



**UFAM**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e**  
**Sustentabilidade na Amazônia - PPG/CASA**  
**Mestrado Acadêmico**

**A INFLUÊNCIA DE EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS SOBRE A**  
**DIVERSIDADE FLORÍSTICA EM QUINTAIS AGROFLORESTAIS: ESTUDO DE**  
**CASO NA TERRA NOVA - CAREIRO DA VÁRZEA-AM**

**LIANE WAILLA LEITE JARDIM**

**Manaus-AM**  
**2019**

**LIANE WAILLA LEITE JARDIM**

**A INFLUÊNCIA DE EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS SOBRE A  
DIVERSIDADE FLORÍSTICA EM QUINTAIS AGROFLORESTAIS: ESTUDO DE  
CASO NA TERRA NOVA - CAREIRO DA VÁRZEA-AM**

**Profa. Dra. SUZY CRISTINA PEDROZA DA SILVA**  
**Orientadora**

**Prof. Dr. HENRIQUE DOS SANTOS PEREIRA**  
**Coorientador**

Dissertação apresentado ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Ciências do Ambiente e  
Sustentabilidade na Amazônia para  
obtenção do título de Mestre em  
Ciências do Ambiente e  
Sustentabilidade da Amazônia à  
Universidade Federal do Amazonas.

**Manaus-AM**  
**2019**

### Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

J37i Jardim, Liane Wailla Leite  
A Influência de Eventos Hidrológicos Extremos sobre a  
Diversidade Florística Em Quintais Agroflorestais : Estudo de Caso  
na Terra Nova - Careiro da Várzea-AM / Liane Wailla Leite Jardim.  
2019  
98 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Suzy Cristina Pedroza da Silva  
Coorientador: Henrique dos Santos Pereira  
Dissertação (Mestrado em Agricultura e Sustentabilidade na  
Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. eventos hidrológicos extremos. 2. quintais agroflorestais. 3.  
mortalidade. 4. frutíferas.. I. Silva, Suzy Cristina Pedroza da II.  
Universidade Federal do Amazonas III. Título

**LIANE WAILLA LEITE JARDIM**

**A INFLUÊNCIA DE EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS SOBRE A  
DIVERSIDADE FLORÍSTICA EM QUINTAIS AGROFLORESTAIS: ESTUDO DE  
CASO NA TERRA NOVA - CAREIRO DA VÁRZEA-AM**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do  
Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – PPGCASA da Universidade  
Federal do Amazonas – UFAM como requisito para obtenção do título de  
Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia.**

**BANCA EXAMINADORA**

**Profa. Dra. Suzy Cristina Pedroza da Silva  
(Presidente)**

**Prof. Dr. Carlos Augusto da Silva  
(Membro Interno)**

**Prof. Dr. Jomber Chota Inuma  
(Membro Externo)**

**Profa. Dra. Jozane Lima Santiago  
(Membro Externo)**

**Manaus-AM  
2019**

## DEDICATÓRIA

Ao meu pai *Paulo Cesar Jardim* grande incentivador dos meus sonhos, trabalhou para que eu nunca desistisse. À minha mãe que nas horas que preciso me estende a mão.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus acima de todas as coisas, pois Ele me permitiu chegar até aqui, me dando a oportunidade de vida e saúde.

Ao meu pai Paulo Cesar que mesmo com a distância, me incentivou a persistir em cada ciclo de estudo, me dizendo que o conhecimento é como asas que nos levam longe.

À minha mãe Dolores, que amo muito, por todo apoio dado quando precisei.

Aos meus avós (Joselita e Antônio Carlos), em memória aos avós paternos (José Ribamar e Vega Berenice).

Aos meus irmãos pelo companheirismo na minha caminhada.

Ao meu marido Edom Pimenta por estar ao meu lado ainda que eu estivesse nos momentos de insegurança, e por ter me acompanhado nos meus campos, e aos meus filhos Paulo Enzo e Benjamin por fazerem de dias difíceis mais leves e alegres, por serem a motivação de cada passo dado.

À minha orientadora e professora, Suzy Pedroza, que me ensinou a tomar decisões, mostrou companheirismo, apoio, confiança e acima de tudo paciência e por ser essa pessoa que resplandece alegria.

Ao meu coorientador, Professor Henrique Pereira, pela colaboração nas referências que serviram de base para essa pesquisa.

Aos meus colegas de mestrado, Iana Cavalcante, Luana Araújo, Fernanda Mendes e Rodrigo, por terem tornado nossos dias de estudo mais felizes, em especial a Daniela Bessa, que tem me acompanhado nos últimos estágios da tese, minha revisora e parceira (estou para encontrar pessoa mais meiga).

Aos professores da pós-graduação que contribuíram de maneira satisfatória na minha formação e entendimento da área interdisciplinar.

Aos moradores das comunidades São Francisco (em especial a Ana Cristina que gentilmente cede a sua casa, para dormir, dividindo seu peixe e café conosco) e Nossa Senhora de Nazaré do Distrito de Terra Nova – Careiro da Várzea- AM. Que me receberam com muito carinho e contribuíram para a realização desse trabalho.

A CAPES, pelo incentivo através de recursos financeiros para a realização deste trabalho.

E à coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPG-CASA), da Universidade Federal do Amazonas, pela oportunidade e contribuição para minha qualificação profissional.

A Universidade Federal do Amazonas que me deu oportunidade de ser graduada e pós-graduada, dando suporte até mesmo financeiro com os inúmeros auxílios que esta oferece para que alunos como eu possam concluir de forma satisfatória a sua formação e tenham chances de um futuro melhor.

