Praia do Mangue, Sai-Cinza), o leste do Amazonas (Terras Indígenas Kwatá-Laranjal e São José do Cipó) e noroeste do Mato Grosso (Terra Indígena Apiaká-Kayabi) (Oliveira, 2008). A família linguística Munduruku pertence ao tronco Tupi (Isa, 2000).

A produção dos alimentos entre os Munduruku é um trabalho essencialmente familiar, embora essa dinâmica tenha sido alterada parcialmente ao longo dos anos. As crianças fazem parte desse cotidiano e acompanham suas famílias nas roças. A divisão sexual do trabalho é bem definida: a abertura de roças é um trabalho dos homens da família e o plantio, dependendo da espécie, é feito tanto pelos homens como pelas mulheres. A manutenção da roça e a colheita são tarefas das mulheres, apenas a colheita da mandioca é trabalho tanto de homens como das mulheres da família (Mello & Villanueva, 2008).

A agricultura Munduruku é autossuficiente em sementes e outros propágulos, sendo praticada em terra-firme, com pleno aproveitamento dos espaços e o plantio consorciado de culturas. Cabe destacar que algumas aldeias apresentam manchas de terra preta que é um tipo de solo extremamente fértil para a agricultura. A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é o cultivo principal nas roças Munduruku e a matéria-prima para a farinha de mandioca, alimento básico deste povo. Dentre os cultivos mais presentes estão os diferentes tipos de mandioca, bananas (*Musa paradisiaca* L.), batata-doce (*Ipomoea batatas* L.), cana (*Saccharum officinarum* L.) e cará (*Dioscorea trifida* L.). As frutíferas são plantadas nos quintais e nos caminhos para roça. A coleta de frutas

é realizada em diferentes períodos do ano de acordo com a safra de cada frutífera (açai (*Euterpe oleracea* Mart.), patauá (*Oenocarpus bataua* Mart.), bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.), uxi (*Endopleura uchi* Huber), pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth), murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.), ingá (*Inga edulis* Mart), castanha (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), dentre outras) (Mello & Villanueva, 2008).

Os Munduruku também criam animais silvestres (mamíferos ou aves), como animais de estimação, além de várias espécies de animais domésticos (mamíferos ou aves), que são utilizados para alimentação. A pesca é exclusivamente masculina e é considerada uma atividade complementar para a obtenção de proteína. A atividade de caça é muito importante e valorizada pelos Munduruku em termos simbólicos e não simbólicos. Também extraem ou coletam material vegetal para diversas finalidades: habitação (inclui lenha e utilitários, medicinal, alimentício, tecnológico, caça e pesca) (Mello & Villanueva, 2008).

Quanto aos meios para obtenção de rendimentos para a compra de produtos básicos (sal, açúcar, sabão, roupas, sandálias, combustíveis, dentre outros), os Munduruku desenvolvem atividades de produção de farinha, coleta de castanha e produção de borracha - esta, diga-se de passagem, cada vez menor pelos baixos preços oferecidos (Isa, 2000). Cabe notar que hoje muitos Munduruku deslocam-se para as cidades para fazer compras. O processo de organização étnica e fortalecimento político os deixaram mais aptos para negociar com não indígenas sem que sejam lesados. Por outro lado, há a alternativa de recorrer às cantinas indígenas sendo que as trocas efetivadas são principalmente financeiras, pois alguns índios recebem salários e outros benefícios do Estado (como aposentadoria, bolsa família, auxílio maternidade) (Mello & Villanueva, 2008).

2.1.2 – Sateré-Mawé

Os Sateré-Mawé habitam a região do Médio rio Amazonas, com a maior parte da população sendo encontrada na Terra Indígena Andirá-Marau, na divisa do Estado do Amazonas com o Pará. Uma parte menor desta população habita a Terra Indígena

Kwatá-Laranjal, no Amazonas. Os Sateré-Mawé foram responsáveis pela domesticação do guaraná (*Paullinia cupana* Kunth.) e criaram o processo de beneficiamento desta planta, possibilitando que hoje o guaraná seja conhecido e consumido no mundo inteiro. A língua Sateré-Mawé integra o tronco lingüístico Tupi (Isa, 2000).

Entre os diferentes clãs desta etnia, podemos mencionar: *Sateré* (Lagarta de fogo); *Wuaraná* (Guaraná); *Akurí* (Cutia); *Awkuy* (Guariba); *Nhap* (Cava); *As'ho* (Tatu); *Ywaçai* (Açaí); *Iaguarete* (Onça); *Moei* (Cobra); *Hwi* (Gavião); *Piriwato* (Rato grande); *Akyi* (Morcego); *Uruba* (Urubu); *Nhampo* (Pássaro do mato). O elemento que unifica os diferentes grupos é a participação no ritual da tocandira *Waumat*, utilizado como rito de passagem, dos meninos, da puberdade para a idade adulta (Alvarez, 2005).

Os Sateré-Mawé se estabelecem nos sítios ribeirinhos, onde cada família possui sua residência, a cozinha e o porto. Os sítios congregam todas as plantações que são propriedades de cada família elementar: os guaranzais, as roças de mandioca, jerimum (*Cucurbita pepo* L.), cará, batata-doce e outros tubérculos (Isa, 2000), assim como bananeiras (*Musa* spp.), abacaxis (*Ananas comosus* (L.) Merr.) (Medeiros, 2011) e os pomares. Nestes locais, a terra e os demais recursos da natureza são apropriados pelas famílias elementares, que se submetem à autoridade do chefe do grupo familiar, tradicionalmente reconhecido como o dono do lugar (Isa, 2000).

A divisão do trabalho, por gênero e idade, para a implantação dos sistemas agrícolas tradicionais entre os Sateré-Mawé, não é muito definida, já que homens, mulheres e crianças atuam juntos em muitas atividades de campo, como capina dos roçados, colheita, coleta de recursos silvestres e procura de lenha para a preparação dos alimentos. As atividades que envolvem o manuseio de instrumentos como o machado e o fogo para a abertura de roças, assim como, a coleta de frutos de açaí, são exclusividade masculina, enquanto que as atividades que envolvem a transformação da mandioca em subprodutos são conferidas às mulheres (Medeiros, 2011).

Dentre as práticas agrícolas dos Sateré-Mawé, destacam-se os plantios de guaraná e as roças de mandioca (Medeiros, 2011). A farinha de mandioca é a base da alimentação, sendo também comercializada em larga escala. Para o consumo plantam: jerimum, batata-doce, cará-branco e roxo, e uma infinidade de frutas, em maior escala a laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). São também caçadores e coletores. Produtos

florestais não madeireiros, como mel e castanha, complementam sua dieta, além se serem comercializados. Caçando e pescando, os homens participam da dieta alimentar, juntamente com a farinha de mandioca, beiju e tacacá feitos pelas mulheres (Isa, 2000).

O guaraná é o produto de destaque da economia Sateré-Mawé, sendo, dos seus produtos comerciais, o que obtém maior preço no mercado. É possível ainda pensar que a vocação para o comércio demonstrada pelos Sateré-Mawé se explique pela importância do guaraná na sua organização social e econômica. Os Sateré-Mawé se vêem como inventores da cultura dessa planta, autoimagem justificada no plano ideológico por meio do mito da origem, segundo o qual seriam os “Filhos do Guaraná”. A procura deste produto deve-se às propriedades de estimulante, regulador intestinal, antiblenorrágico, tônico cardiovascular, afrodisíaco, além do elevado teor de cafeína (de 4 a 5%) (Isa, 2000).

2.2 - Agricultura indígena

Os sistemas agroflorestais indígenas têm uma história profunda, especialmente na Amazônia, onde suas origens se confundem com os primórdios da agricultura e domesticação de plantas, há mais de 8.000 anos. Uma combinação de guerras, epidemias e escravidão dizimaram as populações indígenas durante o período colonial, mas permaneceu como legado, além de grande variedade de cultivares de tubérculos e grãos, um conjunto de espécies arbóreas domesticadas e várias práticas de plantio, dentre as quais a mais comum é o cultivo de quintais agroflorestais em torno das residências. Atualmente, os quintais agroflorestais que se originaram de sistemas indígenas, com a adição de muitas espécies exóticas introduzidas durante a época colonial, são valiosos componentes dos sistemas de meios de subsistência das famílias e contribuem principalmente para consumo interno (Miller & Nair, 2006).

Além do plantio ao redor das moradias, outras práticas indígenas incluem: árvores florestais úteis são poupadas na abertura de roças; plântulas de espécies florestais úteis são poupadas quando regeneram nas roças; árvores frutíferas crescendo em capoeiras são poupadas na ocasião da derrubada para reutilização da área para novas

roças; sementes de frutíferas são plantadas entre os cultivos da roça; mudas de frutíferas provenientes dos quintais das casas são transplantadas para as roças; são cultivadas mudas que se estabelecem a partir de sementes dispersas ao acaso nas proximidades das moradias e sementes de frutíferas são plantadas ao longo de caminhos em roças velhas ou em clareiras na floresta. Tais práticas de cultivo ou manejo de árvores podem resultar em várias configurações de sistemas agroflorestais, como: o “quintal” ou conjunto de árvores frutíferas e outras plantas úteis tais como condimentos e medicinais, crescendo próximo da moradia; um cinturão de frutíferas ao redor da aldeia; árvores frutíferas em roças, dividindo o espaço com culturas agrícolas; pomares de frutíferas mistas e capoeiras enriquecidas com frutíferas introduzidas ou nativas (Miller, 2011).

Para muitas populações tradicionais na Amazônia, a geração de renda através da venda de produtos agrícolas constitui-se como componente da economia familiar. No contexto das sociedades indígenas brasileiras, como contraponto ao “desenvolvimento capitalista”, onde o lucro e o mercado ditam as regras do “bem-estar social”, surge o termo de “etnodesenvolvimento”, que está ligado ao desafio permanente das sociedades etnicamente diferenciadas em lidar, ao mesmo tempo, com condições materiais de existência cada vez mais diversas e multifacetadas (Benatti, 2004). De acordo com Stavenhagen (1985) os princípios básicos do etnodesenvolvimento seriam:

“(...) objetivar a satisfação de necessidades básicas do maior número de pessoas em vez de priorizar o crescimento econômico; embutir-se de visão endógena, ou seja, dar resposta prioritária à resolução dos problemas e necessidades locais; valorizar e utilizar conhecimento e tradição locais na busca da solução dos problemas; preocupar-se em manter relação equilibrada com o meio ambiente; visar a autossustentação e a independência de recursos técnicos e de pessoal e proceder a uma ação integral de base, [com] atividades mais participativas.”

Considerando a agricultura dentro de uma perspectiva de etnodesenvolvimento, é necessário compreender que a fertilidade das áreas de cultivo tem para povos indígenas um forte significado cultural. Sendo assim, valorizar saberes tradicionais para conservar e recuperar a fertilidade da área de intervenção, no ato da implantação e ao longo do tempo, é uma das chaves para que o sistema agroflorestal resultante seja produtivo (Vivan *et al.*, 2002).

O entendimento das relações entre povos tradicionais e natureza exige um esforço de operar com a complexidade, as contradições e os interesses presentes nas pautas das negociações que se articulam nas esferas nacional e internacional. Os efeitos das decisões que estão sendo tomadas nesses fóruns, bem como os interesses de grupos econômicos pela biodiversidade, refletem-se diretamente nas estratégias e nos modos de vida, no âmbito local (Neto, 2004). Desta forma, é preciso aprofundar os conhecimentos sobre as interações entre a evolução das práticas de gestão dos processos ecológicos, a repartição espacial da agrobiodiversidade e as redes de circulação dos recursos fitogenéticos entre os espaços urbanos, periurbanos e florestais. Além da conservação dos recursos biológicos, propriamente dita, necessita-se de uma melhor compreensão das dinâmicas dos sistemas locais de manejo dos ecossistemas amazônicos (Eloy, 2008).

Na Amazônia brasileira, sistemas agroflorestais estão atraindo a atenção crescente em todos os níveis, desde os pequenos agricultores a diversos ministérios do governo federal; no entanto, a configuração atual dos serviços de extensão foi incapaz de atender à demanda por assistência técnica (Miller & Nair, 2006).

De acordo com Miller (2011), a operacionalização conceitual e prática de sistemas agroflorestais como instrumento ou fio condutor de políticas públicas para os povos indígenas depende de articulações entre um grupo variado de atores sociais e institucionais, tanto para o apoio técnico como financeiro. Embora exista um grande acúmulo de informações e experiências sobre sistemas agroflorestais no país, é necessário que estas sejam sistematizadas, como também adaptadas às diferentes realidades indígenas. Há ainda a falta de um tratamento mais consistente por parte do governo do tema sistemas agroflorestais, embora este seja transversal às ações de vários ministérios e a diversas políticas ambientais, sociais e agrícolas.

2.3 - Quintais agroflorestais

2.3.1 - Composição

Quintais agroflorestais são considerados um tipo de sistema agroflorestal (Nair, 1993) e estão presentes em praticamente todas as regiões tropicais do mundo (Kumar & Nair, 2004). De acordo com Dubois (1996), o quintal agroflorestal pode ser definido como uma área de produção que se localiza perto da casa, na qual é cultivada uma mistura de espécies agrícolas e florestais, envolvendo, também a criação de pequenos animais domésticos (galinhas, patos, porcos, gatos e cachorros) ou animais silvestres amansados (paca, capivara, porco-do-mato).

Na bibliografia de língua inglesa este sistema agroflorestal é conhecido como *homegarden*, enquanto que na bibliografia de língua portuguesa este sistema é conhecido como pomar caseiro, (Van Leeuwen & Gomes, 1995) sítio ou quintal agroflorestal.

A organização do espaço do quintal, em geral, apresenta o seguinte padrão: próximo à casa fica o “terreiro” que é constantemente varrido e possui manejo mais intenso. Nesta região localizam-se os abrigos para criações de pequenos animais e as hortas, normalmente suspensas, utilizadas para o cultivo de hortaliças. À medida que se afasta da casa, ocorrem locais de manejo menos intenso, com muitas árvores e arbustos (Pereira *et al.*, 2006; Van Leeuwen & Gomes, 1995).

Normalmente a disposição das plantas é irregular no terreno e as mudas e sementes são conseguidas com os vizinhos e amigos, sendo poucas vezes compradas (Costa & Mitja 2010). A composição florística do quintal permite a combinação de culturas agrícolas e árvores nativas e exóticas de múltiplos usos, de forma a atender à maioria das necessidades básicas das populações que o manejam, enquanto a configuração e a alta diversidade de espécies dos quintais reduzem os impactos sobre o ambiente. Destacam-se também como agroecossistemas de domesticação e adaptação das espécies cultivadas pela agricultura familiar (Lourenço *et al.*, 2009).

Apesar das semelhanças estruturais e funcionais, o tamanho, forma e composição ecológica dos quintais são dinâmicos, de forma que cada quintal agroflorestal é único em sua própria maneira, o que torna difícil a aplicação de métodos convencionais da pesquisa agrônômica (Kumar & Nair, 2004). Além disto, fatores culturais e socioeconômicos atuam sobre os padrões de formação dos quintais, o que torna difícil estabelecer um quintal “típico”, ou padrões de quintal (Kumar & Nair, 2004; Miller & Nair, 2006).

Cabe destacar que a complexidade característica deste sistema, como um todo, torna-se a base para interações ecológicas fundamentais no desenho de agroecossistemas sustentáveis. Desta forma, a diversidade de espécies medicinais, frutíferas e alimentares, configura a importância do quintal, enquanto estratégia de segurança alimentar e medicinal, ofertando uma dieta diversificada durante o ano para a família (Carvalho *et al.*, 2007)

2.3.2 - Aspectos socioeconômicos

De acordo com a literatura sobre o tema, o quintal agroflorestal tem como finalidade principal complementar a produção obtida em outras áreas cultivadas, assim como representar uma fonte adicional de renda familiar ou alimentos e produtos necessários à família (Aguiar *et al.*, 2009; Lourenço *et al.*, 2009; Lunz, 2007).

A atuação da mulher no manejo deste sistema possui grande importância (Kumar & Nair, 2004; Oakley, 2004; Rosa *et al.*, 2007), inclusive no processo de introdução de novas espécies no quintal (Kumar & Nair, 2004).

A contribuição dos quintais para a segurança alimentar, assim como para a produção de plantas medicinais, foi documentada por diversos autores (Albuquerque *et al.*, 2005; Alvim, 1990; Amaral & Neto, 2008; Carvalho *et al.*, 2007; Castro *et al.*, 2009; Costa & Mitja, 2010; Lunz, 2007; Souza & Scudeller, 2009). Além disto, é evidente que quintais agroflorestais têm um importante papel a desempenhar no processo de testes de novas espécies e conservação da biodiversidade, assim como multiplicar o germoplasma para transferência entre roças e outros plantios (Miller & Nair, 2006). Conseqüentemente há agora um entendimento de que quintais agroflorestais combinados com educação nutricional pode ser uma estratégia viável para melhorar a segurança nutricional das famílias para as populações em situação de risco (Kumar & Nair, 2004).

2.3.3 – Manejo do quintal

Para a manutenção da produtividade e diversidade do quintal agroflorestal é necessário que haja manejo constante. De acordo com Van Leeuwen & Gomes (1995), o manejo tradicional abrange aspectos como plantio, poda, desbaste, diferentes formas de eliminar árvores, medidas para aumentar a produção de frutos ("pepinar" = fazer cortes na casca das árvores para evitar a queda prematura de frutos), colheita, fertilização (uso de casca de mandioca e resíduos domésticos) e limpeza.

O quintal agroflorestal, como forma de uso da terra, proporciona uma utilização mais eficiente dos fatores ambientais como luz, água e nutrientes e uma oferta diversificada de produtos durante todo o ano, além de que o seu manejo ocasiona impactos mínimos sobre o ambiente, pois utiliza insumos naturais. Além disto, permite à população manter uma baixa dependência de produtos hortícolas e frutíferos adquiridos externamente, além de colaborar na manutenção da riqueza cultural, fundamentada no saber e cultura dos moradores (Souza & Scudeller, 2009).

As práticas de manejo realizadas nos quintais podem exercer grande influência na fertilidade do solo ao longo do tempo. Uma destas práticas consiste em capinar e varrer a área ao redor da moradia, de modo a manter o local sem vegetação e evitar animais peçonhentos nesta região. Embora esta prática possa resultar em um solo mais empobrecido no terreiro ao redor da casa, o material orgânico proveniente dessa limpeza geralmente é queimado ou despejado na zona periférica do quintal, onde se concentram as árvores frutíferas. A cinza proveniente da queima dos resíduos vegetais do próprio quintal é comumente direcionada para adubar alguma planta, sendo algumas vezes misturada com terra antes de ser depositada na planta (Pinto *et al.*, 2009)

Tendo em vista que os povos tradicionais da Amazônia possuem um vasto conhecimento sobre o manejo dos sistemas agroflorestais e desenvolveram técnicas produtivas que garantem o equilíbrio ecológico dos recursos naturais, faz-se necessário conhecer experiências existentes da vivência dos povos tradicionais da Amazônia e como estas podem contribuir na elaboração de novas alternativas de produção, implementando novos elementos e técnicas que intensifiquem práticas sustentáveis e melhorem a qualidade de vida das populações locais (Castro *et al.*, 2009).

2.4 – Aspectos físico-químicos de solos

De acordo com Machado & Favaretto (2006) a textura do solo afeta o movimento e retenção de água, nutrientes e outros íons no solo, a susceptibilidade à erosão e a estruturação do solo, influenciando aspectos agronômicos e ambientais, principalmente referentes à produção vegetal e poluição das águas. Tendo em vista que o tamanho e a proporção das partículas de um solo mineral não são facilmente alterados, a textura do solo é considerada uma propriedade básica, e geralmente não se modifica pelo uso e manejo do solo. No entanto, pequenas mudanças podem ser esperadas em solos com altas taxas de perda de solo.

Apesar disto, de acordo com Nair (2006), a presença de raízes de árvores em quintais agroflorestais contribui para a melhoria das condições físicas do solo e aumento da atividade microbiológica. Segundo Carvalho *et al.* (2007), a água é conservada por mais tempo em quintais agroflorestais do que em monocultivos, além de que as raízes das árvores desempenham um papel na aeração do solo, diminuindo a resistência à penetração. Gomes *et al.* (2010) observaram modificações nos atributos do solo destes ambientes, que podem ocorrer diante da utilização de práticas que envolvem o revolvimento, adição de matéria orgânica e presença de multiestratos de plantas com raízes distribuídas ao longo do perfil do solo, além de cobertura viva ou morta protegendo a camada superficial.

De acordo com Barreto *et al.* (2006), a remoção da vegetação natural para instalação de um sistema agrícola gera um desequilíbrio no teor de carbono orgânico do solo, devido à mineralização da matéria orgânica, que provoca a liberação de nutrientes que favorecem a nutrição vegetal. Quando o processo de adição da matéria orgânica no solo é inferior ao de decomposição, este sistema não atinge um novo equilíbrio e torna-se exaurido, provocando a degradação do solo. Em solos tropicais e subtropicais, a matéria orgânica tem grande contribuição na fertilidade, aumento da capacidade de troca de cátions, melhoria nas características químicas, físicas e biológicas do solo, sendo de fundamental importância na manutenção da sustentabilidade.

Segundo Silva (2006), os sistemas agroflorestais mantêm as culturas perenes, que recuperam os nutrientes de horizontes profundos e sofrem podas antes do próximo plantio agrícola, disponibilizando matéria orgânica para mineralização e beneficiando a

cultura agrícola anual. Pattanayak & Mercer (1996) acrescentam que o valor de mercado da produtividade agrícola fornece um limite inferior ao valor de conservação do solo. Estimativas desse valor devem ajudar os decisores políticos a determinar os níveis adequados de suporte para sistemas agroflorestais.

Práticas agroecológicas para incrementar a quantidade de matéria orgânica no sistema agrícola também podem incluir o cultivo de plantas para a produção de biomassa, que no caso das leguminosas utilizadas para adubação verde possuem a característica de incorporar nitrogênio ao sistema, pela fixação biológica, mediada por bactérias simbióticas que habitam nódulos nas suas raízes (Cabral *et al.*, 2010)

2.5 - Manejo do solo

Os povos antigos descobriram empiricamente que a derrubada e queima da vegetação natural, além de abrir espaço para os cultivos, proporciona aumento da fertilidade a partir das cinzas. No entanto, após o cultivo de plantas alimentícias por dois ou três anos se torna necessário o abandono da área por vários anos (pousio), com o objetivo de recompor a fertilidade do solo. Este sistema é conhecido como agricultura migratória ou itinerante e é amplamente utilizado em todas as regiões tropicais do mundo, inclusive no Brasil. Apesar de ser considerado por alguns como um sistema relativamente eficiente para evitar o excessivo empobrecimento do solo, somente pode ser sustentável em regiões de baixa densidade demográfica (Alvim, 1990).

Nas regiões tropicais úmidas, como na Amazônia, os riscos de degradação do solo quanto à perda de fertilidade podem ser mais sérios do que em regiões menos chuvosas (Alvim, 1990), desta forma, o grande desafio tem sido desenvolver sistemas capazes de conciliar, de forma harmoniosa, interesses de conservação ambiental com sustentabilidade econômica, em substituição à agricultura migratória comumente praticada (Menezes *et al.*, 2008). Como exemplo de sistema que concilia conservação ambiental com sustentabilidade econômica, pode-se citar o sistema agroflorestal.

Dentre os benefícios proporcionados ao solo pelos sistemas agroflorestais, pode-se citar: a proteção contra a erosão, lixiviação e compactação do solo (Alvim 1990); a melhoria de aspectos físicos (Carvalho *et al.*, 2004; Schroth *et al.*, 2002) e o incremento

no teor de determinados nutrientes (Gajaseni & Gajaseni, 1999; Peneireiro, 1999; Pinho, 2008). Estes fatores contribuem para o reconhecimento da grande potencialidade deste sistema para a manutenção da fertilidade do solo (Pattanayak & Mercer, 1996).

Existem boas razões para a sociedade incentivar a adoção de sistemas agroflorestais, através de subsídios e serviços de extensão para agricultores implantarem sistemas agroflorestais que conservam o solo o aumentam o bem-estar da sociedade, como um todo. Tendo em vista que é importante identificar os sistemas agroflorestais que apresentam maior lucratividade e melhores indicadores de sustentabilidade biológica, há necessidade de diferenciar as relações de complementaridade, suplementaridade e competitividade, quanto ao ponto de vista ecológico e econômico (Barros *et al.*, 2009).

2.6 - Solos antrópicos: Terra Mulata e Terra Preta de Índio

Em toda a Amazônia é possível encontrar manchas de solos com uma camada superficial bastante espessa de coloração preta ou marrom escura, que contém pedaços de cerâmicas e recobre, principalmente, solos caulíníficos intemperizados, constituindo uma das feições mais interessantes da paisagem Amazônica e representa importante registro da ocupação humana e do uso do solo na Amazônia por populações pré-colombianas, sendo reconhecido regionalmente como um solo com alta fertilidade, conhecidos comumente como Terra Preta de Índio ou Terra Mulata (Sombroek, 1966, Sombroek, 2003; Falesi, 1972; Kern *et al.*, 2003; Falcão *et al.*, 2003). A Terra Preta de Índio (TP) ou Terra Mulata (TM) pode ser encontrada desde as bases inclinadas das montanhas das Cordilheiras dos Andes até a Ilha de Marajó no Oceano Atlântico, inserida em uma variedade de solos e paisagens, em dimensões que podem variar de menos de um hectare até alguns quilômetros quadrados (Wood & McCann, 1999; Sombroek, 2003; Kern, 2003).

O descarte de resíduos dos povos que habitavam a Amazônia deve ter sido de grande significação para o aumento de matéria orgânica nas terras pretas (Wood & McCann, 1999). Produtos alimentícios de origem vegetal como, por exemplo, a mandioca, o açaí, a bacaba, dentre outros, e de origem animal como ossos, carapaças de tatu, jabuti, caranguejo, conchas, dentre outros, produzem grande quantidade de matéria

orgânica que não é consumida e permanece no local (Wood & McCann, 1999). Esses resíduos de origem biológica devem ser os responsáveis diretos pelo aumento de elementos químicos nas Terras Pretas (Kern *et al.*, 2001). Pabst (1991), estudando terras pretas da região de Belterra (PA), verificou que o húmus na TP é na ordem de seis vezes mais estável à decomposição que o húmus do Latossolo. A maior estabilidade da matéria orgânica da TP, em relação à degradação, faz com que ela seja considerada pelas populações tradicionais da Amazônia como inesgotável em termos de fertilidade.

Pesquisas sobre gênese, morfologia e classificação de solos, desenvolvidas nos últimos anos em vários locais da região Amazônica, onde existem sítios arqueológicos ou manchas de terras pretas e terras mulatas, demonstraram que a maioria desses solos está depositada sobre Latossolo ou Argissolo, portanto, fazendo uma analogia com o que preconiza o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006) ficou estabelecido que a classificação oficial para as terras pretas e terras mulatas assentadas sobre um Latossolo Amarelo Eutrófico seria Latossolo Amarelo Eutrófico antrópico (TPI) ou Latossolo Amarelo Distrófico antrópico (TM). Por outro lado, caso as mesmas estejam assentadas sobre um Argissolo Amarelo Eutrófico, as mesmas seriam denominadas Argissolo Amarelo Eutrófico antrópico (Falcão, 2012, comunicação pessoal).

2.6.1 - Terra Mulata

As Terras Mulatas (TM) apresentam cor em diferentes tons de marrom e possuem boa fertilidade (Gyovanni, 2006) De acordo com Denevan (2009), a chave para a formação da TM e sua fertilidade duradoura parece ter sido a prática frequente de algum método de queima, do qual restou carvão, que, ao contrário das cinzas, não é degradável. Essa “queima fria” poderia ser uma forma de “cortar e biocarbonizar” (*slash and char*), onde o material proveniente da limpeza do terreno é queimado ainda úmido, resultando em combustão incompleta; ao contrário da prática adotada atualmente, na qual os restos vegetais são secos por um longo período para só então serem queimados. O carvão resultante da “queima fria”, juntamente com os altos níveis de micro-organismos no solo, aparentemente, criaram a alta fertilidade da TM. A fertilidade pode ser mantida através da adição de resíduos orgânicos, cinzas, carvão e

folhas mortas, além de queima *in situ* de ervas espontâneas, restos de colheita, galhos e folhas de árvores, provenientes tanto da própria área como trazidos da floresta adjacente. Com o decorrer de longos períodos de tempo, TM formou-se em zonas de cultivo agroflorestal e, devido às suas propriedades, atraiu a atenção de agricultores, que perceberam a possibilidade de manter culturas mais exigentes, nessas áreas.

2.6.2 – Terra Preta de Índio

A Terra Preta de Índio (TPI) corresponde a manchas de solo que possuem coloração escura com matiz que vai do cinza ao preto, elevados teores de carbono e de macro e micronutrientes, além de grande presença de cerâmicas indígenas (Giovanni, 2006). Segundo Teixeira & Martins (2003), em grande parte da Amazônia ocorrem manchas de solos de elevada fertilidade, localmente chamados de Terra Preta de Índio (TPI). Estes solos de origem antrópica foram enriquecidos em nutrientes, provavelmente pelo descarte de restos orgânicos ao redor das moradias, combinado como o uso do fogo pelas populações pré-colombianas. As TPI são na sua maioria formadas por pequenas áreas de dois a cinco hectares, contudo há ocorrência de algumas áreas com dezenas de hectares. Estes solos são bastante apreciados e utilizados pelos agricultores para o plantio de cultivos alimentares, hortaliças e fruticultura e apresentam grande resiliência em manter suas boas qualidades químicas (elevada fertilidade e altos teores de matéria orgânica) e físicas. Atualmente, também há um grande interesse científico na elucidação da gênese das TPI, principalmente pela possibilidade de replicação dos processos subjacentes como forma de tornar a atual agricultura mais sustentável.

De acordo com Falcão *et al.* (2001), as TPI caracterizam-se por apresentar altos teores totais de CaO (1.810 mg.kg^{-1}) e P_2O_5 (4.900 mg.kg^{-1}), elevados teores de matéria orgânica e atividade biológica mais intensa do que solos adjacentes, provenientes, provavelmente, de restos de ossos descartados após o consumo de produtos da caça e da pesca. São solos com pH em torno de 5,2 a 6,4; P disponível, em geral, acima de 250 mg.kg^{-1} , Zn e Mn acima de 200 e 450 mg.kg^{-1} , respectivamente. A respeito da disponibilidade dos nutrientes neste tipo de solo, Moreira (2007) observou que nos sítios de TPI ocorre grande heterogeneidade nos teores de N total, C orgânico, P

disponível e orgânico, K disponível, Ca e Mg trocável, quando comparados com outros solos representativos de uma mesma região. Porém, muitas dúvidas permanecem a respeito deste tipo de solo. Dentre elas destaca-se a alta capacidade de manutenção da fertilidade com o uso contínuo da terra, mesmo nas condições edafoclimáticas locais.

3. Referências bibliográficas

Aguiar, J.; Fraxe, T.J.P.; Castro, A.P. & Silva, S.C.P. 2009. **Reprodução Socioeconômica e Cultural através do Manejo de Sistemas Agroflorestais por Caboclos-Ribeirinhos em Comunidades do Amazonas.** Revista Brasileira de Agroecologia 4 (2): 4195 - 4198.

Albuquerque, U.P.; Andrade, L.H.C. & Caballero, J. 2005. **Structure and floristics of homegardens in Northeastern Brazil.** Journal of Arid Environments 62: 491 – 506.

Almeida, O.; Veríssimo, A.; Toniolo, A.; Uhl, C.; Mattos, M.M.; Barreto, P. & Tarifa, R. 1996. **Evolução da fronteira amazônica- Oportunidades para um desenvolvimento sustentável.** Imazon (Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia), Belém/PA. 138pp.

Alvarez, G. O. 2004. **Sateré-Mawé: do movimento social à política social.** Série Antropologia, 366. 30pp.

Alvim, P.T. 1990. **Agricultura apropriada para uso contínuo dos solos na Região Amazônica.** Espaço, Ambiente e Planejamento, 2 (11). 72pp.

Amaral, C.N.; Neto, G.G. 2008. **Os quintais como espaços de conservação e cultivo de alimentos: um estudo na cidade de Rosário Oeste (Mato Grosso, Brasil)** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, Belém, 3 (3): 329 - 341.

Barreto, A.C.; Soriano, F.H.L.; Freire, M.B.G. & Freire, F.J. 2006. **Características químicas e físicas de um solo sob floresta, sistema agroflorestal e pastagem no sul da Bahia.** Caatinga (Mossoró, Brasil), 19 (4): 415-425.

Barros, A.V.L.; Homma, A.K.O.; Takamatsu, J.A.; Takamatsu, T. & Konagano, M. 2009. **Evolução e percepção dos sistemas agroflorestais desenvolvidos pelos agricultores nipo-brasileiros no município de Tomé-Acú, Estado do Pará.** Amazônia: Ciência & Desenvolvimento, Belém, 5 (9): 121- 151.

Benatti, L.A.C. 2004. **O conhecimento tradicional dos Kaiowá e Guarani e o processo de etnodesenvolvimento na Reserva Indígena Caarapó, MS.** Dissertação de mestrado, Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande. 91pp.

Cabral, A. S. A. C.; Martins, D. V. A.; Silva, A. P. C. & Sousa, S. A. 2010. **A língua Asuriní do Tocantins: projeto piloto para a metodologia geral do Inventário Nacional da Diversidade Lingüística – Relatório Final.** IPHAN/LALI - UnB. Brasília: Laboratório de Línguas Indígenas. 120pp.

Carvalho, A.J.A.; Sousa, E.H.; Marques, C.T.S.; Gama, E.V.S. & Nacif, P.G.S. 2007. **Estudo florístico dos quintais agroflorestais na Região de Amargosa, Bahia.** Revista Brasileira de Agroecologia, 2 (2): 1629-1632.

Carvalho, R.; Goedert, W. J. & Armando M.S. 2004. **Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 39 (11): 1153-1155.

Castro, A.P.; Fraxe, T.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.

Costa, J.R.; Mitja, D. 2010. **Uso dos recursos vegetais por agricultores familiares de Manacapuru (AM).** Acta Amazonica, 40 (1): 49 – 58.

Denevan W. 2009. **As origens agrícolas da terra mulata na Amazonia**. In: New Brazilian Terra Preta - Biochar Book. (Eds.): Teixeira, W. G.; Kern, D.C., Madari, B., Lima, H.N. & Woods, W. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus. p. 82-86.

Dubois, J.C.L. 1996. **Manual Agroflorestal para a Amazônia**. Rio de Janeiro, RJ: REBRAAF, 1. 228p.

Eloy, L. 2008. **Resiliência dos sistemas indígenas de agricultura itinerante em contexto de urbanização no noroeste da Amazônia brasileira**. Confins [Online], 2 ([http:// confins.revues.org/1332](http://confins.revues.org/1332)). Acesso: 21/05/11.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa 2006. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro. 306pp.

Falcão, N.P.S.; Carvalho, E.J.M.; Comerford, N. 2001. **Avaliação da fertilidade de solos antropogênicos da Amazônia Central**. In: Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira, XI. Grupo de trabalho: Terras Pretas Arqueológicas na Amazônia: Estado da Arte. Rio de Janeiro. 2 pp.

Falcão, N.P.; Comerford, N.; Lehmann, J. 2003. **Determining nutrient bioavailability of Amazonian Dark Earth soils; methodological challenges**. In: Lehmann, J.; Kern, D.C.; Glaser, B.; Woods, W.I. (Eds.). Amazonian Dark Earths; origin, properties, managements. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. p. 255-270.

Falesi, I.C. 1972. **O Estado Atual dos Conhecimentos sobre os Solos da Amazônia Brasileira** (Parte I Zoneamento Agrícola da Amazônia), IPEAN Boletim Técnico, 54: 17-67.

Gajaseni, J. & Gajaseni, N. 1999. **Ecological rationalities of the traditional homegarden system in the Chao Phraya Basin, Thailand.** *Agroforestry Systems*, 46: 3-23.

Gomes, G.S.; Silva, I.C.; Lombardi, K.C.; Rocha, F.; Woruby, J. & Moraes, C.M. 2010. **Práticas tradicionais de manejo dos solos de quintais agroflorestais urbanos em região de floresta com araucária no Paraná, Brasil.** Tese de doutorado, Universidade Federal do Parana, Curitiba. 132pp.

Giovanni A.A.R. 2006. **Produção e teor de nutrientes da liteira fina de capoeiras em áreas de terra preta de índio e solos adjacentes.** Dissertação de mestrado. INPA/UFAM, Manaus. 98pp.

Isa, Instituto Socioambiental 2000. **Povos Indígenas no Brasil, 1996-2000.** Instituto Socioambiental, São Paulo. 832pp.

Kern, D.C.; Costa, M.L. & Frazão, F.J.L. 2001. **Evolution of the scientific knowledge regarding Black Earth soil in the Amazon.** *In: The Yearbook of the Conference of Latin American Geographers*, 26. (Conference in Benicassim, Spain, July).

Kern, D.C.; D'Aquino, G; Rodrigues, T.E.; Frazão, F.J.; Sombroek, W.; Myers, T.P.; Neves, E.G. 2003. **Distribution of Amazonian Dark Earths in the Brazilian Amazon.** *In: Lehmann, J.; Kern, D.C.; Glaser, B. & Woods, W.I. Amazonian Dark Earths. Origin, properties and management.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. p. 51-75

Kumar, B.M. & Nair, P.K.R. 2004. **The enigma of tropical homegardens.** *Agroforestry Systems*, 61: 135–152.

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.

Machado, M.A. & Favaretto, N. 2006. **Atributos físicos do solo relacionados ao manejo e conservação dos solos**. In: Lima, M.R. (ed.) Diagnóstico e recomendações de manejo do solo: aspectos teóricos e metodológicos. Curitiba, UFPR. p. 233-254.

Medeiros, M. 2011. **Olhar sobre um pedacinho da Amazônia Brasileira: A “agricultura” do povo Saterê-Mawé**. Revista Brasileira de Agroecologia, 6 (1): 4-18.

Melo, J. & Villanueva, R.E. 2008. **Levantamento Etnoecológico Munduruku: Terra Indígena Munduruku**. Projeto integrado de proteção às populações e terras indígenas da Amazônia Legal; cooperação técnica alemã- Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit, 2008. (Orgs.), Brasília: FUNAI/PPTAL/GTZ. 194pp.

Menezes, J.M.T.; Van Leeuwen, J.; Valeri, S.V.; Cruz, M.P.C. & Leandro, R.C. 2008. **Comparação entre solos sob uso agroflorestal e em florestas remanescentes adjacentes, no norte de Rondônia**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa, Brasil, Revista Brasileira de Ciência do Solo, 32 (2): 893-898.

Miller R.P. & Nair P.K.R. 2006. **Indigenous agroforestry systems in Amazonia: from prehistory to today**. Agroforestry Systems, 66: 151–164.

Miller, R.P. 2011. **Sistemas agroflorestais no contexto da Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas**. Anais do VII Congresso

Brasileiro de Sistemas Agroflorestais (CBSAFs) - Círculo de Experiências 03 –
“*Sistemas Agroflorestais na Realidade Indígena*”.

Moreira, A. 2007. **Fertilidade, matéria orgânica e substâncias húmicas em solos antropogênicos da Amazônia Ocidental**. *Bragantia*, Campinas, 66 (2): 307-315.

Nair, P.K.R. 2006. **The role of soil science in the sustainability of agroforestry systems: eliminating hunger and poverty**. In: Gama-Rodrigues *et al.* (Eds.) *Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável*. p. 203-216.

Nair, P.K.R. 1993. **An Introduction to Agroforestry**. Kluwer, Dordrecht. 499 pp.

Neto, P.A. 2004. **Os sistemas agroflorestais dos Katitauru: “território dos saberes, geografia da biodiversidade”**. *Mercator - Revista de Geografia da UFC*, 3 (5). 10 pp.

Oakley, E. 2004. **Quintais domésticos: uma responsabilidade cultural**. *Agriculturas* 1 (1): 37-39.

Pabst, E. 1991. **Crítérios de distinção entre Terra Preta e Latossolo na região de Belterra e os seus significados para discussão pedogenética**. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, Série Antropologia*, 7: 5-19.

Pattanayak, S. & Mercer, D. E. 1996. **Valuing soil conservation benefits of agroforestry practices**. Southeastern Center for Forest Economics Research, Research Triangle Park, NC. FPEI Working Paper, 59. 21pp.

Peneireiro, F.M. 1999. **Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso.** 138f. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, ESALQ, Piracicaba. 149pp.

Pereira, K.J.C.; Lima, B.F.; Reis, R.S. & Veasey, E.A. 2006. **Saber tradicional, agricultura e transformação da paisagem na Reserva do Desenvolvimento Sustentável, Amanã, Amazonas.** Uakari, 9: 9-26.

Pinho, R.C. 2008. **Quintais agroflorestais indígenas em área de savana (Lavrado) na terra indígena Araçá, Roraima.** Dissertação de mestrado, INPA, Manaus. 108pp.

Pinto, I.C.; Macedo, R.L.G.; Fernandes, R.S. & Caetano, A.C. 2009. **Agrofloresta: sustentabilidade na comunidade indígena Assunção do Içana –AM.** Revista Brasileira de Agroecologia, 4 (2): 546 - 549.

Rosa, L.S.; Silveira, E. L.; Santos, M.M.; Modesto, R.S.; Perrote, J.R.S. & Vieira, T.A. 2007. **Os quintais agroflorestais em áreas de agricultores familiares no município de Bragança-PA: composição florística, uso de espécies e divisão de trabalho familiar.** Revista Brasileira de Agroecologia, 2 (2): 337-341.

Schroth, G.; Sammya, A. A.; Teixeira, W. D.; Haag, D. & Lieberei R. 2002. **Conversion of secondary forest into agroforestry and monoculture plantations in Amazonia: consequences for biomass, litter and soil carbon stocks after 7 years.** Forest Ecology and Management, 163: 131-150.

Silva, E.R.R. & Sablaroylles M.G.P. 2009. **Quintais agroflorestais por colonos migrantes: as plantas medicinais em Vila Nova, Mojuí dos Campos (Santarém, Pará).** Anais do VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, Brasília. 4pp.

Silva, M.S.C. 2006. **Indicadores de qualidade do solo em sistemas agroflorestais em Paraty, RJ**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 66pp.

Sombroek, W. 1966. **Amazon Soil: a reconnaissance of the soils of the Brazilian Amazon Region**. Centre for Agricultural Publications and Documentation, Wageningen. 292pp.

Sombroek, W.; Ruivo, M.L.; Fearnside, P.M.; Glaser, B. & Lehmann, J. 2003. **Amazonian Dark Earths as carbon stores and sinks**. In: Lehmann, J.; Kern, D.C.; Glaser, B. & Woods, W.I. Amazonian Dark Earths. Origin, properties and management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. p. 125-139.

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.

Stavenhagen, R. 1985. **Etnodesenvolvimento: uma dimensão ignorada no pensamento desenvolvimentista**. Anuário Antropológico 84. Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro: 13-56.

Teixeira, W.G. & Martins, G.C. 2003. **Estabilidade de agregados como indicador da qualidade física do solo em terra preta de índio**. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 29. Ribeirão Preto. Solo: alicerce dos sistemas de produção. Ribeirão Preto: UNESP: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 4pp.

Van Leeuwen, J. & Gomes, J.B.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*, Londrina, PR, IAPAR: 180-189.

Vivan, J.L.; Nietta, L.M.; & Gavazzi, A. 2002. **Implantação de tecnologias de manejo agroflorestal em terras indígenas do Acre**. Experiências PDA, 3. 78pp.

Woods, W.I. & McCann, J.M. 1999. **The anthropogenic origin and persistence of Amazonian dark earths**. The Yearbook of the Conference of Latin American Geographers, 25: 7-14.

4. Objetivo geral

Caracterizar a composição florística arbustivo-arbórea dos quintais agroflorestais de terra-firme da Terra Indígena Kwatá-Laranjal e avaliar a contribuição deste sistema para a segurança alimentar, produção de plantas medicinais e geração de renda para os agricultores, assim como avaliar os efeitos do manejo praticado neste ambiente sobre a fertilidade do solo.

4.1 - Objetivos específicos

- Verificar se a diversidade de espécies e densidade de indivíduos possuem relação com área e idade de formação do quintal;

- Realizar uma análise descritiva do histórico, formação, uso, práticas de manejo, aspectos do plantio, procedência das espécies, produção agrícola e destino dos produtos do quintal;

- Verificar se os parâmetros de fertilidade do solo possuem relação com área e idade de formação do quintal;

- Comparar as mudanças ocorridas nas principais características químicas do solo dos quintais, com outros sistemas de uso da terra tais como as capoeiras e floresta adjacentes às áreas de estudo;

- Identificar as demandas e gerar recomendações técnicas para extensão agroflorestal, caso sejam necessárias, para comunidades da região.

Capítulo 1. Perfil socioeconômico das famílias, caracterização e manejo de quintais agroflorestais em área de terra-firme na Terra Indígena Kwatá-Laranjal, Amazonas

1. Introdução

Na Amazônia, os sistemas agroflorestais praticados por povos indígenas e comunidades tradicionais englobam um conjunto de conhecimentos tradicionais, práticas específicas e valores simbólicos que são partes constituintes dos sistemas agrícolas tradicionais e necessitam de um contexto socioeconômico e cultural que garanta as condições de perpetuação da diversidade para serem mantidos (Cardoso, 2009).

Diversos estudos abordam os padrões de formação e a organização do espaço em quintais agroflorestais (Duque-Brasil *et al.*, 2007; Pereira *et al.*, 2006; Van Leeuwen & Gomes, 1995). Embora em alguns casos seja difícil definir onde o quintal termina e onde começam as roças, em outros casos é possível encontrar um quintal representado por uma área claramente demarcada. No geral, o tamanho, forma e a natureza dos plantios nos quintais são dinâmicos, o que dificulta a formação de um padrão estrutural (Kumar & Nair, 2004). Somado a isto, aspectos socioeconômicos do agricultor podem influenciar decisões quanto ao manejo e organização do quintal (Méndez *et al.*, 2001).

Na Terra Indígena (TI) Kwatá-Laranjal as populações Munduruku e Sateré-Mawé realizam práticas de agricultura tradicional, como os quintais agroflorestais, que contribuem para a geração de renda e segurança alimentar destas populações. Nos quintais, além das plantas cultivadas, é comum observar criações de pequenos animais (Pereira *et al.*, 2006; Van Leeuwen & Gomes, 1995). De acordo com Melo & Villanueva (2008), os Munduruku possuem o hábito de criar muitas espécies de mamíferos ou aves, para a alimentação. Também gostam de criar animais silvestres como animais de estimação.

Tendo em vista que aspectos do perfil socioeconômico podem influenciar os padrões de formação, organização do espaço, uso e manejo dos quintais, são necessários mais estudos que abordem estes aspectos. Nesse sentido, o objetivo deste estudo é

caracterizar as famílias que manejam os quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal quanto aos seus perfis socioeconômicos, assim como o histórico, formação, organização do espaço, uso e manejo destes ambientes.

Desta forma, foram levantadas as seguintes questões:

a) Existe algum padrão de formação de quintais agroflorestais na TI Kwatá-Laranjal?

b) Os aspectos socioeconômicos influenciam a organização do espaço, o uso e as práticas de manejo dos quintais?

c) A área (tamanho) do quintal possui relação com sua idade de formação?