Agradeço

## RESUMO

As Comunidades ribeirinhas das várzeas amazônicas estão cada vez mais vulneráveis, devido as altas variações dos níveis dos rios, frequência e intensidade de eventos hidrológicos considerados extremos. Entre os sistemas tradicionais de uso da terra, os quintais agroflorestais são tidos como ambientes que garantem, além da conservação da agrobiodiversidade, alimentação produzida para consumo próprio e geração de renda. Este trabalho teve como objetivo compreender a relação dos eventos hidrológicos extremos com a diminuição da diversidade florística no Distrito da Terra Nova, no município de Careiro da Várzea, no Amazonas, a partir de um estudo de caso, evidenciando uma análise dos ambientes de várzea em duas comunidades ribeirinhas. As estratégias metodológicas envolveram instrumentos de cunho quantitativo e qualitativo com a análise de entrevistas aplicados aos chefes de domicílios, formulários e inventários de cada quintal pesquisado. Os resultados apontam que as grandes cheias, influenciam os modos de vida da população ribeirinha no que tange o meio de produção e renda vinda dos quintais, na forma de mortalidade de indivíduos arbóreos estabelecidos. A natureza tem-se manifestado de tal forma em decorrência desses eventos que os moradores deste distrito passaram a perceber as alterações que estão acontecendo em termos de mortandade de árvores frutíferas. Com a colaboração dos moradores e a realização de inventários florísticos e mapas mentais nas comunidades foi possível identificar a manga (*Mangifera indica*) e o coco (*Cocos nucifera*) as espécies mais frequentes nos plantios agroflorestais e de maior importância socioeconômica para as populações, se encontram entre aquelas que têm sofrido maior mortalidade ao longo das cheias que ocorreram desde 2009. Torna-se evidente que os eventos hidrológicos extremos contribuem para a redução da diversidade florística por meio da morte de árvores frutíferas dos quintais agroflorestais das comunidades ribeirinhas estudadas.

**Palavras-chave:** eventos hidrológicos extremos, quintais agroflorestais, mortalidade, frutíferas.

## ABSTRACT

Riverine communities in Amazonian floodplains are increasingly vulnerable, due to high variations in river levels, frequency of intensity of extreme hydrological events. Among traditional land use systems, agroforestry orchards are considered as means that guarantee, besides the conservation of agrobiodiversity, through the food produced for own consumption and the generation of income. The objective of this work was to understand the relation of extreme hydrological events with the decrease of floristic diversity in the Terra Nova District, Careiro da Várzea municipality, Amazonas state, Brazil, from a case study involving the analysis of the floodplain environments in two riverside communities. The methodological strategies involved quantitative and qualitative tools in the analysis of interviews applied to heads of households, forms, and inventories of every orchard studied. Results indicate that large floods influence the livelihoods of the riverine population concerns the means, of production and income obtained from the orchards, by means of an abnormal mortality of established arboreal individuals, namely, fruit trees. Nature has responded to these events in such a way that the inhabitants of this district have come to perceive the ongoing changes in terms of fruit tree mortality. With the collaboration of the settlers, floristic inventories, and mental mapping applied in communities, it was possible to identify that the mango (*Mangifera indica*) and coconut (*Cocos nucifera*), the species most frequent in agroforestry plantations and of greater socioeconomic importance for the populations, are among those suffering the highest mortality during the floods that have been occurring since 2009. It is evident that extreme hydrological events contribute to the decrease of the floristic diversity by means of the deaths of fruit trees in agroforestry orchards of the studied in the riverine communities studied.

**Key-words:** extreme hydrological events, agroforestry orchards , mortality, fruit trees.

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. TIPOS DE VEGETAÇÃO SUJEITOS À INUNDAÇÃO, MODIFICADO DE PRANCE (1979).....	19
TABELA 2. ÁREA MÉDIA DOS QUINTAIS PESQUISADOS NO DISTRITO DA TERRA NOVA, NA ILHA DO CAREIRO, MUNICÍPIO DE CAREIRO DA VÁRZEA-AM.....	40
TABELA 3. TAMANHO DOS QUINTAIS SEGUNDO VÁRIOS AUTORES NA REGIÃO NORTE DO BRASIL .....	41
TABELA 4. COTAS DIÁRIAS DO RIO NEGRO DE 2000 A 2018. EVIDENCIANDO A COTA HISTÓRICA MÁXIMA E MÍNIMA (FONTE: ANA, 2019). .	47
TABELA 5. LISTAGEM DE ESPÉCIES VEGETAIS ENCONTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO COM SEUS RESPECTIVOS NOMES CIENTÍFICOS, FAMÍLIA BOTÂNICA E USO PRINCIPAL NO DISTRITO DE TERRA NOVA, EM 2018.....	51
TABELA 6. ÍNDICE DE SHANNON-WIENER PARA TODAS OS QUINTAIS AMOSTRADOS .....	57