2. Metodologia

2.1 - Caracterização da área de estudo

A área de estudo (Fig. 1) encontra-se na Terra Indígena (TI) Kwatá-Laranjal, que possui uma área total de 1.121.300 hectares e é localizada no município de Borba, Amazonas. Em 2007, foi registrada nessa TI uma população de 1.719 indivíduos, composta pelas etnias Munduruku e Sateré-Mawé. A TI está limitada a oeste pelo rio Madeira e as divisas com as comunidades não indígenas Guariba, Piquiá, Caiçara, Anumã e assentamento do Incra; a leste pelo rio Abacaxis e com a comunidade do Tumbira; ao sul com terras devolutas do município de Borba; e ao norte com o município de Nova Olinda do Norte e a principal entrada da área, a Foz do rio Canumã. Os três rios principais que cortam a Terra Indígena são o rio Mari-Mari, rio Canumã e rio Mapiá (Leopoldi, 2007). A TI foi homologada por meio do Decreto s/nº de 20/04/2004. Atualmente está sobre a responsabilidade da Coordenação Regional da Funai em Manaus, AM. A vegetação da região caracteriza-se como Floresta Ombrófila Densa (Isa, 2000) e o clima da região é tropical chuvoso de elevada pluviosidade. A precipitação anual varia entre 1750 mm e 2750 mm. As temperaturas variam entre 32,7°C e 22°C, com média de 27,3°C (Vinhote, 1998).

Existem três associações em Kwatá-Laranjal: Associação das Mulheres Indígenas Sateré-Mawé (Amism), Associação Indígena Waykihu e União dos Povos Indígenas Sateré-Mawé e Munduruku (Isa, 2000).

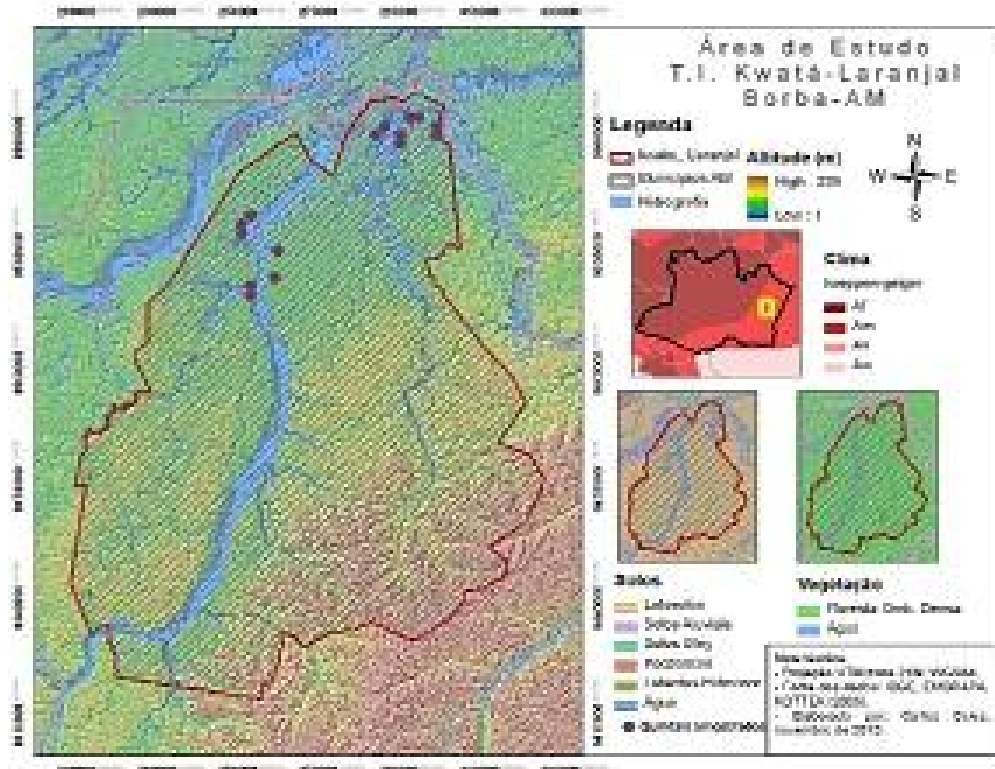


Figura 1-Mapa da área de estudo

2.2 -Seleção dos quintais agroflorestais para estudo

Para dar início às atividades de pesquisa foi realizada uma reunião com representantes (caciques e moradores) de diversas comunidades da TI Kwatá-Laranjal, na qual o projeto foi apresentado. A seleção dos quintais para o estudo foi feita de acordo com o interesse dos agricultores indígenas de participar da pesquisa. Além disto, esse estudo contou com a participação dos técnicos agrícolas indígenas Munduruku que fazem parte do Programa de Agricultura Indígena da Secretaria de Estado da Produção

Rural/Sepror e que ajudaram a selecionar os agricultores. Desta forma, foram selecionados 15 quintais, todos localizados em área de terra-firme.

2.3 - Coleta de dados

A amostragem de 15 quintais foi distribuída da seguinte forma: sete quintais foram localizados no rio Canumã, nas aldeias Kaiowé, Kwatá, Fronteira, Juvenal e Aru; e oito no rio Mari-Mari, nas aldeias Terra Vermelha, Mucajá, Laranjal e Cipózinho, sendo todos georreferenciados com GPS. Os trabalhos de campo foram realizados durante o mês de julho de 2011.

A coleta de informações sobre o perfil socioeconômico, caracterização e manejo dos quintais agroflorestais foi realizada através de entrevistas, aplicação de questionário semiestruturado e visitas nos quintais. Foram entrevistados um total de 14 homens e 15 mulheres. A diferença entre o número de entrevistados de cada sexo se deve ao fato de que uma das entrevistadas era viúva. As entrevistas foram feitas percorrendo as áreas agrícolas, com acompanhamento do(a) agricultor(a) indígena. As informações foram registradas em um formulário. Através destas entrevistas e observações foram obtidas as seguintes informações:

- a) Perfil socioeconômico;
- b) Idade do quintal: em alguns casos, principalmente nos quintais mais antigos, a idade obtida representa uma estimativa e não um número exato. Nestes casos foi adotado um valor médio ao máximo e mínimo de idade estipulado por aquela família para aquele quintal;
- c) Histórico, formação e usos do quintal;
- d) Organização do espaço no quintal;
- e) Animais presentes no quintal;
- f) Práticas de manejo do quintal: irrigação, capina, adubação, poda, introdução de novas espécies, uso de agroquímicos, varrer o quintal;
- g) Uso de adubo: material de adubo utilizado, frequência de uso e preparo do mesmo;
- h) Destino de resíduos inorgânicos e orgânicos.

2.4 - Levantamento da área dos quintais agroflorestais

Com o uso de uma trena de 50 m, as laterais dos quintais foram medidas e posteriormente foi calculada sua área (Fig. 2), caso o quintal apresentasse um formato retangular. Para os quintais que não apresentaram formato retangular, foram medidos os quatro lados do quintal e sua área foi calculada realizando-se os ajustes necessários. Para a delimitação do perímetro do quintal, considerou-se o último arbusto ou árvore que, de acordo com a informação do(a) agricultor(a) indígena, delimitava os quatro eixos do seu quintal.

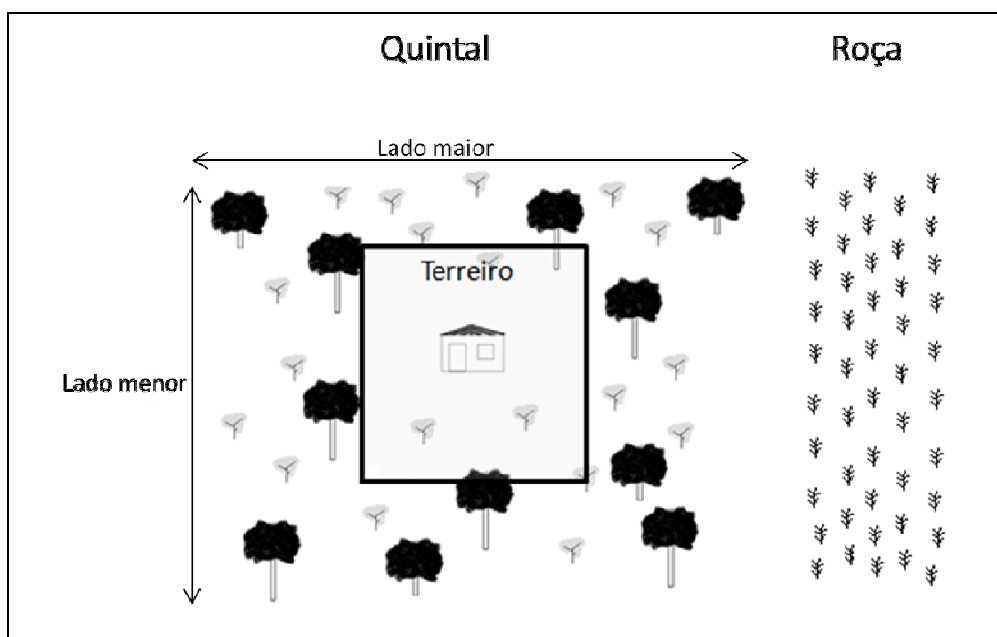


Figura 2- Esquema ilustrativo para medição dos lados do quintal e cálculo da área.

2.5 - Análise dos dados

As informações obtidas por meio de entrevistas e observação foram agrupadas em categorias de respostas e tiveram seus percentuais calculados.

Para relacionar área com idade de formação do quintal foi realizada uma regressão linear simples.

Para análise estatística foi utilizado o software Systat 12.0 e planilha eletrônica.

3. Resultados e Discussão

3.1 - Perfil socioeconômico

Os dados sobre o perfil socioeconômico dos agricultores e agricultoras indígenas são apresentados na Tabela 1.

Metade dos entrevistados pertence à etnia Munduruku, onde observa-se um grande número de não-indígenas casados com mulheres indígenas. Um dos entrevistados pertence à etnia Sateré-Mawé. A idade dos entrevistados variou entre 25 a 95 anos com média de 54 anos. Todos são casados. A maioria trabalha como agricultor, mas também possuem outras atividades de geração de renda. Para mais da metade dos entrevistados a principal fonte de renda é proveniente da venda de frutas (laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), tangerina (*Citrus reticulata* Blanco), melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai.), banana (*Musa X paradisiaca* L.), açaí (*Euterpe precatoria* Mart. var. *precatoria*/ *E. oleracea* Mart.), castanha (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) e guaraná (*Paulinia cupana* Kunth)) e de farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.), sendo também relatadas como fontes de renda: aposentadorias, trabalho de pedreiro, trabalho em serraria, trabalho como Agente Indígena de Saúde (Ais), trabalho na Funai, além de auxílio doença do INSS. Quanto à escolaridade, a maioria estudou até a 4ª série. Em relação ao tempo de trabalho no quintal, a maioria trabalha de uma a quatro vezes por semana¹.

As entrevistadas são majoritariamente da etnia Munduruku e apenas duas entrevistadas pertencem à etnia Sateré-Mawé. A idade das mesmas variou de 18 a 75 anos com média de 47 anos. Todas são casadas, à exceção de uma que é viúva. A maioria trabalha como agricultora, sendo também registradas outras atividades. Para a maioria das mulheres a principal fonte de renda é a venda de frutas (laranja, tangerina, melancia e banana, açaí, castanha e guaraná) e de farinha de mandioca, sendo também relatadas como fontes de renda: bolsa-família, aposentadoria e emprego na escola.

¹Considerou-se como trabalho no quintal a realização de alguma atividade de manejo do quintal (capina, poda, adubação, irrigação, plantio, colheita, remoção de pragas e parasitas, uso de agroquímicos, varrer o quintal, alimentar criações, dentre outras).

Quanto à escolaridade, a maioria estudou até a 4ª série. Em relação ao tempo de trabalho no quintal, a maioria trabalha sete vezes por semana.

A atuação da mulher no manejo do quintal, conforme observado nesta pesquisa, foi relatada em outros estudos (Rosa *et al.*, 2007; Oakley, 2004; Kumar & Nair, 2004). Na maioria dos casos, as mulheres realizam o manejo do quintal com maior frequência do que os homens, devido ao fato de que estes se deslocam até a cidade para trabalhar, comprar e vender produtos ou para a floresta para caçar, enquanto a mulher permanece no espaço doméstico do lar, espaço este que engloba o quintal.

O fenômeno de contato inter-étnico se faz presente na TI Kwatá-Laranjal através de homens não indígenas, casados com mulheres indígenas, além dos casamentos entre as etnias Munduruku e Sateré-Mawé. Nas últimas décadas, o critério da auto-identificação étnica vem sendo o mais amplamente aceito pelos estudiosos da temática indígena. Na década de 50, o antropólogo brasileiro Darcy Ribeiro definiu o indígena como: "(...) aquela parcela da população brasileira que apresenta problemas de inadaptação à sociedade brasileira, motivados pela conservação de costumes, hábitos ou meras lealdades que a vinculam a uma tradição pré-colombiana. Ou, ainda mais amplamente: índio é todo o indivíduo reconhecido como membro por uma comunidade pré-colombiana que se identifica etnicamente diversa da nacional e é considerada indígena pela população brasileira com quem está em contato. Em suma, um grupo de pessoas pode ser considerado indígena ou não se estas pessoas se considerarem indígenas, ou se assim forem consideradas pela população que as cerca (Fundação Nacional do Índio, 2011). A presença de homens não-indígenas vivendo na TI Kwatá-Laranjal pode afetar o modo de vida tradicional destas populações, tendo em vista que eles possuem uma bagagem cultural diferenciada, que pode influenciar os indígenas em seus hábitos e tradições.

Tabela 1- Aspectos socioeconômicos de homens e mulheres entrevistados na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Aspectos socioeconômicos	Sexo	Categorias de resposta	Nº de relatos
Etnia	Homens	Munduruku	7 (50%)
		Sateré-Mawé	1 (7,1%)
		Não indígenas	6 (42,9%)
	Mulheres	Munduruku	13 (86,6%)
		Sateré-Mawé	2 (13,3%)
Atividade	Homens	Agricultor	11 (78,5%)
		Coleta de açaí	1 (7,1%)
		Emprego na Funai	1 (7,1%)
		Agente Indígena de Saúde (Ais)	1 (7,1%)
		Pedreiro	3 (21,4%)
		Serrador	1 (7,1%)
	Mulheres	Agricultora	12 (80%)
		Estudante	1 (6,6%)
		Auxiliar na escola	1 (6,6%)
Renda	Homens	Venda de farinha de mandioca	8 (57,1%)
		Salário Funai	1 (7,1%)
		Salário Ais	3 (21,4%)
		Venda de frutas	8 (57,1%)
		Salário pedreiro	3 (21,4%)
		Salário serrador	1 (7,1%)
		Aposentadoria	3 (21,4%)
	Mulheres	Não tem	4 (26,6%)
		Venda de farinha de mandioca	6 (40%)
		Salário escola	1 (6,6%)
		Bolsa-família	3 (20%)
		Venda de frutas	7 (46,6%)
		Aposentadoria	2 (13,3%)
Escolaridade	Homens	Não estudou	6 (42,8%)
		Estudou até a 4ªsérie	9 (64,2%)
	Mulheres	Não estudou	4 (26,6%)
		Estudou até a 4ªsérie	9 (60%)
		Estudou até a 7ªsérie	2 (13,3%)
Tempo de trabalho no quintal	Homens	1 a 2x/semana	5 (35,7%)
		2 a 3x/semana	2 (14,2%)
		3 a 4x/semana	1 (7,1%)
		6 a 7x/semana	6 (42,8%)
	Mulheres	1 a 2x/semana	4 (26,6%)
		3 a 4x/semana	1 (6,6%)
		5 a 6x/semana	2 (13,3%)
	7x/semana	8 (53,3%)	

A renda familiar é proveniente da venda de frutas (laranja, tangerina, melancia, banana, açaí, castanha e guaraná) para a maioria das famílias, sendo também relatadas como fontes de renda familiar: venda de farinha de mandioca; assim como aposentadoria, emprego de pedreiro, emprego em serraria, bolsa-família, emprego como

Ais, emprego na Funai auxílio doença do Inss, e emprego na escola (Fig. 3). Cabe destacar que nos casos em que há duas ou mais fontes de renda, foram quantificadas todas as categorias de resposta. Além disto, 66,6% das famílias receberam crédito de uma instituição de fomento, 20% das famílias recebem bolsa família e uma família recebe auxílio-doença do Inss, enquanto que 26,6% nunca receberam nenhum crédito ou financiamento.

Tabela 2- Fontes de renda das famílias entrevistadas.

Fonte de renda	Número de relatos
Venda de frutas	8 (53,3%)
Venda de farinha de mandioca	6 (40%)
Aposentadoria	3 (20%)
Emprego de pedreiro	3 (20%)
Emprego em serralha	2 (13,3%)
Bolsa Família	2 (13,3%)
Emprego na FUNAI	1 (6,6%)
Emprego como AIS	1 (6,6%)
Emprego na escola	1 (6,6%)
Auxílio doença INSS	1 (6,6%)

Conforme observado neste trabalho, a venda de frutas e de farinha de mandioca são as principais fontes de renda para as famílias entrevistadas, o que destaca a importância das frutas e da mandioca como cultura agrícola e fonte de renda para os Munduruku, conforme observado por Melo & Villanueva (2008). O guaraná é uma importante fonte de renda para as famílias Sateré-Mawé e o cultivo desta espécie faz parte das tradições agrícolas desta etnia. A presença de compradores de guaraná nas aldeias fortalece a manutenção desta tradição agrícola e permite a estas populações vender o seu produto. Políticas públicas que favoreçam a venda dos produtos da agricultura indígena devem ser incentivadas nesta região, com o objetivo de manter a realização de práticas da agricultura indígena e conservação do germoplasma inerente a este tipo de agricultura.

A necessidade de obter renda para comprar produtos básicos exige o desenvolvimento de diversas atividades, como: agricultura, extrativismo, pesca, empregos, entre outras. Alguns moradores de cada aldeia recebem salário como professores, agentes de saúde e outros recebem aposentadorias, o que permite que satisfaçam as necessidades básicas da família. Em outros casos, membros de algumas

famílias costumam se deslocar até cidades próximas para trabalhar. Estes deslocamentos a procura de trabalho podem gerar uma evasão da TI, principalmente pelas novas gerações, que, além de influenciar culturalmente estas populações, pode gerar uma perda de práticas culturais e tradições.

O número de filhos das famílias variou de um a 13, com média de seis filhos por família. As idades dos filhos variaram desde recém-nascido até mais de 50 anos. A maioria dos filhos trabalha meio período sete vezes por semana no quintal e em apenas uma das famílias os filhos não trabalham no manejo do quintal. (Tab. 2). Apesar dos filhos contribuírem com mão-de-obra para manejo do quintal, não foi observada maior área de cultivo em quintais de famílias com maior número de filhos. O elevado número de filhos por famílias reflete a importância destes como mão-de-obra familiar para a manutenção de roças e quintais, devendo-se também levar em conta que o pagamento do salário maternidade ou bolsa-família constitui-se como uma importante fonte de renda para algumas das famílias entrevistadas, conforme observado por Mello & Villanueva (2008) em famílias Munduruku que vivem nas margens do rio Tapajós.

Em relação à escolaridade, 80% dos filhos estudam (Tab. 2) e alguns deles estão no ensino médio. Estes resultados demonstram que as novas gerações estão tendo mais oportunidades para estudar. Atualmente, a escola é bastante importante na vida dos indígenas e eles se preocupam com a melhoria da educação escolar, pois percebem que é um instrumento importante para preservar e difundir valores culturais elementares. As escolas da TI Kwatá-Laranjal estão fazendo um trabalho de resgate do idioma Munduruku através de músicas tradicionais desta etnia, o que ressalta a importância das escolas para a manutenção de aspectos culturais. Além disto, de acordo com Melo & Villanueva (2008), a escola ajuda os indígenas a entender criticamente novos contextos e traçar estratégias e projetos. Juntamente com as organizações indígenas podem se constituir nos principais instrumentos de reafirmação étnica e política, o que contribui para gerar formas positivas de autogestão, como cooperativas e associações agrícolas, que podem facilitar a compra e venda de produtos produzidos na TI Kwatá-Laranjal.

Foram observadas famílias nucleares e extensas, sendo que no caso das famílias extensas, 40% registraram a presença de dois ou mais moradores adicionais. Na maioria dos casos, estes outros moradores possuem algum grau de parentesco com a família (avô, genro, neto) e em uma das famílias há um amigo que mora com a família. A idade

destes outros moradores é superior aos 40 anos na maioria dos relatos. A maioria dos outros moradores não estuda nem trabalha, porém há um morador que trabalha sete vezes por semana no quintal (Tab. 3).

Tabela 3- Aspectos socioeconômicos dos filhos e outros moradores das famílias entrevistadas na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Aspectos socioeconômicos	Nº de pessoas	Número de relatos
Filhos	1 a 3	5 (33,3%)
	4 a 7	3 (20%)
	8 a 10	6 (40%)
	> 10	1 (6,6%)
Estuda	Sim	12 (80%)
	Não	3 (20%)
Trabalha	Sim	14 (93,3%)
	Não	1 (6,6%)
Outros moradores	Não tem	9 (60%)
	1	1 (6,6%)
	> 1	5 (33,3%)
Estuda	Sim	2 (13,3%)
	Não	4 (26,6%)
Trabalha	Sim	2 (13,3%)
	Não	4 (26,6%)

Para 46,6% das famílias entrevistadas, o número total de moradores foi de cinco a sete e um a quatro moradores para 40%. Apenas 13,3% das famílias possuem 10 ou mais moradores.

3.2 - Caracterização dos quintais agroflorestais

Dentre os quintais pesquisados foram registradas idade de formação do quintal entre quatro até 70 anos, com média de 23 anos e ocorrendo predomínio (66,6%) de quintais que possuem idade de formação até 34 anos (Fig. 3). Os resultados desta pesquisa demonstram que famílias Munduruku e Sateré-Mawé viviam na região da TI Kwatá-Laranjal antes da demarcação e homologação desta TI em 2004, conforme pode se observar através das idades de formação dos quintais. A homologação da TI pode ter motivado um maior número de famílias Munduruku e Sateré-Mawé, provenientes de diferentes regiões do Estado do Amazonas, a viver nesta região a partir desta data.

A área dos quintais variou entre 0,11 a 0,76 hectares (ha), com média de 0,31ha, ocorrendo predomínio (46,66%) de quintais com área entre 0,2 a 0,4 ha (Fig. 4) (Anexo 1). Estes resultados estão de acordo com Van Leeuwen & Gomes (1995), que afirmam que quintais agroflorestais na Amazônia normalmente apresentam área entre 0,2 a 2,5 hectares. Não foi observada relação significativa ($p < 0,01$) entre área e idade de formação do quintal. Apesar disto, as diferenças no tamanho e diversidade dos quintais são um produto de processos locais de desenvolvimento sociocultural e acesso a germoplasma e podem refletir mudanças nas escolhas de manejo relacionadas ao retorno financeiro, fluxos de energia e funções dos quintais (Miller *et al.*, 2006). Neste trabalho, por exemplo, na maioria dos casos não foi possível detalhar se há uma atenção maior, em termos de manejo, daquelas espécies que contribuem à renda, ou se o quintal é manejado como um todo, independentemente da utilidade de cada espécie.

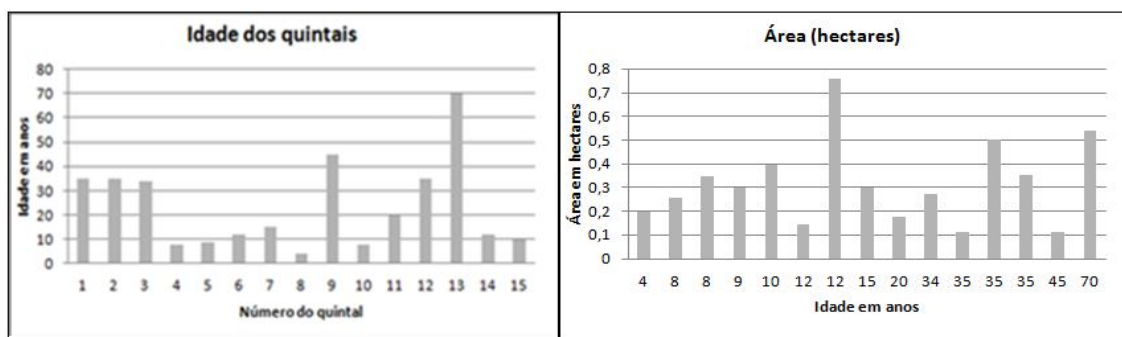


Figura 3- Idade e área, em função da idade, nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Em relação ao histórico, a maioria dos quintais era área de capoeira antes de se tornar quintal, ocorrendo também situação de quintais que se formaram em locais onde anteriormente havia mata primária. A maioria dos quintais se formou através do sistema de agricultura de corte e queima, sendo realizada a eliminação da vegetação que ocupava a área anteriormente, através de derrubada e queima, para o plantio de roça de mandioca e posteriormente frutíferas. Alguns quintais se formaram diretamente após o corte e queima da vegetação, com plantios iniciais como: cacau (*Theobroma cacao* L.), pimenta-de-cheiro (*Capsicum odoriferum* Vell.), jambo (*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L. M. Perry), laranja, cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Wild. ex Spreng.) K. Schum) e guaraná. Um dos quintais foi formado através do corte sem queima da vegetação para o plantio de frutíferas (Tab. 4).

Estes resultados demonstram que os quintais da TI Kwatá-Laranjal se formam, em sua maioria, a partir de agricultura de corte e queima, de forma que este padrão de formação de quintal parece ser predominante nesta região, o que está de acordo com as observações de Pereira *et al.* (2006) a respeito da formação de quintais agroflorestais. Além disto, estes autores afirmam que a tendência é que a prática de cultivo em quintais seja mais freqüente, principalmente nas comunidades de terra-firme, tendo em vista a crescente valorização das frutas no mercado. Cabe destacar que o único quintal formado a partir de corte sem queima da vegetação é manejado por um não indígena.

Todos os quintais pesquisados possuem uma organização do espaço semelhante. Próximo à casa fica o “terreiro” (Fig. 4) que é constantemente varrido e possui manejo mais intenso. Na região do terreiro localizam-se as hortas, em sua maioria suspensas em e feitas com canoas antigas (Fig. 5), utilizadas para o cultivo de hortaliças para o auto consumo. Também localizam-se nesta região os abrigos para criações (Fig. 6 e 7). À medida que se afasta da casa, se observa locais com manejo menos intenso e em muitos casos a vegetação da regeneração natural ocorre entre as plantas de interesse, sendo removida quando passa a prejudicar as plantas de interesse pelo excesso de sombreamento ou competição. A organização do espaço dos quintais estudados segue o mesmo padrão observado em outros estudos (Pereira *et al.*, 2006; Van Leeuwen & Gomes, 1995), sendo também observada a utilização do terreiro como área para atividades de lazer e convivência, conforme observado em outros estudos (Duque-Brasil *et al.*, 2007; Pereira *et al.*, 2006 e Van Leeuwen & Gomes, 1995).



Figura 4- Terreiro em quintal agroflorestal na aldeia Cipózinho.



Figura 5- Horta suspensa feita com canoa na aldeia Mucajá.

O uso do quintal para plantio agrícola² e criação de animais foi registrado em todos os quintais estudados, ocorrendo também plantio de plantas medicinais além de atividades de lazer como possíveis usos para o quintal (Tab. 4). Em 80% dos quintais o uso é exclusivo dos moradores, não sendo usados por outros membros da comunidade. Em um dos quintais, os vizinhos o utilizam para colher plantas de uso medicinal, devido ao grande número de espécies de uso medicinal presentes no mesmo. Também foi observada atividade de pesca em um igarapé que delimita um dos quintais, realizada por parentes da família e houve um relato de que crianças da comunidade utilizam um quintal para brincar. A importância dos quintais para plantio de espécies agrícolas e medicinais, conforme relatada em outros estudos (Albuquerque *et al.*, 2005; Alvim, 1990; Amaral & Neto, 2008; Carvalho *et al.*, 2007; Castro *et al.*, 2009; Costa & Mitja, 2010; Kumar & Nair 2004; Lunz, 2007; Souza & Scudeller, 2009) foi observada neste trabalho. Além disto, os quintais estudados constituem um importante local para a manutenção de práticas do manejo agroflorestral indígena, conforme indicado por Miller & Nair (2006).

Tabela 4- Histórico, formação e uso dos quintais agroflorestrais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Aspectos do quintal	Categorias de respostas	Nº de relatos
Histórico	Capoeira	11 (73,3%)
	Mata primária	3 (20%)
	Quintal estabelecido	1 (6,6%)

² A categoria de uso *plantio agrícola* abrange plantios de árvores, arbustos, herbáceas e lianas de uso alimentar.

Formação	Agricultura de corte e queima para roça de mandioca	9 (60%)
	Agricultura de corte e queima para outros cultivos	5 (33,3%)
	Corte sem queima para plantio de fruteiras	1 (6,6%)
	Quintal já estava formado	1(6,6%)
Uso	Plantio agrícola	15 (100%)
	Plantio de plantas medicinais	8 (53,3%)
	Criações	15 (100%)
	Lazer	1 (6,6%)

A criação de animais em quintais se constitui como uma boa alternativa para a obtenção de proteína animal, principalmente em períodos de escassez de peixes ou diminuição do número de animais para caça. Apenas um dos quintais estudados não possui criação de animal. A galinha (*Gallus gallus*) foi o animal mais frequente, sendo registrada em 93,3% dos quintais. Outros animais observados foram os patos (*Anas platyrhynchos*) e porcos (*Sus Scrofa domestica*). Animais silvestres amansados também foram observados como animais de criação, sendo observadas as aves: jacamim (*Psophia crepitans*) e mutum (*Pauxi tuberosa*) em um dos quintais e os macacos: barrigudo (*Lagothrix lagotricha*) e caiarara (*Cebus kaaporis*) em dois dos quintais (Tab. 5). À exceção dos porcos, que são criados em um cercado (Fig. 6), todos os outros animais são criados soltos e alimentados com restos de comida. Em alguns quintais, havia um abrigo para as aves dormirem (Fig. 7). O cachorro (*Canis lupus familiaris*) participa das atividades de caça, além de manter afastados animais silvestres que podem atacar as criações e apesar de não ser utilizado para alimentação, foi observado em grande parte dos quintais. A criação de gatos (*Felis silvestris catus*) ocorreu em apenas dois dos quintais estudados (Tab. 5). Os resultados desta pesquisa estão de acordo com as observações de Melo & Villanueva (2008) a respeito de criações de animais por Munduruku.

Tabela 5- Animais de criação dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Criação	Nº de quintais
Não tem	1 (6,6%)
Galinha	14 (93,3%)
Cachorro	13 (86,6%)
Pato	5 (33,3%)
Porco	3 (20%)
Gato	2 (13,3%)
Jacamim	1 (6,6%)
Mutum	1 (6,6%)
Macaco-barrigudo	1 (6,6%)
Macaco-caiarara	1 (6,6%)



Figura 6- Cercado para criação de porco.



Figura 7- Abrigo para galinhas.

O entendimento da ligação entre o contexto das moradias com os atributos biofísicos do quintal pode levar a importantes recomendações para o incentivo de quintais agroflorestais com propósitos comerciais ou de conservação da biodiversidade (Kabir & Webb, 2009). Tendo em vista o contexto dos quintais estudados, a utilização de esterco como adubo pode ser uma boa alternativa para manutenção da fertilidade do solo, diante da disponibilidade deste material na maioria dos quintais. Além disto, o plantio de hortaliças não convencionais nas proximidades da casa pode contribuir para diversificar a oferta de alimento destas populações. A adoção destas práticas necessita ser avaliada quanto às suas implicações culturais em termos de benefícios e prejuízos oferecidos, antes de sua implementação, tendo em vista que podem influenciar aspectos culturais destas populações.

3.3 - Práticas de manejo do quintal

Com relação à participação nas atividades de manejo, as situações mais comuns foram o manejo realizado pelo homem ou pela mulher da família. Em algumas famílias, os homens trabalham como mão-de-obra remunerada na manutenção de plantios em outros locais, enquanto que para outras famílias, é comum o uso de mão-de-obra remunerada no manejo do quintal. Uma das famílias tanto vende mão-de-obra, como usa mão-de-obra remunerada. A maioria das famílias trabalha no quintal meio período, sete vezes por semana. O verão foi citado, pela maioria das famílias, como época de necessidade de mais trabalho no quintal, sendo necessário trabalhar sete vezes por semana, o dia todo (Tab. 6). Estes resultados demonstram que o manejo do quintal é realizado pela família, sendo importante a atuação das mulheres (Kumar & Nair 2004; Oakley, 2004; Rosa *et al.*, 2007) e das crianças (Melo & Villanueva, 2008) nesta atividade, conforme observado em outros trabalhos. A contratação de mão-de-obra para a realização destas atividades demonstra que apesar da produção de alimentos entre os habitantes da TI Kwatá-Laranjal ser um trabalho familiar, essa dinâmica pode ter se alterado ao longo dos anos. Cabe destacar que para as famílias que possuem membros que se deslocam para trabalhar na cidade é comum o uso de mão-de-obra remunerada.

As práticas de manejo realizadas com maior frequência foram: capina, introdução de novas espécies e varrer o quintal; enquanto que: irrigação, adubação, poda e uso de agroquímicos foram realizadas com menor frequência nos quintais (Tab. 6).

A capina é feita com enxada e terçado³ de duas a quatro vezes por ano, na maioria dos quintais, sendo realizada para impedir que as plantas provenientes da regeneração natural prejudiquem plantas de interesse, por sombreamento e competição excessivos. No entanto, deve-se estar atento aos outros efeitos decorrentes deste manejo. Cabral *et al.* (2010) afirmam que a remoção da camada de matéria orgânica protetora do solo pode aumentar a erosão. Além disto, Hernani *et al.* (1999) observaram que perdas de solo, água, nutrientes e matéria orgânica por erosão hídrica são influenciadas por sistemas de manejo do solo, que quando mal utilizados, podem acarretar a degradação de agroecossistemas.

³ Termo local utilizado para denominar facção.

A introdução de novas espécies é feita sempre que se consegue material para plantio e contribui para aumento da agrobiodiversidade do quintal. De acordo com Empeaire & Peroni (2007), a agrobiodiversidade, resulta de critérios socioculturais que envolvem normas de seleção, circulação, denominação e características produtivas. Estes critérios devem ser explorados para implementar a conservação e modelos de valorização compatíveis com a construção local da agrobiodiversidade. Miller *et al.* (2006) afirmam que atualmente está crescendo a experimentação, por parte do(a) agricultor(a) de cultivos comerciais, o que pode contribuir para a alteração da dinâmica de manejo dos quintais, no que se refere à introdução de cultivos voltados para o comércio. Entretanto, no caso da TI Kwatá-Laranjal, a diversificação da agrobiodiversidade possui limitações devido à indisponibilidade de determinadas espécies na região. Portanto, a disponibilização de germoplasma, por instituições que fomentam o desenvolvimento agrícola, para estas populações é uma importante etapa no processo de diversificação da agrobiodiversidade.

A prática de varrer o quintal foi observada em todos os quintais e possui importância para evitar a presença de animais peçonhentos vivendo sobre a serrapilheira, conforme observado por Pinho (2008). Tanto a capina como varrer o quintal, contribuem para acúmulo de matéria-orgânica nos locais de deposição destes materiais e redução da matéria-orgânica sobre o solo nas áreas em que se realiza este manejo, o que pode acelerar os processos de erosão, lixiviação e diminuição da fertilidade do solo nestes locais. Apesar disto, segundo Miller *et al.* (2006), áreas além do quintal que não são capinadas fornecem um terreno de deposição para resíduos domésticos, que é uma importante fonte de sementes e forragem para aves de criação, além de representar significativas adições de nutrientes.

A irrigação é realizada durante o “verão” amazônico, quando não chove, para evitar o ressecamento e morte de plantas. Devido à elevada pluviosidade da área de estudo, esta prática é necessária apenas na ocasião referida pelos entrevistados. A baixa frequência desta atividade pode estar relacionada ao predomínio da fração argila na maioria dos solos dos quintais (Capítulo 4, Tab. 1), que possui menor porosidade e contribui para o acúmulo de água no solo. Diante das propriedades físicas dos solos predominantes nos quintais da TI Kwatá-Laranjal, práticas como cobertura de solo, aliadas à estrutura física destes solos, podem contribuir para evitar o ressecamento do solo. Além disto, a elevada pluviosidade característica da região amazônica pode ser

otimizada quanto ao aproveitamento de recursos hídricos através de captação, armazenamento e direcionamento de águas pluviais.

A adubação é realizada em situações específicas como no momento do plantio, uma a três vezes por ano, uma vez por semana e no inverno. Esta é uma importante atividade de manejo para a fertilidade do solo, no entanto, o regime de adubação depende das características ecológicas da planta de interesse e das condições edáficas do solo do plantio.

A poda também é realizada em situações específicas como duas a três vezes por ano, no verão, toda semana, quando a copa está baixa ou quando nasce rebrote no tronco. Tanto a adubação como a poda poderiam ser realizadas com maior frequência, diante dos benefícios que podem proporcionar à fertilidade do solo. De acordo com Silva (2006), o manejo de poda em sistemas agroflorestais proporcionou estoques de matéria orgânica na serrapilheira da magnitude de uma floresta, representando um incremento significativo nos estoques de nutrientes nesse compartimento. Além disto, Peneireiro (1999) observou, em sistemas agroflorestais na Bahia, que a atividade de poda foi responsável pelo incremento de diversos nutrientes no solo, provenientes do material resultante da poda.

Algumas famílias utilizaram agroquímicos para combater formigas e uma família utilizou o fertilizante NPK. A baixa frequência do uso destes materiais se deve a fatores tais como o custo destes produtos e o fato de que a maior parte da produção do quintal é voltada para o consumo, o que leva os agricultores e suas famílias a não usarem estes produtos diante dos malefícios que os mesmos podem causar. Apesar disto, deve-se incentivar a adoção de práticas agroecológicas por estas populações, tendo em vista os prejuízos econômicos, de saúde e ambientais que a utilização destes produtos pode acarretar.

Tabela 6- Aspectos do manejo dos quintais agroflorestais na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Aspectos do manejo	Categorias de respostas	Nº de relatos
Quem faz	Homem	11 (73,3%)
	Mulher	10 (66,6%)
	Filhas	3 (20%)
	Filhos	4 (26,6%)
Tempo de trabalho	1 a 2x/semana	1 (6,6%)
	5x/semana	1 (6,6%)
	7x/semana, meio período	7 (46,6%)
	7x/ semana	6 (40%)
Capina	1x/ano	2 (13,3%)
	2 a 4x/ano	12 (80%)
	12x/ano	1 (6,6%)
Poda	Não faz	6 (40%)
	No verão	1 (6,6%)
	2 a 3x/ano	2 (13,3%)
	1x/semana	1 (6,6%)
	Quando a copa está baixa ou nasce rebrote no tronco	5 (33,3%)
Adubação	Não faz	8 (53,3%)
	1x/semana	1 (6,6%)
	1 a 3x/ano	3 (20%)
	No inverno	1 (6,6%)
	No momento do plantio	2 (13,3%)
Irrigação	Não faz	9 (60%)
	No verão	6 (40%)
Uso de agroquímicos	Não faz	11 (73,3%)
	Agroquímico para formigas	3 (20%)
	NPK	1 (6,6%)
Introdução de novas espécies	Não faz	5 (33,3%)
	Quando consegue propágulos	10 (66,6%)

Os resultados desta pesquisa demonstram que a população da TI Kwatá-Laranjal realiza diversas práticas de manejo para a manutenção dos quintais. Muitas dessas práticas são específicas de cada família ou agricultor(a), baseadas em experiências pessoais e conhecimento transmitido através de gerações, constituindo-se como componente cultural destas populações associado ao manejo de quintais agroflorestais, o que está de acordo com o que Miller *et al.* (2006) observaram sobre o manejo da vegetação. A maioria destas práticas utiliza insumos naturais e não causa prejuízos ao ambiente, podendo ser indicadas para a manutenção da fertilidade do solo em paralelo à conservação ambiental. Entretanto, a adoção de práticas agroecológicas pode contribuir para o aumento da fertilidade do solo, conforme observado por Cabral *et al.* (2010), porém a aceitação destas práticas deve ser avaliada antes de sua implementação, pois podem estar relacionadas com aspectos socioculturais das populações indígenas (Miller,

2011). Muitas vezes este conhecimento permanece restrito a algumas famílias e vizinhos, enquanto outras famílias necessitam de mais informações sobre práticas de manejo adequadas para manter a boa produtividade em seus quintais. Neste sentido, deve-se estimular a construção coletiva deste conhecimento, através de oficinas, “puxiruns⁴”, cursos técnicos e outras oportunidades para que este conhecimento possa ser divulgado para um maior número de famílias e desta forma contribuir para a boa produção agrícola e fertilidade do solo nos quintais da TI Kwatá-Laranjal.

3.4 - Uso de adubo

Como materiais utilizados como adubo foram registrados: esterco de boi e galinha, terra queimada, paú⁵, casca de mandioca, palha de babaçu (*Orbignya speciosa* (Mart.) Barb. Rodr.), resíduos orgânicos e inorgânicos, assim como adubo (solo de várzea) fornecido por instituição de fomento (Tab. 7). A maioria das famílias não sabe preparar composto orgânico. Apesar da adubação não ser muito frequente nos quintais estudados, foi observada grande diversidade de materiais utilizados por algumas famílias para o preparo do composto orgânico, o que demonstra que apesar deste conhecimento estar restrito a algumas famílias, há um bom conhecimento sobre materiais que podem ser utilizados e práticas de preparo de composto orgânico por parte destas famílias. Neste sentido, devem-se realizar oficinas e cursos técnicos para construir localmente este conhecimento, através de experiências pessoais dos moradores da TI Kwatá-Laranjal, aliadas ao conhecimento técnico da ciência. As práticas agroecológicas de manejo e conservação da matéria orgânica, assim como o uso de adubação verde podem contribuir para a manutenção da fertilidade do solo. No entanto, essas técnicas precisam ser avaliadas para determinar sua aplicabilidade às condições locais, tanto biofísicas como socioculturais. Até o momento, há poucos exemplos de adoção de práticas de adubação verde por agricultores indígenas (Miller, 2011).

Apesar do uso de esterco como adubo não ser comum entre a maioria das famílias, algumas utilizam esterco de boi e de galinha como adubo em seus quintais (Tab. 7). O esterco de galinha é proveniente dos próprios animais de criação (Fig. 8) e o

⁴ Termo local utilizado para quando vizinhos e parentes se reúnem para trabalhar no quintal ou roça de uma família.

⁵ Termo local utilizado para designar troncos de árvores em decomposição.

esterco de boi é proveniente de bois que transitam em algumas aldeias (Fig. 9). Tais práticas de adubação são comumente utilizadas tanto em hortaliças: cebola (*Allium cepa* L.), tomate (*Solanum lycopersicum* L.), couve (*Brassica oleracea* L.), pimenta (*Capsicum frutescens* L.), alfavaca (*Ocimum basilicum* L.), pimenta-de-cheiro e chicória (*Eryngium foetidum* L.), como em frutíferas: melancia, maracujázeiro (*Passiflora* sp.), açaízeiro e bananeira.

De acordo com Kumar & Nair (2004), a produção de leite e ovos, para consumo e venda, é o principal objetivo para a integração de animais nestes sistemas de produção. No entanto, estes animais são importantes para a manutenção da fertilidade do solo e sustentabilidade do sistema de produção. Aliado a isto, Gomes *et al.* (2010) acrescentam que animais domésticos aceleram a transformação de restos culturais e alimentos inadequados para consumo humano em produtos secundários, como o esterco que posteriormente retorna ao quintal. Outro fato observado na aldeia Mucajá, que também foi observado por Pinho (2008) na TI Araçá (RR), foi a presença de bois na aldeia (Fig. 96), que muitas vezes transitam pelos quintais e podem destruir mudas, no entanto, a presença deste animal pode contribuir para a fertilidade do solo ao defecar no quintal.

Tabela 7- Materiais usados para adubo e uso de esterco como adubo em quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Materiais para adubo e uso de esterco	Categoria de resposta	Nº de relatos
Material para adubo	Não usa	1 (6,66%)
	Palha de babaçu	2 (13,3%)
	Terra queimada	4 (26,6%)
	Esterco	8 (53,3%)
	Casca de mandioca	2 (13,3%)
	Paú	3 (20%)
	Folha queimada	1 (6,6%)
	Resíduos inorgânicos	1 (6,6%)
	Adubo fornecido por instituição de fomento	1 (6,6%)
Esterco	Não usa como adubo	6 (40%)
	Usa esterco de galinha	4 (26,6%)
	Usa esterco de boi	2 (13,3%)
	Usa esterco de boi e galinha	3 (20%)



Figura 8- Patos e galinhas em quintal da aldeia Cipozinho.



Figura 9- Bois na aldeia Mucajá.

3.5 - Destino de resíduos inorgânicos e orgânicos

Os resíduos inorgânicos sintéticos (sacos plásticos, embalagens, garrafas PET, dentre outros) são queimados na maioria dos quintais estudados e em um dos quintais a terra queimada destes resíduos é utilizada para o plantio de hortaliças. Outros destinos para estes materiais são depositar em um buraco e acumular ao redor das árvores. Uma das famílias deposita os resíduos inorgânicos em um buraco e planta bananeira neste local (Tab. 8). A ausência de serviço de coleta de resíduos inorgânicos na TI Kwatá-Laranjal faz com que os moradores criem alternativas de destino para os mesmos. Em muitos casos, a queima destes resíduos ocorre porque a família não tem condições de levá-los até as cidades para que sejam reciclados ou reaproveitados. Conforme

observado por Pinho na TI Araçá (RR) o destino inadequado de resíduos inorgânicos pode trazer complicações de saúde e ambientais. Neste sentido, deve-se realizar a coleta seletiva destes resíduos, assim como oficinas sobre reaproveitamento destes materiais para evitar as problemáticas decorrentes do destino inadequado dos mesmos.

Os resíduos orgânicos são utilizados para alimentar criações na maioria dos quintais (Fig. 10). A utilização de casca de mandioca como adubo para bananeira, pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth), açaizeiro e coqueiro (*Cocos nucifera* L.) também foi observada em alguns quintais. Algumas famílias enterram os resíduos orgânicos e outras queimam estes materiais. Folhas e galhos são queimados (Fig. 11) na maioria dos quintais, podendo também ser varridos juntos aos troncos das frutíferas, deixados no mesmo local ou depositados ao redor de bananeiras (Tab. 8). Os destinos dos resíduos orgânicos observados nesta pesquisa contribuem com a ciclagem de nutrientes e manutenção da fertilidade do solo. Além disto, o manejo da matéria orgânica é essencial, considerando que ela responde por grande parte da capacidade de troca catiônica (CTC) do solo, favorecendo a retenção de cátions e a consequente redução de sua lixiviação, além de melhorar a estrutura do solo por aumentar a sua agregação (Silva *et al.*, 2011). Um resultado semelhante para o destino de resíduos orgânicos foi obtido por Pinho (2008), na TI Araçá (RR). Apesar disto, Gomes *et al.* (2010) observaram, em quintais agroflorestais em Irati (PR), o material orgânico de restos culturais do quintal e áreas adjacentes, cinzas, esterco e lixo doméstico são amontoados e decompõem por um ou dois anos para depois serem incorporados ao sistema como suporte para espécies rastejantes. Esta observação demonstra que o conhecimento e aspectos socioculturais do(a) agricultor(a) podem influenciar o destino dos resíduos orgânicos.



Figura 10- Animais de criação se alimentando de resíduos orgânicos em quintal na aldeia Cipózinho.



Figura 11- Queima de folhas e galhos em quintal na aldeia Terra Vermelha.

Tabela 8- Aspectos do manejo de resíduos inorgânicos e orgânicos nos quintais agroflorestais na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Aspectos do manejo	Categorias de respostas	Nº de relatos
Resíduos inorgânicos	Queima	13 (83,3%)
	Deposita em um buraco	2 (13,3%)
	Deposita ao redor das árvores	3 (20%)
Resíduos orgânicos	Alimenta criações	11 (73,3%)
	Enterra	3 (20%)
	Queima	2 (13,3%)
	Usa casca de mandioca como adubo	4 (26,6%)
Folhas e galhos	Queima	13 (83,3%)
	Varre para cantos	6 (40%)
	Deixa no mesmo local	2 (13,3%)
	Deposita nas bananeiras	1 (6,6%)

4. Conclusão

Os quintais estudados, em sua maioria, formaram-se a partir do sistema de corte e queima da vegetação. Este padrão de formação de quintais agroflorestais parece ser predominante na TI Kwatá-Laranjal e tem como ponto de partida as áreas de capoeira, que são transformadas em plantio de roça de mandioca ou de outros cultivos.

Não há relação significativa entre área (tamanho) e idade de formação dos quintais. Deve-se considerar que fatores tais como decisões particulares de cada agricultor(a) quanto ao manejo, disponibilidade de germoplasma, oferta de mercado de determinadas espécies, dentre outros, podem estar contribuindo para o aumento da área do quintal. No entanto, são necessários mais estudos para verificar a relação destes fatores com a área do quintal.

Os aspectos socioeconômicos das famílias estudadas não influenciaram significativamente a organização do espaço, uso e práticas de manejo dos quintais, diante das diferentes situações observadas em relação a aspectos étnicos de quem maneja o quintal, fonte de renda das famílias, número de filhos, escolaridade e tempo de trabalho no quintal. Para avaliar o efeito destes fatores, talvez seja necessário ampliar esta proposta de pesquisa para um maior número de entrevistados, assim como para um universo cultural mais diverso, abordando contextos socioeconômicos e culturais com maiores disparidades entre si. Mesmo assim, é possível que a quantidade de fatores que influenciam as escolhas quanto ao manejo e outros aspectos do quintal seja tão grande que os casos individuais podem ser considerados como resultado de processos estocásticos. Ou seja, fora os padrões gerais observados, os quintais individuais estudados apresentam características que remetem a essa possibilidade de interação de múltiplos fatores.

5. Referências bibliográficas

Albuquerque, U.P.; Andrade, L.H.C. & Caballero, J. 2005. **Structure and floristics of homegardens in Northeastern Brazil**. Journal of Arid Environments 62: 491 – 506.

Alvim, P.T. 1990. **Agricultura apropriada para uso contínuo dos solos na Região Amazônica**. Espaço, Ambiente e Planejamento, 2 (11). 72pp.

Amaral, C.N.; Neto, G.G. 2008. **Os quintais como espaços de conservação e cultivo de alimentos: um estudo na cidade de Rosário Oeste (Mato Grosso, Brasil)** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, Belém, 3 (3): 329 - 341.

Cabral, A. S. A. C.; Martins, D. V. A.; Silva, A. P. C. & Sousa, S. A. 2010. **A língua Asuriní do Tocantins: projeto piloto para a metodologia geral do Inventário Nacional da Diversidade Lingüística – Relatório Final**. IPHAN/LALI - UnB. Brasília: Laboratório de Línguas Indígenas. 120 pp.

Cardoso, T. 2009. **Manejo da agrobiodiversidade na agricultura indígena de corte e queima do baixo rio Negro, Amazonas, Brasil**. Revista Brasileira De Agroecologia, 4 (2): 2180 - 2183.

Carvalho, A.J.A.; Sousa, E.H.; Marques, C.T.S.; Gama, E.V.S. & Nacif, P.G.S. 2007. **Estudo florístico dos quintais agroflorestais na Região de Amargosa, Bahia**. Revista Brasileira de Agroecologia, 2 (2): 1629 - 1632.

Castro, A.P.; Fraxe, T.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.

Costa, J.R.; Mitja, D. 2010. **Uso dos recursos vegetais por agricultores familiares de Manacapuru (AM)**. Acta Amazonica, 40 (1): 49 – 58.

Duque-Brasil, R.; Soldati, G.T.; Costa, F.V.; Marcatti, A.A.; Reis-Jr, R. & Coelho, F.M.G. 2007. **Riqueza de Plantas e Estrutura de Quintais Familiares no Semi-árido Norte Mineiro**. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, 5 (2): 864-866.

Emperaire, L. & Peroni, N. 2007. **A traditional management of agrobiodiversity in Brazil: a case of study of manioc**. Human Ecology, 35: 761 - 768.

Fundação Nacional do Índio- Funai 2011. (<http://www.funai.gov.br>). Acesso: 28/01/11

Gomes, G.S.; Silva, I.C.; Lombardi, K.C.; Rocha, F.; Woruby, J. & Moraes, C.M. 2010. **Práticas tradicionais de manejo dos solos de quintais agroflorestais urbanos em região de floresta com araucária no Paraná, Brasil**. Tese de doutorado, Universidade Federal do Parana, Curitiba. 132pp.

Hernani. L.C.; Kurihara, C.H. & Silva, W.M. 1999. **Sistemas de manejo do solo e perdas de nutrientes e matéria orgânica por erosão**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 23: 145-154.

Isa, Instituto Socioambiental 2000. **Povos indígenas no Brasil, 1996-2000**. Instituto Socioambiental, São Paulo. 832pp.

Kabir, M.E. & Webb E.L. 2009. **Household and homegarden characteristics in southwestern Bangladesh**. Agroforestry Systems, 75: 129–145.

Kumar, B.M. & Nair, P.K.R. 2004. **The enigma of tropical homegardens**. Agroforestry Systems, 61: 135–152.

Leopoldi, J.S. 2007. **A guerra implacável dos Munduruku - elementos culturais, sociais e ambientais alicerçados na caça aos inimigos**. Simpósio Temático

Guerras e Alianças na História dos Índios: Perspectivas Interdisciplinares/ XXIII Simpósio Nacional de História. 19pp.

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

Melo, J. & Villanueva, R.E. 2008. **Levantamento Etnoecológico Munduruku: Terra Indígena Munduruku**. Projeto integrado de proteção às populações e terras indígenas da Amazônia Legal; cooperação técnica alemã- Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit, 2008. (Orgs.), Brasília: FUNAI/PPTAL/GTZ. 194pp.

Méndez, V.E.; Lok, R. & Somarriba, E. 2001 **Interdisciplinary analysis of homegardens in Nicaragua: micro-zonation, plant use and socioeconomic importance**. Agroforestry Systems, 51: 85–96.

Miller, R.P. 2011. **Sistemas agroflorestais no contexto da Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas**. Anais do VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais (CBSAFs) - Círculo de Experiências 03 – “*Sistemas Agroflorestais na Realidade Indígena*”.

Miller R.P. & Nair P.K.R. 2006. **Indigenous agroforestry systems in Amazonia: from prehistory to today**. Agroforestry Systems, 66: 151–164.

Miller, R.P.; Penn, 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, B.M. Kumar and P.K.R. Nair (eds.). p. 43–60.

Oakley, E. 2004. **Quintais domésticos: uma responsabilidade cultural**. *Agriculturas* 1 (1): 37-39.

Peneireiro, F.M. 1999. **Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso**. 138f. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, ESALQ, Piracicaba. 149pp.

Pereira, K.J.C.; Lima, B.F.; Reis, R.S. & Veasey, E.A. 2006. **Saber tradicional, agricultura e transformação da paisagem na Reserva do Desenvolvimento Sustentável, Amanã, Amazonas**. *Uakari*, 9: 9-26.

Pinho, R.C. 2008. **Quintais agroflorestais indígenas em área de savana (Lavrado) na terra indígena Araçá, Roraima**. Dissertação de mestrado, INPA, Manaus. 108pp.

Rosa, L.S.; Silveira, E. L.; Santos, M.M.; Modesto, R.S.; Perrote, J.R.S. & Vieira, T.A. 2007. **Os quintais agroflorestais em áreas de agricultores familiares no município de Bragança-PA: composição florística, uso de espécies e divisão de trabalho familiar**. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2 (2): 337-341.

Silva, D.C.; Silva, M.L.N.; Curi, N.; Oliveira, A.H.; Souza, F.S.; Martins, S.G. & Macedo, R.L.G. 2011. **Atributos do solo em sistemas agroflorestais, cultivo convencional e floresta nativa**. *REA – Revista de estudos ambientais (Online)*, 13 (1): 77-86.

Silva, M.S.C. 2006. **Indicadores de qualidade do solo em sistemas agroflorestais em Paraty, RJ**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 66pp.

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.

Van Leeuwen, J. & Gomes, J.B.M. 1995. **O pomar caseiro na região de Manaus, Amazonas, um importante sistema agroflorestral tradicional.** Actas II Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, Londrina, PR. IAPAR: 180-189.

Vinhote, M. J. 1998. **Nova Olinda do Norte 1955 – 1998: registros históricos.** Edições do Governo do Estado, Manaus. 142 pp.

Capítulo 2. Composição florística arbustivo-arbórea de quintais agroflorestais em área de terra firme na Terra Indígena Kwatá-Laranjal, Amazonas

1. Introdução

Diversos estudos abordam a composição florística de quintais agroflorestais na Amazônia em uma variedade de situações, desde comunidades indígenas, seringueiros, ribeirinhos e assentados (Lourenço *et al.*, 2009; Lunz, 2007; Pereira *et al.*, 2007; Pinho, 2008; Rosa *et al.*, 2007; Silva & Sablayrolles, 2009; Souza & Scudeller, 2009, entre outros). Conforme revisão de Miller *et al.* (2006), no entanto, os quintais são bastante diversos em termos de tamanho e número de espécies, tanto em nível local como regional, podendo ocorrer quintais na mesma comunidade com características bastante diferentes. O sistema de quintal apresenta ainda situações específicas de manejo, além de outros fatores, como aspectos culturais e socioeconômicos do agricultor, que podem influenciar sua composição florística. Por estes motivos, é difícil estabelecer padrões quanto à composição florística de quintais agroflorestais (Kumar & Nair, 2004; Miller *et al.*, 2006).

A estruturação do componente arbustivo-arbóreo e o manejo realizado nos quintais resultam em processos ecológicos que se assemelham aos que ocorrem na floresta (ciclagem de nutrientes, múltiplos estratos, dentre outros). No entanto, o manejo praticado neste sistema muitas vezes envolve o favorecimento de plantas percebidas como tendo maior valor ou utilidade.

Os quintais agroflorestais exercem um papel importante para a segurança alimentar dos agricultores familiares, tendo em vista que a maioria das espécies é usada para alimentação (Rosa *et al.*, 2007). Somado a isto, quintais agroflorestais da Amazônia possuem importância para a produção de plantas medicinais (Lourenço *et al.*, 2009; Lunz, 2007; Pereira *et al.*, 2007; Pinho, 2008; Rosa *et al.*, 2007; Silva & Sablayrolles, 2009; Souza & Scudeller, 2009)

Na Terra Indígena (TI) Kwatá-Laranjal as populações Munduruku e Sateré-Mawé possuem quintais agroflorestais, cujos aspectos estruturais, de diversidade e

etnobotânicos da composição florística até então não foram alvo de um estudo mais sistemático.

Este estudo, portanto, teve como objetivo caracterizar os quintais agroflorestais em área de terra-firme da Terra Indígena Kwatá-Laranjal, Amazonas, quanto aos aspectos estruturais, de diversidade e etnobotânicos da composição florística arbustivo-arbórea, assim como avaliar se existe relação entre riqueza de espécies e densidade de indivíduos com idade de formação e área do quintal.

Desta forma, foram levantadas as seguintes questões:

a) Os quintais possuem alta diversidade de espécies e contribuem para a conservação *in situ* da biodiversidade nativa e exótica?

b) Riqueza de espécies e densidade de indivíduos possuem relação com idade de formação e área do quintal?

c) A aplicação de parâmetros fitossociológicos para análise da composição florística de quintais agroflorestais é adequada?

2. Metodologia

2.1 - Caracterização da área de estudo

A área de estudo (Fig. 1) encontra-se na Terra Indígena (TI) Kwatá-Laranjal, que possui uma área total de 1.121.300 hectares e é localizada no município de Borba, Amazonas. Em 2007, foi registrada nessa TI uma população de 1.719 indivíduos, composta pelas etnias Munduruku e Sateré-Mawé. A TI está limitada a oeste pelo rio Madeira e as divisas com as comunidades não indígenas Guariba, Piquiá, Caiçara, Anumã e assentamento do Incra; a leste pelo rio Abacaxis e com a comunidade do Tumbira; ao sul com terras devolutas do município de Borba; e ao norte com o município de Nova Olinda do Norte e a principal entrada da área, a Foz do rio Canumã. Os três rios principais que cortam a Terra Indígena são o rio Mari-Mari, rio Canumã e rio Mapiá (Leopoldi, 2007). A TI foi homologada por meio do Decreto s/nº de

20/04/2004. Atualmente está sobre a responsabilidade da Coordenação Regional da Funai em Manaus, AM. A vegetação da região caracteriza-se como Floresta Ombrófila Densa (Isa, 2000) e o clima da região é tropical chuvoso de elevada pluviosidade. A precipitação anual varia entre 1750 mm e 2750 mm. As temperaturas variam entre 32,7°C e 22°C, com média de 27,3°C (Vinhote, 1998).

Existem três associações em Kwatá-Laranjal: Associação das Mulheres Indígenas Sateré-Mawé (Amism), Associação Indígena Waykihu e União dos Povos Indígenas Sateré-Mawé e Munduruku (Isa, 2000).

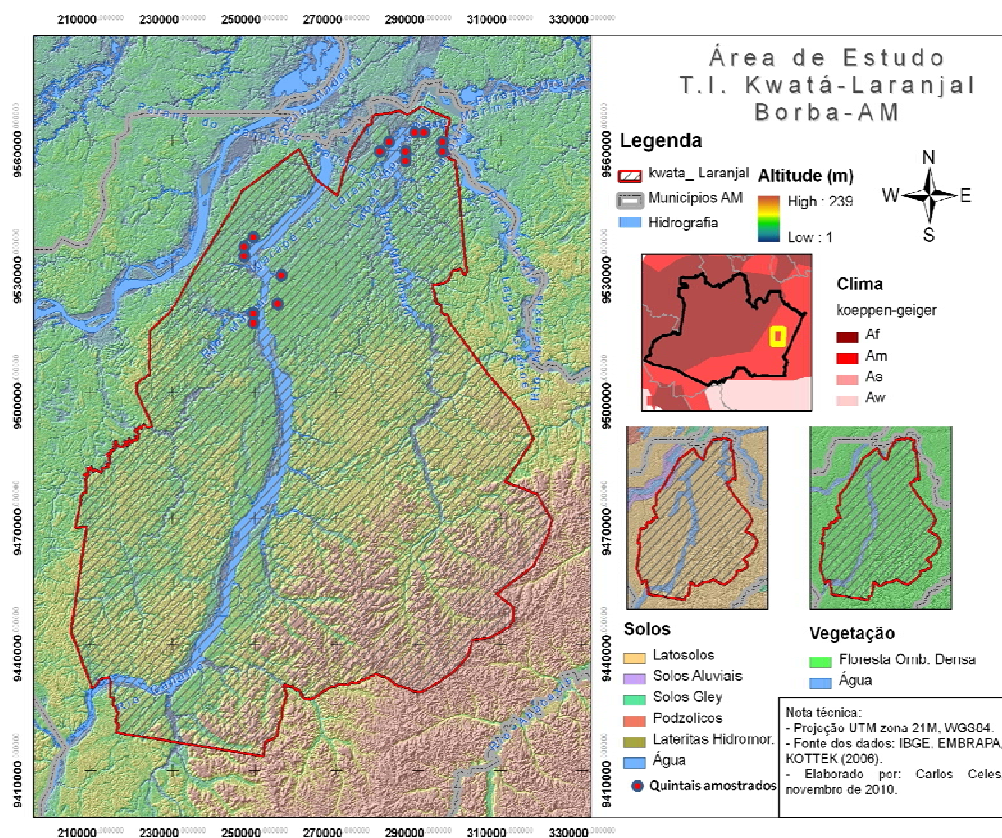


Figura 12- Mapa da área de estudo.

2.2 - Seleção dos quintais agroflorestais para estudo

Para dar início às atividades de pesquisa foi realizada uma reunião com representantes (caciques e moradores) de diversas comunidades da TI Kwatá-Laranjal,

na qual o projeto foi apresentado. A seleção dos quintais para o estudo foi feita de acordo com o interesse dos agricultores indígenas de participar da pesquisa. Além disto, esse estudo contou com a participação dos técnicos agrícolas indígenas Munduruku que fazem parte do Programa de Agricultura Indígena da Secretaria de Estado da Produção Rural/Sepror e que ajudaram a selecionar os agricultores. Desta forma, foram selecionados 15 quintais, todos localizados em área de terra-firme.

2.3 - Coleta de dados

A amostragem de 15 quintais foi distribuída da seguinte forma: sete quintais foram localizados no rio Canumã, nas aldeias Kaiowé, Kwatá, Fronteira, Juvenal e Aru; e oito no rio Mari-Mari, nas aldeias Terra Vermelha, Mucajá, Laranjal e Cipózinho, sendo todos georreferenciados com GPS. Os trabalhos de campo foram realizados durante o mês de julho de 2011.

A coleta de informações sobre a composição florística dos quintais agroflorestais foi realizada através de inventário agroflorestral, assim como entrevistas, aplicação de questionário semiestruturado e visitas nos quintais. As entrevistas foram feitas percorrendo as áreas agrícolas, com acompanhamento do(a) agricultor(a) indígena. As informações foram registradas em um formulário. Através destas entrevistas e observações foram obtidas as seguintes informações:

- i) Idade do quintal: em alguns casos, principalmente nos quintais mais antigos, a idade obtida representa uma estimativa e não um número exato. Nestes casos foi adotado um valor médio ao máximo e mínimo de idade estipulado por aquela família para aquele quintal;
- j) Uso das espécies vegetais do quintal (alimentar, medicinal, ornamental, material para utensílios, sombra e outros).

2.4 - Levantamento da área dos quintais agroflorestais

Com o uso de uma trena de 50 m, as laterais dos quintais foram medidas e posteriormente foi calculada sua área (Fig. 2), caso o quintal apresentasse um formato

retangular. Para os quintais que não apresentaram formato retangular, foram medidos os quatro lados do quintal e sua área foi calculada realizando-se os ajustes necessários. Para a delimitação do perímetro do quintal, considerou-se o último arbusto ou árvore que, de acordo com a informação do(a) agricultor(a) indígena, delimitava os quatro eixos do seu quintal.

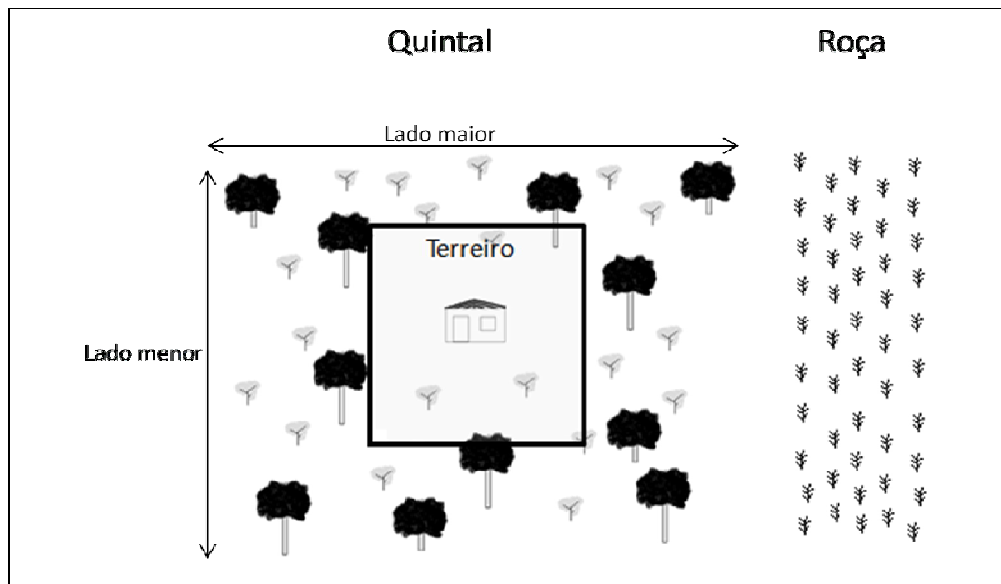


Figura 2- Esquema ilustrativo para medição dos lados do quintal e cálculo da área

2.5 - Composição florística

Foram registradas todas as espécies arbustivas e arbóreas com altura a partir de dois metros. A identificação e quantificação destas espécies foram feitas da seguinte forma:

- a. Identificação das espécies vegetais: foi realizada no campo, a partir de características morfológicas, seguindo o sistema de classificação botânica APG III⁶. Caso houvesse dúvida quanto à identificação, foi feito registro fotográfico, para posterior identificação, através de consulta a herbário, especialista e bibliografia específica, já que no acordo para a realização deste trabalho não foi prevista a coleta de material botânico na TI. Considerou-se o

⁶ Angiosperm Phylogeny Group; Stevens, 2009.

- nome da etnoespécie⁷ utilizado pelo(a) agricultor(a) indígena;
- b. Quantificação: foi realizada a contagem de todos os indivíduos de espécies arbustivas e arbóreas, com altura a partir de dois metros, presentes no quintal. Para as espécies que apresentam formação de touceiras, foi contada apenas a touceira;
 - c. Medição de altura e DAP: as espécies arbustivas e arbóreas foram medidas com fita métrica e os indivíduos que possuíam altura a partir de dois metros, tiveram suas alturas estimadas e o DAP foi medido utilizando-se paquímetro digital ou fita métrica.

2.6 - Análise dos dados

As informações obtidas por meio de entrevistas e observação foram agrupadas em categorias de respostas e tiveram seus percentuais calculados.

Para comparar a diversidade de espécies arbustivas e arbóreas entre os 15 quintais da TI Kwata-Laranjal foi calculado o índice de Shannon-Wiever (H') (Magurran, 2004), segundo a fórmula:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i = \sum DR \ln DR, \text{ sendo:}$$

H' = índice de diversidade de Shannon

$$p_i = n_i / N = DR$$

n_i = n. total de indivíduos da espécie i .

N = n. total de indivíduos amostrados

Para verificar se a riqueza de espécies e densidade total de indivíduos nos quintais agroflorestais possuem relação com a área e a idade do quintal foi utilizada uma análise de regressão linear múltipla. Utilizou-se a matriz de correlação de Pearson para evitar que variáveis correlacionadas fossem utilizadas em um mesmo modelo.

Para verificar se o número de quintais amostrados possui relação com o número

⁷ De acordo com Hanazaki *et al.* (2000), etnoespécie é o nome comum dado a uma ou várias espécies citadas durante entrevistas.

de espécies vegetais de quintais agroflorestais, assim como se a densidade, área basal, número de indivíduos, número de espécies e altura média das plantas possuem relação com idade de formação do quintal foram utilizadas análises de regressão linear simples.

Os parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta e relativa; dominância absoluta e relativa; frequência absoluta e relativa; IVI e IVI% foram analisados através de planilha eletrônica, segundo as fórmulas definidas em Lamprecht (1964), Cain & Castro (1971) e Finol (1969) descritas a seguir:

Densidade Absoluta (DA): obtida pela divisão do número total de indivíduos do táxon (n_i) encontrados na área amostral (A), por unidade de área: $DA_i = n_i / A$

Densidade Relativa (DR): $DR_i = (DA_i / \sum DA_i) * 100$

Sendo:

n_i = número de indivíduos amostrados da espécie i ou família;

A = área amostrada, em hectares.

Dominância absoluta (DoA): soma das áreas basais dos indivíduos pertencentes a uma espécie ou família, por hectare: $DoA_i = AB_i / A$

Dominância relativa (DoR): Porcentagem da área basal de cada espécie que compõe a área basal total de todas as espécies ou famílias, por unidade de área: $DoR_i = (DoA_i / \sum DoA_i) * 100$

Sendo:

AB_i = área basal da espécie i ou família, em m^2/ha ;

DoR_i = dominância relativa da espécie i , em porcentagem;

A = área amostrada, em hectares.

Frequência absoluta (FA): expressa a porcentagem de parcelas em que cada espécie ou família ocorrem: $FA_i = u_i / ut$

Frequência relativa (FR): $FR_i = (FA_i / \sum FA_i) * 100$

Sendo:

u_i = número de unidades amostrais em que a espécie i está presente;

ut = número total de unidades amostrais.

Índice de Valor de Importância (IVI): $IVIR_i = FR_i + DR_i + DoR_i$

Sendo:

FR_i = Frequência relativa

DR_i = Densidade relativa

DoR_i = Dominância relativa

Índice de Valor de Importância percentual (IVI%): $IVI\% = IVI/3$

Para análise estatística foi utilizado o software Systat 12.0 e planilha eletrônica.

3. Resultados e Discussão

3.1 Composição florística dos quintais agroflorestais

Nos 15 quintais estudados foram registrados 2024 indivíduos de espécies arbustivas e arbóreas, distribuídos em 31 famílias, 55 gêneros e 75 espécies. Dentre as 75 espécies inventariadas, 76% são arbóreas, 8% arbustivas, 13,3% palmeiras, 2,6% herbáceas e 1,3% lianas. A bananeira (*Musa X paradisiaca* L. , o mamoeiro (*Carica papaya* L. e o cipó-alho (*Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry também foram incluídos no inventário agroflorestal, apesar de não serem arbustivos ou arbóreos, devido à importância econômica, alimentar e medicinal destas espécies. Quanto ao uso das espécies, 74,6% são de uso alimentar, 37,3% são de uso medicinal, 4% são de uso ornamental, 2,6% são usadas para fazer utensílios e uma espécie é usada para sombreamento (Tab. 2). O predomínio de espécies arbóreas e alimentares, observado neste trabalho, está de acordo com Lourenço *et al.* (2007) e Lunz (2007) que afirmam que as frutíferas destacam-se como um dos principais componentes dos quintais e constituem-se como uma opção economicamente viável para as condições da Região Amazônica.

Comparando os resultados deste estudo, com os de outros autores sobre composição florística de quintais agroflorestais realizados na Amazônia (Lourenço *et al.*, 2009; Lunz, 2007; Pereira *et al.*, 2007; Pinho, 2008; Rosa *et al.*, 2007; Silva & Sablayrolles, 2009; Souza & Scudeller, 2009) (Tab. 1), pode-se concluir que os quintais da TI Kwatá-Laranjal possuem grande diversidade de espécies alimentares e medicinais,

o que demonstra o amplo conhecimento dos moradores desta região a respeito do uso de plantas. Tratando das espécies alimentares, o único trabalho que apresentou um maior número destas espécies foi o de Souza & Scudeller (2009), que relatou um número maior de espécies no total, o que pode ter acarretado em um maior número de espécies alimentares. Quanto às espécies medicinais, os únicos trabalhos com maior número de espécies para este uso foram o de Lunz (2007) e Silva & Sablayrolles (2009), que foram realizados em um maior número de quintais, o que, provavelmente, contribuiu para um maior número de plantas com uso medicinal. De uma forma geral, os quintais da TI Kwatá-Laranjal possuem uma grande diversidade de plantas com múltiplos usos, que buscam atender às necessidades dos moradores desta TI, em termos de segurança alimentar e produção de plantas com uso medicinal.

Tabela 9- Composição florística de quintais agroflorestais na Amazônia.

Fonte	Local	Critério de inclusão	Nº de quintais	Nº de indivíduos	Nº de espécies	Nº (A)*	Nº (M)*
Este trabalho	TI Kwatá-Laranjal (AM)	Arbustivas e arbóreas com altura $\geq 2m$	15	2024	75	56	28
Pinho (2008)	TI Araçá (RR)	Todas arbustivas e arbóreas	60	6677	79	45	9**
Pereira <i>et al.</i> , (2006)	RDS Amanã (AM)	Herbáceas, arbustivas e arbóreas	12	1441	115	34	8
Lourenço <i>et al.</i> (2009)	Manaus, Rio Preto da Eva e Parintins (AM)	Todas, exceto ornamentais	69	-	70	51	16
Souza & Scudeller (2009)	RDS do Tupé (AM)	-	12	-	112	79	24
Rosa <i>et al.</i> (2007)	Bragança (PA)	-	53	-	76	52	11
Silva & Sablayrolles (2009)	Santarém (PA)	Plantas com uso medicinal	20	-	72	-	39
Lunz (2007)	Nova Califórnia (RO)	-	30	-	155	50	81

*(A)- espécies com uso alimentar; (M)- espécies com uso medicinal.

**Foram quantificadas apenas espécies de regeneração natural dos quintais, com uso medicinal.

Não se observou relação significativa ($p > 0,01$) entre o número de quintais amostrados e o número de espécies vegetais observadas em estudos de quintais

agrofloretais na Amazônia (Fig. 3). Desta forma, pode-se concluir que não existe um número ótimo de parcelas para este tipo de análise, pois observou-se, em alguns casos, que o maior número de parcelas não resultou necessariamente em um número maior de espécies. O critério de inclusão no inventário e especificidades quanto à composição florística dos quintais, como conhecimento sobre uso de plantas e perfil socioeconômico dos agricultores, disponibilidade de germoplasma, dificuldade de acesso, dentre outros fatores podem contribuir em maior escala para as diferenças entre número de espécies observadas, não ocorrendo um padrão de número de espécies entre quintais agroflorestais da Amazônia, conforme observado por Miller *et al.* (2006) a respeito da composição florística de quintais agroflorestais amazônicos. Embora o número de quintais levantados neste estudo (15) seja menor quando comparado a outros estudos, como, por exemplo, de Lourenço *et al.* (2009), com 69 quintais, o resultado obtido em termos de diversidade florística está dentro dos padrões gerais para quintais na Amazônia.

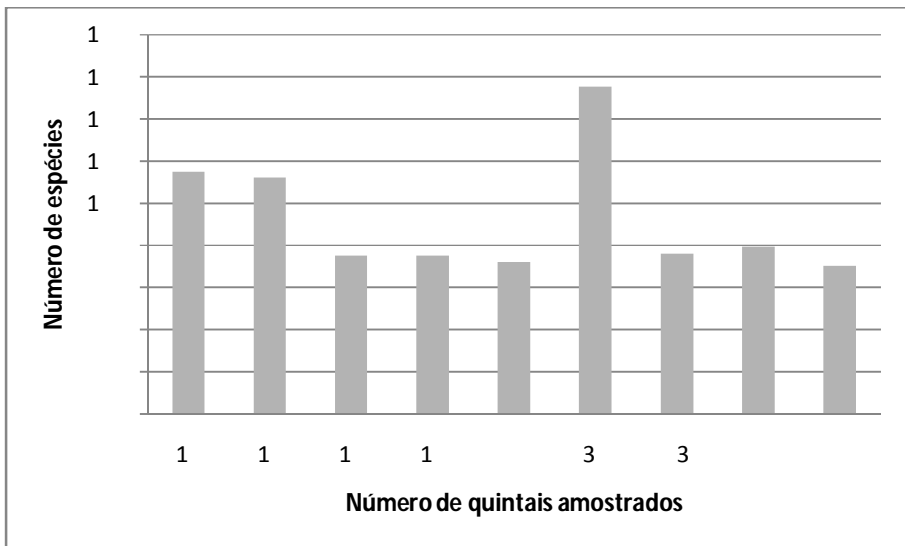


Figura 13- Relação entre número de quintais amostrados e espécies vegetais observadas em quintais agroflorestais na Amazônia.

Os quintais estudados possuem de 81 a 219 indivíduos, com média de 135 indivíduos. A riqueza de espécies variou entre 13 e 32 espécies, com média de 22 espécies por quintal (Fig. 4) (Anexo 1). O índice de Shannon (H') variou entre 1,7 nats/ind. a 3,0 nats/ind., com média de 2,35 nats/ind. (Fig. 5). A densidade variou entre 294 a 1024 indivíduos por hectare, com média de 505 indivíduos por hectare (Fig. 4) (Anexo 1), sendo diretamente relacionada ($p < 0,01$) à área do quintal (Fig. 5). A área

basal dos quintais variou entre 0,077 a 1,905 m²/ha, com média de 0,455 m²/ha (Fig. 4) (Anexo 1).

Não foi observada relação significativa ($p < 0,01$) entre os parâmetros: densidade, área basal, número de indivíduos e número de espécies com a idade de formação do quintal (Fig. 4). Desta forma, pode-se concluir que os índices da fitossociologia podem não ser adequados para a análise de quintais, sendo necessárias outras abordagens. Kumar & Nair (2004) afirmam que problemas quanto à metodologia e as especificidades de cada quintal dificultam a pesquisa com quintais agroflorestais mais do que em outros temas relacionados. Cada quintal possui características únicas, apesar das similaridades funcionais e estruturais, tornando um grande desafio a utilização de alguns procedimentos e métodos comumente aceitos para o estudo dos quintais. Os resultados desta pesquisa evidenciaram a dificuldade de analisar a composição florística de quintais com parâmetros fitossociológicos. Além disto, a dinâmica e especificidade de cada quintal e as decisões individuais tomadas quanto ao plantio e manejo se sobressaem mais do que possíveis padrões. Cabe destacar que o plantio de determinadas espécies (como açaí, castanha, banana e outras) possivelmente está ligado a oportunidades de rendimentos financeiros, no entanto são necessários mais estudos para abordar esta questão.

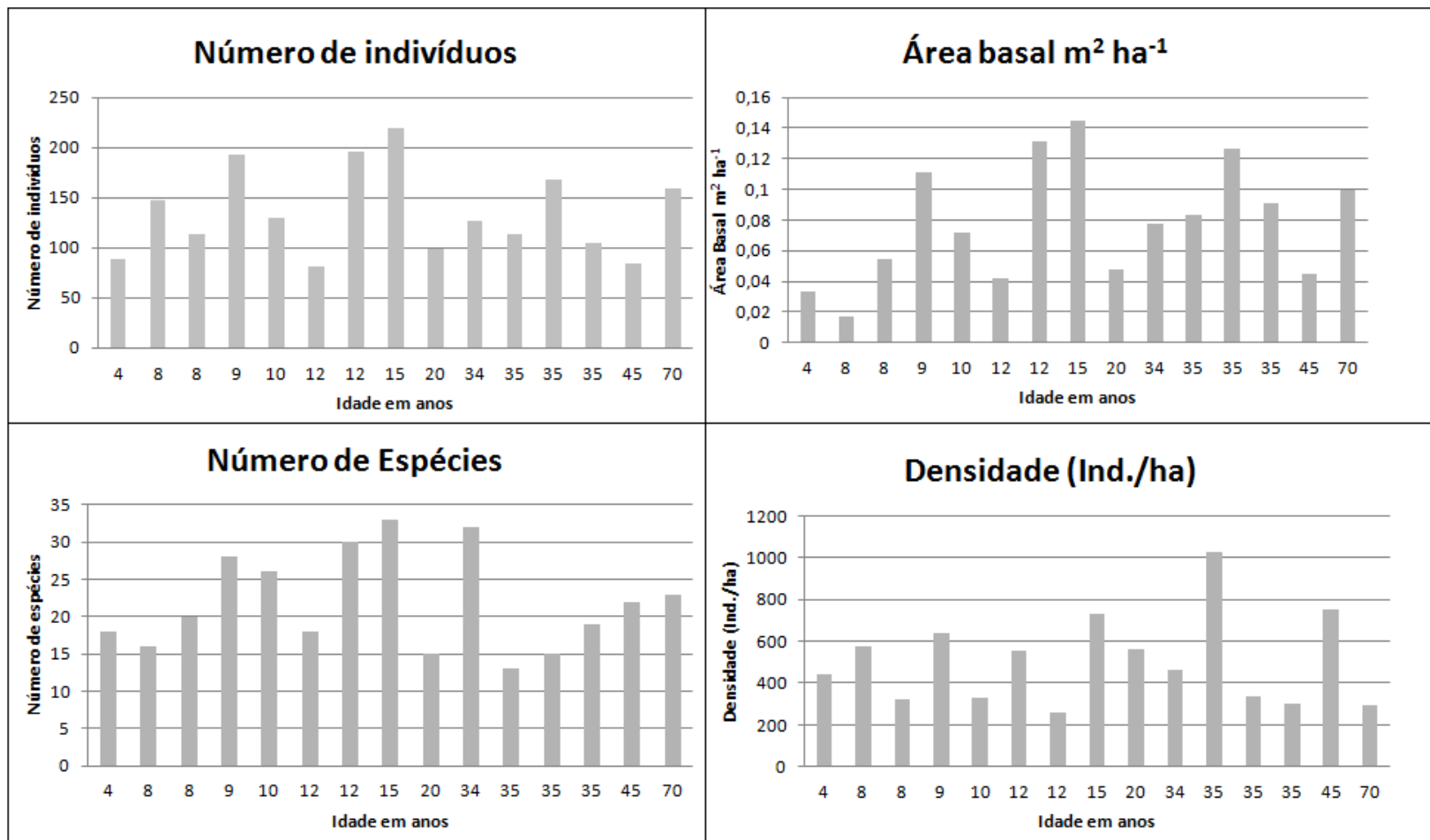


Figura 14- Número de indivíduos, área basal, número de espécies e densidade de indivíduos, relacionados com idade de formação dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Tabela 10- Relação das espécies arbustivas e arbóreas amostradas nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas, incluindo categorias de uso- (A)- alimentar, (M)- medicinal, (MU)- material para fabricação de utensílios, (O)- ornamental, (S)-sombra-, hábito ecológico- herbáceo, liana, arbustivo, arbóreo e palmeira- e quintal em que esta espécie ocorreu.

Família	Nome científico	Etnoespécie	Número de indivíduos	Uso	Habito ecológico	Quintais em que ocorreu
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajeiro	98	(A) (M)	Arbóreo	3,5,6,7,8,9,14,15
	<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	84	(A) (M)	Arbóreo	Todos
	<i>Spondias mombin</i> L.	taperebazeiro	18	(A)	Arbóreo	3,6,7,8,9,11,15
Annonaceae	<i>Annona mucosa</i> Jacq.	biribazeiro	13	(A) (M)	Arbóreo	3,5,7,8,12,13,14,15
	<i>Annona muricata</i> L.	gravioleira	49	(A) (M)	Arbóreo	5,6,7,8,14,15
	<i>Annona</i> sp.	envireira	1	(MU)	Arbóreo	7
Apocynaceae	<i>Ambelania acida</i> Aubl.	pepineiro	3	(A)	Arbóreo	13,14
	<i>Couma utilis</i> (Mart.) Mull. Arg.	sorvinha	3	(A)	Arbóreo	2,6,8,14
	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Mull. Arg.) Woodson	sucuúba	10	(M)	Arbóreo	5,7,13,14
	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.	castanha-da-índia	1	(M)	Arbóreo	3
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm & Frodin	morototó	1	(M)	Arbóreo	3
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	mucajá	1	(A)	Palmeira	11
	<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey.	tucumã	8	(A)	Palmeira	2,5,7,12,13
	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	babaçu	1	(A)	Palmeira	7
	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	pupunheira	73	(A)	Palmeira	1,2,3,4,5,6,7,12,13,15
	<i>Cocos nucifera</i> L.	coqueiro	10	(A) (M)	Palmeira	2,4,7,10,13,14,15
	<i>Elaeis oleifera</i> (Kunth.) Cortés	caiaué	5	(A)	Palmeira	4,7
	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	açaí-de-toiça	387	(A) (M)	Palmeira	1,2,4,5,6,7,10,11,13,14,15
	<i>Euterpe precatoria</i> Mart. var. <i>precatoria</i>	açaí-jussara	261	(A) (M)	Palmeira	1,2,3,4,5,7,9,10,13,12,14,15
	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	bacaba	25	(A)	Palmeira	1,3,5,9,10,12,13,14
<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	bacabinha	75	(A)	Palmeira	1,2,3,4,9,11,12,13,14	

Asteraceae	<i>Vernonia condensata</i> Backer	boldo	1	(M)	Arbóreo	9
Bignoniaceae	<i>Crescentia amazonica</i> Ducke	cuieira	5	(MU)	Arbóreo	1,3,10
	<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry	cipó-alho	1	(M)	Liana	3
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	urucum	1	(A)	Arbóreo	5
Caesalpinoideae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul. var. <i>ferrea</i>	jucá	2	(M)	Arbóreo	3
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	2	(M)	Arbóreo	3
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	mamoeiro	33	(A)	Herbáceo	4,5,7,8,9,10,14,15
Caryocaraceae	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	pequiazeiro	1	(A)	Arbóreo	12
Euphorbiaceae	<i>Croton sacaquinha</i> Benth.	sacaquinha	2	(M)	Arbóreo	3,7,13
	<i>Hevea brasiliensis</i> (Wild. ex A. Juss) Mull. Arg.	seringueira	164	(S)	Arbóreo	1,2,3,6,9,11,12,13
	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	pinhão-roxo	4	(M)	Arbustivo	5,9,10
	<i>Jatropha pohliana</i> M.	pinhão-branco	4	(M)	Arbustivo	3,7,14
	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	macaxeira	1	(A)	Arbustivo	5
Fabaceae	<i>Inga cinnamomea</i> Spruce ex Benth.	ingá-açú	1	(A)	Arbóreo	10
	<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá	48	(A)	Arbóreo	1,3,5,6,7,8,10,11,12,14,15
	<i>Inga heterophylla</i> Willd.	ingá-xixi	1	(A)	Arbóreo	12
	<i>Inga quadrangularis</i> Ducke	ingá-do-mato	1	(A)	Arbóreo	4
	<i>Inga</i> sp.	ingá-chato	1	(A)	Arbóreo	14
	<i>Inga</i> sp.	ingázinha	1	(A)	Arbóreo	10
Icacinaceae	<i>Poraqueiba sericea</i> Tul.	umarizeiro	7	(A)	Arbóreo	2,11,13,14
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	abacateiro	24	(A) (M)	Arbóreo	5,6,7,8,9,12,14
Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	castanheira	27	(A) (M)	Arbóreo	2,5,7,8,9,12,13,15
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc.	aceroleira	5	(A)	Arbóreo	3,7,15
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	papoula	2	(O)	Arbóreo	9
	<i>Theobroma cacao</i> L.	cacaueiro	69	(A) (M)	Arbóreo	2,4,5,7,9,10
Malvaceae	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Wild. ex Spreng) K. Schum	cupuaçuzeiro	311	(A)	Arbóreo	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15
	<i>Theobroma speciosum</i> Wild. ex Spreng.	cacaurana	4	(A)	Arbóreo	9,12,13,15
Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i> L.	goiaba-de-anta	1	(A)	Arbóreo	14
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	andiroba	13	(M)	Arbóreo	3,5,6,10,15

Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	fruta-pão	6	(A)	Arbóreo	3,7,8
	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	jaqueira	18	(A)	Arbóreo	3,5,6,7,11,12,13,14,15
Musaceae	<i>Musa X paradisiaca</i> L.	bananeira	19	(A) (M)	Herbácea	3,4,14,15
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	43	(A)	Arbóreo	3,4,5,7,8,10,14,15
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	azeitoneira	18	(A) (M)	Arbóreo	3,5,7,10,13,14,15
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L. M. Perry	jambeiro	15	(A) (M)	Arbóreo	1,5,6,7,14,15
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	caramboleira	5	(A)	Arbóreo	3,7,15
Papilionoideae	<i>Erythrina indica</i> var. <i>picta</i> B. & M.	coração-Brasil	1	(O)	Arbóreo	9
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC	puruí	2	(A)	Arbóreo	1
	<i>Coffea</i> sp.	café	98	(A)	Arbustivo	3,4,5,6,9,11,13
	<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	3	(A) (M)	Arbóreo	7
Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle	limeira	2	(A)	Arbóreo	4,6
	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F.	limoeiro	21	(A) (M)	Arbóreo	2,4,5,7,8,9,10,11,14,15
	<i>Citrus limonia</i> Osbeck	limão-cravo	1	(A)	Arbóreo	3
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	tangerineira	11	(A)	Arbóreo	1,7,15
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	laranjeira	115	(A) (M)	Arbóreo	1,3,5,6,7,8,9,13,14,15
Sapindaceae	<i>Paullinia cupana</i> Kunth	guaranazeiro	6	(A)	Arbustivo	3,12,14
	<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	pitombeira	13	(A)	Arbóreo	8,10,11
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	abiuzeiro	14	(A)	Arbóreo	2,7,8,9,12,13,14
	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	abiurana	1	(A)	Arbóreo	10
	<i>Pouteria</i> sp.	abiu-ferro	1	(A)	Arbóreo	9
	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	mirizeiro	1	(A)	Arbóreo	8
Simaroubaceae	<i>Quassia amara</i> L.	quina	1	(M)	Arbóreo	5
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	embaúba	1	(M)	Arbóreo	14
	<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker-Gawl.	pau-d'água	1	(O)	Arbustivo	13

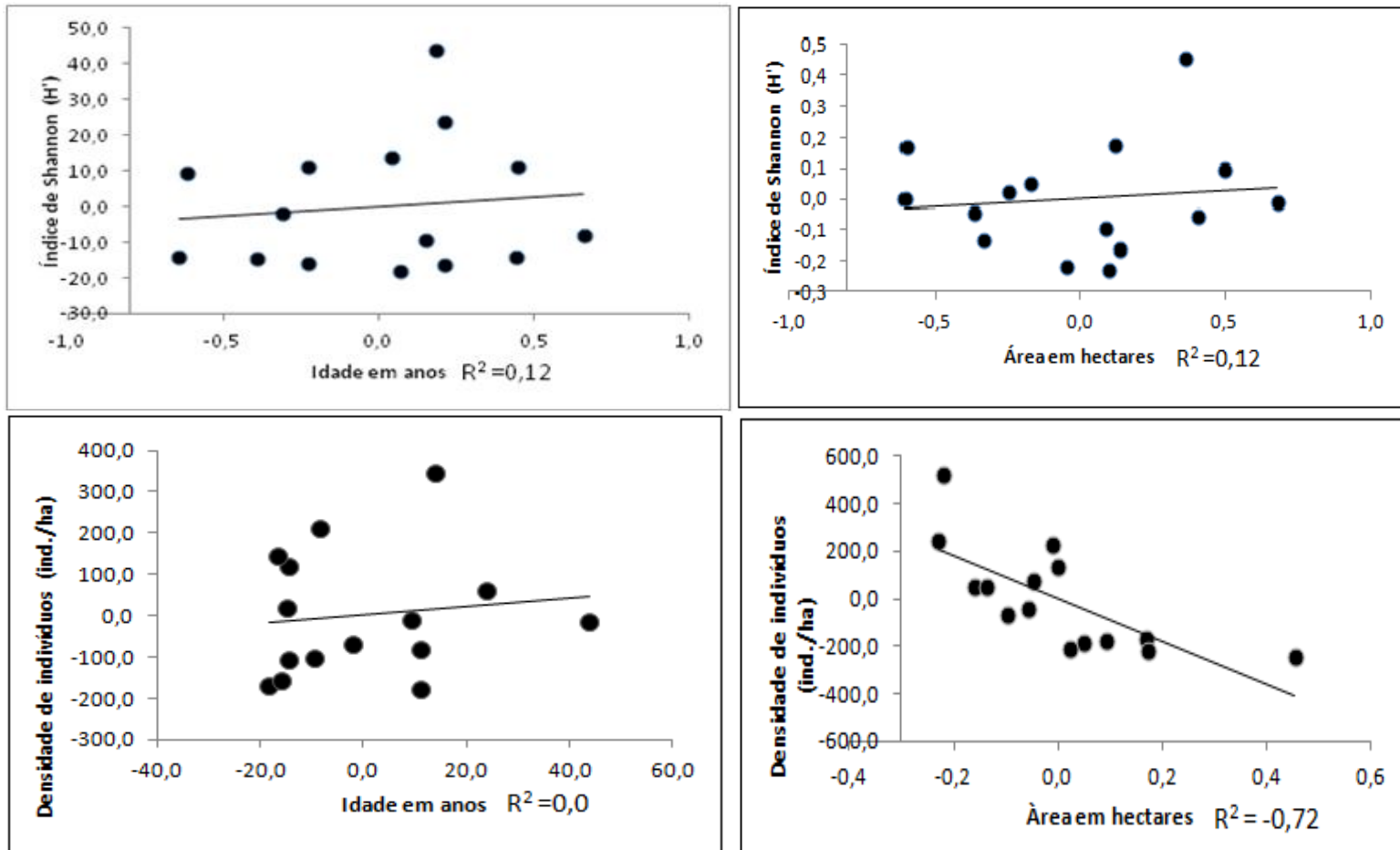


Figura 15- Regressão parcial entre índice de Shannon (H') e densidade de indivíduos com idade e área do quintal. Os valores de R^2 apresentados no gráfico correspondem à correlação de Pearson entre as variáveis.