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ILHA DO CAREIRO E A LOCALIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE SÃO FRANCISCO E COMUNIDADE N. SRA. DE NAZARÉ.....	28
FIGURA 2. COMUNIDADE SÃO FRANCISCO (A) E N. SRA. DE NAZARÉ (B) DURANTE O PERÍODO DE CHEIA. ....	37
FIGURA 3. ENTREVISTAS COM OS CUIDADORES (AS) DO QUINTAL. ....	38
FIGURA 4. FAIXA ETÁRIA, DOS 10 AGRICULTORES FAMILIARES ENTREVISTADOS NOS QUINTAIS INVENTARIADOS NA PESQUISA. ....	39
FIGURA 5. FRENTE DAS RESIDÊNCIAS E VISTA PARCIAL DOS QUINTAIS AGROFLORESTAIS ESTABELECIDOS. ....	41
FIGURA 6. PRINCIPAIS CULTIVOS AGRÍCOLAS NOS QUINTAIS INVENTARIADOS NA PESQUISA. ....	42
FIGURA 7. AS ESPÉCIES DE FRUTEIRAS APRESENTAM UM MAIOR PERCENTUAL COMPONDO O QUINTAL EM 94,7%, FAZEM PARTE DA ALIMENTAÇÃO DOS MORADORES DAS COMUNIDADES.....	43
FIGURA 8. ANOS DE CHEIAS EXTREMAS CITADOS EM QUE A CONSEQUÊNCIA FOI A MORTE DA MAIORIA DAS ÁRVORES PERCEBIDAS NOS QUINTAIS. ....	46
FIGURA 9. FENÔMENO DE TERRAS CAÍDAS NA COMUNIDADE DE NOSSA SENHORA DE NAZARÉ – DISTRITO DA TERRA NOVA EM 2014. ....	46
FIGURA 10. EXEMPLO DE CALENDÁRIO SAZONAL AGRÍCOLA NA VÁRZEA ....	49
FIGURA 11. CANTEIROS SUSPENSOS NO QUINTAL AGROFLORESTAL ADAPTADOS PARA O PERÍODO DA CHEIA, DISTRITO DA TERRA NOVA, MUNICÍPIO DE CAREIRO DA VÁRZEA/AM EM 2018. ....	49
FIGURA 12. ESPÉCIES COM MAIORES FREQUÊNCIAS NOS QUINTAIS AGROFLORESTAIS. ....	53
FIGURA 13. ESPÉCIES DE MAIOR DENSIDADE NOS QUINTAIS AGROFLORESTAIS. ....	54
FIGURA 14. DISTRIBUIÇÃO DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE DIÂMETRO NO QUINTAL AGROFLORESTAL.....	55
FIGURA 15. DISTRIBUIÇÃO DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE ALTURA NO QUINTAL AGROFLORESTAL. ....	56
FIGURA 16. RESULTADO DA ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA VERIFICADO NAS DUAS COMUNIDADES ESTUDADAS. ....	58
FIGURA 17. ANÁLISE DA SIMILARIDADE FLORÍSTICA OBTIDA POR MEIO DO ÍNDICE DE MORISITA PARA QUINTAIS AGROFLORESTAIS EM DUAS COMUNIDADES DE VÁRZEA – DISTRITO DA TERRA NOVA. ....	58
FIGURA 18. MORTE DE ÁRVORES E PALMEIRAS DEVIDO AS FREQUENTES CHEIAS DOS ÚLTIMOS ANOS, NA COMUNIDADE NOSSA SENHORA DE NAZARÉ EM 2018. ....	64
FIGURA 19. PERCENTUAL DE MORTE DAS ÁRVORES FRUTÍFERAS NOS QUINTAIS A PARTIR DE 2009. ....	65
FIGURA 20. REGISTRO DA GRANDE CHEIA EM 2012, QUINTAIS ALAGADOS, NO DISTRITO DA TERRA NOVA. ....	67
FIGURA 21. QUINTAL 1, COMUNIDADE SÃO FRANCISCO. EVIDENCIANDO A DIMINUIÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS.....	72
FIGURA 22. QUINTAL 2, COMUNIDADE SÃO FRANCISCO. EVIDENCIANDO A DIMINUIÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS.....	73
FIGURA 23. QUINTAL 3, COMUNIDADE SÃO FRANCISCO. EVIDENCIANDO A DIMINUIÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS.....	74
FIGURA 24. QUINTAL 4, COMUNIDADE SÃO FRANCISCO. EVIDENCIANDO A DIMINUIÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS.....	75
FIGURA 25. QUINTAL 5, COMUNIDADE SÃO FRANCISCO. EVIDENCIANDO A DIMINUIÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS.....	76
FIGURA 26. QUINTAL 6, COMUNIDADE NOSSA SENHORA DE NAZARÉ. EVIDENCIANDO A DIMINUIÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS.....	77
FIGURA 27. QUINTAL 7, COMUNIDADE NOSSA SENHORA DE NAZARÉ. EVIDENCIANDO A DIMINUIÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS.....	78
FIGURA 28. QUINTAL 8, COMUNIDADE NOSSA SENHORA DE NAZARÉ. EVIDENCIANDO A DIMINUIÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS.....	79
FIGURA 29. QUINTAL 9, COMUNIDADE NOSSA SENHORA DE NAZARÉ. EVIDENCIANDO A DIMINUIÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS.....	80
FIGURA 30. QUINTAL 10, COMUNIDADE NOSSA SENHORA DE NAZARÉ. EVIDENCIANDO A DIMINUIÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS.....	81
FIGURA 31. REGISTRO DE ESTRUTURAS SUSPENSAS, DEVIDO AS CHEIAS (MORADIA E JIRASUS SUSPENSOS) NA COMUNIDADE NOSSA SENHORA DE NAZARÉ NO DISTRITO DA TERRA NOVA.....	82

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 Eventos Extremos nas várzeas da Amazônia .....	15
2.2 Comunidades Vegetais em Várzeas Amazônicas .....	18
2.3 Quintais Agroflorestais.....	21
2.4 Mortalidade de Espécies Vegetais nos Quintais Agroflorestais.....	24
3. METODOLOGIA .....	27
3.1 Área de Estudo .....	27
3.2 Estratégias metodológicas da pesquisa .....	29
3.3 Obtenção dos dados fluviométricos .....	31
3.4 Delineamento amostral.....	31
3.5 Comitê de Ética .....	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	37
4.1 Perfil sociocultural dos moradores das comunidades de São Francisco e Nossa Senhora de Nazaré .....	38
4.2 O Quintal Agroflorestal de Várzea e a Grande Cheia de 2009 .....	40
4.3 Composição Botânica dos Quintais Agroflorestais .....	50
4.4 Ocorrência dos Eventos Extremos e Sua Relação com a Diminuição na Diversidade Florística nos Quintais .....	60
4.4.1 Análise dos Mapas Mentais .....	68
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	84
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	85
ANEXOS .....	95

## 1. INTRODUÇÃO

A floresta amazônica contém uma grande parte da biodiversidade do mundo, pois mais de 12% de todas as plantas com flores são encontradas na Amazônia (GENTRY, 1982). Sendo assim, ameaças à existência da floresta amazônica indicam sérias ameaças à biodiversidade. Entretanto, existem poucos estudos sobre os efeitos das mudanças climáticas na distribuição de espécies.

As mudanças de temperatura da atmosfera e o balanço da radiação está diretamente ligado ao ciclo hidrológico, o aquecimento da atmosfera causa mudanças nos padrões de precipitação em razão das alterações na disponibilidade e distribuição temporal da vazão dos rios.

Para Timóteo (2014), a ocorrência de eventos extremos climáticos no Brasil caracteriza-se pela abundância ou escassez de água, acarretando em perdas naturais, materiais e por vezes humanas. Diante desse cenário os eventos extremos críticos, secas e enchentes, poderão tornar-se mais frequentes, o que dificultaria as capacidades de resposta e recuperação do ecossistema.

Mesmo com previsões de que em certas regiões da Amazônia ocorrerá diminuição na disponibilidade de água (IPCC, 2007), vale ressaltar que serão grandes as mudanças nos padrões de aquecimento, vento e precipitação, que acarretarão eventos extremos do clima, afetando diretamente a duração e intensidade do alagamento e da estação de seca (IPCC 2007, NOBRE et al. 2007).

Regiões da Amazônia estão sujeitas anualmente a um período de alagamento que pode ultrapassar 10 metros, onde plântulas e árvores ficam alagadas ou submersas por períodos que podem durar até sete meses a cada ano (JUNK 1989).

Já os solos de várzeas são caracterizados por apresentarem alta fertilidade, por exemplo, os de água barrentas, como o Solimões/Amazonas, apresentam alto teor de sedimentos, enquanto enche/cheia, e na vazão, deixam detritos minerais e orgânicos depositados sobre a planície de inundação (WITKOSKI, 2010). Por causa dessa fertilidade e apesar da sazonalidade dos rios, muitas pessoas optaram por ocupar essas áreas sujeitas a períodos de enchente, pois durante a vazante é possível cultivar nas terras da várzea, se tornando um atrativo para os agricultores.

O morador da várzea tem a possibilidade de plantar em solo fértil, próximo a sua moradia, garantindo parte da alimentação de sua família e renda extra com a

venda de parte da produção, pois dentre as espécies que são usadas em quintais florestais, estão as espécies frutíferas presentes em grandes diversidades, são espécies comuns ao redor da propriedade e, são acessíveis durante o tempo em que dura a cheia (NODA, 2006).

A importância dos quintais em uma comunidade ribeirinha se dá pela função de ser uma fonte de consumo direto, formadas por espécies vegetais, muitas vezes, com espécies introduzidas que se estabelecem perfeitamente aos períodos de cheia e seca do rio (NODA, 2006). No entanto, segundo Nascimento (2017) nos últimos dez anos, vem se observando, um comportamento anormal da subida e descida dos rios e de acordo com os moradores, da planície de inundação no Distrito de Terra Nova, no município de Careiro do Várzea, os impactos dessa dinâmica é percebida pela morte cada vez mais acentuada de árvores nos quintais agroflorestais, como a mangueira (*Mangifera indica* L). Simão (2017) analisou a mortalidade de árvores de cacau devido à cheia extrema de 2014, no rio Madeira, por meio de mensuração florestal, observou a influência da cheia no aumento da taxa de mortalidade dos indivíduos, ou seja, esses eventos têm alterado de alguma forma, dinâmica natural das florestas plantadas e outras nativas.

A dinâmica de cheias e vazantes dos rios é de grande importância ecológica para as áreas alagáveis amazônicas, notadamente sua vegetação (PIEIDADE *et al.* 2012). Segundo Carey *et al.* (1994), conhecer as taxas de mortalidade ajudam na detecção das pressões nos ecossistemas causadas por distúrbios antropogênicos ou naturais.

Tentar quantificar e qualificar os impactos causados nos sistemas sociológicos causados pelos eventos extremos na Amazônia reveste-se de grande relevância para o entendimento dos atuais problemas ambientais que afetam grandemente o cotidiano da vida das populações ribeirinhas (PEREIRA *et al.* 2017).

No presente estudo analisou-se a influência dos eventos hidrológicos extremos de cheias associado à mortalidade de árvores nos quintais e suas consequências na agricultura familiar dos moradores de várzea na Amazônia Central. Através de um inventário florísticos e nos mapas mentais pode-se estimar a diminuição da diversidade florística nos quintais agroflorestais, na localidade de Terra Nova, no município de Careiro da Várzea, no Amazonas.

O cenário descrito vem atraindo esforços para reverter tal situação, dando origem a iniciativas como a Educação Ambiental (EA) que vem buscando estabelecer processos práticos e reflexivos que levem à consolidação de valores e comportamentos entendidos como favoráveis à sustentabilidade global (LOUREIRO, 2004; MMA - PRONEA, 2006). Para tanto, uma nova ferramenta da Psicologia Ambiental tem sido incorporada, a Percepção Ambiental, pois são as percepções que embasarão a forma de agir enquanto indivíduo e/ou grupo, regulando formas de interação com o ambiente, com as outras pessoas e com o mundo (WHYTE, 1977; HIGUCHI e CALEGARE, 2013).

O objetivo desse estudo foi analisar a influência dos eventos hidrológicos extremos e sua relação com a diminuição da diversidade florística em quintais agroflorestais em comunidades ribeirinhas no Distrito da Terra Nova, no município do Careiro da Várzea.

Os objetivos específicos foram:

- Caracterizar os quintais agroflorestais de várzea suscetíveis à eventos hidrológicos extremos;
- Analisar a relação entre a ocorrência dos eventos e a diminuição na diversidade florística e suas consequências na agricultura familiar;
- Investigar a percepção de moradores quanto relação entre a ocorrência dos eventos extremos, a mortalidade de espécies vegetais e suas consequências.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Eventos Extremos nas várzeas da Amazônia

O planeta Terra tem dois terços de sua superfície ocupados por água, são aproximadamente 360 milhões de km<sup>2</sup> de um total de 510 milhões. Entretanto, 98% da água disponível no planeta são salgadas (MARENGO, 2008). O Brasil tem posição privilegiada no mundo, em relação à disponibilidade de recursos hídricos aproximadamente 12% da disponibilidade mundial de recursos hídricos, que é de 1,5 milhão de m<sup>3</sup>/s (SHIKLOMANOV et al., 2000). Segundo Marengo (2008) a Amazônia detém 74% dos recursos hídricos superficiais e é habitada por menos de 5% da população brasileira.

Nos últimos anos a variabilidade do clima e dos eventos extremos tem afetado severamente o Brasil. Groisman et al (2005) e Marengo et al. (2009) identificaram um grande aumento sistemático da precipitação desde os anos de 1950, no Brasil subtropical, no Sudeste do Brasil, detectaram um aumento na frequência dos eventos pluviais extremos. Sobre o estado de São Paulo, Carvalho et al. (2004) descobriram que os eventos pluviais extremos exibem uma variabilidade interanual ligada ao *El Niño* e à *La Niña*, assim como variações intrassazonais associadas à atividade da Zona de Convergência do Atlântico Sul (SACZ) e do Jato de Baixos Níveis da América do Sul (SALLJ).