A densidade de indivíduos possui relação significativa ($p < 0,01$) com a área do quintal. As demais relações (índice de Shannon (H') com idade e área e densidade com idade) não foram significativamente relacionadas ($p > 0,01$) (Fig. 5). A relação negativa entre densidade de indivíduos e área do quintal, observada neste trabalho, permite concluir que quintais menores possuem maior densidade de indivíduos. Por se tratar de uma pesquisa realizada em TI, não há barreiras que limitem o crescimento da área do quintal, de forma que quanto maior for o tamanho do quintal, maior será o espaçamento entre as plantas, além disto, em quintais mais velhos, as árvores devem ser maiores, o que pode resultar em uma menor densidade de indivíduos. Kumar & Nair (2004) e Millat-e-Mustafa & Haruni (2002) afirmam que quintais menores possuem uma maior densidade de espécies, provavelmente porque os espaços pequenos fazem com que as pessoas acomodem um grande número de espécies com poucos indivíduos cada, aumentando a diversidade. Tal relação não foi observada neste trabalho, pois a riqueza de espécies não apresentou relação com a área do quintal, no entanto observou-se maior densidade de indivíduos em quintais menores.

Em estudos de quintais agroflorestais na Amazônia, Semedo & Barbosa (2007) obtiveram valores de índice de Shannon (H') entre 1,04 e 1,11 nats/ind. em quintais urbanos em Boa Vista (RR), Pinho (2008) obteve valores entre 0,26 e 1,18 nats/ind. em quintais agroflorestais indígenas na TI Araçá (RR) e Gazel-Filho (2008) obteve valores entre 2,18 e 3,34 nats/ind. para este índice em quintais em Mazagão (AP). Os valores do índice de Shannon (H') obtidos neste trabalho (1,7 a 3,0 nats/ind.) estão de acordo com os resultados observados em quintais agroflorestais da Amazônia e indicam que os quintais estudados apresentam um elevado índice de diversidade de espécies e contribuem para a conservação *in situ* da biodiversidade nativa e exótica.

Em relação aos estratos da vegetação do quintal, todos os quintais estudados possuem plantas com dois a 15 metros de altura, 66,6% possuem plantas com 15 a 25 metros de altura e 40% dos quintais possuem plantas com 25 a 35 metros de altura (Tab. 3). Ocorreu relação significativa ($p < 0,01$) entre altura média de árvores e arbustos com idade de formação dos quintais. Desta forma, pode-se concluir que quintais mais velhos possuem árvores mais altas (Fig. 6), indicando um padrão de incremento de biomassa com tempo.

Tabela 11- Estratos de vegetação observados nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Estrato	Nº de quintais
2 a 5m de altura	15 (100%)
5 a 15m de altura	15 (100%)
15 a 25m de altura	10 (66,6%)
25 a 35m de altura	6 (40%)

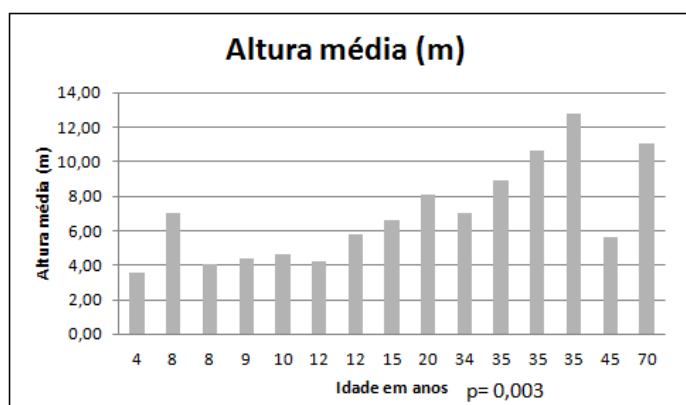


Figura 16- Relação entre altura média de arbustos e árvores com idade de formação de quintais agroflorestais na TI Kwatá-Laranjal.

As famílias botânicas com maiores valores de abundância foram: Arecaceae (846), Malvaceae (386), Anacardiaceae (200), Euphorbiaceae (177) e Rutaceae (151), totalizando 87,04% dos indivíduos de espécies arbustivas e arbóreas amostradas nos quintais (Fig. 7). Como espécies mais abundantes foram registradas: açaí-de-toiça (387), cupuaçuzeiro (311), açaí-jussara (261), seringueira (164) e laranjeira (115), totalizando 61,22% dos indivíduos amostrados.

A espécie que apresentou maiores valores para área basal, dominância e IVI foi a castanheira (Anexo 2), o que destaca a alta importância econômica desta espécie, tendo em vista que seu produto é comercializado, além da importância para o sistema no sentido de produção de biomassa e sequestro de carbono. No entanto, a presença desta espécie pode ocasionar acidentes no quintal, pois seus frutos (ouriços) podem ser perigosos ao cair, caso atinjam pessoas que transitam pelo quintal. Este motivo, aliado ao grande porte da espécie, contribui para um número reduzido de castanheiras nos quintais. A única família botânica que foi comum a todos os quintais analisados foi Anacardiaceae, representada pela mangueira, comum a todos os quintais analisados. As espécies com maiores frequência foram mangueira, cupuaçuzeiro, laranjeira, açaí-jussara, açaí-de-toiça e ingá, respectivamente (Tab. 4).

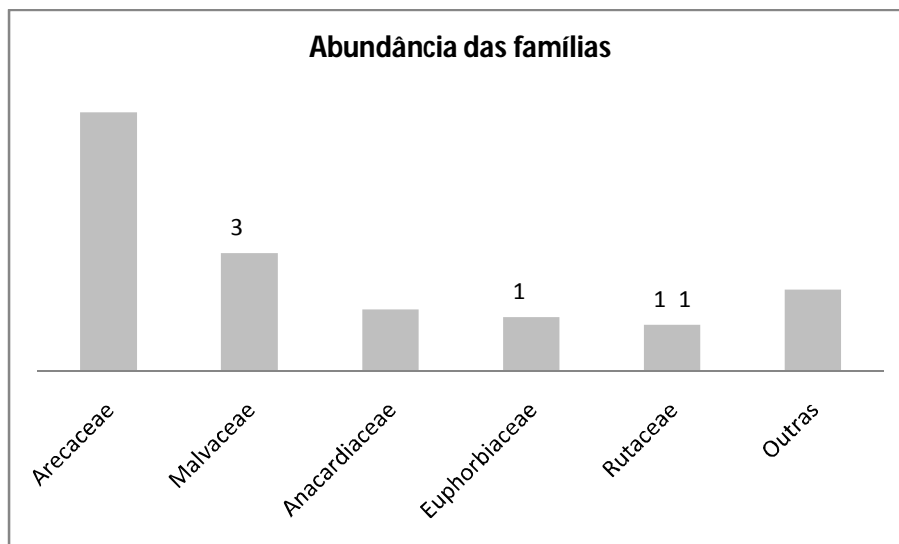


Figura 17- Distribuição da abundância (número de indivíduos) por família nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Tabela 12- Espécies com maior frequência dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Nome científico	Etnoespécie	Abundância (% do total de indivíduos)	Frequência (%)	Origem*
<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	4,15	100	Exótica- Ásia
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Wild. ex Spreng) K. Schum	cupuaçuzeiro	15,41	93,3	Nativa
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	laranjeira	5,68	80	Exótica- Ásia
<i>Euterpe precatoria</i> Mart. var. <i>precatoria</i>	açaí-jussara	12,89	80	Nativa
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	açaí-de-toiça	6,22	73,3	Nativa
<i>Inga edulis</i> Mart	ingá	2,37	73,3	Nativa

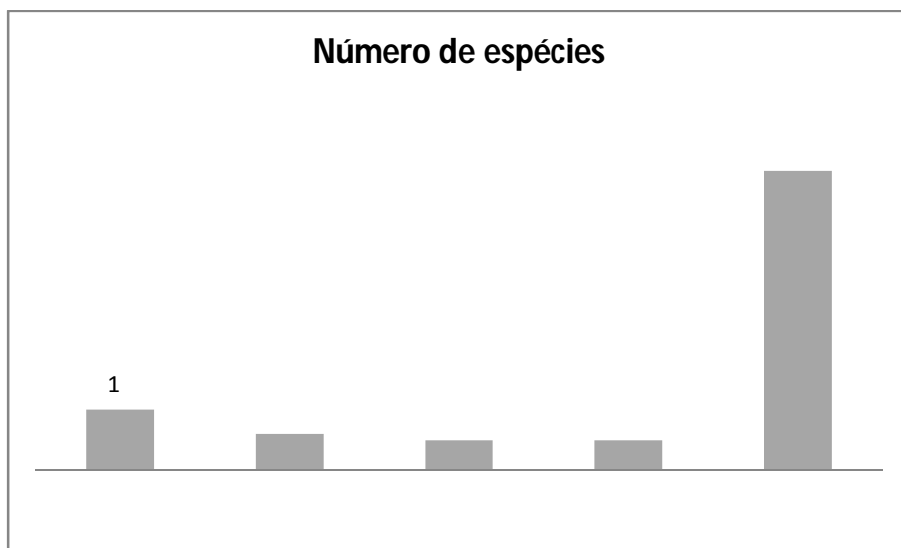
*Considerou-se como espécies nativas as espécies amazônicas ou neotropicais introduzidas na Amazônia antes do ano 1500 (Clement, 1999).

Dentre as espécies com maiores frequências, a mangueira e a laranjeira são de origem exótica e todas as outras (açaí, cupuaçuzeiro e ingá) são nativas da região amazônica, o que ressalta a importância dos quintais agroflorestais como local de

conservação *in situ* da biodiversidade nativa e exótica, conforme relatado em outros trabalhos (Miller *et al.*, 2006; Miller & Nair, 2006).

As famílias botânicas com maior riqueza de espécies foram: Arecaceae (10), Fabaceae (6), Euphorbiaceae (5) e Rutaceae (5), totalizando, 34,6% das espécies amostradas nos quintais (Fig. 8).

Figura 18- Riqueza de espécies por família nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.



A família Arecaceae foi registrada como tendo maior riqueza de espécies em 80% dos quintais estudados e esta mesma família foi registrada como mais abundante em 46,6% dos quintais estudados. Foram registradas como espécies mais abundantes em 20% dos quintais estudados: açaí-jussara, seringueira e cupuaçuzeiro (Tab. 5). Cabe mencionar que a produção de mudas de açaizeiro ocorre através do descarte de sementes após o preparo de *vinho de açaí*⁸. As sementes germinam no local de descarte e após isto o(a) agricultor(a) realiza o plantio das mudas de açaí em locais de sua preferência. O predomínio, tanto em riqueza de espécies como em abundância, da família Arecaceae nos quintais reflete a importância das espécies desta família botânica em termos alimentares e econômicos.

As características morfológicas e ecológicas de determinadas espécies podem favorecer sua presença e predomínio no quintal. Quanto maior for diâmetro e a projeção

⁸ Na região amazônica, o suco feito com a polpa de açaí é conhecido como “vinho de açaí”. Normalmente é consumido com farinha de tapioca e faz parte da alimentação local.

da copa que a espécie alcance, menor será sua densidade de indivíduos. A mangueira e a castanheira, por exemplo, possuem copas amplas e podem alcançar diâmetros elevados, o que contribui para um número de indivíduos reduzido, enquanto que o açazeiro e o cupuaçuzeiro possuem diâmetro e copa menores, que favorecem o estabelecimento de um maior número de indivíduos destas espécies. Além disto, mecanismos de propagação vegetativa podem favorecer maior estabelecimento de indivíduos de determinada espécie, como por exemplo, o açá-de-toiça e a bananeira que se multiplicam a partir da propagação vegetativa.

Tabela 13- Aspectos da composição florística dos quintais agroflorestais na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Quintal	Espécie mais abundante	Família mais abundante	Família mais diversa
1	<i>Euterpe precatoria</i> Mart. var. <i>precatoria</i> (21)	Arecaceae (58)	Arecaceae (5)
2	<i>Hevea brasiliensis</i> (Wild. ex A. Juss) Mull. Arg. (68)	Arecaceae (69)	Arecaceae (6)
3	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Wild. ex Spreng) K. Schum (26)	Arecaceae (37)	Arecaceae (4)
4	<i>Euterpe precatoria</i> Mart. var. <i>precatoria</i> (68)	Arecaceae (100)	Arecaceae (6)
5	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Wild. ex Spreng) K. Schum (123)	Malvaceae (124)	Arecaceae (4)
6	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Wild. ex Spreng) K. Schum (22)	Malvaceae (22)	Anacardiaceae/ Myrtaceae (3)
7	<i>Euterpe precatoria</i> Mart. var. <i>precatoria</i> (74)	Arecaceae (116)	Arecaceae (7)
8	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck (27)	Rutaceae (30)	Anacardiaceae/ Rutaceae (3)
9	<i>Coffea</i> sp. (24)	Rubiaceae (24)	Malvaceae (4)
10	<i>Theobroma cacao</i> L. (46)	Malvaceae (54)	Arecaceae (4)
11	<i>Euterpe oleracea</i> Mart. (34)	Euphorbiaceae (45)	Arecaceae/ Rutaceae (3)
12	<i>Hevea brasiliensis</i> (Wild. ex A. Juss.) Mull. Arg. (45)	Euphorbiaceae (45)	Arecaceae (6)
13	<i>Hevea brasiliensis</i> (Wild. ex A. Juss) Mull. Arg. (30)	Arecaceae (45)	Arecaceae (7)
14	<i>Anacardium occidentale</i> L. (42)	Arecaceae (61)	Arecaceae (5)
15	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck (18)	Anacardiaceae (21)	Arecaceae (4)

Deve-se levar em conta que a composição florística não reflete necessariamente um cenário econômico atual. Como é o caso dos quintais de várzea da Amazônia Central, dominados por seringueiras, que atualmente não possuem função econômica, mas foram utilizadas para este fim no passado (Miller *et al.*, 2006). Nos quintais da TI

Kwatá-Laranjal a seringueira foi a espécie mais abundante em três quintais e atualmente é utilizada apenas para sombreamento, apesar de ter tido uma importante função econômica no passado, através da venda de borracha, refletindo um histórico do uso econômico desta espécie

Os resultados desta pesquisa demonstram que a elevada diversidade florística observada em quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal proporciona espécies de plantas com múltiplos usos, de forma a atender diversas necessidades destas populações. Apesar disto, estes sistemas de uso da terra não possuem grande visibilidade diante de políticas públicas de fomento ao desenvolvimento agrícola. Tendo em vista os benefícios proporcionados por este sistema em termos de conservação *in situ* da biodiversidade nativa e exótica, em paralelo à geração de produtos de diversos usos e transmissão de práticas culturais de populações indígenas, devem-se apoiar políticas públicas que favoreçam a implementação e manejo dos quintais agroflorestais.

4. Conclusão

Os quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal possuem alta diversidade de espécies e contribuem para a conservação *in situ* da biodiversidade nativa e exótica, além de ser um importante local para a construção e transmissão do conhecimento indígena a respeito de sistemas agroflorestais e uso de plantas.

A densidade de indivíduos está diretamente relacionada à área do quintal, na TI Kwatá-Laranjal, o que pode ocorrer pelo fato de que quanto maior é o tamanho do quintal, maior é o espaçamento entre as plantas. Além disto, em quintais mais velhos, as árvores devem ser maiores, o que pode resultar em uma menor densidade de indivíduos.

A análise da composição florística dos quintais agroflorestais utilizando parâmetros fitossociológicos pode não ser adequada, sendo necessárias outras abordagens. Aspectos como a dinâmica e especificidade de cada quintal, assim como as decisões individuais tomadas quanto ao plantio e manejo podem atuar na composição florística mais do que possíveis padrões.

Apesar da aparente invisibilidade dos quintais agroflorestais diante das políticas públicas de fomento à agricultura, este sistema se constitui como um importante sistema de agricultura tradicional e deve ser incentivado, com os objetivos de conservar o germoplasma proveniente da agricultura indígena e permitir a transmissão de práticas culturais destes povos.

5. Referências bibliográficas

Cain, S. A.; Castro, G. M. de O. 1959. **Manual of vegetation analysis**. New York: Hafner publishing Co., 197. 325pp.

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.

Finol, U.H. 1969. **Possibilidades de Manejo Silvicultural para las reservas Forestales de la Region Occidental**. *Revista Forestal Venezolana*, 12(17): 81-107.

Gazel-Filho, A.B. 2008. **Composição, estrutura e função de quintais agroflorestais no município de Mazagão, Amapá**. Tese de doutorado em Ciências Agrárias- Universidade Federal Rural da Amazônia e Embrapa Amazônia Oriental, Belém. 104pp.

Hanazaki, N.; Tamashiro, J.L.; Leitão-Filho H.F.; Begossi, A. 2000. **Diversity of plants uses in two Caiçara communities from Atlantic Forest coast, Brazil**. *Biodiversity and Conservation*, 9: 597-615.

Isa, Instituto Socioambiental 2000. **Povos indígenas no Brasil, 1996-2000**. Instituto Socioambiental, São Paulo. 832pp.

Kumar, B.M. & Nair, P.K.R. 2004. **The enigma of tropical homegardens**. *Agroforestry Systems*, 61: 135–152.

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

Leopoldi, J.S. 2007. **A guerra implacável dos Munduruku - elementos culturais, sociais e ambientais alicerçados na caça aos inimigos.** Simpósio Temático Guerras e Alianças na História dos Índios: Perspectivas Interdisciplinares/ XXIII Simpósio Nacional de História. 19pp.

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. 2004. **Measuring biological diversity.** Blackwell Publishing. Oxford.

Millat-e-Mustafa, M.D. & Haruni, A.K.O. 2002. **Vegetation characteristics of Bangladesh homegardens.** Schweiz. Z. Forstwes, 153, (12): 454–461.

Miller R.P. & Nair P.K.R. 2006. **Indigenous agroforestry systems in Amazonia: from prehistory to today.** Agroforestry Systems, 66: 151–164.

Miller, R.P.; Penn, 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*, B.M. Kumar and P.K.R. Nair (eds.). p. 43–60.

Pereira, K.J.C.; Lima, B.F.; Reis, R.S. & Veasey, E.A. 2006. **Saber tradicional, agricultura e transformação da paisagem na Reserva do Desenvolvimento Sustentável, Amanã, Amazonas**. Uakari, 9: 9-26.

Pinho, R.C. 2008. **Quintais agroflorestais indígenas em área de savana (Lavrado) na terra indígena Araçá, Roraima**. Dissertação de mestrado, INPA, Manaus. 108pp.

Rosa, L.S.; Silveira, E. L.; Santos, M.M.; Modesto, R.S.; Perrote, J.R.S. & Vieira, T.A.; 2007. **Os quintais agroflorestais em áreas de agricultores familiares no município de Bragança-PA: composição florística, uso de espécies e divisão de trabalho familiar**. Revista Brasileira de Agroecologia, 2 (2): 337-341.

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.

Silva, E.R.R. & Sablaroylles M.G.P. 2009. **Quintais agroflorestais por colonos migrantes: as plantas medicinais em Vila Nova, Mojuí dos Campos (Santarém, Pará)**. Anais do VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, Brasília. 4pp.

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.

Stevens, P. F. 2009. **Angiosperm Phylogeny Website**. Version 9, June 2008 [and more or less continuously updated since]. (<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>). Acesso 12/02/12.

Vinhote, M. J. 1998. **Nova Olinda do Norte 1955 – 1998: registros históricos.**
Edições do Governo do Estado, Manaus. 142 pp.

Capítulo 3. Práticas de plantios em quintais agroflorestais indígenas na região da Amazônia Central

1. Introdução

Os quintais agroflorestais da Amazônia possuem uma grande diversidade de práticas de plantio tais como: quem faz, época do ano, local do plantio de mudas, procedência das espécies, consórcios e espécies desejadas. Estudos mais detalhados sobre esses aspectos podem fornecer informações importantes sobre as práticas de plantios realizadas nestes sistemas.

Tendo em vista que sistemas tradicionais de uso do solo, como quintais agroflorestais são influenciados em grande medida pelas características biofísicas e socioculturais das localidades onde eles são praticados (Nair, 1993) e que estes sistemas incorporaram uma variedade de espécies que foram introduzidas durante o período colonial, atestando a sua flexibilidade à capacidade de inovação por parte dos agricultores (Miller, 2011), estudos sobre os aspectos do plantio em quintais agroflorestais da região amazônica são importantes para a construção do conhecimento a respeito destes sistemas e suas práticas de plantio.

Além disto, diversos estudos abordam a geração de renda através da venda de produtos dos quintais agroflorestais (Aguiar *et al.*, 2009; Alvim, 1990; Amaral & Neto, 2008; Benatti, 2004; Costa & Mitja, 2010; Lourenço *e. al.*, 2009; Nair, 1993; Pereira *et al.*; 2006), assim como a importância destes ambientes para a segurança alimentar e produção de plantas medicinais (Albuquerque *et al.*, 2005; Alvim, 1990; Amaral & Neto, 2008; Carvalho *et al.*, 2007; Castro *et al.*, 2009; Costa & Mitja, 2010; Kumar & Nair, 2004; Lunz, 2007; Souza & Scudeller, 2009). Apesar disto, as especificidades destes ambientes, quanto aos fatores biofísicos e socioculturais, torna difícil estabelecer padrões de quintal (Kumar & Nair, 2004). Desta forma, estudos sobre a produção agrícola e de plantas medicinais em quintais agroflorestais são necessários, pois podem contribuir para o entendimento destes processos, que possuem grande importância para as populações que manejam estes ambientes, como os povos Munduruku e Sateré-Mawé que habitam a Terra Indígena (TI) Kwatá-Laranjal. Nesse sentido, essa pesquisa

teve como objetivo estudar os quintais agroflorestais em área de terra-firme da Terra Indígena Kwatá-Laranjal, Amazonas, quanto aos aspectos de plantio, produção agrícola e plantas medicinais.

Desta forma, foram levantadas as seguintes questões:

a) Os quintais agroflorestais contribuem para a multiplicação do germoplasma, assim como para a experimentação de novas práticas de plantio?

b) A produção agrícola dos quintais agroflorestais permite a geração de renda através da venda dos seus produtos?

c) Os quintais agroflorestais contribuem para a manutenção do conhecimento associado ao uso de plantas medicinais?

2. Metodologia

2.1 - Caracterização da área de estudo

A área de estudo (Fig. 1) encontra-se na Terra Indígena (TI) Kwatá-Laranjal, que possui uma área total de 1.121.300 hectares e é localizada no município de Borba, Amazonas. Em 2007, foi registrada nessa TI uma população de 1.719 indivíduos, composta pelas etnias Munduruku e Sateré-Mawé. A TI está limitada a oeste pelo rio Madeira e as divisas com as comunidades não indígenas Guariba, Piquiá, Caiçara, Anumã e assentamento do Incra; a leste pelo rio Abacaxis e com a comunidade do Tumbira; ao sul com terras devolutas do município de Borba; e ao norte com o município de Nova Olinda do Norte e a principal entrada da área, a Foz do rio Canumã. Os três rios principais que cortam a Terra Indígena são o rio Mari-Mari, rio Canumã e rio Mapiá (Leopoldi, 2007). A TI foi homologada por meio do Decreto s/nº de 20/04/2004. Atualmente está sobre a responsabilidade da Coordenação Regional da Funai em Manaus, AM. A vegetação da região caracteriza-se como Floresta Ombrófila Densa (Isa, 2000) e o clima da região é tropical chuvoso de elevada pluviosidade. A precipitação anual varia entre 1750 mm e 2750 mm. As temperaturas variam entre 32,7°C e 22°C, com média de 27,3°C (Vinhote, 1998).

Existem três associações em Kwatá-Laranjal: Associação das Mulheres Indígenas Sateré Mawé (Amism), Associação Indígena Waykihu e União dos Povos Indígenas Sateré Mawé e Munduruku (Isa, 2000).

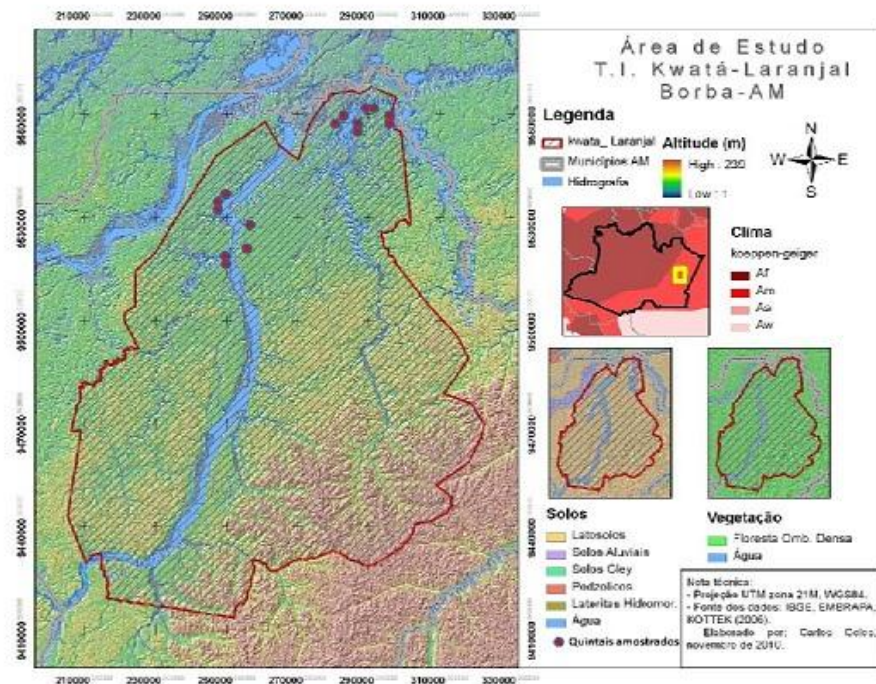


Figura 19-Mapa da área de estudo

2.2 -Seleção dos quintais agroflorestais para estudo

Para dar início às atividades de pesquisa foi realizada uma reunião com representantes (caciques e moradores) de diversas comunidades da TI Kwatá-Laranjal, na qual o projeto foi apresentado. A seleção dos quintais para o estudo foi feita de acordo com o interesse dos agricultores indígenas de participar da pesquisa. Além disto, esse estudo contou com a participação dos técnicos agrícolas indígenas Munduruku que fazem parte do Programa de Agricultura Indígena da Secretaria de Estado da Produção Rural/Sepror e que ajudaram a selecionar os agricultores. Desta forma, foram selecionados 15 quintais, todos localizados em área de terra-firme.

2.3 - Coleta de dados

A amostragem de 15 quintais foi distribuída da seguinte forma: sete quintais foram localizados no rio Canumã, nas aldeias Kaiowé, Kwatá, Fronteira, Juvenal e Aru; e oito no rio Mari-Mari, nas aldeias Terra Vermelha, Mucajá, Laranjal e Cipózinho, sendo todos georreferenciados com GPS. Os trabalhos de campo foram realizados durante o mês de julho de 2011.

A coleta de informações sobre os aspectos de plantio, produção agrícola e plantas medicinais dos quintais agroflorestais foi realizada através de entrevistas, aplicação de questionário semiestruturado e visitas nos quintais. As entrevistas foram feitas percorrendo as áreas agrícolas, com acompanhamento do(a) agricultor(a) indígena. As informações foram registradas em um formulário. Através destas entrevistas e observações foram obtidas as seguintes informações:

- a) Consórcios agroflorestais, local, época e pessoa que faz plantios;
- b) Origem das espécies arbustivas e arbóreas presentes no quintal: foram registradas informações a respeito da origem das espécies do quintal, que podem ter sido plantadas intencionalmente ou ser originárias de regeneração natural;
 - No caso de plantio intencional: qual o tipo de material para plantio (muda, estaca ou semente) e local de procedência do germoplasma;
 - No caso de regeneração natural: qual o motivo da planta ter sido mantida no sistema e local de procedência do germoplasma;
- c) Plantas desejadas para novos plantios no quintal e motivo de interesse;
- d) Produção agrícola do quintal;
- e) Destino dos produtos gerados no quintal (consumo, venda, doação, troca) e dinâmica destas relações;
- f) Presença de pragas e/ou doenças;
- g) Plantas medicinais utilizadas.

2.4 - Análise dos dados

As informações obtidas por meio de entrevistas e observações foram agrupadas em categorias de respostas e tiveram seus percentuais calculados. Cabe destacar que em

muitos casos havia mais de uma resposta para a mesma pergunta. Desta forma, algumas perguntas totalizaram um percentual superior a 100% para as respostas, devido ao registro de mais de uma resposta para a mesma pergunta.

3. Resultados e Discussão

As informações a respeito de aspectos de plantio, produção agrícola e plantas medicinais se referem às 75 espécies observadas nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal (Capítulo 2, Tab. 2).

3.1 - Aspectos do plantio

Em relação à participação na atividade de plantio, a situação mais comum, encontrada em 46,6% dos quintais estudados, é o plantio feito por ambos, homem e mulher da família. Em um dos quintais o plantio é realizado por mão-de-obra externa (Tab. 1). A utilização de mão-de-obra externa remunerada para a realização das atividades de manejo demonstra que apesar de a produção de alimentos entre os habitantes da TI Kwatá-Laranjal ser um trabalho essencialmente familiar, essa dinâmica pode ter se alterado ao longo dos anos. Para algumas famílias, é comum o deslocamento dos homens para trabalhar na cidade e principalmente nestes casos ocorre utilização de mão-de-obra externa remunerada.

A época de plantio mais citada nos quintais foi o período de janeiro a maio, que ocorre em 53,3% dos quintais (Tab. 1). Uma das famílias informou que realiza o plantio na lua minguante para evitar o ataque de brocas nos cultivos. Em relação ao material para plantio, são utilizadas mudas produzidas pelos próprios agricultores indígenas em 80% dos quintais e as estacas são utilizadas para plantio em 33,3% dos quintais.

Como local de plantio de mudas, a situação mais observada foi o plantio mais afastado da casa, de forma a ampliar a área do quintal, realizado por 66,6% das famílias (Tab. 1). Esta prática é comum entre a maioria das famílias pesquisadas e por se tratar de uma TI, a expansão do quintal não possui grandes restrições, o que pode

proporcionar maior oferta e diversidade de produtos ao longo do ano, além de aumentar a área de cultivo sob manejo daquela família. Além disto, o plantio mais afastado da casa pode proporcionar benefícios para o crescimento da muda, devido à maior luminosidade incidente nestes locais. No entanto, algumas espécies que necessitam de maior sombreamento para um melhor desempenho, como por exemplo: o cacauzeiro e o café são plantadas sob a copa de outras árvores para aproveitar o maior sombreamento proporcionado pelas mesmas.

Tabela 14- Aspectos do plantio em quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Aspectos do plantio	Categorias de resposta	Número de relatos
Quem faz	Toda a família	2 (13,3%)
	Homem e mulher	7(46,6%)
	Homem	2(13,3%)
	Filhos	4(26,6%)
	Mão-de-obra remunerada	1 (6,6%)
Época de plantio	Janeiro a Maio	8 (53,3%)
	Agosto a Outubro	7 (46,6%)
	Outubro a Dezembro	1 (6,6%)
Local de plantio de mudas	Mais afastado da casa	10 (66,6%)
	Na roça	5 (33,3%)
	Próxima à casa	1 (6,6%)

Das espécies arbustivas e arbóreas encontradas no levantamento dos quintais (Capítulo 2, Tab. 2), 96% foi plantada intencionalmente (Tab. 2), o que demonstra a seleção sobre plantas de interesse dos quintais, que evita a presença de plantas provenientes da regeneração natural que não possuam usos conhecidos. No entanto, as plantas com usos conhecidos são mantidas no sistema, como por exemplo: a envireira (*Annona* sp.), a goiaba-de-anta (*Bellucia* sp.) e a embaúba (*Cecropia* sp.), que foram mantidas no quintal por fornecer sombra e material para fazer utensílios (envira); uso alimentar e medicinal, respectivamente. Apesar de haver pouca informação disponível sobre a sequência de domesticação de plantas neotropicais, a manutenção dos quintais proporcionou o ambiente ideal para a germinação e crescimento de sementes descartadas de árvores úteis (Miller *et al.*, 2006). Neste trabalho, por exemplo, observou-se a produção de mudas de açazeiro, através da germinação de sementes descartadas após o preparo do *vinho de açai*⁹.

⁹ Na região amazônica, o suco feito com a polpa de açai é conhecido como “vinho de açai”. Normalmente é consumido com farinha de tapioca e faz parte da alimentação local.

A procedência do germoplasma, na maioria dos casos, é do(a) próprio(a) agricultor(a) (66,6%) ou conseguida com vizinhos e parentes (53,3%), conforme foi observado por Costa & Mitja (2010) e Pinho (2008). Estes resultados estão de acordo com Melo & Villanueva (2008), que afirmam que a agricultura Munduruku é autossuficiente em propágulos e sementes. Apesar disto, as sementes de hortaliças são compradas em Nova Olinda do Norte para 20% das famílias e uma família utiliza mudas fornecidas por instituição de fomento. Cabe destacar que os resultados deste trabalho demonstram o importante papel desempenhado pelos quintais no processo de testes e conservação da agrobiodiversidade e multiplicação do germoplasma, conforme observado por Miller & Nair (2006).

Algumas famílias relataram dificuldades para conseguir material para plantio, sendo a mais comum delas a falta de determinadas sementes na região, citada por 46% das famílias. Além disto, foram citados outros motivos como: dificuldades de transporte (2), falta de recurso financeiro (1) e falta de materiais (saquinhos e germoplasma) para fazer mudas (1). Apesar disto, 33,3% das famílias não relataram nenhuma dificuldade em conseguir material para plantio.

Tabela 15- Material de plantio e procedência das espécies dos quintais na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas. PI- plantio intencional; RN- regeneração natural; S- semente; M- muda; E- estaca.

Etnoespécie	PI	RN	S	M	E	rio Canumã	rio Mari-Mari	Outras
Abacateiro	X		X			X	X	
Abiuzeiro	X		X			X	X	
Abiu-ferro	X		X				X	
Abiurana	X		X				X	
Açaí-de-toiça	X		X			X	X	
Açaí-jussara	X		X			X	X	
Aceroleira	X		X			X	X	
Andiroba	X		X	X		X	X	X *
Azeitoneira	X		X			X	X	
Babaçú		X	X			X		
Bacaba	X		X			X	X	
Bacabinha	X		X			X	X	
Bananeira	X			X		X	X	
Biribazeiro	X		X			X	X	
Boldo	X				X		X	
Cacaueiro	X		X	X		X	X	X *
Cacaurana	X		X				X	
Café	X		X	X		X	X	X *
Caiaué	X		X			X		
Cajueiro	X		X			X	X	
Caramboleira	X		X			X	X	X- Autazes
Castanha	X		X			X	X	
Castanha-da-índia	X		X			X		
Cipó-alho	X				X	X		

Coqueiro	X	X		X	X
Coração-Brasil	X	X			X
Cuieira	X	X	X	X	X
Cupuaçuzeiro	X	X		X	X
Dracena	X		X		X
Embaúba		X			X
Envireira		X		X	
Fruta-pão	X	X		X	X
Goiabeira	X	X		X	X
Goiaba-de-anta		X	X		X
Gravioleira	X	X		X	X
Guaranazeiro	X	X			X
Ingá	X	X		X	X
Ingá-chato	X				X
Ingá-do-mato	X	X		X	
Ingá-xixi	X	X			X
Ingá-açú	X	X			X
Ingázinha	X	X			X
Jambeiro	X	X		X	X
Jaqueira	X	X		X	X
Jatobá	X	X		X	
Jenipapo	X	X		X	
Jucá	X	X		X	X
Laranjeira	X	X		X	X
Limeira	X	X			X
Limoeiro	X	X		X	X
Limão-cravo	X	X		X	
Macaxeira	X		X	X	
Mamoeiro	X	X		X	X
Mangueira	X	X		X	X
Mirizeiro	X	X			X
Morototó		X	X	X	
Mucajá	X	X			X
Papoula	X		X		X
Pepino	X	X			X
Pequiá	X	X			X
Pinhão-branco	X	X		X	X
Pinhão-roxo	X	X		X	X
Pitombeira	X	X			X
Pupunheira	X	X		X	X
Puruí	X	X		X	
Quina	X	X		X	
Sacaquinha	X	X		X	X
Seringueira	X	X		X	X
Sorvinha	X	X		X	X
Sucuúba		X	X	X	X
Tangerineira	X	X		X	X
Taperebazeiro	X	X	X	X	X
Tucumã	X	X		X	X
Umarizeiro	X	X		X	X
Urucum	X	X		X	

*Mudas fornecidas por instituição de fomento.

Foram registrados plantios consorciados que obtiveram sucesso (Tab. 3) e que não obtiveram sucesso (Tab. 4). Uma família realiza consórcio múltiplo de todas as espécies do quintal e outra não tem costume de realizar plantio consorciado. Uma família não faz plantio de nenhuma planta próxima à outra e outra não soube apontar

nenhum consórcio que não tenha tido sucesso. Estes resultados demonstram que o conhecimento sobre consórcios de espécies ainda está em construção e experimentação na TI Kwatá-Laranjal. Alguns dos consórcios observados neste estudo podem estar visando oportunidades de mercado, no entanto, são necessários mais estudos para avaliar esta relação. Cabe destacar a importância do quintal agroflorestal como local de experimentação de novas práticas de manejo que podem contribuir para a construção do conhecimento sobre sistemas agroflorestais.

Tabela 16- Consórcios agroflorestais que obtiveram sucesso, segundo informações dos agricultores, nos quintais agroflorestais na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Espécie consorciada 1	Espécie consorciada 2
açazeiro	cupuaçuzeiro
	cacaueiro
	pupunheira
	jambeiro
	laranjeira
cupuaçuzeiro	ingá
	café
	laranjeira
	tangerineira
café	cacaueiro
	cana
	ingá
jaqueira	biribazeiro

Tabela 17- Consórcios agroflorestais que não obtiveram sucesso, segundo informações dos agricultores, nos quintais agroflorestais na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Espécie consorciada 1	Espécie consorciada 2
laranjeira	aceroleira
	ingá
	limoeiro
	mangueira
	outras plantas
	monocultivo
gravioleira	cacaueiro
	café
	cupuaçuzeiro
	outras plantas
cupuaçuzeiro	abacateiro
	bacaba
café	seringueira
coqueiro	outras plantas
pupunheira	outras plantas
bananeira	monocultivo

Como novas espécies desejadas para plantio no quintal foram registradas: coqueiro, abacateiro, cacaueteiro, buritizeiro (*Mauritia flexuosa* L.), uxi-liso (*Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec.), uxi-coroa (*Duckesia verrucosa* (Ducke) Cuatrec.), bananeira pacovã, copaíba (*Copaifera langsdorfii* Desf.), pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke), guaranazeiro, laranjeira, tangerineira, cupuaçuzeiro, café, mangueira-rosa, gravioleira, pupunheira, aceroleira e puxurizeiro (*Licaria puchury-major* (Mart.) Kosterm.) (Tab. 5). Esta listagem de espécies desejadas é uma informação importante para possíveis ações futuras de extensão agroflorestal, no entanto é necessário abordar esta questão em reuniões indígenas, associações e com um maior número de entrevistados para validar esta demanda. Cabe destacar que algumas destas espécies existem na Terra Indígena Kwatá-Laranjal, porém ocorrem apenas em alguns quintais. Neste caso, é necessário que ocorra a troca de germoplasma entre as famílias da Terra Indígena Kwatá-Laranjal.

Tabela 18- Plantas que desejam incluir nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Etnoespécie desejada	Motivo	Número de relatos
Abacateiro	Consumo, comércio	3 (20%)
Aceroleira	Comércio	1 (6,6%)
Bananeira (branca e pacovã)	Consumo, comércio	1 (6,6%)
Buritizeiro	Consumo, comércio	1 (6,6%)
Cacaueteiro	Consumo, comércio	2 (13,3%)
Café	Consumo, comércio	2 (13,3%)
Copaíba	Consumo, comércio e uso medicinal	1 (6,6%)
Coqueiro	Consumo, comércio	2 (13,3%)
Cupuaçuzeiro	Comércio	1 (6,6%)
Guaranazeiro	Comércio	4 (26,6%)
Gravioleira	Consumo, comércio	2 (13,3%)
Laranjeira	Consumo, comércio	3 (20%)
Mangueira rosa	Consumo	1 (6,6%)
Pau rosa	Comércio (óleo, madeira), inseticida	2 (13,3%)
Pupunheira	Consumo, comércio	2 (13,3%)
Puxurizeiro	Consumo, comércio	1 (6,6%)
Tangerineira	Consumo, comércio	1 (6,6%)
Uxi (liso e coroa)	Consumo, comércio	1 (6,6%)

3.2 - Produção agrícola dos quintais

Dentre os quintais pesquisados, 26,6% não vendem produtos do quintal, utilizando a produção para consumo e 73,3% dos quintais gera renda a partir da venda

de produtos do quintal. Este resultado demonstra que a produção agrícola do quintal permite gerar renda a partir da venda de seus produtos.

Como produtos do quintal que são consumidos pelas famílias, foram citados: frutas - cupuaçu (10), banana (9), açaí (9), ingá (8), manga (7), laranja (5), pupunha (5), bacaba (4), jambo (3), graviola (3), cajú (3), mamão (3), biribá (3), taperebá (2), cacau (2), goiaba (2), café (2), azeitona (2), abacaxi (2), castanha (2), cana (2), maracujá (1), abacate (1), acerola (1), abiu (1), jaca (1) e pitomba (1) -; produtos de lavoura branca - macaxeira (6), cará (6) e jerimum (6); e criações – galinha (9), porco (9) e pato (9)-. Apesar da boa produtividade dos quintais, 46,6% das famílias entrevistadas realiza a compra de frutas (banana, laranja, maçã, abacate, melancia, limão e maracujá), 33,3% compram produtos de lavoura branca (jerimum, macaxeira, batata e milho), 26,6% compram hortaliças (alho, cebola, pimentão e tomate) e apenas 26,6% famílias entrevistadas não compram frutas, produtos de lavoura branca ou hortaliças. Os quintais complementam a alimentação de todas as famílias entrevistadas, porém produzem excedentes para apenas 7% das famílias.

Os produtos de venda dos quintais são em sua maioria frutas, porém um agricultor da etnia Sateré-Mawé realiza a venda de bastão de guaraná. Foram registrados os seguintes produtos: banana (branca e pacovã) (5), açaí, (4), bacaba (2), cupuaçu (2), castanha (2), pupunha (2), melancia (1), laranja (1), tangerina (1), guaraná (1) e biribá (1). Os excedentes da produção são normalmente distribuídos para vizinhos e parentes, podendo ser também utilizados para alimentar as criações e comer. Quando há excedente de açaí, o mesmo é vendido. Estes resultados estão de acordo com Costa & Mitja (2010) que afirmam que os produtos provenientes dos quintais são usados, em sua maioria, para consumo familiar, sendo os excedentes vendidos. No entanto, neste trabalho apenas o açaí é vendido quando possui excedentes.

A escolha para trabalhar com estas culturas ocorreu em 66,6% dos casos pelo conhecimento sobre a espécie, 33,3% pelo preço no mercado, 26,6% pela disponibilidade de mudas e sementes e um dos agricultores fez o plantio para alimentar a família. Estes resultados demonstram que a diversidade dos quintais é um produto de processos locais de desenvolvimento sociocultural e acesso a germoplasma, podendo refletir mudanças nas escolhas de manejo relacionadas ao retorno financeiro e funções dos quintais, conforme observado por Miller *et al.* (2006).

Para a manutenção destes cultivos a capina foi citada como atividade de manejo em 80% dos quintais estudados, sendo também citadas: adubação (4), defumação (1), replantio (1), poda (1), remoção de erva-de-passarinho (1) e aplicação de agroquímico para combater saúvas (1). A ausência de práticas de manejo para a manutenção da produtividade dos cultivos rentáveis foi registrada por 20% das famílias entrevistadas. Uma das famílias não sabe quais são as práticas de manejo necessárias para manter a produtividade dos cultivos rentáveis. Apesar da relevância das práticas de manejo citadas para os cultivos rentáveis, não foi possível detalhar se há uma atenção maior, em termos de manejo, para aquelas espécies que contribuem à renda, ou se o quintal é manejado como um todo, independente da utilidade de cada espécie

Para escoar a produção 33,3% dos entrevistados levam os produtos de barco para Nova Olinda do Norte, 26,6% vendem os produtos na própria aldeia, 20% vendem para um comprador que vai até a aldeia buscar o produto e 26,6% das famílias entrevistadas não vendem a produção do quintal. O local de venda dos produtos é Nova Olinda do Norte para 46,6% dos entrevistados, porém algumas famílias vendem seus produtos nas seguintes aldeias: Kwatá, Laranjal e Cipózinho. Uma família vende seus produtos através de parentes que moram em Manaus. Apesar de 73,3% dos entrevistados não terem dificuldades para comercializar seus produtos, foram citadas como dificuldades para o comércio: dificuldade de transporte até o local de venda (2), preços baixos (1), exigências do mercado (1) e não ter comprador certo (1).

Algumas famílias realizam o beneficiamento de alguns produtos como forma de agregar valor e conservar os mesmos. Dentre as práticas de beneficiamento podem ser citadas: despolpa de açaí e cupuaçu (7), preparo de *dindin*¹⁰ de cupuaçu (1), preparo de chocolate de cacau (1), suco de manga (1) e preparo de bastão de guaraná (1). Dentre as famílias entrevistadas, 40% não realizam beneficiamento de produtos. Cabe destacar que muitos produtos são tradicionalmente consumidos *in natura*, enquanto outros possuem tradição cultural de beneficiamento, como a farinha de mandioca. Portanto, a adoção de práticas de beneficiamento deve levar em conta aspectos culturais e de potencial de mercado para que determinados produtos sejam beneficiados. Apesar disto, o beneficiamento de produtos pode se tornar uma importante estratégia para agregar valor e conservar os produtos desta região. De acordo com Sgarbi *et al.* (2007), o

¹⁰ Suco de fruta congelado em pequenos sacos plásticos.

processo de transformação da matéria prima feita pelos próprios agricultores e suas famílias favorece a superação da prática dos agricultores de produzir a matéria-prima e entregar para que terceiros a transformem e agreguem valor a ela.

Conforme observado neste trabalho, há uma série de produtos que podem ser explorados comercialmente, para tanto é preciso buscar parcerias e encontrar mercados para absorver a produção. Um dos maiores desafios diz respeito ao escoamento dos produtos indígenas. Os custos fazem com que os produtos indígenas fiquem restritos ao contexto regional que costuma valorizar pouco a produção indígena, sendo muitas vezes vendidos nas “cantinas”, que são lojas onde são vendidos produtos básicos (Melo & Villanueva, 2008), ou pelo(a) próprio(a) agricultor(a) indígena, em alguns casos. Este modo de comercialização possui a vantagem de que o(a) agricultor(a) não precisa se deslocar para a venda, porém o produto é pouco valorizado. A viabilização do comércio dos produtos da TI Kwatá-Laranjal deve ser estimulada através de políticas públicas, pois, na maioria dos casos, o(a) agricultor(a) indígena não vende seus produtos por não ter condições de levá-los até o consumidor. Além disto, deve-se incentivar a realização de feiras na TI que possibilitem uma maior circulação de recurso financeiro nas aldeias e facilitem o processo de compra e venda de produtos.

Apenas 26,6% das famílias sabem quantificar a produção por ano e foram citados como valores da produção por ano: 200 quilos de açaí (1), 20 a 30 sacas de açaí (1), 15 quilos de guaraná (1) e 1000 cachos de banana. O valor de renda gerado não é quantificado por 60% das famílias entrevistadas, porém as famílias que quantificam a renda gerada com produtos do quintal citaram valores como: R\$180,00/ano, R\$400,00/ano e R\$500,00/safra. Cabe destacar que os agricultores e suas famílias são tanto produtores quanto consumidores da produção agrícola, de forma que a coleta de informação sobre a produção vendida pode levar a estimativas subestimadas de renda, caso não sejam formuladas questões adequadas para abordar este tema (Barbieri & Bilsborrow, 2009). Neste trabalho, por exemplo, não foi quantificado quanto seria gerado a partir da venda de produtos destinados ao consumo, o que pode ter gerado uma estimativa inferior ao valor real da produção agrícola dos quintais.

Dentre os cultivos rentáveis foram observadas algumas pragas e doenças (Tab. 6), porém 40% dos quintais estudados não apresentaram pragas e doenças nestes cultivos. Apesar de 46,6% das famílias entrevistadas não terem motivos que dificultem

manter uma boa produtividade dos cultivos rentáveis, foram citados como motivos que dificultam a boa produtividade nestes cultivos: florada maior que frutificação, falta de financiamento, falta de manejo, falta de adubo, broca na bananeira e pequeno número de pés de guaraná.

Tabela 19- Pragas e doenças observadas nos cultivos rentáveis dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Praga/doença	Cultivos afetados	Número de relatos
Broca (galho)	Açaizeiro, laranjeira, bananeira, biribazeiro	5 (33%)
Amarelamento	Bananeira	2 (13,3%)
Vassoura-de-bruxa	Cupuaçuzeiro	1 (6,66%)
Vassoura	Açaizeiro	1 (6,66%)
Gafanhoto	Açaizeiro	1 (6,66%)
Abelha	Tangerineira	1 (6,66%)
Lagarta	Laranjeira	1 (6,66%)

Na maioria dos quintais (73,3%) foi relatada a ocorrência de problemas quanto à produtividade em plantas de interesse. Essas plantas e os motivos observados que afetam a produtividade são listadas na Tabela 7, abaixo. A partir destas informações, obteve-se um registro de experimentos agrícolas realizados nesta condição específica de solo, clima e manejo. Tais informações fornecem evidências a respeito de espécies com maiores ou menores potenciais agrícolas para esta região. No entanto, mais estudos devem ser realizados para verificar o desempenho destas espécies nesta condição específica.

Tabela 20- Cultivos que apresentaram problemas quanto à produtividade nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Etnoespécie	Motivos que afetam a produtividade	Número de relatos
Cacaueiro	Adubo utilizado, solo, broca (galho), cupim	5 (33,3%)
Bananeira	Falta de adubo	4 (26,6%)
Laranjeira	Cupim, falta de adubo	3 (20%)
Açaizeiro	Plantio feito no verão, solo, adubo utilizado	2 (13,3%)
Gravioleira	Broca (fruto, galho), adubo utilizado	2 (13,3%)
Puxurizeiro	Pegaram a muda	1 (6,6%)
Café	Não sabe	1 (6,6%)
Tangerineira	Solo inadequado	1 (6,6%)
Abacateiro	Solo inadequado e seca do verão	1 (6,6%)
Jerimum	Solo inadequado	1 (6,6%)
Arroz	Solo inadequado	1 (6,6%)
Mamoeiro	Não sabe	1 (6,6%)

Outros fatores citados que afetam a produtividade foram: falta de recurso financeiro (que implica em restrições para conseguir materiais, como saquinhos, para a produção de mudas), solo inadequado para plantio, boi da comunidade comendo a floração, morte de algumas plantas, espaçamento inadequado, falta de adubo e excesso de sombreamento (Fig. 2).

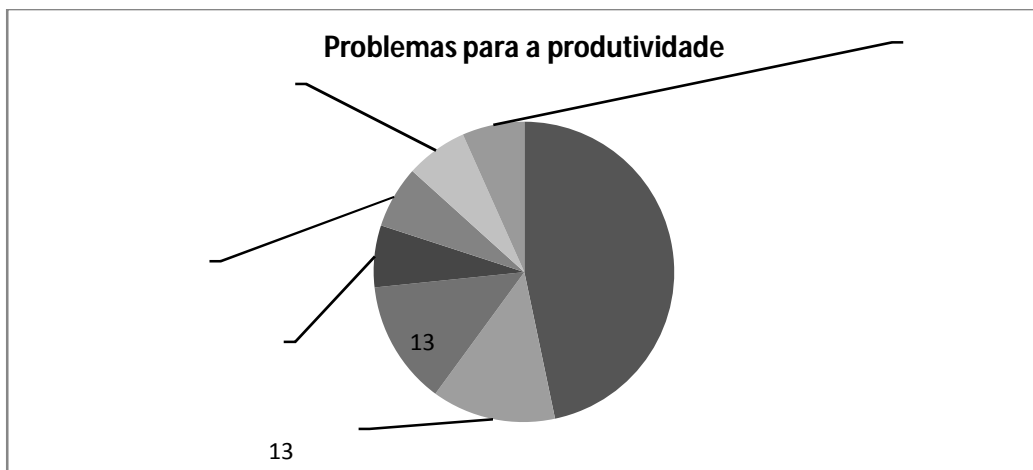


Figura 20- Principais fatores que afetam a produtividade nos quintais, conforme observação dos agricultores.

A presença de pragas e doenças em plantas de interesse foi registrada em 86,6% dos quintais estudados, havendo apenas dois quintais que não possuem pragas e doenças em suas plantas de interesse (Tab. 8). De acordo com Silva *et al.* (2006), a Amazônia abriga uma das maiores biodiversidades do planeta, na qual a variabilidade de insetos assume especial relevância. Os danos causados pelos insetos, tanto em monocultivos como em sistemas agroflorestais ou outras formas de cultivo, assumem importância econômica, com grande impacto na economia regional. Apesar dos sistemas agroflorestais poderem se constituir como “amortecedores fitossanitários”, sendo capazes de minimizar a ação dos insetos, pragas e fitopatógenos, normalmente não cumprem esse papel. A elevada ocorrência de infestação de pragas e doenças, particularmente nos sistemas agroflorestais, demonstra que é necessário reavaliar o conceito de sistema agroflorestal como um sistema de cultivo restaurador do equilíbrio ecológico. Neste trabalho, por exemplo, observou-se a presença de pragas e doenças em plantas de interesse na maioria dos quintais estudados.

Tabela 21- Pragas e doenças observadas nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Praga/doença	Cultura afetada	Número de relatos
Broca (galho, fruto, extremidade apical)	Andiroba, cacaueteiro, cupuaçuzeiro, gravioleira, bananeira, açazeiro, laranjeira	6 (40%)
Amarelamento	Bananeira	3 (20%)
Vassoura-de-bruxa	Cupuaçuzeiro, cacaueteiro	3 (20%)
Lagarta	Laranjeira	3 (20%)
Erva-de-passarinho	Ingá	2 (13,3%)
Cupim	Cacaueteiro, gravioleira	2 (13,3%)
Gafanhoto	Diversas	2 (13,3%)
Saúva	Diversas	1 (6,6%)
Abelha	Laranjeira	1 (6,6%)
Percevejo	Tomateiro, jerimum, maxixe	1 (6,6%)
Folha queimada	Laranjeira	1 (6,6%)

Apesar da presença de pragas e doenças em plantas de interesse ser um problema que tem afetado a produção, a produtividade agrícola dos quintais da TI Kwatá-Laranjal atende satisfatoriamente às necessidades alimentares das famílias estudadas. No entanto, é necessário tentar solucionar as problemáticas decorrentes de pragas e doenças nas plantas de interesse dos quintais da TI Kwatá-Laranjal. Desta forma, deve-se incentivar a construção coletiva do conhecimento a respeito das pragas, doenças e espécies afetadas, com base no conhecimento dos moradores e especificidades da TI Kwatá-Laranjal, aliados a informações técnicas geradas pelo conhecimento científico.

Paralelamente a esta construção coletiva do conhecimento, a extensão agroflorestal, caso seja necessária, segundo Miller *et al.* (2006), deve ser acompanhada de outras iniciativas e experimentos de pequena escala para aumentar a produtividade e subsistência dos cultivos, através do uso de policultivos, manejo da matéria orgânica, dentre outras práticas de manejo. Neste sentido, as experiências similares existentes devem ser identificadas e estudadas para saber se realmente funcionam e como é possível fazer com que funcionem. Nesta parceria entre agricultores e extensionistas, o papel principal da extensão deve ser ajudar a prover o germoplasma e informações necessários.

3.3 - Plantas medicinais

A utilização de plantas medicinais é comum na TI Kwatá-Laranjal e foi registrada entre 93,3% dos entrevistados. Foram citadas 48 espécies de utilidade medicinal (Tab. 9), das quais 20 espécies não foram incluídas no inventário agroflorestal (Capítulo 2, Tab. 2) dos quintais devido ao seu hábito ecológico herbáceo ou por não apresentarem a altura mínima (2m) necessária para inclusão no inventário. Observou-se que muitas plantas possuem uso múltiplo, podendo possuir uso alimentar e medicinal, dentre outros. Os diferentes usos conhecidos para cada planta abordam aspectos do conhecimento sobre o uso de determinadas espécies. A multiplicidade de usos para uma mesma planta já foi observada por Souza & Scudeller (2009) na RDS do Tupé, Amazonas.

Em quatro dos quintais pesquisados foram citadas três espécies exclusivas destes quintais, o que demonstra o maior conhecimento destas famílias sobre plantas de uso medicinal. A transmissão deste conhecimento através de gerações é um aspecto que deve ser valorizado, pois é um importante componente cultural destas populações. Ferreira (2009) afirma que o conhecimento sobre agrobiodiversidade local e seus usos é oriundo de experiências pessoais e troca de saberes entre os moradores locais e crenças populares. Os saberes associados ao cultivo e uso destas plantas e a fabricação de remédios caseiros são mantidos e transmitidos, nos espaços produtivos, conservando a biodiversidade local e o conhecimento associado a ela, conforme foi observado nesta pesquisa, através da utilização de plantas medicinais dos quintais agroflorestais.

As plantas de uso medicinal com maior número de citações foram: a mangueira, o açai zero e a laranjeira, sendo citadas em cinco quintais, cada uma delas. As famílias botânicas que obtiveram maior número de espécies com uso medicinal foram: Anacardiaceae, Annonaceae, Lamiaceae, Leguminosae, Myrtaceae e Rutaceae, com três espécies cada uma delas (Tab. 9). Estes resultados estão de acordo com Lunz (2007), que afirma que as frutíferas possuem grande potencial no tratamento de muitas doenças, conforme foi observado nesta pesquisa, as espécies mais citadas para uso medicinal são frutíferas.

Apesar de 73,3% das famílias entrevistadas não realizarem o comércio de plantas medicinais, foram citadas como espécies medicinais comercializadas: copaíba, andiroba e arruda. Estes resultados demonstram que a utilização de plantas medicinais não está associada à oportunidade de rendimentos, na maioria dos casos, mas sim como um importante componente cultural que atua na cura e prevenção de doenças, conforme observado por Castro *et al.* (2009)

Para 53,3% das famílias entrevistadas, o atendimento médico não funciona bem nas comunidades estudadas. A falta de assistência médica adequada faz com que estas populações busquem outras fontes para o tratamento de doenças e de acordo com Silva & Sablaroylles (2007), as plantas são uma alternativa terapêutica barata e eficaz no tratamento das doenças mais comuns. Estes resultados estão de acordo com outros estudos (Albuquerque *et al.*, 2005; Alvim, 1990; Amaral & Neto, 2008; Carvalho *et al.*, 2007; Castro *et al.*, 2009; Costa & Mitja, 2010; Kumar & Nair, 2004; Lunz, 2007; Souza & Scudeller, 2009) que afirmam que quintais agrofloretais são locais utilizados para a produção de plantas de uso medicinal, principalmente em comunidades onde o atendimento médico é deficiente ou não existe. Além disto, é necessário viabilizar oportunidades para que este conhecimento não se perca com a chegada da assistência médica adequada, para que não ocorra um processo semelhante ao relatado por Costa & Mitja (2010), em Manacapuru, onde os entrevistados afirmam que atualmente o conhecimento sobre o valor medicinal das ervas é bem menor do que na época de seus antepassados, devido à erosão de modos e costumes tradicionais.

Tabela 22- Plantas medicinais cultivadas nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Família	Nome científico	Etnoespécie	Parte usada	Número de relatos	Quintais em que foi citada
Acanthaceae	<i>Justicia acuminatissima</i> (Miq.) Bremek	sara-tudo	Folha, casca	3 (20%)	3,7,12
Amaranthaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	mastruz		1 (6,6%)	5
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajueiro	Casca	3 (20%)	2,6,12
	<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	Casca	5 (33,3%)	2,4,6,7,12
	<i>Spondias mombin</i> L.	taperebazeiro		1 (6,6%)	4
Annonaceae	<i>Annona glabra</i> L.	conde		1 (6,6%)	8
	<i>Annona muricata</i> L.	gravioleira	Folha	3 (20%)	8,10,15
	<i>Annona mucosa</i> Jacq.	biribazeiro		3 (20%)	7,8,15
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Mull. Arg.) Woodson	sucuúba	Raíz	2 (13,3%)	2,5
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	coqueiro	Casca	1 (6,6%)	2
	<i>Euterpe precatoria</i> Mart. var. <i>precatoria</i> / <i>Euterpe oleracea</i> Mart.	açazeiro	Raíz	5 (33,3%)	1,2,10,11,12
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia</i> sp.	uecá	Folha	1 (6,6%)	5
Asteraceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC) Stapf.	capim-santo	Folha	1 (6,6%)	3
	<i>Spilanthes oleracea</i> L.	jambú		2 (13,3%)	2,5
	<i>Vernonia condensata</i> Backer	boldo	Folha	1 (6,6%)	9
Bignoniaceae	<i>Fridericia chica</i> L.G.Lohmann	crajirú		2 (13,3%)	10,12
	<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry	cipó-alho		2 (13,3%)	5,7
Caesalpinoideae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul. var. <i>ferrea</i>	jucá		2 (13,3%)	2,3
	<i>Copaifera langsdorfii</i> Desf.	copaíba	Óleo, casca	2 (13,3%)	2,8
Costaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	pobre-velho		1 (6,6%)	12
Euphorbiaceae	<i>Croton sakaquinha</i> Benth.	sakaquinha		2 (13,3%)	3,7
	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	pinhão-roxo		2 (13,3%)	3,9
Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i> L.	cidreira	Folha	3 (20%)	5,6,8
	<i>Mentha piperita</i> L.	hortelã	Folha	2 (13,3%)	5,6
Lamiaceae	<i>Salvia officinalis</i> L.	salvinha		1 (6,6%)	8
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	abacateiro		1 (6,6%)	7

Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	castanheira	Casca, casca do ourico	3 (20%)	7,8,12
Malpighiaceae	<i>Bunchosia armeniaca</i> (Cav.) DC.	caferana		1 (6,6%)	14
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	cacaueiro		1 (6,6%)	7
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	andiroba	Óleo	2 (13,3%)	7,11
Musaceae	<i>Musa X paradisiaca</i> L.	bananeira	Látex	1 (6,6%)	4
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Folha	1 (6,6%)	6
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	azeitoneira	Folha	1 (6,6%)	6
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L. M. Perry	jambeiro	Casca	1 (6,6%)	4
Papilionoideae	<i>Dipteryx alata</i> Vog.	cumarú		1 (6,6%)	12
Phyllantaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.	quebra-pedra		1 (6,6%)	10
Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.	mucuracaá		2 (13,3%)	5,9
Rhamnaceae	<i>Ampelozizyphus amazonicus</i> Ducke	saracura-mirá	Raiz	1 (6,6%)	14
Rubiaceae	<i>Coffea</i> sp.	café		1 (6,6%)	7
	<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo		2 (13,3%)	7,1
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F.	limoeiro	Folha	3 (20%)	9,10,15
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	laranjeira	Casca, folha, flor	5 (33,3%)	4,7,8,10,11,15
	<i>Ruta graveolens</i> L.	arruda		1 (6,6%)	8
Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Brown	carmelitana		1 (6,6%)	3
Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. F.	babosa		1 (6,6%)	3
Zingiberaceae	<i>Alpinia nutans</i> L.	vem-de-cá		2 (13,3%)	5,7
	<i>Zingiber officinalis</i> Rosc.	mangarataia		1 (6,6%)	2

4. Conclusão

Os quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal possuem um importante papel no processo de testes e conservação da agrobiodiversidade, assim como para a multiplicação do germoplasma e como local de experimentação de práticas de manejo que podem contribuir para a construção do conhecimento sobre sistemas agroflorestais.

A produção agrícola dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal permite gerar renda a partir da venda de seus produtos, no entanto é preciso buscar parcerias e encontrar mercados para absorver a produção para que determinados produtos possam ser explorados comercialmente.

Os quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal possuem um papel importante para a produção de plantas de uso medicinal, assim como para a manutenção do conhecimento associado sobre o uso destas plantas. É necessário viabilizar oportunidades para que este conhecimento não se perca com a chegada da assistência médica adequada.

5. Referências bibliográficas

Aguiar, J.; Fraxe, T.J.P.; Castro, A.P. & Silva, S.C.P. 2009. **Reprodução Socioeconômica e Cultural através do Manejo de Sistemas Agroflorestais por Caboclos-Ribeirinhos em Comunidades do Amazonas.** Revista Brasileira de Agroecologia, 4 (2): 4195 - 4198.

Albuquerque, U.P.; Andrade, L.H.C. & Caballero, J. 2005. **Structure and floristics of homegardens in Northeastern Brazil.** Journal of Arid Environments, 62: 491 – 506.

Alvim, P.T. 1990. **Agricultura apropriada para uso contínuo dos solos na Região Amazônica.** Espaço, Ambiente e Planejamento, 2 (11). 72pp.

Amaral, C.N.; Neto, G.G. 2008. **Os quintais como espaços de conservação e cultivo de alimentos: um estudo na cidade de Rosário Oeste (Mato Grosso, Brasil)** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, Belém, 3(3): 329 - 341.

Barbieri A. F. & Bilsborrow R. E. 2009. **Dinâmica populacional, uso da terra e geração de renda: uma análise longitudinal para domicílios rurais na Amazônia equatoriana.** Nova Economia, Belo Horizonte, 19 (1): 67 – 94.

Benatti, L.A.C. 2004. **O conhecimento tradicional dos Kaiowá e Guarani e o processo de etnodesenvolvimento na Reserva Indígena Caarapó, MS.** Dissertação de mestrado, Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande. 91pp.

Carvalho, A.J.A.; Sousa, E.H.; Marques, C.T.S.; Gama, E.V.S. & Nacif, P.G.S. 2007. **Estudo florístico dos quintais agroflorestais na Região de Amargosa, Bahia.** Revista Brasileira de Agroecologia, 2, (2): 1629 - 1632.

Castro, A.P.; Fraxe, T.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.

Costa, J.R.; Mitja, D. 2010. **Uso dos recursos vegetais por agricultores familiares de Manacapuru (AM)**. Acta Amazonica, 40 (1): 49 – 58.

Ferreira, T.B. 2009. **Quintais Agroflorestais como Fontes de Saúde: plantas medicinais na Comunidade de Vila Franca, Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns, Pará**. Revista Brasileira de Agroecologia, 4 (2): 3159 – 3162.

Isa, Instituto Socioambiental 2000. **Povos indígenas no Brasil, 1996-2000**. Instituto Socioambiental, São Paulo. 832pp.

Kumar, B.M. & Nair, P.K.R. 2004. **The enigma of tropical homegardens**. Agroforestry Systems, 61: 135–152.

Leopoldi, J.S. 2007. **A guerra implacável dos Munduruku - elementos culturais, sociais e ambientais alicerçados na caça aos inimigos**. Simpósio Temático Guerras e Alianças na História dos Índios: Perspectivas Interdisciplinares/ XXIII Simpósio Nacional de História. 19pp.

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.

Melo, J. & Villanueva, R.E. 2008. **Levantamento Etnoecológico Munduruku: Terra Indígena Munduruku**. Projeto integrado de proteção às populações e terras indígenas da Amazônia Legal; cooperação técnica alemã- Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit, 2008. (Orgs.), Brasília: FUNAI/PPTAL/GTZ. 194pp.

Miller, R.P. 2011. **Sistemas agroflorestais no contexto da Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas**. Anais do VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais (CBSAFs) - Círculo de Experiências 03 – “*Sistemas Agroflorestais na Realidade Indígena*”.

Miller R.P. & Nair P.K.R. 2006. **Indigenous agroforestry systems in Amazonia: from prehistory to today**. Agroforestry Systems, 66:151–164.

Miller, R.P.; Penn, 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, B.M. Kumar and P.K.R. Nair (eds.): 43–60.

Nair P.K.R. 1993. **An Introduction to Agroforestry**. Kluwer, Dordrecht. 499 pp.

Pereira, K.J.C.; Lima, B.F.; Reis, R.S. & Veasey, E.A. 2006. **Saber tradicional, agricultura e transformação da paisagem na Reserva do Desenvolvimento Sustentável, Amanã, Amazonas**. Uakari, 9: 9-26.

Pinho, R.C. 2008. **Quintais agroflorestais indígenas em área de savana (Lavrado) na terra indígena Araçá, Roraima**. Dissertação de mestrado, INPA, Manaus. 108pp.

Sgarbi, J.; Cruz, F.T.; Prezotto, L.L. & Krolow, A.C. 2007. **Agroindústria familiar rural: contribuições para o desenvolvimento agroecológico**/ coordenação Jaqueline Sgarbi, Fabiana Thomé da Cruz, Leomar Luiz Prezotto e Ana Cristina Krolow. Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor, Pelotas. 32pp.

Silva, N. M.; Bentes, J. L. S.; Gasparoto, L. 2006. **Pragas e doenças de expressão econômica de culturas exploradas em Sistemas Agroflorestais na Amazônia**. In: Gama-Rodrigues, A. C.; Barros, N. L.; Gama-Rodrigues, E. F.; Freitas, M. S. M., Viana, A. P.; Jasmin, J. M.; Marcianol, C. R.; Carneiro, J. G. A. (Eds) *Sistemas Agroflorestais: Bases Científicas para o Desenvolvimento Sustentável*. 1 ed. Embrapa, Brasília. p. 101-118.

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.

Vinhote, M. J. 1998. **Nova Olinda do Norte 1955 – 1998: registros históricos**. Edições do Governo do Estado, Manaus. 142 pp.

Capítulo 4. Composição físico-química do solo de quintais agroflorestais em área de terra-firme na Terra Indígena Kwatá- Laranjal, Amazonas

1. Introdução

Os benefícios, decorrentes do manejo, proporcionados ao solo em quintais agroflorestais atuam tanto nos aspectos físicos (Carvalho *et al.*, 2007; Nair, 2006), quanto nos químicos em relação aos teores de determinados nutrientes do solo (Gomes *et al.*, 2010; Pinho, 2008). Práticas de manejo realizadas por povos antigos, como a queima e a deposição de resíduos orgânicos (folhas, galhos, restos de colheita, ossos, dentre outros), contribuíram para a formação dos Latossolos ou Argissolos com horizonte A antrópicos conhecidos como Terra Mulata (TM) e Terra Preta de Índio (TPI), que são solos de elevada fertilidade e com grande potencial para atividades agrícolas (Denevan, 2009; Teixeira & Martins, 2003). Tais práticas continuam a ser realizadas em quintais agroflorestais por populações indígenas da atualidade e contribuem para o incremento no teor de determinados nutrientes no solo (Pinho, 2008).

A replicação dos processos de formação da TPI é dificultada pelo longo período de tempo envolvido neste processo. No entanto, análises químicas do solo, podem ajudar a desvendar a gênese antropogênica da TPI e a atividade agrícola associada (Denevan, 2009). Além disto, o melhor entendimento dos processos de formação e resiliência das áreas de TPI são importantes para a elaboração de práticas sustentáveis de manejo aplicáveis aos solos da Amazônia (Teixeira & Martins, 2003). Desta forma, pesquisas que abordem o manejo praticado por populações indígenas para a manutenção da fertilidade do solo podem contribuir para a construção deste conhecimento.

As populações Munduruku e Sateré-Mawé, que habitam a Terra Indígena (TI) Kwatá-Laranjal, localizada no município de Borba (AM) realizam práticas de manejo para manter a produtividade dos solos nos quintais agroflorestais. A compreensão dessas práticas poderá contribuir para a elaboração de recomendações técnicas para a manutenção da fertilidade do solo, sem uso de fertilizantes e agroquímicos. Nesse sentido, esse estudo tem como objetivo analisar as características físico-químicas do

solo de quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, a fim de avaliar os efeitos do manejo efetuado pelos povos indígenas na fertilidade deste solo.

Para este objetivo foram formuladas as seguintes questões:

- a) Os parâmetros de fertilidade de solo possuem relação com idade de formação ou área do quintal?
- b) O manejo praticado nos quintais agroflorestais pelos habitantes da TI Kwatá-Laranjal contribui para a manutenção da fertilidade do solo?

2. Metodologia

2.1 - Caracterização da área de estudo

A área de estudo (Fig. 1) encontra-se na Terra Indígena (TI) Kwatá-Laranjal, que possui uma área total de 1.121.300 hectares e é localizada no município de Borba, Amazonas. Em 2007, foi registrada nessa TI uma população de 1.719 indivíduos, composta pelas etnias Munduruku e Sateré-Mawé. A TI está limitada a oeste pelo rio Madeira e as divisas com as comunidades não indígenas Guariba, Piquiá, Caiçara, Anumã e assentamento do Incra; a leste pelo rio Abacaxis e com a comunidade do Tumbira; ao sul com terras devolutas do município de Borba; e ao norte com o município de Nova Olinda do Norte e a principal entrada da área, a Foz do rio Canumã. Os três rios principais que cortam a Terra Indígena são o rio Mari-Mari, rio Canumã e rio Mapiá (Leopoldi, 2007). A TI foi homologada por meio do Decreto s/nº de 20/04/2004. Atualmente está sobre a responsabilidade da Coordenação Regional da FUNAI em Manaus, AM. A vegetação da região caracteriza-se como Floresta Ombrófila Densa (Isa, 2000) e o clima da região é tropical chuvoso de elevada pluviosidade. A precipitação anual varia entre 1750 mm e 2750 mm. As temperaturas variam entre 32,7°C e 22°C, com média de 27,3°C (Vinhote, 1998).

Existem três associações em Kwatá-Laranjal: Associação das Mulheres Indígenas Sateré Mawé (Amism), Associação Indígena Waykihu e União dos Povos Indígenas Sateré Mawé e Munduruku (Isa, 2000).

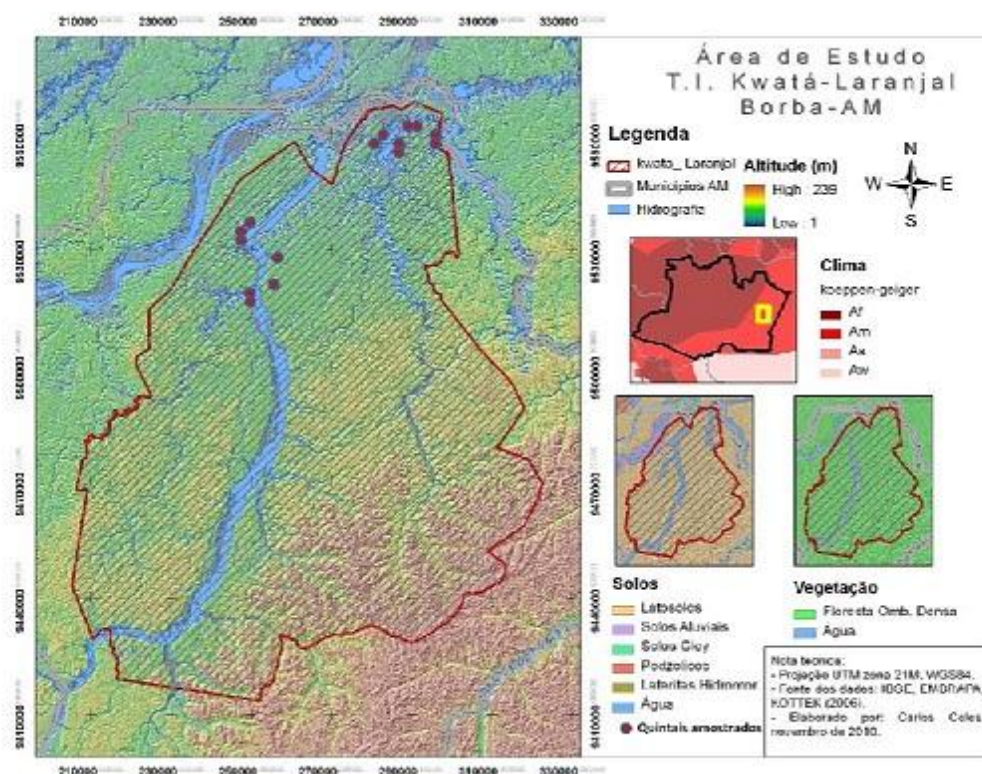


Figura 21-Mapa da área de estudo

2.2 -Seleção dos quintais agroflorestais para estudo

Para dar início às atividades de pesquisa foi realizada uma reunião com representantes (caciques e moradores) de diversas comunidades da TI Kwatá-Laranjal, na qual o projeto foi apresentado. A seleção dos quintais para o estudo foi feita de acordo com o interesse dos agricultores indígenas de participar da pesquisa. Além disto, esse estudo contou com a participação dos técnicos agrícolas indígenas Munduruku que fazem parte do Programa de Agricultura Indígena da Secretaria de Estado da Produção Rural/Sepror e que ajudaram a selecionar os agricultores. Desta forma, foram selecionados 15 quintais, todos localizados em área de terra-firme.

2.3 -Seleção dos locais de amostragem do solo

A amostragem em 15 quintais foi distribuída da seguinte forma: sete quintais localizados no rio Canumã (Fig. 2 a 4), nas aldeias Kaiowé, Kwatá, Fronteira, Juvenal e

Aru; e oito no rio Mari-Mari (Fig. 5 a 7), nas aldeias Terra Vermelha, Mucajá, Laranjal e Cipózinho. Tendo em vista as diferentes condições edáficas observadas entre as calhas dos rios Canumã e Mari-Mari, a análise dos parâmetros de solo foi feita por calha de rio. Além disto, para avaliar o efeito do tempo sobre os parâmetros de solo, os quintais foram agrupados em categorias de idade de formação: *quintais novos* (até 10 anos de formação), *quintais estabelecidos* (de 11 a 34 anos de formação) e *quintais antigos* (a partir de 35 anos de formação), de forma que foram coletadas cinco amostras de solo de quintal para cada categoria.

Tabela 23- Calha do rio, comunidade e categoria de idade (N- novo, E- estabelecido e A- antigo) dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Calha do rio	Comunidade	Categoria de idade (Idade)
Canumã	Aru	E (12)
	Aru	E (15)
	Kwatá	E (34)
	Kwatá	A (35)
	Kaiowé	A (35)
	Juvenal	N (9)
	Fronteira	N (8)
Mari-Mari	Mucajá	E (20)
	Mucajá	N (8)
	Terra Vermelha	N (4)
	Terra Vermelha	A (46)
	Cipózinho	N (10)
	Cipózinho	E (12)
	Laranjal	A (70)
	Laranjal	A (45)



Figura 22- Quintal localizado na aldeia Aru.



Figura 23- Quintal localizado na aldeia Kaiowé.



Figura 24- Quintal localizado na aldeia Juvenal.



Figura 25- Quintal localizado na aldeia Terra Vermelha.



Figura 26- Quintal localizado na aldeia Laranjal.



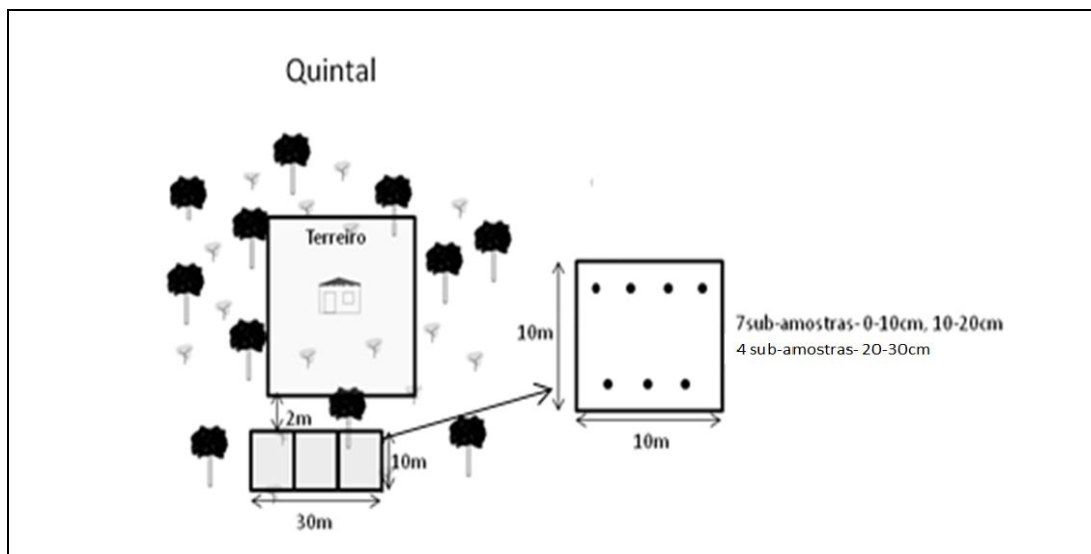
Figura 27- Quintal localizado na aldeia Mucajá.

2.4 - Amostragem do solo

O solo foi coletado na área do quintal onde há maior acúmulo de matéria orgânica, ou seja, na área periférica ao “terreiro” que é constantemente capinado e varrido. Uma parcela de 30 x 10 m foi alocada, no lado com maior número de indivíduos arbustivos e arbóreos, a uma distância de dois metros do final do terreiro (Fig. 2).

Para a amostragem do solo a parcela de amostragem foi dividida em três sub-parcelas de mesmo tamanho (10 x 10 m). Em cada sub-parcela foram coletadas sete sub-amostras de solo nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm, as quais foram misturadas para formar uma amostra composta. Para a profundidade de 20-30 cm foram coletadas apenas quatro sub-amostras por parcela para formar uma amostra composta, já que esta camada apresenta maior uniformidade (Fig. 8). As amostras compostas coletadas nas três parcelas foram analisadas no Ltsp¹¹, no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), e sua média representou a unidade amostral do quintal.

Figura 28- Alocação das parcelas e procedimento de coleta de solo em campo.



2.5 - Análises laboratoriais do solo amostrado

A análise granulométrica do solo foi realizada por meio do Triângulo Textural Americano adaptado pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (Lemos & Santos,

¹¹ Laboratório temático de solos e plantas

1996), que classifica os solos a partir das proporções de areia, silte e argila, sendo: areia - Partículas do solo com diâmetro entre 2 e 0,06 mm; silte - Partículas do solo com diâmetro entre 0,06 e 0,002 mm e argila - Partículas do solo com diâmetro menor que 0,002 mm. Para essa determinação, foi considerada apenas a porção do solo com partículas de diâmetro menor que 2 mm.

A análise granulométrica baseou-se na velocidade de queda das partículas que compõem o solo. O tempo de deslocamento vertical na suspensão do solo com água foi fixado, após a adição de um dispersante químico (pirofosfato de sódio). A matéria orgânica foi oxidada por aquecimento com peróxido de hidrogênio que destruiu o excedente por ebulição. Pipetou-se um volume de 20 ml da suspensão, para determinação da argila que após ser seca em estufa foi pesada. As frações de areia total foram separadas por tamisação (peneiras), secas em estufa e pesadas para obtenção dos respectivos percentuais. O silte correspondeu ao complemento dos percentuais para 100%, sendo este obtido por diferença das outras frações em relação à amostra original. Para os cálculos dos percentuais de argila e silte, utilizou-se as fórmulas abaixo:

argila:

PS=Peso do solo

$$\%argila = \frac{(argila - branco) \times 1000 \times 100}{20 \times (100 - PS)}$$

Silte:

%silte=%argila-%areia total.

As análises químicas foram determinadas segundo a metodologia descrita pela Embrapa (1997). Foram determinados o pH (H₂O) e (KCl) e os teores dos macronutrientes P, K, Ca e Mg, assim como os teores de Al disponível. O pH do solo foi determinado em água em uma relação solo: água de 1: 2,5. Após a determinação do pH em água, adicionou-se uma medida de KCl 1,86g (pazinha) em cada amostra, para a determinação do pH em KCl. Os cátions trocáveis Ca⁺², Mg⁺² e Al⁺³ foram extraídos com KCl 1N, o P, K, foram extraídos com duplo ácido (0,0125M H₂SO₄ + 0,05M HCl). O Carbono orgânico foi determinado pelo método Walkley & Black- titulado com sulfato ferroso amoniacal hexahidratado (Fe (NH₄)₂ (SO₄)₂ 6(H₂O)).

2.6 - Análise dos dados

Os parâmetros de solo dos 15 quintais foram testados quanto à normalidade através do teste de Shapiro-Wilk. Os parâmetros que apresentaram normalidade foram analisados através da análise de variância (Anova) e posteriormente teste de Tukey, caso houvesse diferença significativa ($p < 0,05$). Os parâmetros que não apresentaram normalidade foram analisados através do teste Kruskal-Wallis e posteriormente teste Kolmogorov-Smirnov (KS) Two-sample, caso houvesse diferença significativa ($p < 0,05$), avaliando-se a diferença entre os grupos de categoria de idade.

Para testar a relação entre os parâmetros do solo com área dos quintais foram utilizadas regressões lineares simples.

Para agrupamento das parcelas de solo com base nos parâmetros de fertilidade, utilizou-se a análise de *cluster*, que foi realizada utilizando-se a distância euclidiana simples (DE) como medida de dissimilaridade. Para estruturação do dendrograma utilizou-se a classificação hierárquica aglomerativa (UPGMA). Após a formação dos agrupamentos, os parâmetros de solo foram testados quanto à normalidade através do teste de Shapiro-Wilk. Os parâmetros que apresentaram normalidade foram analisados através da análise de variância (Anova) e posteriormente teste de Tukey, caso houvesse diferença significativa ($p < 0,05$). Os parâmetros que não apresentaram normalidade foram analisados através do teste Kruskal-Wallis e posteriormente teste KS Two-sample, caso houvesse diferença significativa ($p < 0,05$), avaliando-se a diferença entre os grupos formados pelo agrupamento.

Os softwares utilizados para realização das análises foram o Systat 12.0, FITOPAC 2.1 e planilha eletrônica.

3. Resultados e Discussão

3.1 - Análise granulométrica do solo

A textura muito argilosa foi observada em 60% das amostras de solo, ocorrendo em 76,19% das amostras do rio Canumã e 45,83% das amostras do rio Mari-Mari. As

texturas: franco argilosa e argila foram observadas em 15,5 e 13,3% das amostras de solo, respectivamente. Outras texturas também observadas foram: areia franca, franco arenosa e franco argilo arenosa. Na maioria dos quintais o teor de argila aumentou na medida em que a profundidade aumentou (Tab. 2), conforme observado por Pinho (2008). Solos com predomínio da fração argila possuem menor porosidade, maior retenção de água e capacidade de troca catiônica (CTC) mais eficiente, o que resulta na manutenção dos nutrientes do solo por mais tempo, que pode conferir maior fertilidade a este tipo de solo, quando comparados com solos em que predomina a fração areia, que possuem maior porosidade. Os solos do Rio Canumã possuem maior proporção da fração argila, que contribui para maior retenção de nutrientes e água nestes solos quando comparados com solos em que predomina a fração areia.

Os parâmetros físicos do solo, de ambas as calhas dos rios, não possuem relação significativa ($p < 0,01$) com a área do quintal e as categorias de idade do quintal não possuem diferença ($p < 0,05$) entre os parâmetros físicos do solo. Estes resultados demonstram que os fatores área e idade de formação do quintal parecem não atuar sobre as propriedades físicas do solo. Práticas de manejo específicas de cada agricultor e condições edáficas específicas do solo predominante em que o quintal está localizado podem atuar sobre os parâmetros físicos do solo, no entanto são necessários mais estudos para verificar esta relação.

Algumas amostras de solo possuíam fragmentos de cerâmica e carvão vegetal, que foram descartados previamente à análise granulométrica do solo, pois possuíam mais de 2 mm de diâmetro. Porém, a presença destes materiais no solo pode indicar que este solo seja Terra Preta de Índio (TPI), que são solos de elevada fertilidade que podem conter carvão vegetal (Teixeira & Martins, 2003) e fragmentos de cerâmica indígena (Giovanni 2006). Teixeira & Martins (2003) afirmam que o tamanho reduzido dos agregados na TPI pode ser uma consequência do uso intensivo do fogo, evidenciado pela presença de carvão vegetal, de forma intencional ou não, como uma prática de manejo do solo pelas populações pré-colombianas. Com base nesta observação, o predomínio da fração argila e a presença de carvão vegetal, em alguns dos quintais estudados, podem ser decorrentes de práticas de manejo efetuadas por antigas populações que habitavam esta região.

A melhoria de aspectos físicos do solo em sistemas agroflorestais foi observada em outros estudos (Carvalho *et al.*, 2004; Schroth *et al.*, 2002) e de acordo com os resultados desta pesquisa, as atividades de manejo, tanto atuais como do passado, realizadas na TI Kwatá-Laranjal podem ter contribuído para a presença de carvão vegetal e fragmentos de cerâmica neste solo, que pode ter alterado propriedades físicas destes solos. No entanto são necessárias mais pesquisas para verificar o efeito do manejo sobre os atributos físicos do solo. Para esta abordagem, devem-se realizar pesquisas que abordem o histórico e manejo, atual e realizado no passado, nesta região.

Tabela 24- Granulometria e calha do rio do solo dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal.

Calha do rio	Comunidade (idade)	Profundidade (cm)	areia (g.kg ⁻¹)	silte (g.kg ⁻¹)	argila (g.kg ⁻¹)	Textura
Canumã	Aru (12 anos)	0-10	10,05	20,45	69,5	muito argilosa
		10-20	8,88	23,62	67,5	muito argilosa
		20-30	9,09	22,41	68,5	muito argilosa
	Aru (15 anos)	0-10	10,59	17,74	71,67	muito argilosa
		10-20	10,02	17,81	72,17	muito argilosa
		20-30	7,9	13,94	78,17	muito argilosa
	Kwatá (34 anos)	0-10	41,23	31,94	26,83	franco argilosa
		10-20	38,12	31,55	30,33	franco argilosa
		20-30	35,6	30,07	34,33	franco argilosa
	Kwatá (35 anos)	0-10	14,29	29,54	56,17	argila
		10-20	11,05	26,62	62,33	muito argilosa
		20-30	10,04	22,46	67,5	muito argilosa
	Kaiowé (35 anos)	0-10	10,17	19	70,83	muito argilosa
		10-20	10,08	16,92	73	muito argilosa
		20-30	8,61	14,72	76,67	muito argilosa
	Juvenal (9 anos)	0-10	8,89	23,44	67,67	muito argilosa
		10-20	9,24	21,43	69,33	muito argilosa
		20-30	8,79	23,21	68	muito argilosa
	Fronteira (8 anos)	0-10	68,11	17,72	14,17	areia franca
		10-20	60,7	19,47	19,83	franco arenosa
		20-30	64,93	16,74	18,33	franco arenosa
Mari-Mari	Mucajá (8 anos)	0-10	36,79	28,06	35,15	franco argilosa
		10-20	33,04	25,05	44,35	argila
		20-30	27,2	17,97	54,83	argila
	Mucajá (20 anos)	0-10	5,98	17,52	76,5	muito argilosa
		10-20	7,97	18,53	73,5	muito argilosa
		20-30	5,40	15,26	79,34	muito argilosa
	Terra Vermelha	0-10	5,56	34,6	59,84	argila

	(4 anos)	10-20	4,43	21,57	74	muito argilosa
		20-30	2,99	31,34	65,67	muito argilosa
	Terra Vermelha (46 anos)	0-10	12,94	15,73	71,33	muito argilosa
		10-20	8,79	14,38	76,83	muito argilosa
		20-30	5,92	9,42	84,66	muito argilosa
	Cipózinho (10 anos)	0-10	16,56	16,44	67	muito argilosa
		10-20	15,56	17,11	67,33	muito argilosa
		20-30	15,28	15,72	69	muito argilosa
	Cipózinho (12 anos)	0-10	19,2	30,48	56,32	argila
		10-20	12,94	22,06	62	muito argilosa
		20-30	13,47	21,86	64,67	muito argilosa
	Laranjal (70 anos)	0-10	50,63	19,7	29,67	franco argilo arenosa
		10-20	50,92	17,75	31,33	franco argilo arenosa
		20-30	47,15	20,52	32,33	franco argilo arenosa
	Laranjal (45 anos)	0-10	28,10	41,57	30,33	franco argilosa
10-20		27,43	39,9	32,67	franco argilosa	
20-30		27,06	37,27	35,67	franco argilosa	

3.2 - Análise da fertilidade do solo

Os solos de dois quintais, localizados nas aldeias Kwatá e Mucajá, possuem características (Anexo 3) que permitem classificá-los como Terra Mulata (TM) (Dr. Newton Falcão, 2011, comunicação pessoal), que são solos com elevado teor de matéria orgânica e partículas de carvão resultantes da combustão incompleta de queimadas frequentes (Denevan, 2009). Este resultado confirma que o manejo praticado, tanto o atual como o do passado, está contribuindo para o incremento no teor de determinados nutrientes e para a formação de TM, na medida em que este manejo continua a ser praticado, o que está de acordo com as observações de Denevan (2009) sobre formação de TM.

Três dos quintais, localizados nas aldeias Fronteira, Terra Vermelha e Mucajá; possuem características (Anexo 3) que permitem classificá-los como Terra Preta de Índio (TPI) (Dr. Newton Falcão, 2011, comunicação pessoal), que são solos de origem antrópica caracterizados por apresentar altos teores totais de CaO (1.810 mg.kg^{-1}) e P_2O_5 (4.900 mg.kg^{-1}), elevados teores de matéria orgânica e atividade biológica mais intensa do que os solos adjacentes (Falcão *et al.*, 2001). De acordo com Clement *et al.* (2009), os sistemas de cultivo intensivo em TPI tendem a ser de grãos e hortaliças, enquanto os solos não antrópicos são preferidos para raízes, gramíneas comestíveis e fruteiras. Os resultados desta pesquisa demonstram que o manejo praticado no passado pelos moradores desta região contribuiu para o aumento da fertilidade do solo. No entanto, são necessárias mais pesquisas para abordar este tema e tentar esclarecer como foram os mecanismos de formação deste solo e se existe alguma relação entre o estabelecimento das aldeias em locais onde predomina este tipo de solo. Neste sentido, devem-se realizar pesquisas que abordem aspectos históricos do manejo e estabelecimento das populações da TI Kwatá-Laranjal.

O número de estudos sobre a diversidade vegetal em solos antrópicos ainda é pequeno, o que limita as possibilidades de detectar padrões e tendências. Acredita-se que se os etnobotânicos que trabalham na Amazônia providenciarem análises do solo de suas parcelas, o número de estudos relevantes pode ampliar mais rapidamente, pois a maioria dos quintais agrofloretais na região está localizada em TPI ou está transformando-se em TP ou TM via práticas comuns de manejo desses quintais. Neste

sentido, estudos sobre a composição, diversidade e similaridade florística entre os diversos sítios de TPI e TM na Amazônia são essenciais, sempre relacionando-os com os sítios e as florestas adjacentes em solos não antrópicos (Clement *et al.*, 2009). Conforme observado neste estudo, as práticas de manejo, atuais e do passado, estão contribuindo para a manutenção da fertilidade do solo dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, assim como para a formação de TM e TPI.