De acordo com Marengo (2008), mais importantes para as atividades humanas, talvez sejam os eventos extremos a curto prazo (relacionados à meteorologia) e a médio prazo (relacionados ao clima), devido a seu potencial de impactos significativos. Uma das mais importantes questões relacionadas a eventos extremos a curto prazo, é se sua ocorrência está aumentando ou diminuindo com o tempo; isto é, se há uma tendência a cenários propícios à ocorrência desses eventos.

A disponibilidade de água no Brasil depende em grande parte do clima. Fenômenos como *El Niño*, *La Niña*, associados à variabilidade interanual do clima faz com que o ciclo anual das chuvas e de vazões no país varie entre bacias e podem gerar anomalias climáticas (MARENGO, 2008).

*La Niña* é um fenômeno conhecido como episódio frio do oceano pacífico, segundo Marengo (1998a), o *El Niño* é o oposto de *La Niña*, visto que é o aquecimento anormal das águas do Pacífico Equatorial Central e Oriental.

Segundo o CPTEC (1998) um dos principais efeitos de episódios de *La Niña* observados no Brasil é a tendência de chuva no norte e leste da Amazônia.

Entretanto, nas últimas décadas, eventos hidrológicos extremos vêm afetando a bacia amazônica causando danos sociais e econômicos consideráveis às populações locais, principalmente aqueles habitantes das margens dos rios, pois são afetadas diretamente quando há a ocorrência de vazantes extremas e cheias que cobrem a planície de inundação, impossibilitando, principalmente, o cultivo de suas plantações. Esses eventos climáticos atípicos obrigaram essas populações a desenvolverem técnicas adaptativas para enfrentar as dificuldades impostas por esses episódios (OLIVEIRA, et al., 2012).

As várzeas, sistemas ambientais dessa pesquisa são banhados pelos rios de água branca (cor amarela ou turva), também, reconhecida como barrenta. São sujeitas às inundações e uma intensa atividade de sua tríade (erosão, transporte, deposição) (PACHECO et al., 2012).

As áreas de captação da maioria dos rios Amazônicos estão dentre as maiores do mundo (LATRUBESSE, 2008). Devido à sazonalidade da precipitação nas suas cabeceiras e ao longo dos seus cursos, os grandes rios Amazônicos apresentam ciclos hidrológicos bem definidos, com uma estação de águas altas (cheia), e uma estação de águas baixas (vazantes) por ano (PIEIDADE, 2012).

No entanto com sua enorme extensão, a bacia hidrográfica integra fenômenos hidrometeorológicos que se refletem nas variações de nível d'água. A variabilidade de descarga dos rios é explicada pela variabilidade de chuva (MOLINIER et. al. 1996).

Para Fraxe et al. (2000), a falta de sincronização entre o regime fluvial e pluvial contribui para a existência de um pulso de inundação das águas nos ecossistemas de várzea, as quais vão regular o calendário da produção agrícola.

O clima segundo Nobre (2014), interage com a vegetação, e ao alterar um, o outro tende a sofrer mudanças em retroalimentação positiva (desestabilizando) ou negativa (estabilizando) até o surgimento de um novo equilíbrio.

De modo geral, encontra-se na literatura eventos extremos mais relacionados à vazante na Região Amazônica. A última vazante de grandes proporções que afetou a Amazônia ocorreu em 2005, a qual foi estudada por Marengo et al. (2008) e Zeng et al. (2008). Afetando gravemente a população

humana ao longo do canal principal do rio Amazonas e seus tributários orientais e ocidentais, Solimões, também conhecido como Rio Amazonas nos outros países da Amazônia, e o Rio Madeira.

Os níveis fluviais chegaram aos mais baixos da história, e a navegação ao longo desses rios teve que ser suspensa, isolando vilarejos e afetando o turismo e as moradias ao longo dos rios Solimões e Madeira (MARENGO, 2008).

A Amazônia normalmente possui na sua climatologia período seco e chuvoso, porém existem situações que esses parâmetros se agravam, ou seja, na época chuvosa podem observar situações severas de tempestades, ou seja, considerados eventos anômalos positivo de chuva que provocam alagamentos e enchentes acima da média climatológica. O mesmo é observado para situação da seca que pode ser agravada, levando situações de estiagens severas. Por isso deve se distinguir bem o que é considerado climatologicamente normal e anômalo nos dois casos. Assim é importante conhecer os padrões atmosféricos de grande escala e local, as interações Oceano-atmosfera e as teleconexões que envolvem os sistemas meteorológicos (OTCA/GEF/PNUMA, 2014).

INPE/CPTEC (2009) emitiu boletins climáticos sobre as condições atmosféricas desde outubro de 2008 a junho de 2009, estas favoreceram a produção de chuva intensa sobre grande parte da região Amazônica. Diretamente através dos registros de níveis medidos em algumas estações hidrométricas na região, indicavam inicialmente tratar-se de uma antecipação do período de cheia em relação ao normalmente esperado. No entanto, o evento mostrou no decorrer do ano, a sua magnitude e comunidades ribeirinhas e cidades localizadas às margens dos rios amazônicos sofreram com a maior cheia do último século.

Nos últimos quarenta anos, a floresta amazônica, foi refém de inúmeros ataques antrópicos como o desmatamento e as grandes queimadas para exploração madeireira, abertura de áreas de pastagens e agricultura, gerando desastres naturais ligados a anomalias tanto por excessos (de chuva, calor, ventos) como por falta (secas). Uma árvore, com diâmetro de copa de vinte metros, pode bombear e transpirar até mil litros de água em um dia. Ao realizar esse cálculo para uma estimativa de toda floresta, o resultado foi de aproximadamente vinte bilhões de toneladas de água. Destaque também para os “rios voadores” que transportam

vapor d'água a toda América do Sul, regulando o regime de chuvas por toda região (NOBRE, 2014).

Para Higuchi et al (2011), as florestas da região Amazônica podem estar sendo vítimas das mudanças climáticas globais, por conta da falta ou excesso de chuvas, em geral a falta de chuva está relacionada ao *El Niño*, e o excesso, principalmente, em anos com a *La Niña*.