3.2.1 Quintais da calha do rio Mari-Mari

Dentre os parâmetros analisados (Anexo 3), o alumínio possui relação significativa ($p < 0,01$) com a área do quintal, para a profundidade 10-20 cm (Tab. 3). O teor de carbono apresentou diferença significativa ($p < 0,05$), ao nível de 5% de significância, de acordo com o teste de Tukey (Tab. 3), entre quintais antigos e estabelecidos, na profundidade 0-10 cm, sendo observado maior teor de carbono em quintais estabelecidos. Os outros parâmetros analisados não apresentaram relação significativa com área do quintal (Fig. 9 e 10), nem possuem diferença significativa entre as categorias de idade. Estes resultados demonstram que a fertilidade dos quintais pode estar mais relacionada com práticas de manejo específicas de cada agricultor(a) e com as condições edáficas dos solos predominantes na região em que o quintal se localiza, do que com idade de formação e área do quintal. Em quintais agroflorestais da TI Araçá (RR), Pinho (2008) observou que práticas específicas de manejo, realizadas em quintais novos, podem incrementar o teor de nutrientes do solo de forma semelhante à que ocorre em quintais antigos, além disto, as condições edáficas do solo onde o quintal está localizado devem ser consideradas.

Tabela 25- Parâmetros que possuem relação significativa ($p < 0,01$) com área ou diferença significativa ($p < 0,05$) entre as categorias de idade.

Parâmetro analisado	Profundidade (cm)	Significância
Alumínio	10-20	$p=0,006$
Carbono	0-10	$p=0,025$

De acordo com Falcão *et al.* (2009), a acidez do solo limita a produção vegetal de forma indireta, por estar ligada à disponibilidade de macro e micronutrientes e à

disponibilização de alguns elementos em níveis tóxicos como o Al e o MN, ela pode ser provocada pelo aumento da concentração de CO₂, proveniente das chuvas ou da respiração dos microorganismos, das raízes e pela decomposição da matéria orgânica. A remoção das bases absorvidas pelas culturas e a lixiviação também colaboram com o aumento da acidez do solo. Todos esses fatores que influenciam no índice de acidez dos solos podem estar presentes nos sistemas agrícolas desenvolvidos na TPIs, alguns com diferentes graus de intensidade. Somente nos solos de quintais situados em áreas identificadas como TPI, o pH do solo foi considerado satisfatório (entre 5,3 e 7,3), de acordo com a classificação de Cochrane *et al.* (1985) para solos tropicais. Nos demais quintais, o pH foi considerado baixo (pH<5,3) (Fig. 10). Não foi observada diferença significativa ($p>0,05$), no valor do pH (H₂O) e (KCl) entre as categorias de idade, nas três profundidades. Estes resultados demonstram que as práticas de manejo realizadas nos quintais agroflorestais do rio Mari-Mari contribuem para a elevação do pH do solo.

Os teores de alumínio foram considerados altos ($Al>1,5\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985), em 54,16% dos quintais deste rio (Fig. 10), o que destaca o elevado grau de toxidez destes solos. Além disto, o teor de alumínio apresentou relação significativa ($p<0,01$) com a área do quintal, na profundidade 10-20 cm (Tab. 3), o que demonstra que a toxidez do solo é proporcional à área dos quintais, no entanto são necessários mais estudos para verificar esta relação.

O teor de cálcio foi considerado satisfatório ($0,4\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}<Ca<4\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985), em 33,33% dos quintais deste rio (Fig. 9). Os teores de cálcio foram maiores nos quintais do rio Mari-Mari (Fig. 9), alcançando o valor de $12,64\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}$ em um dos quintais deste rio. Conforme observado por Pinho (2008), a queima e deposição de ossos e restos orgânicos no solo do quintal agroflorestal indígena contribui para o incremento no teor de cálcio, no entanto, a partir da análise da diferença deste nutriente entre as calhas dos rios, pode-se observar que as condições edáficas podem contribuir para o elevado teor deste nutriente nos quintais do rio Mari-Mari.

O magnésio foi considerado satisfatório ($0,2\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}<Mg<0,8\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985) em 28,57% dos quintais deste rio (Fig. 9). Apesar de não haver diferença significativa ($p>0,05$) entre as duas calhas de rio, os maiores teores de Magnésio foram observados em quintais do rio Mari-Mari (Fig. 9), alcançando o

valor de $2,22 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ no mesmo quintal que possui o maior teor de cálcio, localizado neste rio.

O teor de potássio foi considerado baixo ($0,15 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1} < K$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985), em todos os quintais localizados no rio Mari-Mari (Fig. 9), o que está de acordo com Smyth (1996), que afirma que o baixo teor de potássio ocorre em 62% da área da Amazônia. Neste sentido, deve-se incentivar a adoção de práticas de manejo que incrementem o teor deste nutriente nos quintais da TI Kwatá-Laranjal, tendo em vista que é um macronutriente e possui grande importância para a fertilidade do solo e nutrição das plantas.

Os teores de fósforo foram considerados altos ($7 \text{ mg kg}^{-1} > P$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985), em 66,6% dos quintais deste rio (Fig. 9). Os maiores teores deste nutriente foram observados nos quintais do rio Mari-Mari (Fig. 9), alcançando o valor de $170,82 \text{ mg kg}^{-1}$ em uma amostra de quintal deste rio. Peneireiro (1999) observou incremento no teor de fósforo em sistemas agroflorestais na Bahia, que foi atribuído à otimização da ciclagem de nutrientes devido à grande variedade de espécies, que eram capazes de mobilizar fósforo de camadas mais profundas, incorporá-lo na biomassa e disponibilizá-lo através do material que era retornado ao solo através das podas freqüentes. Os resultados deste trabalho demonstram que este nutriente possui teores satisfatórios para uma boa produtividade nos quintais do rio Mari-Mari, o que pode estar atribuído ao manejo praticado nos quintais, tendo em vista a rápida resposta deste nutriente às práticas de manejo, observada por Pinho (2008). Além disto, solos de TM e TPI possuem elevados teores de fósforo, o que pode ter contribuído para os elevados teores deste nutriente observado na maioria dos quintais.

O carbono orgânico foi considerado satisfatório ($15 \text{ g kg}^{-1} < C < 45 \text{ g kg}^{-1}$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985), em 58,33% dos quintais deste rio (Fig. 10) e não foi considerado alto em nenhum dos quintais. O carbono possui diferença significativa ($p < 0,05$) entre quintais antigos e estabelecidos, na profundidade 0-10 cm, sendo observado maior teor de carbono orgânico em quintais estabelecidos. Apesar dos maiores teores de carbono orgânico serem observados nos quintais do rio Mari-Mari, devem-se adotar práticas que contribuam para o acúmulo de carbono orgânico no solo do quintal, porém estas devem ser avaliadas quanto à sua aplicabilidade e aceitação,

pois podem influenciar aspectos culturais ligados às práticas de manejo realizadas pela população da TI Kwatá-Laranjal.

Os resultados desta pesquisa demonstram que são necessárias práticas de manejo que contribuam para a elevação do pH, neutralização do alumínio e incremento no teor de potássio. Tendo em vista os resultados obtidos para os parâmetros de solo, são necessárias práticas de manejo que contribuam para a manutenção da fertilidade do solo dos quintais agroflorestais do rio Mari-Mari. A elaboração de recomendações técnicas sobre práticas de manejo adequadas para a manutenção da fertilidade do solo nos quintais do rio Mari-Mari deve ser construída localmente com base no conhecimento da população da TI Kwatá-Laranjal, aliado ao conhecimento técnico da ciência.

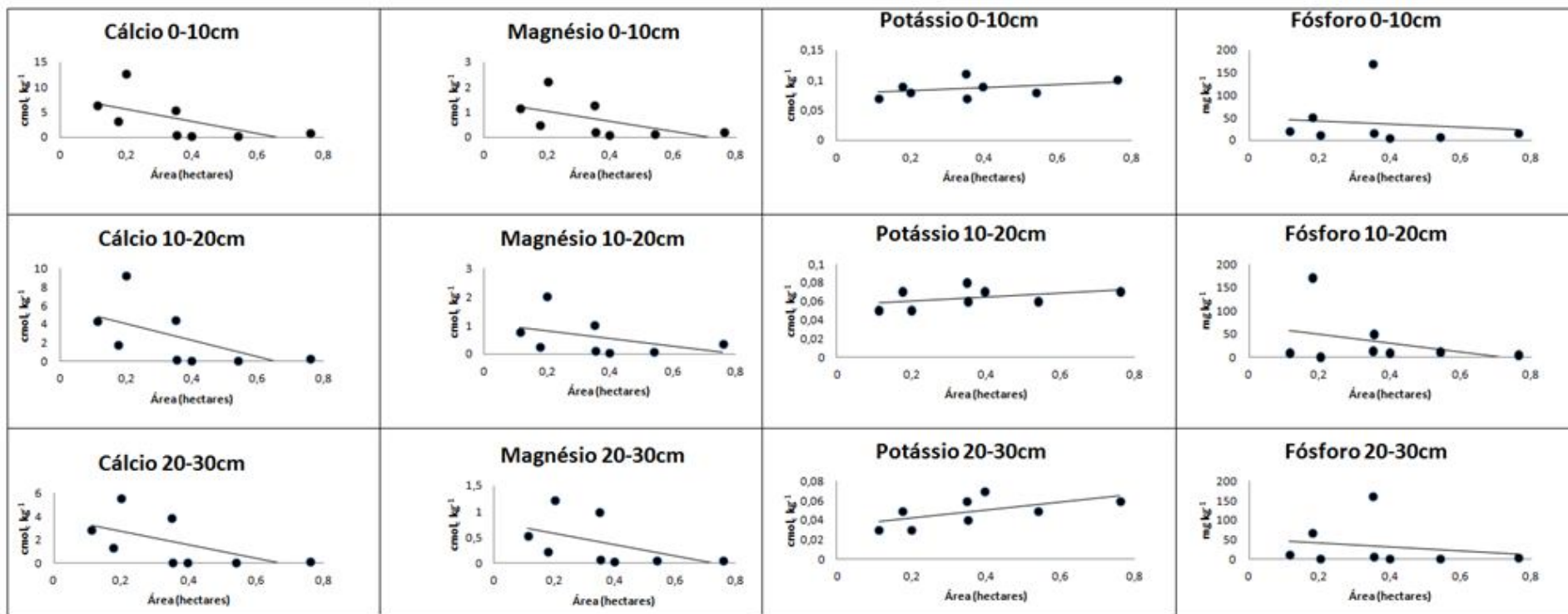


Figura 29- Cálcio, magnésio, potássio e fósforo em quintais de diferentes áreas, em três profundidades (0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm), no Rio Mari-Mari na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

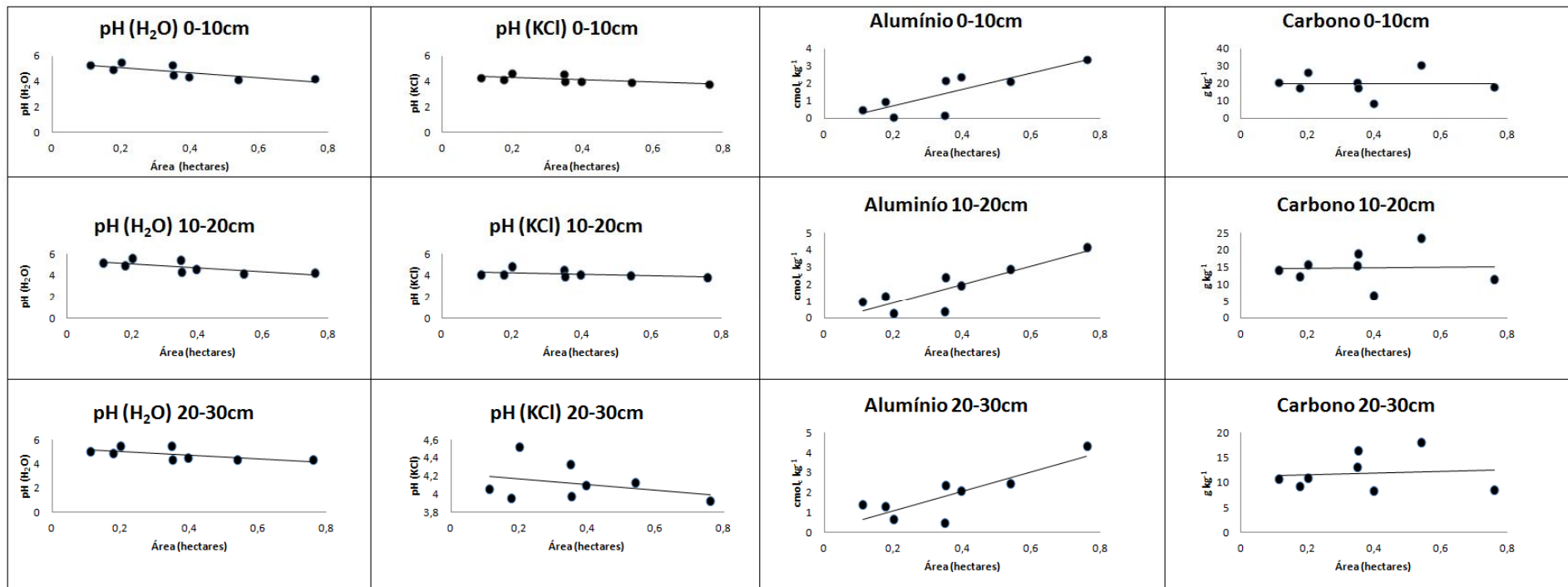


Figura 30- pH (H₂O), pH (KCL) alumínio e carbono em quintais de diferentes áreas, em três profundidades (0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm), no Rio Mari-Mari na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

3.2.2 Quintais da calha do rio Canumã

Nenhum dos parâmetros analisados possui relação significativa ($p < 0,01$) com área (Fig. 11 e 12) ou diferença significativa ($p < 0,05$) entre categoria de idade. Estes resultados demonstram que a fertilidade dos quintais pode estar mais relacionada com práticas de manejo específicas de cada agricultor(a) e condições edáficas dos solos predominantes na região em que o quintal se localiza, do que com idade de formação e área do quintal.

O pH do solo dos quintais foi considerado baixo ($\text{pH} < 5,3$) (Fig. 12), de acordo com Cochrane *et al.* (1985). O pH (H_2O) e (KCl) foi mais baixo em quintais do rio Canumã (Fig. 12). O menor valor de pH (H_2O) observado foi em um quintal novo deste rio que foi parcialmente alagado durante a cheia de 2010. Estes resultados demonstram que os quintais localizados no rio Canumã possuem valores menores de pH, desta forma, a adoção de práticas de manejo que elevem o pH do solo devem ser realizadas principalmente nestes quintais. Conforme Pinho (2008) observou em quintais da TI Araçá (RR), as cinzas provenientes da queima de material vegetal são importantes para a neutralização da acidez do solo e contribuem para a elevação do pH. Além disto, Smyth (1996) observou que a queima da biomassa para conversão da floresta em sistemas agrícolas libera por meio das cinzas uma grande quantidade de nutrientes para o solo, onde, cátions trocáveis reagem no sistema aumentando o pH e a CTC, neutralizando os efeitos do Al^{3+} e do Fe^{3+} que favorecem a disponibilidade de nutrientes. Apesar da queima de material vegetal ser realizada nos quintais do rio Canumã, o pH do solo permanece baixo. Neste sentido, devem-se explorar alternativas para elevação do pH do solo.

Os teores de alumínio foram considerados altos ($\text{Al} > 1,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985), em 85,71% dos quintais (Fig. 12), o que destaca o elevado grau de toxidez destes solos. Os maiores teores de alumínio foram observados em quintais do rio Canumã (Fig. 4), o que demonstra a maior toxidez do solo nos quintais desta calha de rio. Desta forma, práticas de manejo que diminuem o teor de alumínio no solo devem ser realizadas, principalmente no rio Canumã. Pinho (2008) relatou que a atividade periódica de queima de folhas pode disponibilizar cálcio e desta forma

neutralizar o alumínio. Apesar desta prática também ser realizada na TI Kwatá-Laranjal, parece não estar contribuindo significativamente para a redução da toxidez do solo.

Os teores de cálcio obtidos foram considerados baixos ($0,4\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}<\text{Ca}$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985), em 66,66% dos quintais deste rio (Fig. 11). Smyth (1996) verificou que os resíduos da queima da vegetação para implantação de sistemas agrícolas na Amazônia contêm aproximadamente 44% do Ca^{2+} encontrado no solo. Apesar da atividade de queima de folhas disponibilizar cálcio, são necessárias outras práticas que contribuam para o incremento no teor deste nutriente nos quintais do rio Canumã.

O magnésio foi considerado baixo ($0,2\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}<\text{Mg}$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985) em 71,42% dos quintais (Fig. 11). Smyth (1996) observou que 45% dos teores de Mg^{2+} encontrados no solo após a queima da vegetação eram provenientes da biomassa. Apesar da atividade de queima da vegetação ser realizada nos quintais do rio Canumã, parece não estar contribuindo efetivamente para o incremento do teor de magnésio, neste sentido são necessárias práticas para o incremento no teor deste nutriente.

O teor de potássio foi considerado satisfatório ($0,15\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}<\text{K}<0,3\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}$) de acordo com Cochrane *et al.* (1985), apenas nos dois quintais classificados como TM. Nos demais quintais o teor de potássio foi considerado baixo ($0,15\text{cmol}_c\text{ kg}^{-1}<\text{K}$) (Fig. 11), de acordo com Cochrane *et al.* (1985). Segundo Falcão *et al.* (2009), diversos trabalhos de caracterização química das TP têm mostrado que o potássio está presente em altas concentrações, da mesma forma como ocorre com os valores encontrados para fósforo, cálcio e magnésio. Este nutriente possui teor mais elevado nos quintais do rio Canumã, o que demonstra que as condições edáficas desta calha de rio podem ter proporcionado maiores teores deste nutriente no solo. Mesmo assim, os teores deste nutriente são considerados baixos na maioria dos quintais, neste sentido, deve-se incentivar a adoção de práticas de manejo que incrementem o teor deste nutriente nos quintais da TI Kwatá-Laranjal, tendo em vista que é um macronutriente e possui grande importância para a fertilidade do solo e para a nutrição das plantas.

Os teores de fósforo foram considerados altos ($7\text{mg kg}^{-1}>\text{P}$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985), em 47,61% dos quintais (Fig. 11). Os resultados deste trabalho demonstram que este nutriente possui teores satisfatórios para uma boa produtividade na

TI Kwatá-Laranjal, o que pode estar atribuído ao manejo praticado nos quintais, tendo em vista a rápida resposta deste nutriente às práticas de manejo, observada por Pinho (2008), além dos elevados teores de fósforo, característicos de solos de TPI (Falcão *et al.*, 2009) e TM, que podem ter contribuído para os elevados teores deste nutriente, observado na maioria dos quintais.

O carbono orgânico foi considerado baixo ($15\text{g kg}^{-1}\text{C}$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985), em 66,66% dos quintais deste rio (Fig. 12). O baixo teor de carbono orgânico observado pode decorrer devido ao fato de que, segundo Schroth *et al.* (2003), o clima quente e úmido favorece a rápida decomposição dos materiais orgânicos. Além disto, as práticas de queima de resíduos orgânicos e varrer o quintal contribuem para o acúmulo de carbono orgânico nos locais de deposição do material varrido ou queimado e diminuição do carbono orgânico no local onde este manejo foi realizado. Tendo em vista que a matéria orgânica fornece aporte de nutrientes e minimiza impactos da erosão e lixiviação do solo, pode contribuir para a manutenção da fertilidade do solo. Neste sentido, devem-se adotar práticas que contribuam para o acúmulo de matéria orgânica no solo do quintal, porém estas devem ser avaliadas quanto à sua aplicabilidade e aceitação, pois podem influenciar aspectos culturais ligados às práticas de manejo realizadas pela população da TI Kwatá-Laranjal.

Os resultados desta pesquisa demonstram que nos quintais do rio Canumã devem ser realizadas práticas de manejo que contribuam para a elevação do pH, neutralização do alumínio e incremento no teor de cálcio, magnésio, fósforo e carbono. Tendo em vista os resultados obtidos para estes parâmetros de solo, são necessárias práticas de manejo que contribuam para a manutenção da fertilidade do solo dos quintais agroflorestais do rio Canumã. A elaboração de recomendações técnicas sobre práticas de manejo adequadas para a manutenção da fertilidade do solo nos quintais do rio Canumã deve ser construída localmente com base no conhecimento da população da TI Kwatá-Laranjal, aliado ao conhecimento técnico da ciência.

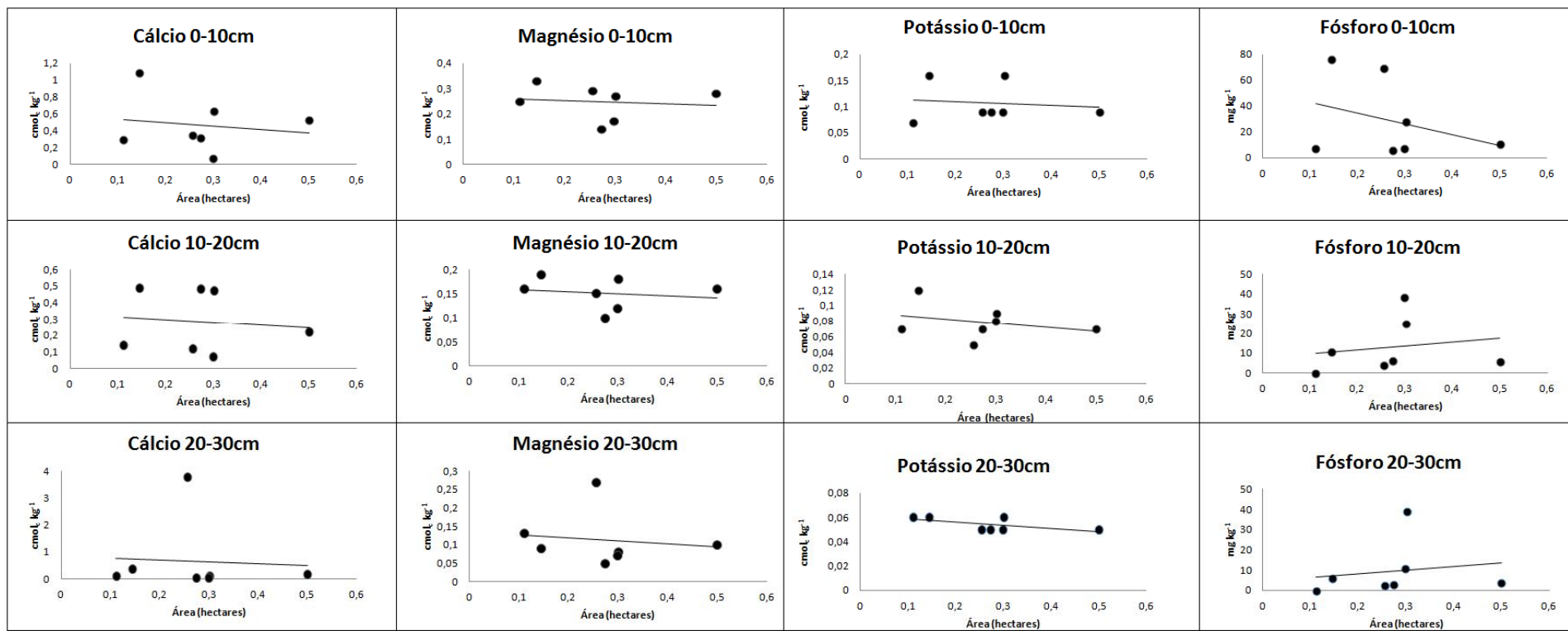


Figura 31- Cálcio, magnésio, potássio e fósforo em quintais de diferentes áreas, em três profundidades (0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm), no Rio Canumã na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

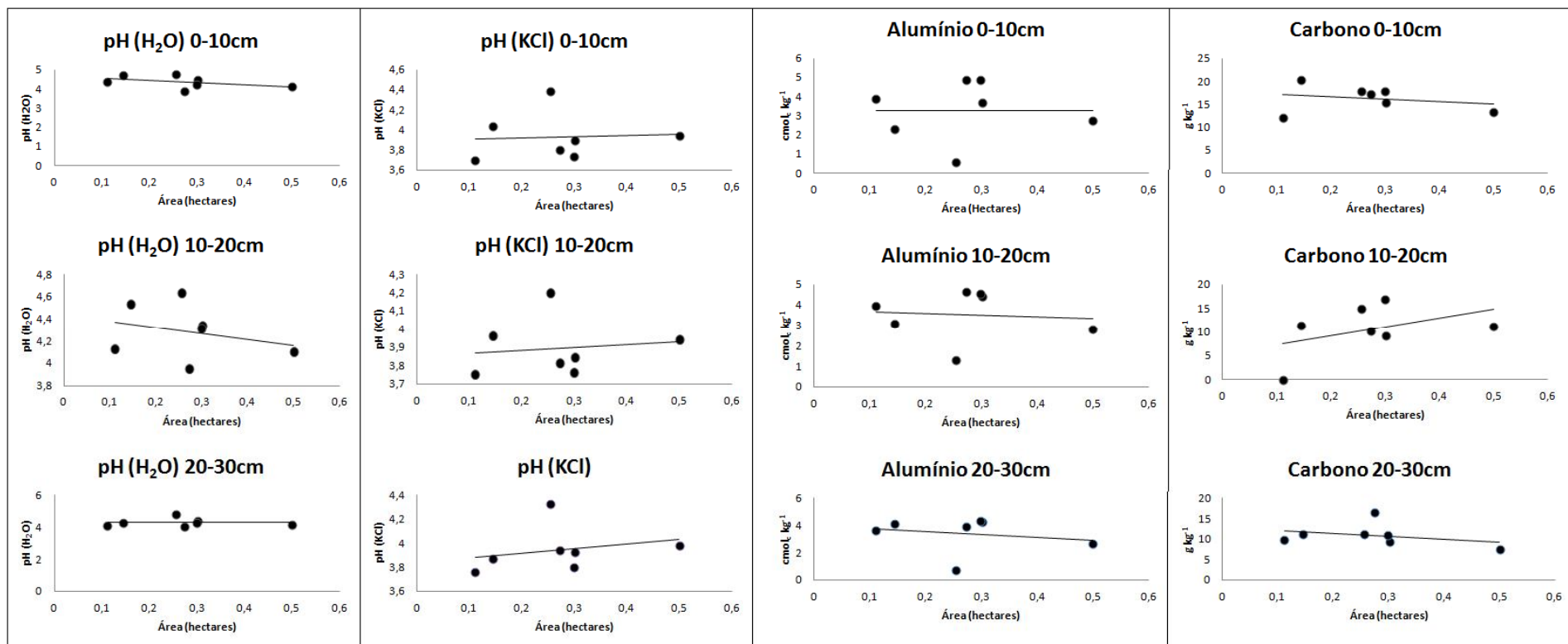


Figura 32- pH (H₂O), pH (KCl), alumínio e carbono em quintais de diferentes áreas, em três profundidades (0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm), no Rio Canumã na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

3.3 Análise de *cluster*

O dendrograma gerado pela análise de *cluster* reuniu os quintais em três grupos distintos. A correlação cofenética foi de 0,987, indicando que 98,7% das informações de similaridade foram reproduzidas fielmente no dendrograma, o que significa uma baixa distorção entre a matriz calculada para formação do dendrograma e a matriz original. Adotando-se o nível de 0,15 de dissimilaridade da distância euclidiana simples formaram-se três grupos na UPGMA: um grupo contém amostras de solo de quintais das aldeias Aru, Kwatá, Kaiowé, Juvenal, Terra Vermelha, Cipózinho e Laranjal; outro grupo; contém amostras de quintais das aldeias Kwatá, Fronteira e Mucajá; um quintal da aldeia Mucajá formou um grupo a parte (Fig. 13).

Sendo assim, caracterizam-se os três grupos da seguinte maneira:

Grupo 1- Quintais das aldeias Aru, Kwatá, Kaiowé, Juvenal, Terra Vermelha, Cipózinho e Laranjal;

Grupo 2- Quintais das aldeias Kwatá, Fronteira e Mucajá;

Grupo 3- Exceção aos outros grupos.

O grupo 1 possui dois quintais, localizados na aldeia Terra Vermelha, com solo classificado como Terra Preta arenosa (Dr. Newton Falcão, 2011, comunicação pessoal), além dos demais quintais que não possuem solo de TM e TPI. O grupo 2 possui quintais com solos de TM (2) e TPI (1) (Dr. Newton Falcão, 2011, comunicação pessoal), localizados nas aldeias Kwatá, Mucajá e Fronteira, respectivamente. No grupo 3, formado exclusivamente pelo quintal da aldeia Mucajá o solo é TPI (Dr. Newton Falcão, 2011, comunicação pessoal). Tendo em vista que os grupos 2 e 3 são formados exclusivamente por solos de TM e TPI pode-se concluir que o agrupamento ocorreu em função das características edáficas destes solos, que são distintas das dos demais. Além disto, de acordo com Sombroek *et al.* (2002), os valores de cálcio e magnésio são sempre mais elevados, em solos de TM e TPI, conforme observou-se para os quintais desta pesquisa que possuem solo de TM e TPI.

Constatou-se através dos testes Kruskal Wallis e KS two-sample que o teor de fósforo apresentou diferença significativa ($p < 0,05$), ao nível de 5% de significância,

apresentando o valor de $p=0,015$, entre todos os grupos, em todas as profundidades. Os outros parâmetros analisados não apresentaram diferença significativa ($p>0,05$) entre os grupos em todas as profundidades analisadas (Tab. 4). Este resultado demonstra que agrupamento ocorreu em função do teor de fósforo do solo dos quintais.

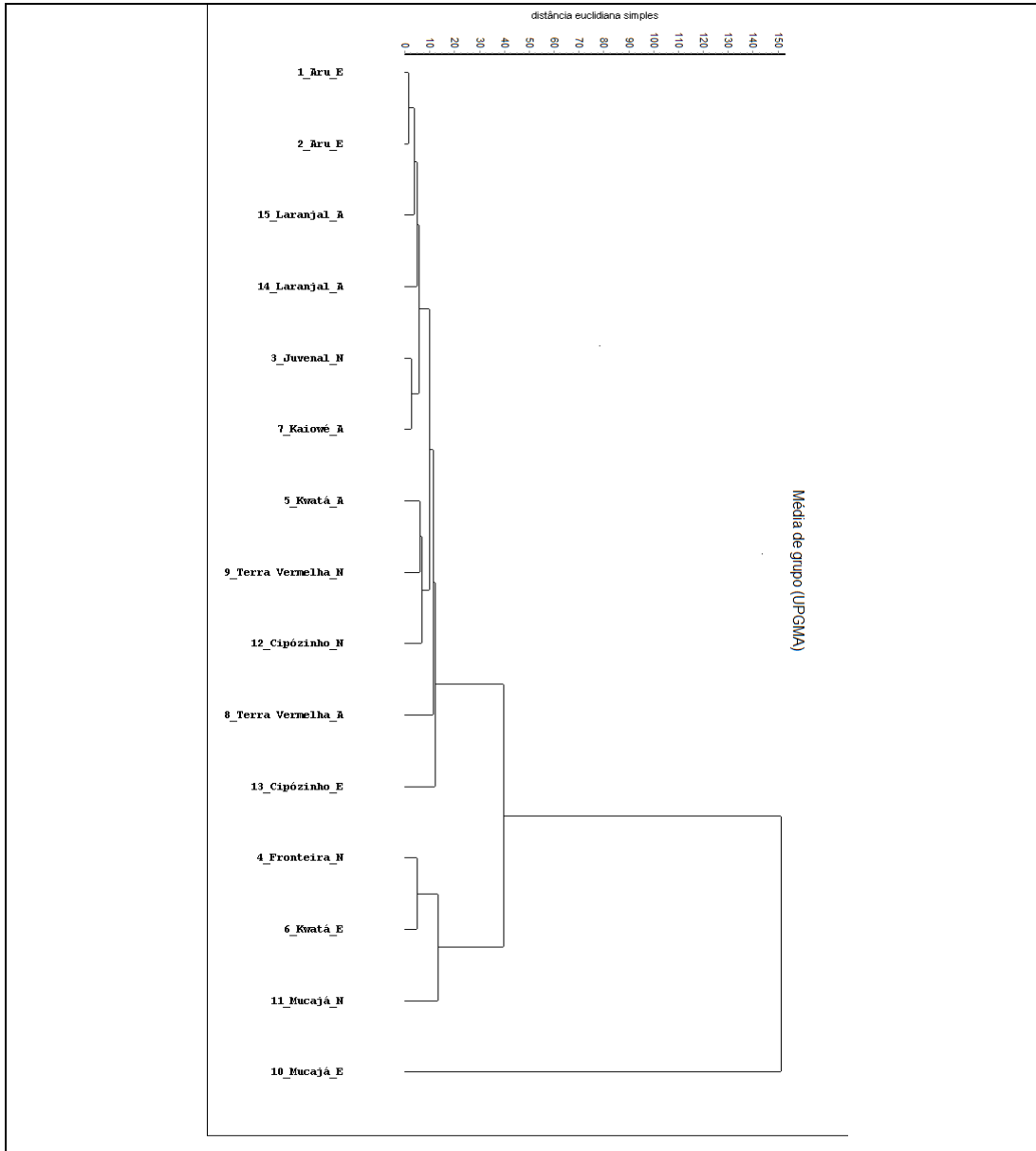


Figura 33- Análise de Agrupamento utilizando o método UPGMA para os dados de solos coletados nos quintais agroflorestais indígenas da TI Kwatá Laranjal, Amazonas, em relação aos teores de pH (H₂O), pH (KCl), cálcio, magnésio, potássio, fósforo, alumínio e carbono. A nomenclatura das parcelas segue o seguinte padrão: número do quintal_aldeia_categoria de idade (N- novo; E- estabelecido; A- antigo).

O grupo 1 possui valores de fósforo entre 2,71 a 27,98 mg kg⁻¹(Tab. 2). Apesar de neste grupo haverem dois quintais com solo de TP arenosa, estes quintais foram agrupados com os demais, pois possuem valores de fósforo semelhantes aos dos outros quintais, além disto, a textura do solo destes quintais facilita a lixiviação dos nutrientes e pode ter gerado resultados dos parâmetros semelhantes aos dos demais quintais, ou ainda práticas específicas de manejo que diminuem o teor de determinados nutrientes podem ter contribuído para o agrupamento destes quintais juntamente com quintais que não possuem este tipo de solo. Cabe destacar que um dos quintais que possui TP arenosa foi formado através do corte sem queima da vegetação o que pode diferenciar este quintal dos demais, em termos de fertilidade do solo, tendo em vista os benefícios proporcionados à fertilidade do solo pela aplicação de carvão vegetal. O grupo 2 possui valores de fósforo entre 10,77 a 75,97 mg kg⁻¹ (Tab. 2) e os quintais deste grupo possuem solo de TM e TPI, de forma que ficaram agrupados. O grupo 3 possui valores de fósforo de 163,28 a 170,82 mg kg⁻¹ (Tab. 2) e por isso formou um grupo a parte.

Tabela 26- Média e desvio-padrão dos parâmetros de solo em função dos quintais agroflorestais na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Parâmetro	Grupo	Profundidade (cm)		
		0-10	10-20	20-30
pH (H ₂ O)	Grupo 1	4,47 +/-0,49	4,43 +/-0,49	4,09 +/-0,43
	Grupo 2	4,78 +/-0,1	4,68 +/-0,18	4,65 +/-0,32
	Grupo 3	5,32 +/-0,0	5,38 +/-0,0	5,46 +/-0,0
pH (KCl)	Grupo 1	3,96 +/-0,26	3,98 +/-0,29	3,67 +/-0,2
	Grupo 2	4,20 +/-0,17	4,07 +/-0,12	4,05 +/-0,24
	Grupo 3	4,56 +/-0,0	4,47 +/-0,0	4,33 +/-0,0
Ca (cmol _c kg ⁻¹)	Grupo 1	2,03 +/-3,95	1,44 +/-2,88	0,79 +/-1,77
	Grupo 2	1,51 +/-1,43	0,81 +/-0,88	1,83 +/-1,74
	Grupo 3	5,41 +/-0,0	4,5 +/-0,0	3,9 +/-0,0
Mg (cmol _c kg ⁻¹)	Grupo 1	0,46 +/-0,65	0,38 +/-0,58	0,20 +/-0,36
	Grupo 2	0,36 +/-0,09	0,2 +/-0,05	0,19 +/-0,09
	Grupo 3	1,27 +/-0,0	1,02 +/-0,0	0,99 +/-0,0
Al (cmol _c kg ⁻¹)	Grupo 1	2,78 +/-1,57	2,99 +/-1,49	2,67 +/-1,28
	Grupo 2	1,29 +/-0,9	1,89 +/-1,03	2,05 +/-1,81
	Grupo 3	0,16 +/-0,0	0,38 +/-0,0	0,48 +/-0,0
K (cmol _c kg ⁻¹)	Grupo 1	0,09 +/-0,02	0,07 +/-0,01	0,05 +/-0,01
	Grupo 2	0,11 +/-0,04	0,08 +/-0,03	0,06 +/-0,01
	Grupo 3	0,11 +/-0,0	0,08 +/-0,0	0,06 +/-0,0
P (mg kg ⁻¹)	Grupo 1	12,13 +/-7,1	7,17 +/-3,03	4,19 +/-2,65
	Grupo 2	65,52 +/-12,52	37,67 +/-12,12	39,04 +/-28,15
	Grupo 3	168,74 +/-0,0	170,82 +/-0,0	163,28 +/-0,0
C (g kg ⁻¹)	Grupo 1	17,88 +/-6,2	13,69 +/-4,6	10,56 +/-3,7
	Grupo 2	18,55 +/-1,59	12,78 +/-3,92	10,59 +/-1,2
	Grupo 3	20,43 +/-0,0	15,48 +/-0,0	13,04 +/-0,0

Os resultados desta pesquisa demonstram as práticas de manejo realizadas nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal contribuem para a manutenção da fertilidade do solo nestes ambientes. No entanto, deve-se levar em conta as especificidades de práticas de manejo de cada agricultor(a), assim como condições edáficas do solo predominante e o histórico do local onde o quintal está localizado, no momento da análise da fertilidade do solo. Conforme observado nesta pesquisa, os quintais do rio Mari-Mari possuem maiores teores de cálcio, magnésio e fósforo, assim como pH mais elevado e menores teores de alumínio, o que confere maior potencial agrícola a estes solos quando comparados com os do rio Canumã. Apesar disto, a boa produtividade agrícola e manutenção da fertilidade do solo podem ser obtidas através de práticas adequadas de manejo, que incrementem o teor dos nutrientes, elevem o pH e reduzam o teor de alumínio no solo. A adoção destas práticas deve ser realizada em ambas as calhas do rio e principalmente no rio Canumã, tendo em vista os resultados observados nesta pesquisa.

Além disto, deve-se considerar, principalmente em solos de regiões tropicais, o manejo da matéria orgânica (cobertura morta) devido à sua importância para a conservação da fertilidade e de características físicas do solo, em contraposição à prática tradicional de queimadas repetidas, que interrompe os processos de ciclagem de nutrientes. Outra prática que incrementa a quantidade de matéria orgânica no sistema agrícola é o cultivo de plantas especificamente para produzir biomassa, como as leguminosas usadas para adubação verde, que incorporam nitrogênio ao sistema, pela fixação biológica, mediada por bactérias simbióticas que habitam nódulos de suas raízes (Cabral *et al.*; 2010). Os agricultores indígenas não conhecem e não utilizam plantas leguminosas como adubação verde, portanto a adoção destas práticas depende da aceitação das mesmas pelos habitantes da TI Kwatá-Laranjal. Apesar de contribuírem para a manutenção da fertilidade do solo podem ter limitações quanto à sua aceitação do ponto de vista sociocultural, ao abordarem práticas que podem estar sobre influências de crenças e aspectos culturais, espirituais e cosmológicos destas populações.

4. Conclusão

Nos quintais do rio Mari-Mari, o alumínio possui relação com a área e o carbono possui relação com a idade de formação do quintal. Os demais parâmetros de fertilidade do solo dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal não possuem relação com idade de formação e área do quintal. Fatores como práticas de manejo específicas de cada agricultor(a) e condições edáficas dos solos predominantes na região em que o quintal se localiza parecem atuar mais na fertilidade do solo mais do que idade de formação e área do quintal.

Os resultados desta pesquisa demonstram que nos quintais do rio Mari-Mari são necessárias práticas de manejo que contribuam para a elevação do pH, neutralização do alumínio e incremento no teor de potássio, enquanto que nos quintais do rio Canumã devem ser realizadas práticas de manejo que contribuam para a elevação do pH, neutralização do alumínio e incremento no teor dos nutrientes cálcio, magnésio e fósforo. O manejo da matéria orgânica do solo pode contribuir para o aumento e manutenção da fertilidade do solo dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal.

Alguns dos quintais da TI Kwatá-Laranjal possuem solo de Terra Mulata e Terra Preta de Índio, o que indica que o manejo praticado no passado nesta região modificou a estrutura físico-química do solo, resultando em solos de elevada fertilidade.

O manejo para a manutenção da fertilidade do solo praticado nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal contribuiu para o incremento dos nutrientes: cálcio, magnésio, fósforo e potássio, elevação do pH e neutralização do alumínio. No entanto, este manejo não contribuiu para o incremento do carbono orgânico, de forma que são necessárias práticas que contribuam para o incremento do mesmo nestes sistemas, tendo em vista os benefícios que pode proporcionar ao solo em termos de composição físico-química e biológica.

5. Referências bibliográficas

Cabral, A. S. A. C.; Martins, D. V. A.; Silva, A. P. C. & Sousa, S. A. 2010. **A língua Asuriní do Tocantins: projeto piloto para a metodologia geral do Inventário Nacional da Diversidade Lingüística – Relatório Final**. IPHAN/LALI - UnB. Brasília: Laboratório de Línguas Indígenas. 120 pp.

Carvalho, R.; Goedert, W. J. & Armando M.S. 2004. **Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 39 (11): 1153-1155.

Carvalho, A.J.A.; Souza, E.H.; Marques, C.T.S.; Gama, E.V.S. & Nacif, P.G.S. 2007. **Estudo florístico dos quintais agroflorestais na Região de Amargosa, Bahia**. Revista Brasileira de Agroecologia, 2 (2): 941-944.

Clement, C.R.; Klüppel, M.P.; German, L.A.; Almeida, S.S.; Major, J.; Aragão, L.E.O.C.; Guix, J.C.; Lleras E.; Winkler Prins, A.M.G.A.; Hecht, S.B.; & McCann, J.M. 2009. **Diversidade Vegetal em Solos Antrópicos da Amazônia**. In: New Brazilian Terra Preta - Biochar Book. (Eds.): Teixeira, W.G.; Kern, D.C., Madari, B., Lima, H.N. & Woods, W. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus. p. 146 - 161.

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

Denevan W. 2009. **As origens agrícolas da terra mulata na Amazonia**. In: New Brazilian Terra Preta - Biochar Book. (Eds.): Teixeira, W.G.; Kern, D.C., Madari, B., Lima, H.N. & Woods, W. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus. p. 82 – 86.

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro Nacional de Pesquisa de Solos 1997. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2.ed. 212 pp.

Falcão, N.P.S.; Carvalho, E.J.M.; Comerford, N. 2001. **Avaliação da fertilidade de solos antropogênicos da Amazônia Central.** *In:* Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira, XI. Grupo de trabalho: Terras Pretas Arqueológicas na Amazônia: Estado da Arte. Rio de Janeiro. 2 pp.

Falcão, N.; Moreira, A. & Comerford, N.B. 2009. **A fertilidade dos solos de Terra Preta de Índio da Amazônia Central.** *In:* New Brazilian Terra Preta - Biochar Book. (Eds.): Teixeira, W.G.; Kern, D.C., Madari, B., Lima, H.N. & Woods, W. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. p. 189 - 211.

Giovanni, A.A.R. 2006. **Produção e teor de nutrientes da liteira fina de capoeiras em áreas de terra preta de índio e solos adjacentes.** Dissertação de mestrado. INPA/UFAM, Manaus. 98pp.

Gomes, G.S.; Silva, I.C.; Lombardi, K.C.; Rocha, F.; Woruby, J. & Moraes, C.M. 2010. **Práticas tradicionais de manejo dos solos de quintais agroflorestais urbanos em região de floresta com araucária no Paraná, Brasil.** Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 132pp.

Isa, Instituto Socioambiental 2000. **Povos Indígenas no Brasil, 1996-2000.** Instituto Socioambiental, São Paulo. 832 pp.

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 pp.

Leopoldi, J.S. 2007. **A guerra implacável dos Munduruku - elementos culturais, sociais e ambientais alicerçados na caça aos inimigos.** Simpósio Temático

Guerras e Alianças na História dos Índios: Perspectivas Interdisciplinares/ (ANPUH), Londrina. 19 pp.

Nair, P.K.R. 2006. **The role of soil science in the sustainability of agroforestry systems: eliminating hunger and poverty.** *In:* Gama-Rodrigues *et al.* (Eds.) Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável. p. 203-216.

Peneireiro, F.M. 1999. **Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural:** um estudo de caso. 138f. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, ESALQ, Piracicaba. 149 pp.

Pinho, R.C. 2008. **Quintais agroflorestais indígenas em área de savana (Lavrado) na terra indígena Araçá, Roraima.** Dissertação de mestrado, INPA, Manaus. 108pp.

Schroth, G.; Sammya, A. A.; Teixeira, W. D.; Haag, D. & Lieberei R. 2002. **Conversion of secondary forest into agroforestry and monoculture plantations in Amazonia: consequences for biomass, litter and soil carbon stocks after 7 years.** *Forest Ecology and Management*, 163: 131-150.

Schroth, G., Vanlauwe, B. & Lehmann, J. 2003. **Soil organic matter.** *In:* Schroth, G. and Sinclair, F.L. (eds.) *Trees, Crops and Soil fertility - Concepts and Research methods.* CAB International, Wallingford, UK. p. 77-91.

Smyth, T.J. 1996. **Manejo da fertilidade do solo para produção sustentada de cultivos na Amazônia.** *In:* Alvarez V., V.H.; Fontes, L.E.F.; Fontes, M.P.F. *O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado.* Viçosa-MG. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Solos. 930 pp.

Sombroek, W.; Kern, D.; Rodrigues, T.; Cravo, M.S.; Jarbas, T.C.; Woods, W. & Glaser, B. 2002. **Terra Preta and Terra Mulata: pre-Columbian Amazon kitchen middens and agricultural fields, their sustainability and their replication.** 17th WCSS, Thailand, oral presentation, paper no. 1935. 9 pp.

Teixeira, W.G. & Martins, G.C. 2003. **Estabilidade de agregados como indicador da qualidade física do solo em terra preta de índio.** *In*: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 29. Ribeirão Preto. Solo: alicerce dos sistemas de produção. Ribeirão Preto: UNESP: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 4 pp.

Vinhote, M. J. 1998. **Nova Olinda do Norte 1955 – 1998: registros históricos.** Edições do Governo do Estado, Manaus. 142 pp.

Capítulo 5. Efeito do uso e manejo da terra nas características físico-químicas do solo na Terra Indígena Kwatá-Laranjal, Amazônia Central

1. Introdução

O sistema de agricultura itinerante de corte e queima (*slash-and-burn*), amplamente praticado na Amazônia, possui limitações no que diz respeito à manutenção da fertilidade do solo. De acordo com Alvim (1990), apesar de ser um sistema eficiente para evitar o empobrecimento do solo, apenas é sustentável em regiões com baixa densidade demográfica. Mazoyer & Roudart (2010) acrescentam que à medida que a densidade populacional aumenta, ocorre o desmatamento e a impossibilidade de continuar a praticar esse tipo de cultivo. Além disto, o rendimento dos sistemas de cultivo de corte e queima varia em função da duração da rotação e da biomassa do ecossistema cultivado. Diante desta questão, Menezes *et al.* (2008) observam que na Amazônia, um dos grandes desafios tem sido desenvolver sistemas capazes de conciliar, de forma harmônica, interesses de conservação ambiental com sustentabilidade econômica, em substituição à agricultura migratória comumente praticada.

Neste sentido, pode-se citar como sistema de uso agrícola do solo que concilia conservação ambiental com sustentabilidade econômica o Sistema Agroflorestal (SAF). Dentre os benefícios gerados ao solo por este sistema, pode-se citar: cobertura do solo, ciclagem de nutrientes devido à ação de sistemas radiculares diversos, aporte contínuo de matéria orgânica e acúmulo de carbono (Schroth *et al.*, 2002); melhoria de aspectos físicos do solo (Carvalho *et al.*, 2004; Schroth *et al.*, 2002) e incremento no teor de determinados nutrientes (Gajaseni & Gajaseni, 1999; Peneireiro, 1999; Pinho, 2008).

Dentre os diferentes tipos de SAF, o quintal agroflorestal é um sistema amplamente praticado em diversas regiões do mundo (Kumar & Nair, 2004), que contribui para a segurança alimentar, produção de plantas medicinais (Albuquerque *et al.*, 2005; Alvim, 1990; Amaral & Neto, 2008; Castro *et al.*, 2009; Carvalho *et al.*, 2007; Costa & Mitja, 2010; Kumar & Nair, 2004; Lunz, 2007; Souza & Scudeller, 2009) e manutenção da fertilidade do solo (Gomes *et al.*, 2010; Pinho, 2008).

Os povos das etnias Munduruku e Sateré-Mawé, habitantes da Terra Indígena (TI) Kwatá-Laranjal, no Amazonas, tem nos quintais agroflorestais, uma das principais formas de uso da terra e efetuam práticas de manejo para a manutenção da fertilidade do solo nestes ambientes.

Com o objetivo de verificar se o manejo praticado pela população da TI Kwatá-Laranjal atua sobre a fertilidade do solo elaborou-se esta proposta de pesquisa.

Para atender ao objetivo proposto foram formuladas as seguintes questões:

a) O manejo praticado pelos habitantes da TI Kwatá-Laranjal contribui para a o incremento de determinados nutrientes no solo dos quintais agroflorestais?

b) Os quintais agroflorestais manejados possuem solos mais férteis do que capoeiras e florestas adjacentes?

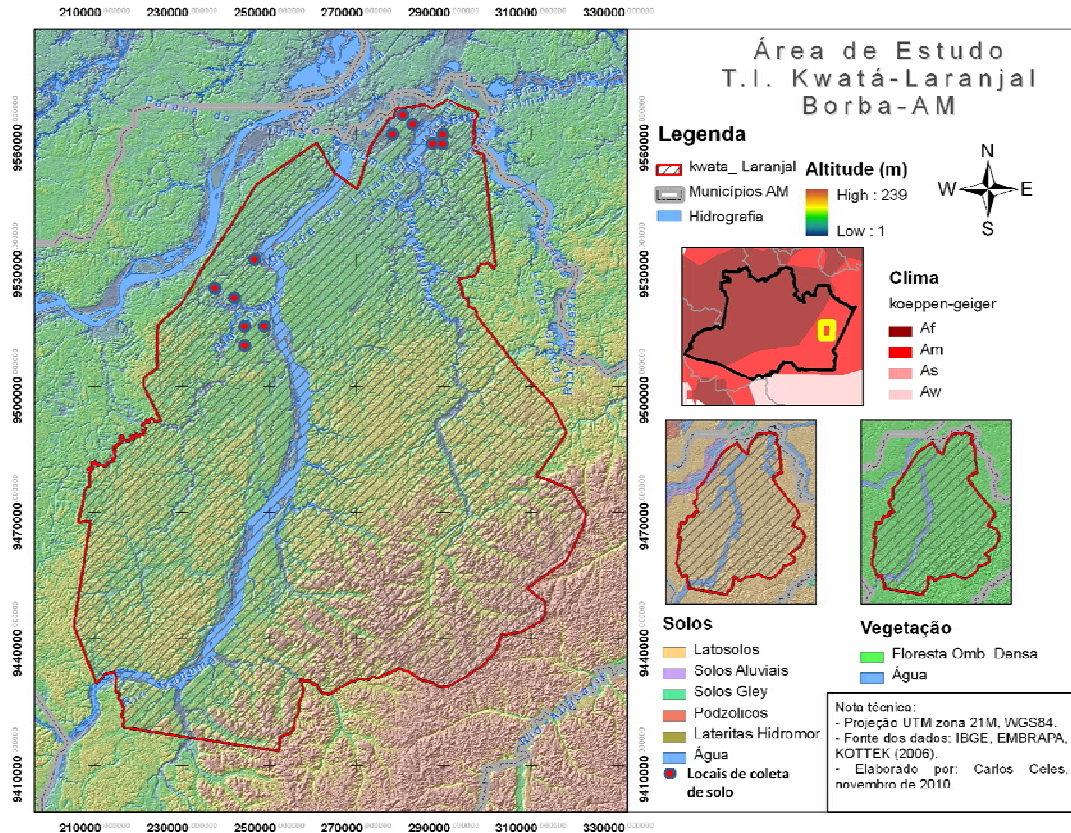
2. Metodologia

2.1 - Caracterização da área de estudo

A área de estudo (Fig. 1) encontra-se na Terra Indígena (TI) Kwatá-Laranjal, que possui uma área total de 1.121.300 hectares e é localizada no município de Borba, Amazonas. Em 2007, foi registrada nessa TI uma população de 1.719 indivíduos, composta pelas etnias Munduruku e Sateré-Mawé. A TI está limitada a oeste pelo Rio Madeira e as divisas com as comunidades não indígenas Guariba, Piquiá, Caiçara, Anumã e assentamento do Incra; a leste pelo Rio Abacaxis e com a comunidade do Tumbira; ao sul com terras devolutas do município de Borba; e ao norte com o município de Nova Olinda do Norte e a principal entrada da área, a Foz do rio Canumã. Os três rios principais que cortam a Terra Indígena são o rio Mari-Mari, Rio Canumã e rio Mapiá (Leopoldi, 2007). A TI foi homologada por meio do Decreto s/nº de 20/04/2004. Atualmente está sobre a responsabilidade da Coordenação Regional da Funai em Manaus, AM. A vegetação da região caracteriza-se como Floresta Ombrófila Densa (Isa, 2000) e o clima da região é tropical chuvoso de elevada pluviosidade. A precipitação anual varia entre 1750 mm e 2750 mm. As temperaturas variam entre 32,7°C e 22°C, com média de 27,3°C (Vinhote, 1998).

Existem três associações em Kwatá-Laranjal: Associação das Mulheres Indígenas Sateré Maué (Amism), Associação Indígena Waykihu e União dos Povos Indígenas Sateré Maué e Munduruku (Isa, 2000).

Figura 34- Mapa da área de estudo



2.2 - Seleção dos locais de amostragem do solo

Para dar início às atividades de pesquisa, foi realizada uma reunião, com representantes (caciques e moradores) de diversas comunidades da TI Kwatá-Laranjal, na qual o projeto foi apresentado. A seleção dos quintais para o estudo foi feita de acordo com o interesse dos agricultores indígenas de participar da pesquisa. Além disto, esse estudo contou com a participação dos técnicos agrícolas indígenas Munduruku que fazem parte do Programa de Agricultura Indígena da Secretaria de Estado da Produção Rural/Sepror e que ajudaram a selecionar os agricultores. Desta forma, foram

selecionados quatro quintais, todos localizados em área de terra-firme. As capoeiras e florestas selecionadas foram indicadas pelos agricultores dos quintais selecionados.

A escolha dos três sistemas de uso da terra (quintal agroflorestal, capoeira e floresta) ocorreu em função de algumas características que estes sistemas compartilham e outras que os diferenciam. As capoeiras e quintais possuem formação semelhante. Os quintais agroflorestais, em sua maioria, se formam a partir do corte e queima da vegetação para estabelecimento de roça de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) e posterior enriquecimento da mesma através do plantio de frutíferas. As capoeiras deste estudo se formaram a partir da regeneração natural de áreas de roça de mandioca abandonadas, que foram estabelecidas através do corte e queima da vegetação. A diferença entre quintais e capoeiras, em termos de fertilidade do solo, é a realização de atividades de manejo, que ocorre no quintal, e a ausência destas atividades e ocorrência do processo de regeneração natural, na capoeira. A floresta é o ambiente controle, com ausência de atividades de manejo e processo de regeneração natural, pois o ecossistema encontra-se equilibrado. Desta forma, ao analisar o solo destes três sistemas, pretende-se comparar os efeitos do manejo agroflorestal, com a regeneração natural e a ausência destes processos (no ambiente controle- floresta).

Para esse estudo foram selecionados quatro quintais agroflorestais, quatro capoeiras e quatro florestas nas aldeias Aru e Kwatá, localizadas no rio Canumã, e nas aldeias Laranjal e Cipózinho, no rio Mari-Mari. De maneira em geral, os quintais selecionados tinham idade de formação semelhante à das capoeiras.

2.3 - Levantamento do histórico dos locais de amostragem do solo

Os quintais (Fig. 2 e 3) possuem idade de formação de 10 a 45 anos, com média de 25,5 anos. Dois quintais estão localizados em antigas áreas de capoeira, um quintal está localizado em local onde havia mata primária e o outro quintal já estava formado quando a família passou a viver no local. Todos se formaram a partir do sistema tradicional de corte e queima. Na maioria dos quintais, após o processo de derrubada e queima foi efetuado o plantio de roça de mandioca. Em um quintal foi realizado corte e queima da vegetação para plantio de frutíferas diversas.



Figura 35- Quintal agroflorestal na aldeia Aru.



Figura 36- Quintal agroflorestal na aldeia Cipózinho.

As capoeiras (Fig. 4) possuem idade de formação de 10 a 30 anos, com média de 21 anos. Todas se formaram através do abandono de antigas áreas de roça de mandioca. As florestas (Fig. 5) primárias são utilizadas para caça, exploração de madeira e extração de produtos florestais não-madeireiros.



Figura 37- Capoeira na aldeia Cipózinho.



Figura 38- Floresta na aldeia Cipózinho.

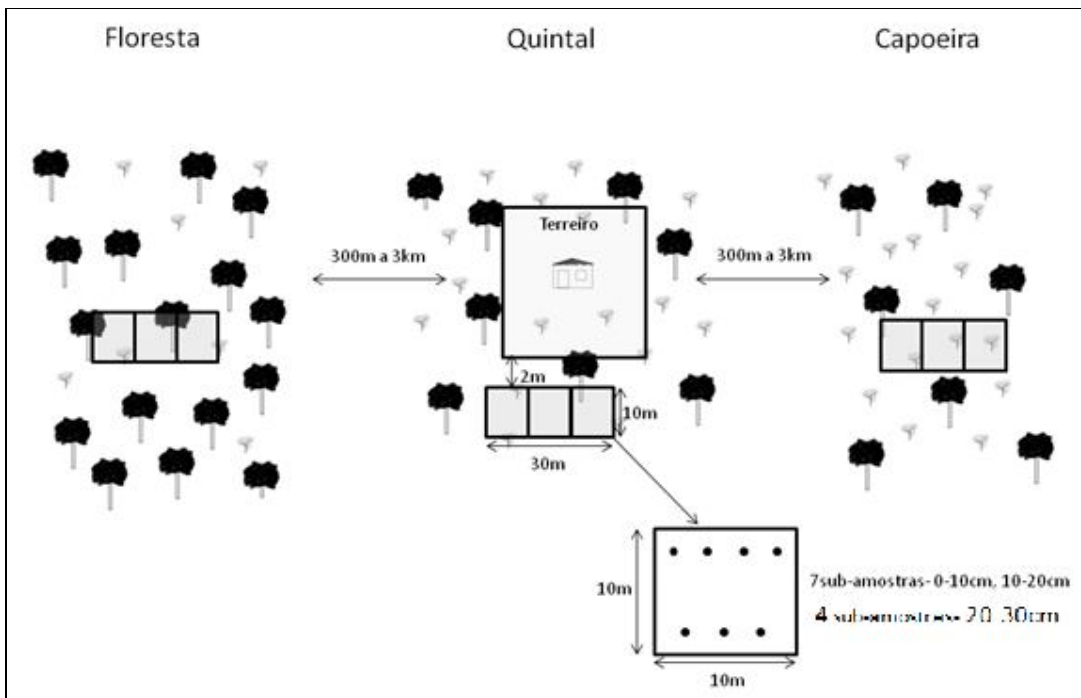
2.4 - Método coleta de solo

Nos quintais, o solo foi coletado na área onde há um maior acúmulo de matéria orgânica, ou seja, na área periférica ao “terreiro” que é constantemente capinado e varrido. Uma parcela de 30 x 10 m foi alocada, no lado com o maior número de indivíduos arbustivos e arbóreos, a uma distância de dois metros do final do terreiro (Fig. 2). Nas capoeiras e florestas, a parcela foi alocada a cerca de pelo menos 100 m da

borda destes ambientes. Tanto as capoeiras quanto as florestas estavam localizadas a uma distância de 300 metros a três quilômetros da aldeia mais próxima.

Para a amostragem do solo a parcela de amostragem foi dividida em três subparcelas de mesmo tamanho (10 x 10 m). Em cada subparcela foram coletadas sete subamostras de solo nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm, as quais foram misturadas para formar uma amostra composta. Para a profundidade de 20-30 cm foram coletadas apenas quatro subamostras por parcela para formar uma amostra composta, já que esta camada apresenta maior uniformidade (Fig. 6). As amostras compostas coletadas nas três parcelas foram analisadas no Ltsp¹², no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), e sua média representou a unidade amostral do quintal. Para as áreas de capoeira e floresta, o procedimento de coleta foi idêntico ao descrito para os quintais.

Figura 39- Alocação das parcelas e procedimento de coleta de solo em campo.



2.5 - Análises laboratoriais do solo amostrado

A análise granulométrica do solo foi realizada por meio do Triângulo Textural Americano adaptado pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (Lemos & Santos,

¹² Laboratório Temático de Solos e Plantas

1996), que classifica os solos a partir das proporções de areia, silte e argila, sendo: areia - Partículas do solo com diâmetro entre 2 e 0,06 mm; silte - Partículas do solo com diâmetro entre 0,06 e 0,002 mm e argila - Partículas do solo com diâmetro menor que 0,002 mm. Para essa determinação, foi considerada apenas a porção do solo com partículas de diâmetro menor que 2 mm.

A análise granulométrica baseou-se na velocidade de queda das partículas que compõem o solo. O tempo de deslocamento vertical na suspensão do solo com água foi fixado, após a adição de um dispersante químico (pirofosfato de sódio). A matéria orgânica foi oxidada por aquecimento com peróxido de hidrogênio que destruiu o excedente por ebulição. Pipetou-se um volume de 20 ml da suspensão, para determinação da argila que após ser seca em estufa foi pesada. As frações de areia total foram separadas por tamisação (peneiras), secas em estufa e pesadas para obtenção dos respectivos percentuais. O silte correspondeu ao complemento dos percentuais para 100% sendo este obtido por diferença das outras frações em relação à amostra original. Para os cálculos dos percentuais de argila e silte, utilizou-se as fórmulas abaixo:

argila:

PS=Peso do solo

$$\%argila = \frac{(argila - branco) \times 1000 \times 100}{20 \times (100 - PS)}$$

Silte:

%silte=%argila-%areia total.

As análises químicas foram determinadas segundo a metodologia descrita pela Embrapa (1997). Foram determinados o pH (H₂O) e (KCl) os teores dos macronutrientes P, K, Ca e Mg, assim como os teores de Al disponível. O pH do solo foi determinado em água em uma relação solo: água de 1: 2,5. Após a determinação do pH em água, adicionou-se uma medida de KCl 1,86g (pazinha) em cada amostra, para a determinação do pH em KCl. Os cátions trocáveis Ca⁺², Mg⁺² e Al⁺³ foram extraídos com KCl 1N, o P, K, foram extraídos com duplo ácido (0,0125M H₂SO₄ + 0,05M HCl). O Carbono orgânico foi determinado pelo método Walkley & Black- titulado com sulfato ferroso amoniacal hexahidratado (Fe (NH₄)₂ (SO₄)₂ 6(H₂O)).

2.6 - Análise de dados

Os parâmetros de solo dos locais amostrados foram testados quanto à normalidade através do teste de Shapiro-Wilk. Os parâmetros que apresentaram normalidade foram analisados através da análise de variância (Anova) e posteriormente teste de Tukey, caso houvesse diferença significativa ($p < 0,05$). Os parâmetros que não apresentaram normalidade foram analisados através do teste Kruskal-Wallis e posteriormente teste Kolmogorov-Smirnov (KS) Two-sample, caso houvesse diferença significativa ($p < 0,05$), avaliando-se a diferença entre os teores obtidos entre as diferentes categorias de parcela de amostragem de solo (quintais, capoeiras e florestas).

Para agrupamento das parcelas de solo com base nos parâmetros de fertilidade, utilizou-se a análise de *cluster*, que foi realizada utilizando-se a distância euclidiana simples (DE) como medida de dissimilaridade. Para estruturação do dendrograma utilizou-se a classificação hierárquica aglomerativa (UPGMA). Após a formação dos agrupamentos, os parâmetros de solo foram testados quanto à normalidade através do teste de Shapiro-Wilk. Os parâmetros que apresentaram normalidade foram analisados através da análise de variância (ANOVA) e posteriormente teste de Tukey, caso houvesse diferença significativa ($p < 0,05$). Os parâmetros que não apresentaram normalidade foram analisados através do teste Kruskal-Wallis e posteriormente teste KS Two-sample, caso houvesse diferença significativa ($p < 0,05$), avaliando-se a diferença entre os grupos formados pelo agrupamento.

Os softwares utilizados para realização das análises foram o Systat 12.0, FITOPAC 2.1 e Microsoft Office Excel.

3. Resultados e Discussão

3.1 - Análise granulométrica

A textura muito argilosa foi observada em 61,1% das amostras de solo. As texturas: argila e franco argilo arenosa foram observadas em 19,4 e 11,1% das amostras respectivamente. Outras texturas como: argila arenosa e franco argilo siltosa, também foram observadas. Em todas as parcelas observou-se aumento da fração argila

paralelamente ao aumento da profundidade (Tab. 1), conforme observado por Pinho (2008), na TI Araçá (RR). O predomínio da fração argila, observado na maioria das parcelas deste estudo, confere a estes solos menor porosidade, maior retenção de água e capacidade de troca catiônica (CTC) mais eficiente, o que resulta na manutenção dos nutrientes do solo por mais tempo, que pode conferir maior fertilidade a este tipo de solo, quando comparados com solos em que predomina a fração areia, que possuem maior porosidade. Além disto, de acordo com Silva *et al.* (2011), os atributos físicos do solo são indicadores favoráveis na avaliação de sua qualidade. Desta forma, pode-se afirmar que os solos da TI Kwatá-Laranjal possuem atributos físicos que proporcionam maior retenção dos nutrientes, o que pode conferir uma boa fertilidade a estes solos.

Nos quintais e capoeiras a textura predominante foi muito argilosa, ocorrendo em 66,67% dos quintais e capoeiras. Nas florestas a textura muito argilosa ocorreu em 50% das amostras e a textura argila ocorreu em 41,67% das amostras. Não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre nenhum dos grupos, para todos os parâmetros analisados (areia, silte e argila) através do teste Kruskal-Wallis, o que demonstra que apesar das diferenças na proporção das frações do solo, os solos dos três ambientes não apresentam diferenças significativas que modifiquem as propriedades físicas destes solos. Além disto, a textura muito argilosa foi predominante nos três ambientes estudados (quintais, capoeira e florestas), apesar de haver menor proporção da fração argila nas florestas. Menezes *et al.* (2008), obtiveram um resultado semelhante no norte de Rondônia, ao observar pouca diferença entre os atributos físicos do solo de sistema agroflorestal e o de floresta numa mesma propriedade. Os resultados desta pesquisa permitem concluir que os solos dos três ambientes estudados não apresentam diferença significativa em relação à composição física do solo.

Os resultados obtidos sobre a composição física do solo da TI Kwatá-Laranjal, permitem concluir que estes solos apresentam bom potencial para uso agrícola, devido a suas propriedades físicas, que favorecem a manutenção da fertilidade do solo por períodos maiores do que em locais onde predomina a fração areia.

Tabela 27- Granulometria, idade e local de amostragem do solo dos quintais agroflorestais, capoeiras e florestas da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Local de amostragem	Comunidade/Rio (Idade)	Profundidade (cm)	areia (g.kg ⁻¹)	silte (g.kg ⁻¹)	argila (g.kg ⁻¹)	Textura	
Quintal	Aru/ rio Canumã (12 anos)	0-10	10,05	20,45	69,50	muito argilosa	
		10-20	8,88	23,62	67,50	muito argilosa	
		20-30	9,09	22,41	68,50	muito argilosa	
	Cipózinho/rio Mari-Mari (10 anos)	0-10	16,55	16,44	67,00	muito argilosa	
		10-20	15,56	17,10	67,34	muito argilosa	
		20-30	15,28	15,72	69,00	muito argilosa	
	Kwatá/rio Canumã (30 a 40 anos)	0-10	14,29	29,55	56,16	argila	
		10-20	11,05	26,62	62,33	muito argilosa	
		20-30	10,05	22,45	67,50	muito argilosa	
	Laranjal/rio Mari-Mari (45 anos)	0-10	50,63	19,70	29,67	franco argilo arenosa	
		10-20	50,92	17,75	31,33	franco argilo arenosa	
		20-30	47,15	20,52	32,33	franco argilo arenosa	
Capoeira	Kwatá/rio Canumã (10 a 15 anos)	0-10	2,58	24,58	72,84	muito argilosa	
		10-20	2,73	21,60	75,67	muito argilosa	
		20-30	2,20	18,13	79,67	muito argilosa	
	Cipózinho/rio Mari-Mari (10 a 15 anos)	0-10	19,51	20,32	60,16	argila	
		10-20	17,21	19,12	63,67	muito argilosa	
		20-30	15,57	17,60	66,83	muito argilosa	
	Aru/ rio Canumã (30 anos)	0-10	1,81	15,02	83,17	muito argilosa	
		10-20	1,67	14,17	84,16	muito argilosa	
		20-30	1,40	11,10	87,50	muito argilosa	
	Laranjal/rio Mari-Mari (45 anos)	0-10	47,30	18,37	34,33	franco argilo arenosa	
		10-20	47,20	17,30	35,50	argila arenosa	
		20-30	44,87	15,80	39,33	argila arenosa	
	Floresta	Kwatá/rio Canumã	0-10	1,15	24,69	74,16	muito argilosa
			10-20	0,92	24,58	74,50	muito argilosa
			20-30	6,32	17,35	76,33	muito argilosa

	Cipózinho/rio Mari-Mari	0-10	29,05	25,12	45,83	argila
		10-20	28,68	24,48	46,84	argila
		20-30	25,87	23,30	50,83	argila
	Aru/ rio Canumã	0-10	1,83	9,33	88,84	muito argilosa
		10-20	1,70	9,47	88,83	muito argilosa
		20-30	1,55	7,12	91,33	muito argilosa
	Laranja/rio Mari-Mari	0-10	19,53	41,63	38,84	franco argilo siltosa
		10-20	16,95	39,72	43,33	argila
		20-30	15,89	39,11	45,00	argila

3.2 - Análise química do solo

Dentre os parâmetros analisados (Anexo 4), constatou-se através dos testes Kruskal Wallis e KS two sample que o fósforo possui diferença significativa ($p < 0,05$), ao nível de 5% de significância, nas três profundidades entre os três sistemas de uso da terra (quintal, capoeira e floresta). Através da Anova e do teste de Tukey, constatou-se que o pH (H_2O), nas profundidades 0-10 cm e 10-20 cm, e o cálcio, na profundidade 20-30 cm, possuem diferença significativa ($p < 0,05$), ao nível de 5% de significância (Tab. 2). As diferenças observadas entre estes parâmetros podem estar indicando que os efeitos do manejo praticado ou da regeneração natural podem estar atuando sobre a fertilidade dos solos, conferindo diferentes valores aos parâmetros analisados entre quintais, capoeiras e florestas.

Tabela 28- Parâmetros de solo que apresentaram diferença significativa entre quintal, capoeira e floresta na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Parâmetro analisado	Profundidade (cm)	Significância
pH (H_2O)	0-10	$p=0,00$
	10-20	$p=0,025$
Fósforo	0-10	$p=0,019$
	10-20	$p=0,007$
	20-30	$p=0,015$
Cálcio	20-30	$p=0,00$

3.2.1 pH do solo

Os valores de pH (H_2O) foram considerados baixos ($5,3 < \text{pH}$), de acordo com a classificação de Cochrane *et al.* (1985) para solos tropicais, em todas as parcelas analisadas. Ocorreu diferença significativa ($p < 0,05$), ao nível de 5% de significância, entre quintal, capoeira e floresta, na profundidade de 0-10 cm. Na profundidade 10-20 cm ocorreu diferença, ao nível de 5% de significância, nos valores de pH (H_2O) entre quintal e floresta. A acidez do solo diminuiu com o aumento da profundidade nas áreas de capoeira e floresta, enquanto que nos quintais aconteceu o inverso no pH (H_2O). O pH (KCl) dos quintais se comportou de forma semelhante às capoeiras e florestas. Os maiores valores de pH (H_2O) e (KCl), na profundidade 0-10 cm, foram observados nos

quintais, enquanto que os maiores teores de pH (KCl) foram observados em áreas de capoeira na profundidade de 10-20 cm e em áreas de floresta na profundidade de 20-30 cm (Fig. 8). Além disto, observou-se um menor delta pH- diferença entre pH (H₂O) e pH (KCl)- em florestas do que em quintais, o que confirma que as florestas possuem maior quantidade de matéria orgânica. De acordo com Fearnside & Leal Filho (2001), o delta pH é freqüentemente usado como um indicador do conteúdo de matéria orgânica, de forma que se o pH (KCl) é mais alto que o pH (H₂O) (delta pH é positivo), então a matéria orgânica é baixa. De maneira em geral, os valores do pH (H₂O) foram maiores nos quintais, seguidos das capoeiras e florestas, sugerindo que o principal fator para a elevação do pH nos sistemas de quintais e capoeiras é devido ao processo da queima da vegetação nesses sistemas de uso da terra por meio da ação das cinzas. De acordo com Pinho (2008), as cinzas provenientes da queima de material vegetal neutralizam a acidez do solo, elevando o pH. Menezes *et al.* (2008) e Scarazatti (2009) observaram um resultado semelhante a respeito do pH do solo, em Rondônia e Manaus, respectivamente, sendo o pH mais elevado em plantios agroflorestais do que em florestas adjacentes, conforme foi observado neste trabalho.

3.2.2 Alumínio Trocável

Os teores de alumínio foram considerados altos ($Al > 1,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985), em todas as parcelas amostradas, o que reflete o elevado grau de toxidez destes solos. Além disto, os teores de alumínio foram maiores em todas as profundidades nas áreas de florestas e capoeiras, respectivamente, sendo registrado maior teor de alumínio em uma parcela de floresta com $6,08 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ (Fig. 8). Os menores índices observados em quintais e capoeiras mostram que a derruba queima da vegetação diminui a concentração de Al no solo, conforme tem sido observado em solos de outros locais da Amazônia (Sanchez *et al.*, 1983; Smyth & Bastos, 1984), além disto, Scarazatti (2009) observou maior teor de alumínio em florestas do que em sistemas agroflorestais e capoeiras adjacentes, o que pode ocorrer devido ao processo de desenvolvimento do sistema, em que o acúmulo de Ca^{2+} na biomassa vegetal colabora para a elevação dos teores de alumínio livre no solo. De acordo com Pinho (2008), o processo de queima da vegetação pode disponibilizar cálcio, através das cinzas e neutralizar o alumínio. A realização de calagem também foi observada como uma

prática que contribui para a neutralização do alumínio em outros estudos (Alfaia *et al.* 2004; Scarazatti, 2009), porém esta prática não é realizada nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal.

3.2.3 Cálcio e Magnésio Trocáveis

De acordo com Cochrane *et al.* (1985), os teores de cálcio foram baixos ($\text{Ca} < 4 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) nas capoeiras e florestas. Em 25% das amostras de quintal os teores deste nutriente foram considerados satisfatórios ($0,4 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1} < \text{Ca} < 4 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985). Scarazatti (2009) também observou maior teor de cálcio em sistemas agroflorestais do que em áreas de capoeira e floresta. Ocorreu diferença significativa ($p < 0,05$), ao nível de 5% de significância, entre quintal, capoeira e floresta na profundidade 20-30 cm, (Tab. 2) e os teores deste nutriente foram maiores nos quintais, nas profundidades 0-10 cm e 10-20 cm, porém na profundidade 20-30 cm foram maiores nas áreas de floresta (Fig. 7). Os maiores índices observados nos quintais, nas profundidades 0-10 cm e 10-20 cm, estão relacionados com a queima e deposição de ossos e resíduos orgânicos neste sistema. Esses resultados seguem a mesma tendência de outros estudos com sistemas agroflorestais realizados na Amazônia Ocidental (Alfaia *et al.*, 2004 ; Menezes *et al.*, 2008). A menor taxa deste nutriente nos quintais, na profundidade de 20-30 cm, pode estar relacionada à utilização e ciclagem de nutrientes mais rápida, que ocorre devido à ação de sistemas radiculares em diferentes profundidades, que pode ter gerado menor taxa deste nutriente em camadas mais profundas do solo. De acordo com Arato *et al.* (2003), a elevada taxa de decomposição da serrapilheira gera rápida liberação e reaproveitamento dos nutrientes pelo sistema radicular da vegetação de sistemas agroflorestais.

Apesar de não haver diferença significativa ($p < 0,05$) entre os três sistemas de uso da terra, os teores de magnésio em todas as profundidades foram mais elevados nos quintais, sendo ainda considerados satisfatórios ($0,2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1} < \text{Mg} < 0,8 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985), em 25% das parcelas dos quintais analisados (Fig. 7). A floresta foi o local com menores teores deste nutriente, o que pode estar relacionado à ausência de manejo ou corte e queima da vegetação neste local. As atividades de manejo dos quintais, assim como o de corte e queima da vegetação,

parecem contribuir para o incremento deste nutriente. Maiores valores deste nutriente em sistemas agroflorestais, comparados com florestas adjacentes, também foram observados por Alfaia *et al.* (2004) e Menezes *et al.* (2008) em Rondônia; e Scarazatti (2009) em Manaus.

3.2.4 Potássio Trocável

De maneira geral, o potássio foi considerado baixo ($0,15 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1} < \text{K}$), nos três sistemas de uso da terra amostrados (Cochrane *et al.*, 1985). Apesar de não haver diferença significativa ($p < 0,05$) entre os três sistemas, observou-se maior teor deste nutriente nos quintais, na profundidade 0-10 cm. Estes resultados indicam que os solos da TI Kwatá-Laranjal possuem baixos teores deste nutriente. Apesar disto, as práticas de manejo dos quintais contribuem para o aumento deste nutriente na camada superficial do solo (0-10 cm), pois na profundidade de 10-20 cm foram observados maiores teores nas capoeiras e na profundidade de 20-30 cm os teores de potássio foram semelhantes nas três áreas (Fig. 7). Moreira *et al.* (2005), mencionam que a concentração de potássio trocável é baixa em solos da Amazônia, onde quantidades inferiores ao teor adequado de $0,30 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ são comuns em mais de 80% dos solos da região. Smyth (1996) observou que cerca de 90% de K^+ encontrado num solo após a queima da vegetação era proveniente da biomassa da floresta primária. O mesmo autor mencionou um estudo, onde, diferentes sistemas de uso da terra implantados após a queima de vegetação de 12 anos foram capazes de manter os níveis de cálcio e magnésio, assim como, menor saturação de alumínio durante algum tempo, enquanto os teores de K decresceram rapidamente até os valores originais.

Silva *et al.* (2011) observaram maiores teores de potássio em sistemas agroflorestais, quando comparados com a floresta adjacente, enquanto que Alfaia *et al.* (2004), encontraram teores mais elevados desse nutriente em áreas de floresta do que nos sistemas agroflorestais. Por outro lado, Menezes *et al.* (2008) não observaram diferenças significativas deste nutriente em situação semelhante. De acordo com Alfaia *et al.* (2004), os baixos valores de potássio observado nos sistemas agroflorestais em relação as áreas de floresta, foi devido à exportação desse nutrientes com a colheita dos frutos das espécies componentes dos sistemas agroflorestais, pois segundo Wandelli *et*

al. (2002) a exportação de potássio é relativamente alta em espécies nativas como cupuaçu, pupunha e açaí. Esses resultados demonstram que este nutriente pode se comportar de forma diferente em situações semelhantes, devendo-se levar em conta aspectos de manejo efetuado e composição do solo predominante na região para realizar comparações entre diferentes ambientes. Neste sentido, devem-se realizar práticas que contribuam para o incremento deste nutriente no solo, tendo em vista que é um macronutriente e possui grande importância para a fertilidade do solo e nutrição das plantas.

3.2.5 Fósforo Disponível

O fósforo foi considerado alto ($7\text{mg kg}^{-1}\text{P}$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985), em 33,3% das parcelas de quintais, o que pode estar relacionado ao manejo praticado nos quintais. Ocorreu diferença significativa ($p < 0,05$), ao nível de 5% de significância, em todas as profundidades, ocorrendo diferença entre quintal, capoeira e floresta na profundidade de 10-20 cm e entre quintal e capoeira; e quintal e floresta nas profundidades 0-10 cm e 20-30 cm. Os teores deste nutriente foram maiores nos quintais, nas três profundidades, alcançando na camada superficial de 0-10 cm um teor médio de $14,20\text{ mg kg}^{-1}$ enquanto que nas capoeiras e florestas as médias de P observadas foram de 3,24 e 3,05, respectivamente (Fig. 7). Outros estudos já observaram teor de fósforo mais elevado em sistemas agroflorestais do que em áreas de vegetação nativa (Pinho, 2008; Scarazatti, 2009). Estes resultados comprovam que o manejo efetuado nos quintais contribui para o incremento deste nutriente, que de acordo com Pinho (2008), apresenta resposta rápida às práticas de manejo. Além disto, Silva *et al.* (2011) observaram que sistemas de cultivo, tanto agroflorestais como convencionais, elevaram o teor deste nutriente em relação à floresta adjacente, devido à deposição dos resíduos provenientes da parte aérea das frutíferas e outras espécies vegetais componentes dos sistemas.

3.2.6 Carbono Orgânico do Solo

O Carbono orgânico foi maior nas florestas, em todas as profundidades, ocorrendo média de $25,55 \text{ g kg}^{-1}$ na profundidade de 0-10 cm, enquanto que nos quintais e capoeiras as médias foram de $12,63 \text{ g kg}^{-1}$ e $21,85 \text{ g kg}^{-1}$, respectivamente (Fig. 8). O carbono orgânico foi considerado baixo ($15 \text{ g kg}^{-1} < \text{C}$), de acordo com Cochrane *et al.* (1985), em 66,66% das amostras de quintal. O baixo teor de carbono orgânico observado nos quintais pode estar relacionado às práticas de varrer o quintal e queima de resíduos orgânicos, galhos e folhas, que geram acúmulo de matéria orgânica nos locais de deposição e diminuição deste material nos locais em que foi removido. Estas atividades evitam a presença de animais peçonhentos vivendo sob a liteira, no entanto diminuem a matéria orgânica no solo. A ausência destas práticas de manejo contribuiu para o maior acúmulo de carbono orgânico nas capoeiras e florestas. Silva *et al.* (2011) observaram, no sul da Bahia, que o acúmulo de carbono orgânico foi ineficiente em sistemas agroflorestais quando comparados com florestas adjacentes. Pinho (2008) observou maiores teores de carbono orgânico em quintais agroflorestais quando comparados com áreas de Lavrado adjacentes, na TI Araçá (RR). Estes resultados, assim como os resultados deste trabalho, demonstram que para que ocorra a efetiva manutenção da fertilidade do solo, através da implementação de sistemas agroflorestais, são necessárias práticas de manejo que incorporem matéria orgânica ao solo, tendo em vista os benefícios que a mesma pode proporcionar, em termos de propriedades físico-químicas e biológicas do solo.

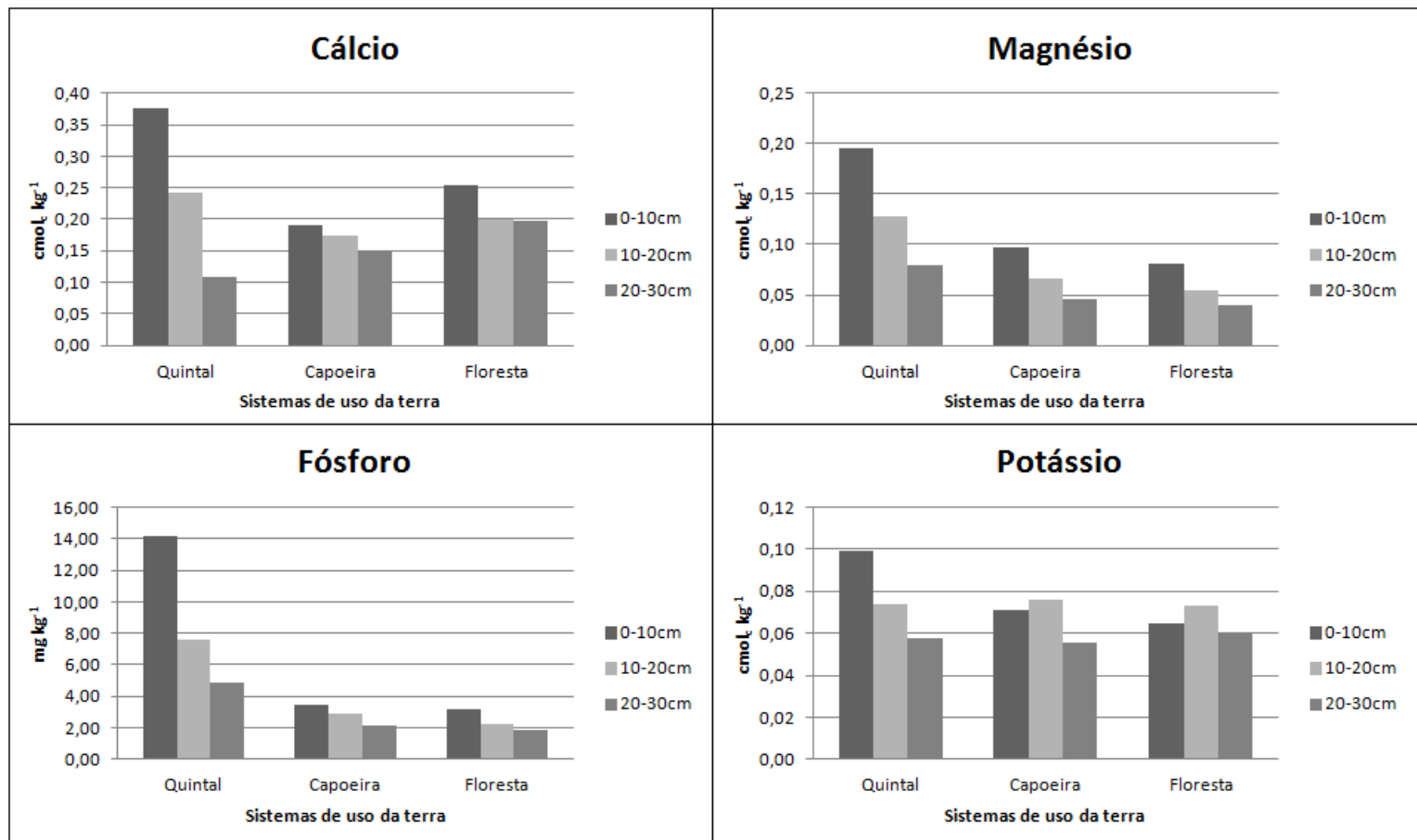


Figura 40- Teores de cálcio, magnésio, fósforo e potássio em quintais, capoeiras e florestas, em três profundidades (0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm), na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas (média de quatro repetições).

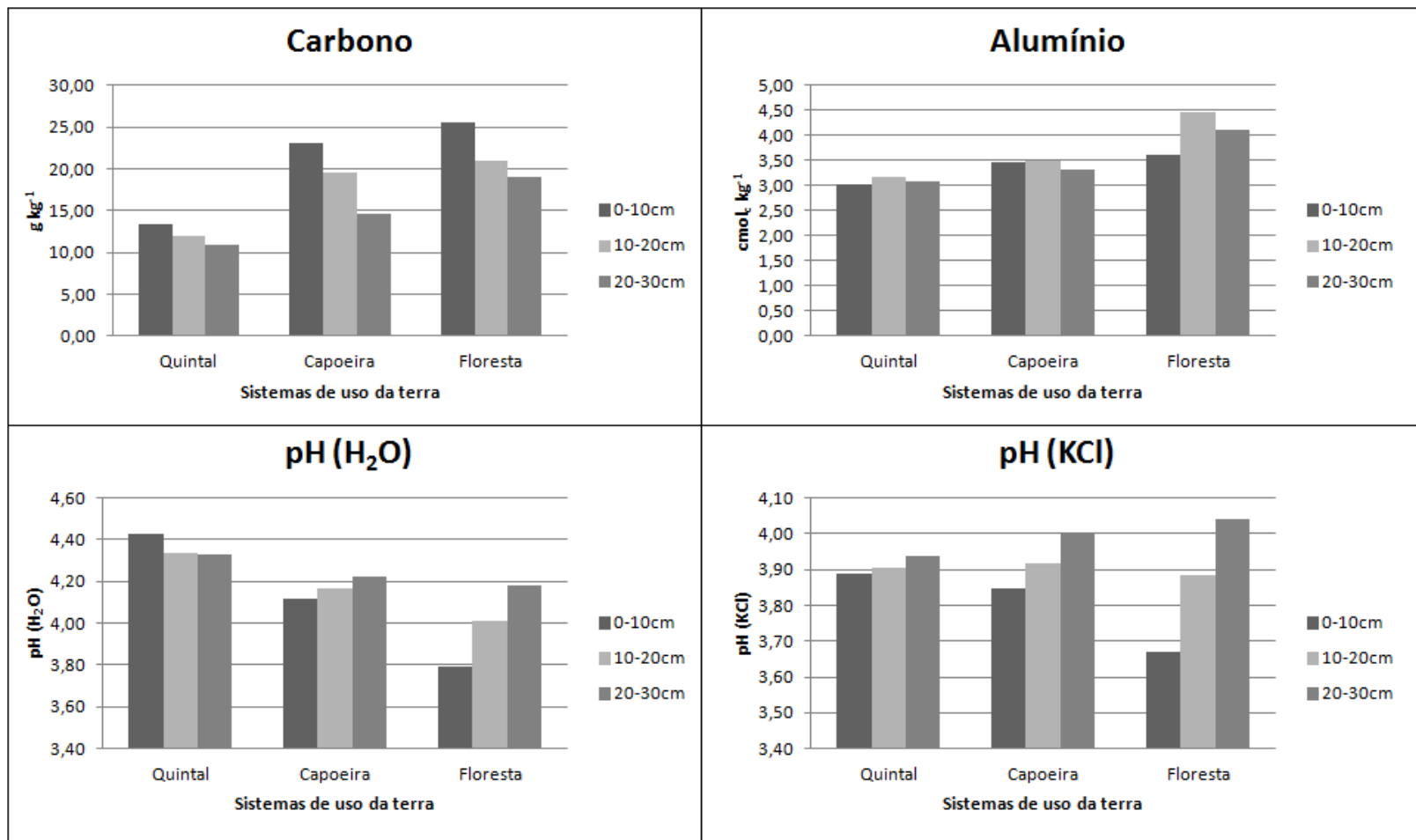


Figura 41- Teores de alumínio, carbono, pH (H₂O) e pH (KCl) em quintais, capoeiras e florestas, em três profundidades (0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm), na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas (média de quatro repetições).

3.3 Análise de *cluster*

O dendrograma gerado pela análise de *cluster* reuniu as parcelas de amostragem de solo em três grupos distintos. A correlação cofenética foi de 0,886, indicando que 88,6% das informações de similaridade foram reproduzidas fielmente no dendrograma, o que significa uma baixa distorção entre a matriz calculada para formação do dendrograma e a matriz original. Adotando-se o nível de 7,0 de dissimilaridade da distância euclidiana média formaram-se três grupos na UPGMA: um grupo contém amostras de solo de quintais das aldeias Aru e Laranjal, capoeiras das aldeias Aru e Kwatá e floresta da aldeia Laranjal; outro grupo contém amostras de solo de quintais das aldeias Kwatá e Cipózinho; o terceiro grupo contém amostras de solo florestas das aldeias Aru, Kwatá e Cipózinho e capoeiras das aldeias Laranjal e Cipózinho (Fig. 9).

Sendo assim, caracterizam-se os três grupos da seguinte maneira:

Grupo 1- Quintais dos rios Canumã e Mari-Mari, capoeiras do rio Canumã e floresta do rio Mari-Mari.

Grupo 2- Quintais do rio Mari-Mari.

Grupo 3- Capoeiras no rio Mari-Mari e florestas nos rios Canumã e Mari-Mari.

O grupo 1 possui menores teores de carbono orgânico. Conforme observado neste trabalho, os quintais foram os locais com menores teores de carbono orgânico, no entanto as capoeiras e a floresta deste grupo possuem teores de carbono orgânico, semelhantes aos dos quintais. O grupo 2 possui elevados teores de cálcio, magnésio e fósforo, provavelmente em resposta à alguma atividade de manejo realizada nestes quintais. Cabe destacar que nos quintais deste grupo utiliza-se esterco (de boi e de galinha) como adubo, o que pode ter contribuído para o incremento no teor destes nutrientes. O grupo 3 possui elevado teor de carbono orgânico, conforme foi observado para as capoeiras e florestas desta pesquisa.

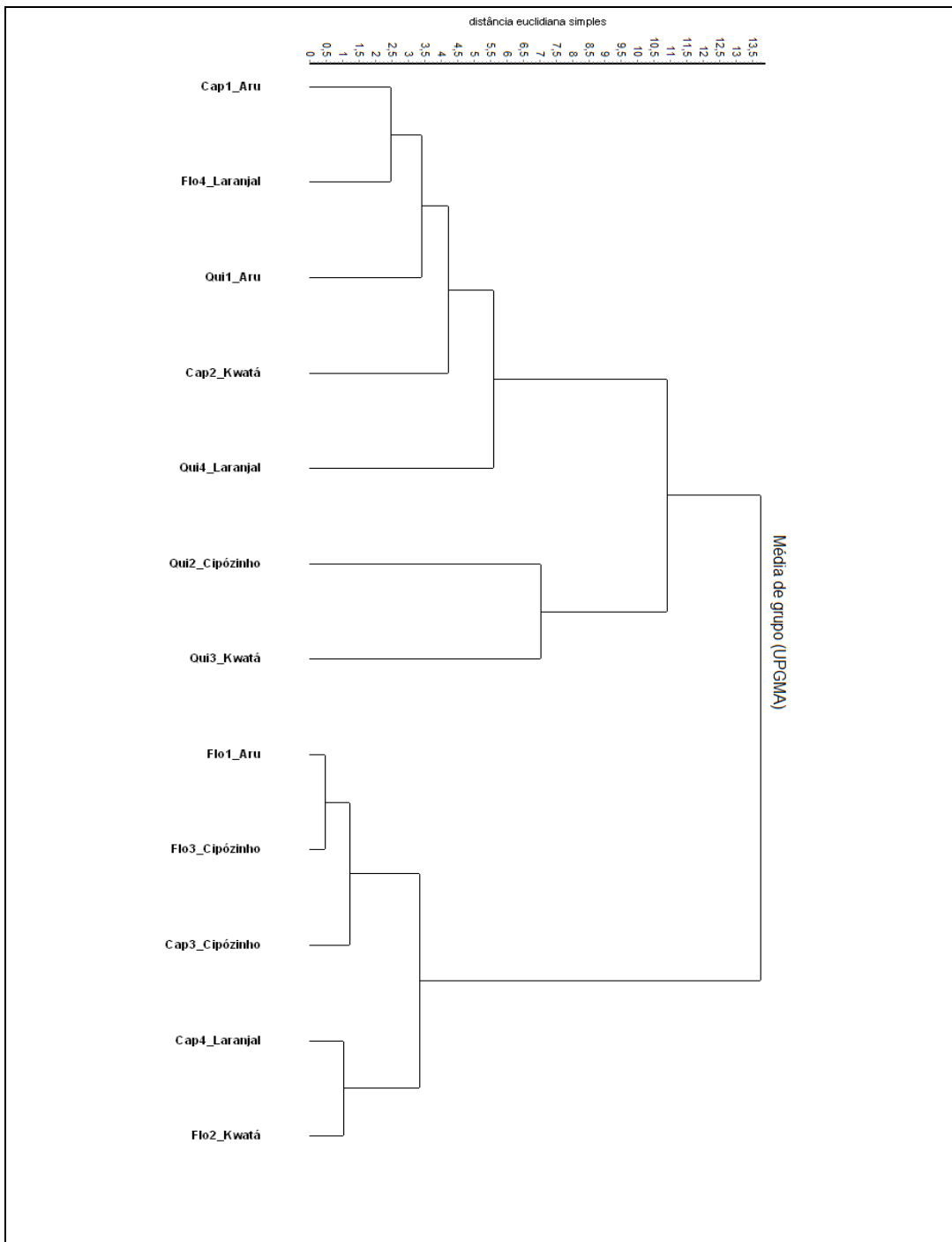


Figura 42- Análise de *cluster* utilizando o método UPGMA para os dados de solos coletados nos quintais, capoeiras e florestas da TI Kwatá Laranjal, Amazonas, em relação aos teores de pH (H₂O), pH (KCl), cálcio, magnésio, potássio, fósforo, alumínio e carbono. A nomenclatura das parcelas segue o seguinte padrão: número do local e número da parcela_aldeia.