Em todos os casos, o que caracteriza o extremo climático é a persistência de um padrão climático global por algumas semanas. Ao se reduzir a variabilidade, cria-se uma situação que vai se mantendo e intensificando até caracterizar o extremo. No caso de enchentes, o estabelecimento da situação extrema é visível e imediatamente devido ao impacto nos rios, com alagamento das margens atingindo cidades e áreas agrícolas. No caso da vazante, é mais difícil perceber que algo está acontecendo, pois, a vazante se estabelece vagarosamente e vai impactando os recursos hídricos de forma gradual.

Para Silva e Noda (2016) os agricultores das várzeas têm passado por uma reconstrução cultural, o seu acervo imaterial e material adquirido ao longo das gerações já não lhe dão condições para se adaptar aos efeitos das mudanças climáticas, os quais têm degradado não só o sistema ambiental, mas, toda e qualquer possibilidade para a realização de um viver mais sustentável.

## **2.2 Comunidades Vegetais em Várzeas Amazônicas**

A região amazônica é constituída de vários tipos de vegetação, ocupando aproximadamente 6.000.00km<sup>2</sup> da América do Sul. A floresta de terra firme abrange cerca de 65% dessa região, sua característica principal é a riqueza elevada e diversidade de espécies (AMARAL, 1996; LIMA FILHO et al., 2001).

A segunda maior formação vegetal da bacia amazônica são as florestas de várzea, ocupando uma superfície de 75.880,8 km<sup>2</sup> (ARAÚJO et al., 1986). As várzeas são ambientes frágeis e de difícil recuperação uma vez alteradas pela intervenção humana (JUNK, 1997). A floresta de várzea, cuja vegetação ocorre ao longo dos rios e das planícies inundáveis, normalmente apresenta menor diversidade do que a terra firme e abriga animais e plantas adaptados a condições hidrológicas sazonais (KALLIOLA et al.,1991). A menor diversidade ocorre porque poucas espécies

dispõem de mecanismos morfofisiológicos que tolerem o ritmo sazonal de inundação (SILVA et al., 1992).

As várzeas amazônicas podem ser divididas em 2 grupos de acordo com o sistema hídrico (PRANCE, 1979). As várzeas sazonais, que são submetidas ao clico anual de enchente e vazante; e as várzeas de marés, que dependem dos pulsos de inundação diária (Tabela 1).

**Tabela 1. Tipos de vegetação sujeitos à inundação, modificado de Prance (1979).**

---

<b>Floresta Periodicamente Inundada</b>	
<b>I Inundação por ciclos anuais</b>	
i Floresta inundada por água branca	1. Várzea estacional
ii Floresta inundada por água preta e clara	2. Igapó estacional
<b>II Inundação por movimentos da maré</b>	
i Água salgada	3. Manguezal
ii Água doce represada por marés	4. Várzea de marés
iii Água salobra	5. Várzea de estuário
<b>III Inundação por chuva irregular</b>	6. Floresta de planície inundável

---

O período de alagamento pode durar até sete meses a cada ano e pode ultrapassar 10 metros nas regiões da Amazônia, onde plântulas e árvores ficam alagadas ou submersas por esse longo período de tempo (JUNK, 1989).

As áreas alagáveis apresentam as comunidades de plantas herbáceas e arbóreas com uma das características que é a substituição das espécies ao longo de modificações do relevo, em consequência da duração do período de inundação (PIEIDADE, 1985; JUNK, 1989; PIEIDADE et al., 2012), que está relacionado com a profundidade da coluna de água e disponibilidade de oxigênio (PIEIDADE; JUNK, 2000). Contudo, muitas espécies apresentam ampla distribuição ao longo do gradiente de inundação, inclusive com espécies das porções mais elevadas da floresta podendo ser encontradas em áreas nunca inundadas nas florestas de terra firme adjacentes (WORBES et al., 1992).

Wittmann e Junk (2003) expõem que as florestas de várzea da Amazônia Central regiões baixas do relevo coincidem com um tempo de inundação médio superior a 270 dias por ano e por causa da dinâmica geomorfológica dos rios, essas florestas podem ser diferenciadas em várias comunidades, diferindo na idade, fisionomia e composição de espécies. Com isso, são definidos diversos estágios sucessionais com o estabelecimento de espécies pioneiras sobre solos recentemente

depositados, até estágios clímax para espécies arbóreas que chegam a idades entre 100 e 300 anos.

Conforme Grandis et. al. (2010), que estudou as respostas fisiológicas de plantas em regiões alagadas às mudanças climáticas globais, resume de forma geral, que durante o período de alagamento na Amazônia haja uma diminuição da taxa de crescimento das plantas, devido principalmente às limitações de aeração das raízes, os efeitos das mudanças climáticas e do alagamento se somariam e, provavelmente, favoreceriam o crescimento, ou ainda, manteriam o sistema funcionando com o mesmo rendimento hoje existente, pois o metabolismo tenderia a aumentar com o acréscimo de temperatura. Porém, Grandis et. al. (2010) não leva em consideração os eventos extremos de seca e pulsos maiores de inundação, que podem levar à extinção espécies que não suportariam essas condições.

A heterogeneidade florística entre florestas de terra firme e de várzea pode ser explicada pelos seguintes fatores (PIRES, 1976; IVANAUSKAS et al., 1997; MONTAGNINI; MUÑIZ-MIRET, 1999): *solo* - a várzea é formada por terras baixas que margeiam os rios, são áreas planas e de formação sedimentar, por conseguinte apresenta solo mais fértil; *Regime de inundação* - na várzea ocorre diminuição da troca gasosa entre o solo e o ar, causada pela baixa difusão do oxigênio na água; com isso, o oxigênio é rapidamente consumido e surgem gases como nitrogênio, gás carbônico, hidrogênio e amônia, além de vários outros compostos que podem atingir níveis tóxicos às plantas, o que compromete a germinação das sementes e o desenvolvimento das plantas. *Riqueza, diversidade e estrutura arbórea* - a riqueza, a diversidade e o estoque de biomassa da floresta de várzea são menores, devido à capacidade de adaptação da vegetação de várzea ao regime de inundação.

Na Várzea o grau de resiliência é baixo e a remoção da cobertura vegetal pode simplesmente levar a perda do habitat as plantas desempenham um importante papel ecológico e estrutural para a manutenção desse ecossistema (ALMEIDA et al, 2004).

## 2.3 Quintais Agroflorestais

A etimologia da palavra “quintal” implica uma ideia de produção “rural”. Porém não remete a pequenos sítios na periferia urbana, nem chácaras, mas a um componente que faz parte as todas residências, que independe de classe social, localização urbana ou região geográfica (MARX, 1991).

Historicamente os quintais eram ligados a certas atividades próprias a uma sociedade agrícola que, transladada para o meio urbano, reproduzia práticas do meio rural (SILVA, 2004).

No Brasil, terrenos que se situam ao redor da casa são referenciados como quintal, que é conhecido em grande parte das publicações com a definição de: porção de terra próxima à residência, de acesso fácil e cômodo, na qual se cultivam ou se mantêm múltiplas espécies que fornecem parte das necessidades nutricionais da família, bem como outros produtos, como lenha e plantas medicinais (BRITO; COELHO, 2000).

Na Amazônia, um dos subsistemas mais frequentes dos sistemas tradicionais é o quintal. Esse subsistema é de fácil manipulação, adaptável aos interesses e específicos de cada local, que envolve o manejo de árvores, arbustos e ervas de usos múltiplos, é representa como uma área que é intensivamente manejada e muitas vezes modificada, onde se encontram grande diversidade de espécies arbóreas e não arbóreas, na qual a casa representa o principal ponto de referência para se descrever as zonas de manejo (SILVA et al, 2018).

Definido como sistemas de manejo tradicionais nos trópicos, os quintais agroflorestais, foram considerados como sistemas sustentáveis ao longo dos anos, pois oferecem uma série de produtos e/ou serviços, diminuindo de forma considerável os gastos da família para obtê-los fora da propriedade (MENDEZ, 2000; KHATOUNIAN, 2002, WAZEL; BENDER, 2003, ALAM; MASUM, 2005; PEYRE et. al., 2006; CARVALHO et. al., 2007).

Conforme Meléndez (1996), os quintais agroflorestais se constituem em um dos componentes dos sistemas agroflorestais (SAFs) mais importantes devido à sua produção ser intensiva, oferecendo grande quantidade e variedade de produtos em uma área reduzida, satisfazendo muitas necessidades do agricultor e sua família.

Os Sistemas Agroflorestais são compostos de sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes (árvores, arbustos, palmeiras) são manejadas

em associação com plantas herbáceas, culturas agrícolas e em integração com animais, em uma mesma unidade de área, com alta diversidade de espécies e interações ecológicas entre estes componentes (ABDO et. al. 2008).

É importante ressaltar uma peculiaridade importante dos SAFs que é a utilização de uma grande diversidade de plantas, para alimentação, medicinal, artesanatos, construção de casas, atendendo às necessidades principais da comunidade, cultivo itinerante ou migratório, sistemas tradicionais abertos ao mercado e intercultivo de plantas perenes arbóreas, arbustivas e palmáceas (EMBRAPA – CPAA, 1992).

Gazel Filho (2008), afirma que várias são as utilidades das plantas para o homem, entre elas, pode-se destacar: (i) na alimentação, principalmente através de seus frutos e sementes; (ii) na alimentação de outros animais, como bois, cabras, principalmente com suas folhas e frutos; (iii) como sobra para outras plantas e para animais e homens, quando são árvores; (iv) das espécies 22 madeiráveis é possível se construir casas, fabricar móveis e ferramentas e também produzir carvão e lenha; (v) as flores servem para embelezar vários ambientes e; (vi) com folhas, cascas ou raízes podem-se fazer chás que em sua maioria, ajudam a curar várias doenças (GALDINO JR. et al, 2003).

Os quintais agroflorestais servem não só como fonte de alimentos para os animais, mas outra função não menos importante é que serve como abrigo. Um estudo com quintais em Karnataka (Índia) encontrou que 93% dos agricultores que tem rebanhos alojam seus animais exclusivamente em parcelas do quintal (FAO, 2007).

A riqueza e diversidade da vegetação são características dos quintais agroflorestais. Em um quintal da Ilha de Java, foram identificadas 60 espécies, das quais 65% eram cultivos e 35% ornamentais, além de um número não identificado de plantas invasoras (JENSEN, 1993). O mesmo autor aponta uma densidade de 1.833 plantas/ha para o quintal estudado.

Algumas espécies hortícolas são relatadas por Miranda (1999) e Lisboa (2002) como de comuns aos quintais agroflorestais, como frequentes: Alfavaca (*Occimum gratissimum* L.), cebolinha (*Allium fistulosum* L.), chicória (*Erygium foetium* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), jerimum (*Cucurbita pepo* L.), mandioca (*Manihot*

*utilissima* Pohl), macaxeira (*Manihot esculenta* Crantz), milho (*Zea mays* L.) e pimenta-de-cheiro (*Capsium brazilianum* Clus.).

Como essências florestais frequentes nos quintais, listam-se: cumaru (*Dpterox odorata*), freijó (*Cordia goeldiana*), mogno (*Switenia macrophylla*), marupá (*Simarouba amara* Aubl.) e paricá (*Schizolobium amazonicum* Huer (Ducke) (DUBOIS; VIANA e ANDERSON, 1996; MARQUES; FERREIRA e CARVALHO, 2001).

As espécies frutíferas estão entre as mais importantes, que são usadas em quintais agroflorestais. São comumente usados na agricultura familiar em quintais, pois garante uma grande diversidade de espécies frutíferas ao redor da propriedade e, com isso, tornando-as mais acessíveis durante o período de cheia, fornecendo alimento direto ao ribeirão. São espécies introduzidas que se adaptam nas várzeas amazônicas (NODA, 2006).

Viana *et al.* (1996) considera de grande importância para a população local o quintal agroflorestal, pois complementa a produção obtida em outras áreas de produção da propriedade, além de servir como área de lazer para a família.

Considerando-se as características específicas dos quintais agroflorestais, certamente os mesmos estão inseridos na questão da segurança alimentar, o que pode ser corroborado pelas afirmações de Caporal e Costabeber (2007), no qual relatam que em 1996, a FAO estabeleceu um conceito mais ambicioso, ao afirmar que se trata de assegurar o acesso aos alimentos para todos e a todo o momento, em quantidade e qualidade suficientes para garantir uma vida saudável e ativa.