Constatou-se através dos testes Kruskal Wallis e KS two-sample que o teor de cálcio possui diferença significativa ($p < 0,05$), ao nível de 5% de significância, entre os grupos 2 e 1 e entre os grupos 2 e 3 na profundidade de 0-10 cm (Tab. 5). Através destes mesmos testes, constatou-se que o teor de fósforo possui diferença significativa, ao nível de 5% de significância, entre os grupos 2 e 1 e entre 2 e 3 nas profundidades de 10-20 cm e 20-30 cm (Tab. 3). Através da análise de variância (Anova) e teste de Tukey constatou-se que o carbono possui diferença significativa, ao nível de 5% de significância, entre os grupos 3 e 1 e entre 3 e 2 nas profundidade de 0-10 cm e 20-30 cm e ocorreu diferença significativa para este mesmo parâmetro, entre os grupos 2 e 3 na profundidade de 10-20 cm (Tab. 5). Através destes mesmos testes, constatou-se que o teor de magnésio possui diferença significativa, ao nível de 5% de significância, entre os grupos 2 e 3 na profundidade de 10-20 cm (Tab. 3). Os demais parâmetros não possuem diferença significativa ($p > 0,05$) (Tab. 4). A partir da análise dos parâmetros que possuem diferença significativa ($p < 0,05$) (cálcio, magnésio, fósforo e carbono), pode-se constatar que o agrupamento ocorreu principalmente em função destes parâmetros, sendo o grupo 2 formado devido aos elevados teores de cálcio, magnésio e fósforo e o grupo 3 formado devido ao alto teor de carbono.

Tabela 29- Parâmetros de solo que possuem diferença significativa para os grupos formados pela análise de *cluster* na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Parâmetro analisado	Profundidade (cm)	Significância
Cálcio	0-10	$p=0,04$
Fósforo	10-20	$p=0,032$
	20-30	$p=0,031$
Carbono	0-10	$p=0,00$
	10-20	$p=0,00$
	20-30	$p=0,00$
Magnésio	10-20	$p=0,027$

Tabela 30- Média e desvio-padrão dos parâmetros de solo dos grupos formados pela análise de *cluster* na TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Parâmetro	Grupo	Profundidade (cm)		
		0-10	10-20	20-30
pH (H ₂ O)	Grupo 1	4,12 +/-0,24	4,16 +/-0,22	4,21 +/-0,15
	Grupo 2	4,50 +/-0,02	4,33 +/-0,01	4,37 +/-0,03
	Grupo 3	3,95 +/-0,29	4,11 +/-0,17	4,23 +/-0,14
pH (KCl)	Grupo 1	3,80 +/-0,14	3,88 +/-0,13	3,94 +/-0,12
	Grupo 2	3,93 +/-0,05	3,89 +/-0,06	3,95 +/-0,03
	Grupo 3	3,75 +/-0,18	3,93 +/-0,09	4,06 +/-0,08
Ca (cmol _c kg ⁻¹)	Grupo 1	0,19 +/-0,06	0,16 +/-0,03	0,15 +/-0,05
	Grupo 2	0,54 +/-0,12	0,34 +/-0,17	0,11 +/-0,0
	Grupo 3	0,26 +/-0,05	0,2 +/-0,02	0,18 +/-0,01
Mg (cmol _c kg ⁻¹)	Grupo 1	0,12 +/-0,08	0,08 +/-0,04	0,06 +/-0,04
	Grupo 2	0,24 +/-0,05	0,15 +/-0,03	0,07 +/-0,01
	Grupo 3	0,08 +/-0,02	0,06 +/-0,02	0,04 +/-0,01
Al (cmol _c kg ⁻¹)	Grupo 1	3,88 +/-1,02	3,89 +/-1,49	3,68 +/-1,31
	Grupo 2	2,92 +/-1,04	3,39 +/-1,44	3,31 +/-1,38
	Grupo 3	3,02 +/-1,04	3,65 +/-0,55	3,42 +/-0,38
K (cmol _c kg ⁻¹)	Grupo 1	0,08 +/-0,03	0,07 +/-0,01	0,06 +/-0,01
	Grupo 2	0,12 +/-0,06	0,08 +/-0,02	0,05 +/-0,01
	Grupo 3	0,06 +/-0,01	0,07 +/-0,01	0,06 +/-0,01
P (mg kg ⁻¹)	Grupo 1	4,42 +/-1,73	3,5 +/-1,32	2,68 +/-0,92
	Grupo 2	22,23 +/-8,13	10,57 +/-12,12	6,07 +/-0,27
	Grupo 3	3,35 +/-0,26	2,51 +/-0,35	1,92 +/-0,26
C (g kg ⁻¹)	Grupo 1	13,24 +/-4,35	11,67 +/-3,13	9,87 +/-2,5
	Grupo 2	16,44 +/-1,43	15,16 +/-5,41	12,85 +/-5,01
	Grupo 3	29,7 +/-1,88	24,27 +/-2,37	20,62 +/-1,36

Os resultados desta pesquisa demonstram que as práticas de manejo realizadas nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal contribuem para o incremento de determinados nutrientes no solo, principalmente: cálcio, magnésio e fósforo, o que pode acarretar a elevação do pH. Porém, o acúmulo de carbono orgânico foi inferior nos quintais agroflorestais quando comparados com capoeiras e florestas de áreas adjacentes. Neste sentido, deve-se incentivar a adoção de práticas de manejo que contribuam para o incremento deste nutriente no solo do quintal agroflorestal, tendo em vista os benefícios que pode proporcionar para a manutenção da fertilidade do solo.

Diante das especificidades dos sistemas agroflorestais em termos de composição de espécies, condições edáficas, fatores biofísicos e socioculturais, tornam-se necessários estudos que possibilitem uma maior compreensão dos benefícios proporcionados por este sistema ao solo, assim como a abordagem de aspectos

econômicos e socioculturais que estejam relacionados com os praticantes deste sistema agrícola.

Apesar das limitações e lacunas de conhecimento ainda existentes sobre este tema, seus benefícios para o ambiente e seus praticantes estão além do campo econômico, ambiental e agrícola. Os sistemas agroflorestais podem ser um caminho possível para conciliar a produção agrícola, de forma a atender as necessidades da humanidade, com conservação dos recursos naturais e da biodiversidade, soberania alimentar, valorização de aspectos socioculturais, espirituais e cosmológicos, para os seres humanos e demais seres com quem vivem associados.

4. Conclusão

O manejo praticado nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal contribui para o incremento de cálcio, magnésio, fósforo e potássio, assim como elevação do pH e neutralização do alumínio. No entanto, são necessárias práticas que contribuam para o incremento do carbono orgânico nestes sistemas, diante dos benefícios que pode proporcionar ao solo em termos de composição físico-química e biológica. Apesar disto, pode-se afirmar que o manejo praticado nestes quintais contribui para a manutenção da fertilidade do solo.

Os quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal possuem maiores teores de cálcio, magnésio, fósforo e potássio, além de pH mais elevado e menor teor de alumínio do que capoeiras e florestas adjacentes. Porém, possuem menor teor de carbono orgânico, quando comparados com estes ambientes. O menor teor de carbono orgânico observado nos quintais agroflorestais se deve a práticas de manejo reduzem a serrapilheira nestes ambientes, no entanto são necessários mais estudos para avaliar o efeito da fertilidade do solo sobre a estrutura da vegetação destes ambientes. Além disto, nos quintais agroflorestais, as atividades de manejo da vegetação estão relacionadas a aspectos socioeconômicos e culturais, além dos aspectos ecológicos e biofísicos. Desta forma, os processos que atuam sobre a vegetação nestes três ambientes são diferenciados, o que torna difícil estabelecer comparações utilizando procedimentos e métodos comumente aceitos.

5. Referências bibliográficas

Alfaia, S. S.; Ribeiro, G. A.; Nobre, A. D.; Luizão, R. C. & Luizão, F. J. 2004. **Evaluation of soil fertility in smallholder agroforestry systems and pastures in Western Amazonia**. Agriculture, Ecosystems & Environment, Irlanda, 102: 409-414.

Alvim, P.T. 1990. **Agricultura apropriada para uso contínuo dos solos na Região Amazônica**. Espaço, Ambiente e Planejamento, 2 (11). 72pp.

Albuquerque, U.P.; Andrade, L.H.C. & Caballero, J. 2005. **Structure and floristics of homegardens in Northeastern Brazil**. Journal of Arid Environments 62: 491 – 506.

Amaral, C.N.; Neto, G.G 2008. **Os quintais como espaços de conservação e cultivo de alimentos: um estudo na cidade de Rosário Oeste (Mato Grosso, Brasil)** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, Belém, 3(3): 329 - 341.

Arato, H.D.; Martins, S.V. & Ferrari, S.H.S. 2003. **Produção e decomposição de serrapilheira em um sistema agroflorestal implantado para a recuperação de área degradada em viçosa, MG**. Revista Árvore, Viçosa-MG, 27 (5): 715-721.

Castro, A.P.; Fraxe, T.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.

Carvalho, A.J.A.; Sousa, E.H.; Marques, C.T.S.; Gama, E.V.S. & Nacif, P.G.S. 2007. **Estudo florístico dos quintais agroflorestais na Região de Amargosa, Bahia**. Revista Brasileira de Agroecologia, 2 (2): 1629 - 1632.

Carvalho, R.; Goedert, W. J. & Armando M.S. 2004. **Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 39 (11): 1153-1155.

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

Costa, J.R.; Mitja, D. 2010. **Uso dos recursos vegetais por agricultores familiares de Manacapuru (AM)**. Acta Amazonica, 40 (1): 49 – 58.

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro Nacional de Pesquisa de Solos 1997. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2.ed. 212pp.

Fearnside, P.M. & Leal Filho, N. 2001. **Soil and development in Amazonia: Lessons from the Biological Dynamics of Forest Fragments Project**, p.: 291-312. *In*: Bierregaard, R.O.; Gascon, C.; Lovejoy, T.E. & Mesquita, R. (eds.) Lessons from Amazonia: The Ecology and Conservation of a Fragmented Forest. Yale University Press, New Haven, Connecticut, U.S.A. 478 pp.

Gajaseni, J. & Gajaseni N. 1999. **Ecological rationalities of the traditional homegarden system in the Chao Phraya Basin, Thailand**. Agroforestry Systems, 46: 3-23.

Gomes, G.S.; Silva, I.C.; Lombardi, K.C.; Rocha, F.; Woruby, J. & Moraes, C.M. 2010. **Práticas tradicionais de manejo dos solos de quintais agroflorestais urbanos em região de floresta com araucária no Paraná, Brasil**. Tese de doutorado, Universidade Federal do Parana, Curitiba. 132pp.

Isa, Instituto Socioambiental 2000. **Povos indígenas no Brasil, 1996-2000**. Instituto Socioambiental, São Paulo. 832pp.

Kumar, B.M. & Nair, P.K.R. 2004. **The enigma of tropical homegardens**. *Agroforestry Systems*, 61: 135–152.

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. 84pp.

Leopoldi, J.S. 2007. **A guerra implacável dos Munduruku - elementos culturais, sociais e ambientais alicerçados na caça aos inimigos**. Simpósio Temático Guerras e Alianças na História dos Índios: Perspectivas Interdisciplinares/ XXIII Simpósio Nacional de História. 19pp.

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

Mazoyer, M. & Roudart, L. 2010. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. UNESP, São Paulo and NEAD, Brasília. 568pp.

Menezes, J.M.T.; Van Leeuwen, J.; Valeri, S.V.; Cruz, M.P.C. & Leandro, R.C. 2008. **Comparação entre solos sob uso agroflorestal e em florestas remanescentes adjacentes, no norte de Rondônia**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 32 (2): 893-898.

Moreira, A.; Castro, C.; Alfaia, S.S.; Malavolta, E. 2005. **Fertilidade dos solos da Amazônia**. *In*: Ribeiro, M.R; Nascimento, C.W.A.; Accioly, A.M.A.; Lira Junior,

M.A.; Stanford, N.P.; Freire, F.J. (Org.). Anais do XXX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. 1ª edição, UFRPE/EMBRAPA/SBPC, Recife, Pernambuco, 1. p. 1-29.

Peneireiro, F.M. 1999. **Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso.** 138f. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, ESALQ, Piracicaba. 149pp.

Pinho, R.C. 2008. **Quintais agroflorestais indígenas em área de savana (Lavrado) na terra indígena Araçá, Roraima.** Dissertação de mestrado, INPA, Manaus. 108pp.

Sanchez, P.A.; Villachica, J.H. & Band, D.E. 1983. **Soil fertility dynamics after clearing a tropical rainforest in Peru,** Soil Science Society American Journal, 47: 1171-1178.

Scarazatti, B. 2009. **Sistema agroflorestal como alternativa de uso da terra: um estudo de caso na Unidade Demonstrativa de Permacultura (UDP) de Manaus-AM.** Dissertação de mestrado, INPA, Manaus. 148pp.

Schroth, G.; Sammya, A. A.; Teixeira, W. D.; Haag, D. & Lieberei R. 2002. **Conversion of secondary forest into agroforestry and monoculture plantations in Amazonia: consequences for biomass, litter and soil carbon stocks after 7 years.** Forest Ecology and Management, 163: 131-150.

Silva, D.C.; Silva, M.L.N.; Curi, N.; Oliveira, A.H.; Souza, F.S.; Martins, S.G. & Macedo, R.L.G. 2011. **Atributos do solo em sistemas agroflorestais, cultivo convencional e floresta nativa.** REA – Revista de estudos ambientais (Online), 13 (1): 77-86.

Smyth, T.J. 1996. **Manejo da Fertilidade do solo para produção sustentada de cultivos na Amazônia.** In: Alvarez V., V.H.; Fontes, L.E.F.; Fontes, M.P.F. O solo nos

grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa-MG. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Solos. 930pp.

Smyth, T.J. & Bastos, J.B. 1984. **Soil fertility changes in a typic Acrorthox by slash-and-burn clearing of the standing vegetation.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, 8: 127-132.

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.

Vinhote, M. J. 1998. **Nova Olinda do Norte 1955 – 1998: registros históricos.** Edições do Governo do Estado, Manaus. 142pp.

Wandelli E.V.; Ferreira, F.; Souza, G.F.; Souza, S.G.A. & Fernandes, E.K.M 2002. **Exportação de nutrientes de sistemas agroflorestais através de colheitas- O valor dos resíduos dos frutos amazônicos.** In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 6, Ilhéus, Bahia, Resumos, CD-ROM.

Conclusão geral

A maioria dos 15 quintais amostrados na TI Kwatá-Laranjal se forma através do sistema de corte e queima da vegetação. Fatores como decisões particulares de cada agricultor(a) quanto ao manejo, disponibilidade de germoplasma, oferta de mercado de determinadas espécies, dentre outros, podem contribuir para o aumento da área do quintal. No entanto, não foi encontrada uma relação estatisticamente significativa entre a área (tamanho) dos quintais e a idade de formação. Quanto à questão da área dos quintais, portanto, são necessários mais estudos para verificar a relação dos fatores que podem estar influenciando o agricultor a aumentar, ou não, este espaço cultivado.

Os aspectos socioeconômicos das famílias estudadas não influenciaram significativamente a organização do espaço, uso e práticas de manejo dos quintais, que apresentaram um padrão semelhante. Para avaliar o efeito destes fatores, é necessário ampliar esta proposta de pesquisa para um maior número de entrevistados, assim como para um universo cultural mais diverso, abordando contextos socioeconômicos e culturais com maiores disparidades entre si.

Os quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal possuem alta diversidade de espécies e contribuem para a conservação *in situ* da biodiversidade, tanto nativa quanto exótica, além de serem um importante local para a construção e transmissão do conhecimento indígena a respeito de sistemas agroflorestais e uso de plantas. Possuem também um papel importante no processo de testes e conservação da agrobiodiversidade, assim como para a multiplicação do germoplasma e como local de experimentação de novas práticas de manejo que podem contribuir para a construção do conhecimento sobre sistemas agroflorestais.

Nos quintais amostrados na TI Kwatá-Laranjal a densidade de indivíduos de árvores e arbustos foi diretamente relacionada ao tamanho do quintal, com quintais maiores tendo uma densidade menor. No entanto, a análise da composição florística dos quintais agroflorestais utilizando outros parâmetros fitossociológicos não discerniu padrões claros, sendo que tais índices podem não ser adequados ao estudo da realidade dos quintais, sendo necessárias outras abordagens. Aspectos como dinâmica e especificidade de cada quintal, assim como decisões individuais tomadas quanto ao

plântio e manejo podem atuar na composição florística mais do que possíveis padrões relacionados a solos ou tempo de formação.

A produção agrícola dos quintais da TI Kwatá-Laranjal permite gerar renda a partir da venda de seus produtos, no entanto é preciso buscar parcerias e encontrar mercados para absorver a produção para que determinados produtos possam ser explorados comercialmente. Além disto, os quintais agroflorestais possuem um papel importante para a produção de plantas de uso medicinal, assim como para a manutenção do conhecimento associado sobre o uso destas plantas. É necessário viabilizar oportunidades para que este conhecimento não se perca com a chegada da assisténcia médica adequada.

Nos quintais do rio Mari-Mari, o alumínio possui relação com a área e o carbono possui relação com a idade de formação do quintal. Os demais parâmetros de fertilidade do solo dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal não possuem relação com idade de formação e área do quintal. Fatores como práticas de manejo específicas de cada agricultor(a) e condições edáficas dos solos predominantes na região em que o quintal se localiza parecem atuar mais na fertilidade do solo mais do que idade de formação e área do quintal.

Alguns dos quintais da TI Kwatá-Laranjal possuem solo de Terra Mulata e Terra Preta de Índio, o que indica que o manejo praticado no passado nesta região modificou a estrutura físico-química do solo, resultando em solos de elevada fertilidade.

O manejo para a manutenção da fertilidade do solo praticado nos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal contribuiu para o incremento de cálcio, magnésio, fósforo e potássio, elevação do pH e neutralização do alumínio. No entanto, este manejo não contribuiu para o incremento do carbono orgânico, de forma que são necessárias práticas que contribuam para o incremento do mesmo nestes sistemas, tendo em vista os benefícios que pode proporcionar ao solo em termos de composição físico-química e biológica. Apesar disto, pode-se afirmar que o manejo praticado nestes quintais contribui para a manutenção da fertilidade do solo.

Os resultados desta pesquisa demonstram que nos quintais do Rio Mari-Mari são necessárias práticas de manejo que contribuam para a elevação do pH, neutralização do alumínio e incremento no teor de potássio. Nos quintais do rio Canumã devem ser

realizadas práticas de manejo que contribuam para a elevação do pH, neutralização do alumínio e incremento no teor de cálcio, magnésio, fósforo e carbono.

Os quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal possuem maiores teores de cálcio, magnésio, fósforo e potássio, além de pH mais elevado e menor teor de alumínio do que capoeiras e florestas adjacentes. Porém, possuem menor teor de carbono orgânico, quando comparados com estes ambientes. O menor teor de carbono orgânico observado nos quintais agroflorestais se deve a práticas de manejo reduzem a serrapilheira nestes ambientes, no entanto são necessários mais estudos para avaliar o efeito da fertilidade do solo sobre a estrutura da vegetação destes ambientes. Além disto, nos quintais agroflorestais as atividades de manejo da vegetação estão relacionadas aos aspectos socioeconômicos e culturais, além dos aspectos ecológicos e biofísicos. Desta forma, os processos que atuam sobre a vegetação nestes três ambientes são diferenciados, o que torna difícil estabelecer comparações utilizando procedimentos e métodos comumente aceitos.

Apesar da aparente invisibilidade dos quintais agroflorestais diante das políticas públicas de fomento à agricultura, este sistema se constitui como um importante sistema de agricultura tradicional e deve ser incentivado, com os objetivos de conservar o germoplasma proveniente da agricultura indígena e permitir a transmissão de práticas culturais destes povos.

ANEXO

Anexo 1- Características físicas e florísticas dos quintais agroflorestais da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas.

Quintal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Idade em anos	35	35	34	8	9	12	15	4	45	8	20	35	70	12	10
Área em hectares	0,111	0,500	0,274	0,256	0,302	0,145	0,299	0,200	0,112	0,349	0,177	0,352	0,540	0,760	0,397
Nº de indivíduos	114	168	127	148	193	81	219	88	84	113	99	105	159	196	130
Nº de famílias	8	9	20	9	16	13	17	12	12	12	10	12	14	18	15
Nº de espécies	13	15	32	16	28	18	33	18	22	20	15	19	23	30	26
Área basal(m ² .ha ⁻¹)	0,190	0,537	0,150	0,346	0,212	0,078	1,906	0,166	0,103	0,095	0,082	1,085	0,731	0,294	0,858
Densidade (ind./ha)	1024	335	464	579	640	558	733	440	750	323	560	298	294	258	327
Número de espécies exclusivas	2	0	6	1	3	0	3	1	3	3	1	2	1	3	0
Shannon (H')	2,33	1,78	2,78	1,94	1,70	2,45	3,00	2,38	2,50	2,13	2,00	2,13	2,59	2,68	2,81

Anexo 2- Parâmetros fitossociológicos dos quintais agroflorestais indígenas da TI Kwatá-Laranjal, Amazonas. DA= Densidade absoluta, DR= Densidade relativa, DoA= Dominância absoluta, DoR= Dominância relativa, FA= Frequência absoluta, FR= Frequência relativa, IVI= Índice de valor de importância, IVI%= Índice de valor de importância percentual.

Espécie	N.Ind.	Area basal	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI	IVI%
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	1	0,023	0,210	0,049	0,005	0,070	6,667	0,305	0,424	0,141
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC	2	0,007	0,419	0,099	0,001	0,021	6,667	0,305	0,425	0,142
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	3	0,024	0,629	0,148	0,005	0,075	13,333	0,610	0,833	0,278
<i>Anacardium occidentale</i> L.	98	0,773	20,536	4,842	0,162	2,371	60,000	2,744	9,957	3,319
<i>Annona mucosa</i> Jacq.	13	0,100	2,724	0,642	0,021	0,305	53,333	2,439	3,387	1,129
<i>Annona muricata</i> L.	49	0,136	10,268	2,421	0,029	0,418	40,000	1,829	4,668	1,556
<i>Annona</i> sp.	2	0,019	0,419	0,099	0,004	0,057	6,667	0,305	0,461	0,154
<i>Artocarpus atilis</i> (Parkinson) Fosberg	6	0,026	1,257	0,296	0,005	0,080	20,000	0,915	1,291	0,430
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	18	0,159	3,772	0,889	0,033	0,489	60,000	2,744	4,122	1,374
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey.	8	0,139	1,676	0,395	0,029	0,428	33,333	1,524	2,347	0,782
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	1	0,012	0,210	0,049	0,003	0,038	6,667	0,305	0,392	0,131
<i>Averrhoa carambola</i> L.	5	0,015	1,048	0,247	0,003	0,047	20,000	0,915	1,209	0,403
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth.	73	0,608	15,297	3,607	0,128	1,866	66,667	3,049	8,522	2,841
<i>Bellucia</i> sp.	1	0,022	0,210	0,049	0,005	0,066	6,667	0,305	0,421	0,140
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	27	16,368	5,658	1,334	3,430	50,199	53,333	2,439	53,972	17,991
<i>Bixa orellana</i> L.	1	0,001	0,210	0,049	0,000	0,003	6,667	0,305	0,357	0,119
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul. var. <i>ferrea</i>	2	0,010	0,419	0,099	0,002	0,030	13,333	0,610	0,738	0,246

<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	13	0,042	2,724	0,642	0,009	0,128	33,333	1,524	2,294	0,765
<i>Carica papaya</i> L.	33	0,157	6,915	1,630	0,033	0,481	53,333	2,439	4,550	1,517
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	1	0,005	0,210	0,049	0,001	0,015	6,667	0,305	0,369	0,123
<i>Cecropia</i> sp.	1	0,015	0,210	0,049	0,003	0,045	6,667	0,305	0,399	0,133
<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle	2	0,007	0,419	0,099	0,002	0,022	13,333	0,610	0,731	0,244
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F.	20	0,038	4,191	0,988	0,008	0,115	66,667	3,049	4,152	1,384
<i>Citrus limonia</i> Osbeck	1	0,019	0,210	0,049	0,004	0,057	6,667	0,305	0,411	0,137
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	11	0,040	2,305	0,543	0,008	0,123	20,000	0,915	1,581	0,527
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	115	0,588	24,098	5,682	0,123	1,802	80,000	3,659	11,142	3,714
<i>Cocos nucifera</i> L.	10	0,150	2,096	0,494	0,031	0,461	46,667	2,134	3,089	1,030
<i>Coffea</i> sp.	98	0,043	20,536	4,842	0,009	0,131	46,667	2,134	7,107	2,369
<i>Couma</i> sp.	1	0,001	0,210	0,049	0,000	0,002	6,667	0,305	0,356	0,119
<i>Couma utilis</i> (Mart.) Mull. Arg.	3	0,017	0,629	0,148	0,004	0,053	20,000	0,915	1,116	0,372
<i>Crescentia cujete</i> L.	5	0,017	1,048	0,247	0,004	0,052	20,000	0,915	1,214	0,405
<i>Croton sacaquinha</i> Croizat	1	0,003	0,210	0,049	0,001	0,010	6,667	0,305	0,365	0,122
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker-Gawl.	1	0,002	0,210	0,049	0,000	0,005	6,667	0,305	0,359	0,120
<i>Elaeis oleifera</i> (Kunth) Cortés	5	4,351	1,048	0,247	0,912	13,344	13,333	0,610	14,201	4,734
<i>Erythrina indica</i> var. <i>picta</i> B. & M.	1	0,004	0,210	0,049	0,001	0,012	6,667	0,305	0,367	0,122
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	126	0,509	26,403	6,225	0,107	1,562	73,333	3,354	11,140	3,713
<i>Euterpe precatoria</i> Mart. var. <i>precatoria</i>	261	1,394	54,693	12,895	0,292	4,274	80,000	3,659	20,828	6,943

<i>Genipa americana</i> L.	3	0,033	0,629	0,148	0,007	0,100	6,667	0,305	0,553	0,184
<i>Hevea brasiliensis</i> (Wild. ex A. Juss) Mull. Arg.	164	2,263	34,366	8,103	0,474	6,940	53,333	2,439	17,482	5,827
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> Linn.	2	0,002	0,419	0,099	0,000	0,006	6,667	0,305	0,410	0,137
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Mull. Arg.) Woodson	10	0,061	2,096	0,494	0,013	0,187	26,667	1,220	1,901	0,634
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	2	0,004	0,419	0,099	0,001	0,013	6,667	0,305	0,416	0,139
<i>Inga cinnamomea</i> Spruce ex Benth.	1	0,001	0,210	0,049	0,000	0,003	6,667	0,305	0,357	0,119
<i>Inga edulis</i> Mart.	48	0,402	10,058	2,372	0,084	1,234	73,333	3,354	6,960	2,320
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	1	0,018	0,210	0,049	0,004	0,055	6,667	0,305	0,409	0,136
<i>Inga quadrangularis</i> Ducke	1	0,000	0,210	0,049	0,000	0,000	6,667	0,305	0,354	0,118
<i>Inga</i> sp.	2	0,004	0,419	0,099	0,001	0,011	13,333	0,610	0,719	0,240
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	4	0,011	0,838	0,198	0,002	0,033	20,000	0,915	1,145	0,382
<i>Jatropha pohliana</i> M.	4	0,012	0,838	0,198	0,003	0,038	20,000	0,915	1,150	0,383
<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc.	7	0,010	1,467	0,346	0,002	0,030	20,000	0,915	1,291	0,430
<i>Manguifera indica</i> L.	84	0,715	17,602	4,150	0,150	2,194	100,000	4,573	10,917	3,639
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	1	0,001	0,210	0,049	0,000	0,002	6,667	0,305	0,356	0,119
<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry	1	0,000	0,210	0,049	0,000	0,001	6,667	0,305	0,355	0,118
<i>Musa X paradisiaca</i> L.	19	0,149	3,981	0,939	0,031	0,457	26,667	1,220	2,616	0,872
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	25	0,382	5,239	1,235	0,080	1,172	53,333	2,439	4,846	1,615
<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	75	0,289	15,716	3,706	0,061	0,886	60,000	2,744	7,336	2,445
<i>Paullinia cupana</i> Kunth.	6	0,010	1,257	0,296	0,002	0,030	20,000	0,915	1,241	0,414

<i>Persea americana</i> Mill.	24	0,090	5,029	1,186	0,019	0,276	46,667	2,134	3,596	1,199
<i>Poraqueiba sericea</i> Tul.	7	0,047	1,467	0,346	0,010	0,143	26,667	1,220	1,708	0,569
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	14	0,117	2,934	0,692	0,025	0,359	46,667	2,134	3,185	1,062
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	1	0,001	0,210	0,049	0,000	0,003	6,667	0,305	0,358	0,119
<i>Pouteria</i> sp.	1	0,022	0,210	0,049	0,005	0,069	6,667	0,305	0,423	0,141
<i>Psidium guajava</i> L.	43	0,156	9,011	2,125	0,033	0,479	60,000	2,744	5,347	1,782
<i>Quassia amara</i> L.	1	0,000	0,210	0,049	0,000	0,001	6,667	0,305	0,355	0,118
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm & Frodin	1	0,000	0,210	0,049	0,000	0,001	6,667	0,305	0,355	0,118
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	1	0,001	0,210	0,049	0,000	0,003	6,667	0,305	0,357	0,119
<i>Spondias mombin</i> L.	18	0,129	3,772	0,889	0,027	0,395	46,667	2,134	3,418	1,139
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	18	0,135	3,772	0,889	0,028	0,414	53,333	2,439	3,742	1,247
<i>Syzygium malacense</i> (L.) Merr. & L. M. Perry	15	0,068	3,143	0,741	0,014	0,209	46,667	2,134	3,084	1,028
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	13	0,010	2,724	0,642	0,002	0,032	20,000	0,915	1,589	0,530
<i>Theobroma cacao</i> L.	69	0,241	14,459	3,409	0,051	0,740	40,000	1,829	5,978	1,993
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Wild. ex Spreng.) K. Schum	312	1,355	65,380	15,415	0,284	4,156	93,333	4,268	23,839	7,946
<i>Theobroma speciosum</i> Wild. ex Spreng.	4	0,016	0,838	0,198	0,003	0,048	26,667	1,220	1,465	0,488
<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum.	1	0,002	0,210	0,049	0,000	0,007	6,667	0,305	0,361	0,120
<i>Vernonia condensata</i> Backer	1	0,002	0,210	0,049	0,000	0,005	6,667	0,305	0,359	0,120
Total	2024	32,6058346	424,1319335	100	6,832596676	100	2186,67	100	300	100

Anexo 3- Planilhas com os parâmetros de solo analisados (pH (H₂O), pH (KCl), cálcio, magnésio, potássio, fósforo, alumínio e carbono) nas diferentes profundidades (0-10 cm, 10-20 cm e 20-30 cm).

Comunidade (Idade)	Profundidade (cm)	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	Ca	Mg	Al	K	P	C
Aru (12 anos)	10	4,38	3,70	0,29	0,25	3,90	0,07	6,84	12,13
	20	4,13	3,75	0,14	0,16	3,94	0,07	5,69	11,17
	30	4,10	3,76	0,10	0,13	3,63	0,06	3,98	9,74
Aru (15 anos)	10	4,13	3,94	0,53	0,28	2,73	0,09	10,22	13,35
	20	4,10	3,94	0,22	0,16	2,80	0,07	6,21	10,16
	30	4,19	3,98	0,18	0,10	2,70	0,05	3,17	7,50
Kwatá (34 anos)	10	4,48	3,89	0,63	0,27	3,66	0,16	27,98	15,42
	20	4,34	3,84	0,47	0,18	4,41	0,09	10,78	11,33
	30	4,39	3,93	0,11	0,08	4,29	0,06	5,88	9,31
Kwatá (35 anos)	10	4,71	4,04	1,08	0,33	2,31	0,16	75,97	20,38
	20	4,53	3,96	0,49	0,19	3,09	0,12	38,55	16,92
	30	4,28	3,87	0,39	0,09	4,13	0,06	10,77	11,33
Kaiowé (35 anos)	10	4,23	3,73	0,07	0,17	4,86	0,09	7,34	17,88
	20	4,31	3,76	0,07	0,12	4,55	0,08	4,33	12,45
	30	4,30	3,80	0,03	0,07	4,33	0,05	2,71	10,91
Juvenal (9 anos)	10	3,89	3,80	0,31	0,14	4,85	0,09	5,62	17,18
	20	3,95	3,81	0,48	0,10	4,64	0,07	4,02	14,90
	30	4,04	3,94	0,05	0,05	3,94	0,05	2,71	16,49
Frenteira (8 anos)	10	4,74	4,38	0,35	0,29	0,58	0,09	68,95	17,82
	20	4,63	4,20	0,12	0,15	1,31	0,05	25,13	9,10
	30	4,85	4,33	3,77	0,27	0,75	0,05	39,27	11,23
Terra Vermelha (4 anos)	10	5,26	4,27	6,33	1,15	0,49	0,07	20,12	20,32
	20	5,14	4,10	4,32	0,79	0,98	0,05	12,55	14,20
	30	5,04	4,05	2,86	0,53	1,37	0,03	11,73	10,75
Terra Vermelha (46 anos)	10	5,54	4,62	12,64	2,22	0,04	0,08	10,47	26,23
	20	5,57	4,79	9,30	2,02	0,27	0,05	7,79	15,80
	30	5,48	4,52	5,61	1,22	0,63	0,03	3,41	10,86
Mucajá (8 anos)	10	4,90	4,17	3,11	0,46	0,97	0,09	51,63	17,45
	20	4,88	4,06	1,81	0,25	1,29	0,07	49,33	12,34
	30	4,84	3,95	1,33	0,22	1,28	0,05	67,08	9,20
Mucajá (20 anos)	10	5,32	4,56	5,41	1,27	0,16	0,11	168,74	20,43
	20	5,38	4,47	4,50	1,02	0,38	0,08	170,82	15,48
	30	5,46	4,33	3,90	0,99	0,48	0,06	163,28	13,04
Cipózinho (10 anos)	10	4,51	3,97	0,45	0,20	2,18	0,07	16,48	17,45
	20	4,33	3,93	0,22	0,13	2,37	0,06	10,37	18,99
	30	4,35	3,97	0,11	0,07	2,33	0,04	6,27	16,39
Cipozinho (12 anos)	10	4,13	3,94	0,14	0,10	2,13	0,08	7,79	30,43
	20	4,16	3,95	0,11	0,07	2,88	0,06	5,12	23,52
	30	4,35	4,12	0,11	0,06	2,43	0,05	3,12	18,07
Laranjal (45 anos)	10	4,34	4,00	0,14	0,06	2,37	0,09	5,50	8,32
	20	4,54	4,09	0,14	0,05	1,92	0,07	3,60	6,60
	30	4,48	4,09	0,12	0,04	2,07	0,07	3,31	8,23
Laranjal (70 anos)	10	4,23	3,78	0,82	0,21	3,37	0,10	15,04	17,91
	20	4,20	3,84	0,32	0,38	4,17	0,07	8,36	11,48
	30	4,33	3,92	0,19	0,06	4,32	0,06	3,98	8,50

Anexo 4- Planilhas separadas de acordo com a categoria de parcela com os parâmetros de solo analisados (pH (H₂O), pH (KCl), cálcio, magnésio, potássio, fósforo, alumínio e carbono) nas diferentes profundidades (0-10 cm, 10-20 cm e 20-30 cm).

Comunidade (Idade)	Profundidade (cm)	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	Ca	Mg	Al	K	P	C
Quintais									
Kwatá (35 anos)	10	4,48	3,89	0,63	0,27	3,66	0,16	27,98	15,42
	20	4,34	3,84	0,47	0,18	4,41	0,09	10,78	11,33
	30	4,39	3,93	0,11	0,08	4,29	0,06	5,88	9,31
Cipózinho (10 anos)	10	4,51	3,97	0,45	0,20	2,18	0,07	16,48	17,45
	20	4,33	3,93	0,22	0,13	2,37	0,06	10,37	18,99
	30	4,35	3,97	0,11	0,07	2,33	0,04	6,27	16,39
Cipózinho (12 anos)	10	4,13	3,94	0,14	0,10	2,13	0,08	7,79	30,43
	20	4,16	3,95	0,11	0,07	2,88	0,06	5,12	23,52
	30	4,35	4,12	0,11	0,06	2,43	0,05	3,12	18,07
Kaiowé (35 anos)	10	4,23	3,73	0,07	0,17	4,86	0,09	7,34	17,88
	20	4,31	3,76	0,07	0,12	4,55	0,08	4,33	12,45
	30	4,30	3,80	0,03	0,07	4,33	0,05	2,71	10,91
Capoeiras									
Aru (30 anos)	10	4,02	3,90	0,14	0,06	3,50	0,05	3,02	13,39
	20	4,05	3,95	0,14	0,05	3,42	0,05	3,02	13,92
	30	4,12	4,02	0,14	0,04	3,02	0,04	1,88	6,78
Kwatá (10 a 15 anos)	10	4,07	3,72	0,15	0,17	4,88	0,13	3,98	20,24
	20	4,12	3,80	0,15	0,10	4,10	0,10	3,02	14,50
	30	4,19	3,89	0,14	0,05	4,05	0,06	2,26	11,64
Cipózinho (10 a 15 anos)	10	4,29	4,02	0,26	0,10	1,85	0,06	3,12	31,39
	20	4,39	4,07	0,24	0,07	2,87	0,08	2,83	27,24
	30	4,46	4,15	0,16	0,05	2,95	0,07	1,88	21,39
Laranjal 30 anos	10	4,11	3,94	0,16	0,04	3,30	0,05	2,36	18,94
	20	4,09	3,85	0,17	0,04	3,60	0,07	2,83	22,40
	30	4,07	3,76	0,21	0,06	3,57	0,05	3,60	27,08
Florestas									
Aru	10	3,83	3,69	0,35	0,12	2,73	0,09	3,50	31,28
	20	3,98	3,89	0,20	0,08	3,42	0,08	2,45	24,37
	30	4,13	4,01	0,20	0,06	3,23	0,06	1,78	21,49
Kwatá	10	3,88	3,79	0,21	0,07	4,53	0,07	3,02	28,41
	20	4,11	3,96	0,19	0,05	4,13	0,08	1,98	21,49
	30	4,24	4,11	0,18	0,04	3,88	0,06	1,69	19,36
Cipózinho	10	3,67	3,52	0,25	0,06	2,42	0,05	3,50	30,32
	20	3,96	3,86	0,20	0,03	4,23	0,06	2,45	25,86
	30	4,22	4,11	0,18	0,02	3,75	0,05	1,88	21,92
Laranjal	10	4,14	3,93	0,23	0,04	5,62	0,06	1,98	12,98
	20	3,79	3,67	0,21	0,07	4,75	0,06	2,74	12,13
	30	3,98	3,83	0,22	0,06	6,08	0,08	2,17	12,18

Anexo 5- Questionários

5.1 - Perfil sócioeconômico

- a) Levantamento número: _____ Data: __/__/____
- b) Comunidade/ Localidade: _____
- c) Nome do produtor: _____
- d) Estado civil: _____
- e) Trabalha fora da propriedade? Caso trabalhe, qual a sua atividade? _____
e.1) Qual a porcentagem de renda proveniente de cada atividade? _____
- f) Escolaridade: _____
- g) Nome da esposa: _____
- h) Atividade: _____
- i) Trabalha fora da propriedade? Caso trabalhe, qual a sua atividade? _____
i.1) Qual a porcentagem de renda proveniente de cada atividade? _____
- j) Tem filhos? Quantos? Qual a idade deles?

- k) Os filhos ajudam na agricultura? Estudam? _____
- l) Quem mais mora na propriedade? _____

Tabela 1- Idade e grau de instrução de moradores da propriedade

Quem mora na propriedade (filhos, netos, outros parentes)?	Idade	Instrução	Porcentagem do tempo que trabalha na propriedade

Recebe crédito agrícola ou recurso de algum outro órgão de fomento? Qual órgão? _____

5.2 - Quintais agroflorestais

5.2.1 - Caracterização do quintal

a) Idade quintal _____

b) Área do quintal: _____

Frente:.....m

Fundos:.....m

Lado lateral 1:.....m

Lado lateral 2:.....m

Área total:....metros quadrados =hectares

c) Quando veio morar aqui o quintal já estava formado?_____

c.1) Se não, como era antes? Que espécies havia? Como o quintal foi formado?_____

d) Quais os usos do quintal? 1- lazer, 2- reuniões, 3- criação de animais, 4- plantio agrícola, 5- plantio de espécies medicinais e ornamentais, 6- outro:_____

e) Alguém da comunidade utiliza o quintal? Quem? Para que?_____

f) Possui alguma criação de animal? Qual?_____

g) Tem observado pragas e doenças nas plantas do quintal? Quais?_____

Tabela 2- Altura (m), DAP, estrato ocupado pela planta (1-2 a 5m; 2- 5 a 15m; 3-15 a 25m; 4- 25 a 35m; 5- >35m, nome das etnoespécies encontradas nos quintais, número de indivíduos, uso - alimentar (A), medicinal (M), ornamental (O), material para fazer utensílios (MU) e sombra (S)-, origem (plantio intencional (PI) e regeneração natural (RN)). Caso a origem seja PI- muda ou semente e procedência; no caso de ser RN- motivo de ser deixada no sistema.

Altura (m)	DAP	Estrato	Etnoespécie	Número de indivíduos	Uso	Origem (PI ou RN)	PI- Muda, estaca ou semente/procedência	RN- Motivo de ser deixada

5.2.2 - Manejo do quintal

a) Quem cuida do quintal?1- mulher, 2- filhas, 3- filhos, 4- marido, 5- outros:_____

- b) Quantas horas de trabalho por dia são gastas no quintal? _____
- c) Existe alguma época do ano em que é necessário trabalhar mais no quintal? Se existe, qual é e quantas horas são necessárias? _____
- d) Utiliza mão-de-obra externa? Vende mão-de-obra? _____
- e) Utiliza o esterco do animal como composto? Em quais culturas? _____
- f) O que é feito com os resíduos inorgânicos da família? _____
- g) O que é feito com os resíduos orgânicos? _____
- g.1) Já fez composto com os restos orgânicos? _____
- h) Qual o tipo de adubo usa nas plantas do quintal? _____
- h.1) O adubo é comprado? _____
- h.2) Em quais plantas usa adubo? _____
- h.3) Sabe explicar como prepara o adubo orgânico? _____
- i) O que faz com as folhas e galhos secos que caem das árvores? 1- queima, 2- varre para os troncos, 3- deixa no mesmo local, 4- outro: _____
- j) Plantou muitas espécies que não deram certo? Quais? Por que não deu certo? _____

- l) Quem faz o plantio? _____
- m) Em que época do ano é feito e como é feito o plantio (estacas, mudas, sementes)? _____

- n) Como consegue o material para plantio? 1- vizinho, 2- compra, 3- órgão de fomento, 4- órgão pesquisa, 5- próprio, 6- outro: _____
- o) Existe dificuldade para conseguir mudas, estacas e sementes para plantio? Caso exista, qual o motivo? _____
- p) Pela sua experiência, quais plantas acha melhor plantar junto? _____
- p.1) E quais acha melhor não plantar junto? _____
- q) Em que local do quintal o senhor tem plantado as árvores mais novas? 1- próximo à casa, 2- afastado da casa, 3- na roça, 4- outros _____
- r) Quantas capinas por ano faz no quintal? _____
- s) Há necessidade de manejo para os cultivos mais rentáveis? Que manejo é feito? 1- irrigação, 2- capina, 3- adubação, 4- poda, 5- uso de agroquímicos, 6- outro: _____

Tabela 3- Práticas de manejo adotadas

Prática de manejo	Frequência	Observações
Irrigação		
Capina		
Adubação		
Poda		
Introdução de novas espécies		
Uso de agroquímicos		

5.2.3 - Produção agrícola do quintal

- a) Notou a diminuição na produção de algum cultivo no quintal? Quais cultivos?_____
- b) Faz alguma coisa para manter a produtividade do quintal? O que?_____
- c) Quando há excedentes no quintal o que faz?_____
- d) Quais os produtos do quintal que vende?_____
- e) Quais espécies produzem o ano todo?_____
- e.1) Quais espécies não produzem o ano todo?_____
- e.2) Quais espécies produzem mais de uma vez por ano?_____
- f) São comprados produtos vegetais ou frutas? Quais?_____
- g) Há algum problema que impede de produzir mais no seu quintal? Qual? _____
- h) O quintal contribui para a geração de renda na propriedade?_____
- h.1) Quanto é gerado a partir do quintal por ano?_____
- i) Como poderia classificar os produtos de venda do quintal? 1- frutas, 2- hortaliças, 3- plantas medicinais, 4- mel, 5- óleos essenciais, 6- madeira, 7- outro:_____
- i.1) Como são escoados os produtos comercializados?_____
- i.2) Qual o principal local de comercialização dos produtos?_____
- i.3) Existe alguma dificuldade para a comercialização dos produtos? Qual?_____
- j) Beneficia algum produto do quintal? Qual produto e técnica de beneficiamento?_____
- l) Que espécies gostaria de ter no quintal? Por quê?_____
- m) Cultivos mais rentáveis economicamente:_____
- m.1) Observou a presença de pragas e doenças nestes cultivos?Quais?_____

n) Existe alguma dificuldade para conseguir uma produtividade adequada? Qual?

o) O que motivou a trabalhar com estas culturas? 1- preço no mercado, 2- conhecimento sobre a espécie, 3- disponibilidade de mudas e sementes, 4- incentivo por algum órgão de fomento, 5- outro:_____

p) Come alguma coisa do quintal? O que?_____

r) Como classificaria a produção de alimentos do quintal? (1- não produz, 2- complementa a alimentação, 3- produz toda a alimentação, 4- produz toda a alimentação e excedentes):_____

s) Utiliza alguma planta do quintal como para fins medicinais?_____

s.1) Quais plantas?_____

s.2) É comum a utilização de plantas para fins medicinais?_____

s.3) Realizam comércio de alguma planta medicinal?_____

s.4) Quais plantas?_____

t) O atendimento médico aqui funciona adequadamente?_____

Tabela 4- Espécies mais rentáveis economicamente, produtividade por ano (kg/ano), renda gerada (R\$/ano) e manejo necessário (1- irrigação, 2- capina, 3- adubação, 4- poda, 5- uso de agroquímicos, 6- outro).

Espécie	Produtividade (kg/ano)	Preço no mercado	Renda gerada (R\$/ano)	Manejo necessário