Noda (2006) consideram esse sistema importante, pois, além de fornecedor estável de produtos alimentares à unidade de consumo familiar exerce um papel ecológico relevante. De acordo com Guillaumet *et al.* (1993), a alta diversidade vegetal inter e intraespecífica, com disposição em vários estratos, parecem contribuir para a diminuição da propagação de doenças e pragas.

Segundo Lima (1994) e Lima e Saragoussi (2000), novas cultivares e novas espécies são introduzidas e testadas, e as de uso corrente pela família são mantidas como um recurso para restauração das roças e outros tipos de plantios, inclusive com estratégias próprias para fazer frente às enchentes.

Essas áreas funcionam como refúgio de plantas de origem indígena como ariá (*Callathea allouia*), cubiu (*Solanum sessiliflorum*), taioba (*Xanthosoma* spp.), cará-do-ar (*Discorea alata*), cará (*Discorea trifoliata*) e plantas medicinais, sendo

essa diversidade mantida através de troca de sementes, mudas e, mais raramente, estacas, com vizinhos, parentes e amigos, e através da compra e busca das mesmas nas comunidades urbanas próximas ou longínquas (LIMA, 1994 e LIMA e SARAGOUSSI, 2000).

## **2.4 Mortalidade de Espécies Vegetais nos Quintais Agroflorestais**

A mortalidade de árvores tem um importante papel ecológico em ecossistemas florestados. As árvores mortas funcionam como potenciais poluidores de carbono e nutrientes nas florestas porque o carbono continua a se acumular como madeira morta muito tempo depois que a biomassa viva atingiu o pico (SPIES et al., 1988). A causa e a forma resultante da morte da árvore determinam seu papel ecológico. As árvores caídas atuam diretamente para os *pools* de nutrientes e carbono do solo (ANDERSON; SWIFT, 1983, HARMON et al. 1991).

Determinar quando a mortalidade exatamente ocorre é difícil, conforme Reineke (1933), a morte pode ocorrer em períodos de *déficit* hídrico, quando as árvores suprimidas não estocaram suficientes nutrientes para sustentar o crescimento da parte aérea e das raízes (OLIVER; LARSON, 1996). As plantas sob alagamento diminuem seu rendimento energético, pois as raízes têm problemas para funcionar sob anóxia e alteram o padrão de desenvolvimento, pois há dificuldades na manutenção do fluxo energético nos tecidos. No caso de árvores que são parcialmente alagadas, a anóxia ocorre principalmente nas raízes (GRANDIS et al, 2010).

De acordo com Hann (1980), a mortalidade pode ser classificada em catastrófica e não-catastrófica. A morte catastrófica é o resultado de distúrbios em massa, normalmente imprevisíveis, como incêndios, tempestades, ventos, epidemias de doenças e ataques de insetos; já a mortalidade não-catastrófica acompanha o desenvolvimento normal do povoamento.

Robert (2003) considera em floresta tropical dois tipos de mortalidades naturais: a mortalidade primária e a secundária. A mortalidade primária é composta pela morte dependente da densidade do povoamento (morte da árvore em pé) e independente da densidade (queda de árvores). A mortalidade secundária é relacionada àquelas árvores cujas quedas são induzidas pela queda de outras árvores.

Embora a floresta esteja em dinâmica contínua, há um equilíbrio em florestas naturais, onde as árvores mortas são continuamente substituídas por novos indivíduos. Em geral, as áreas de clareiras apresentam recrutamento superior à mortalidade; a fase de construção tende para o equilíbrio por um curto período, em seguida a mortalidade ultrapassa o ingresso; e na fase madura ocorre o equilíbrio dinâmico (CARVALHO, 1997).

Conforme Buchman (1979), a probabilidade de uma árvore morrer depende da sua habilidade para competir em seu ambiente. A árvore em si, as árvores vizinhas, e numerosas influências adicionais, incluindo luz, umidade, nutrientes, insetos e fungos, dentre outros, combinam para formar um nicho único para essa árvore individual.

Infelizmente, poucos estudos foram desenvolvidos especificamente para aumentar o entendimento do processo de mortalidade. Poucos dos dados coletados para outros propósitos podem ser facilmente usados para o desenvolvimento de modelos de mortalidade ou sobrevivência. Na ausência de dados adequados, a mortalidade geralmente é tratada como uma suposição ou por julgamento subjetivo (HAMILTON JR., 1986).

Vanclay (1994) considera o clima como outro importante agente de mortalidade em povoamentos florestais. A ocorrência de vazantes ou inundações prolongadas pode acelerar a morte de árvores suprimidas, doentes ou velhas, e pode, ainda que raramente, causar a morte de árvores saudáveis sem a presença de tais agentes associados. Os raios e tempestades também podem matar ou danificar árvores.

As vazantes (2005, 2010, 2015) e cheias severas (2009 a 2015) tiveram um papel importante nas modificações da paisagem do Distrito de Terra Nova, assim como alterações nos sistemas agroflorestais praticado pelos moradores desta localidade. Entre as mudanças observadas estão as mortes de árvores frutíferas (NASCIMENTO, 2017)

Para Pereira et al (2017) os eventos hidrológicos extremos estavam relacionados às mudanças na paisagem, na forma de incidência anormal de mortalidade de indivíduos arbóreos estabelecidos. A mortalidade catastrófica de árvores teve início logo após a enchente de 2009, e espécies como a manga (*Mangifera indica*) e goiaba (*Psidium guajava*) foram as mais afetadas nos quintais

agroflorestais por serem mais abundantes na área e além de sua grande importância socioeconômica para as populações.

Nascimento (2017) corrobora com sua pesquisa que em 2009 os moradores da comunidade do Distrito de Terra Nova, perceberam a morte de diversos tipos de árvores como as mangueiras, cacauzeiros, jambeiros, coqueiros e goiabeiras.

A diminuição de espécies de quintais causados pelos eventos hidrológicos extremos também foi evidenciada no trabalho de SILVA e NODA (2016) em locais onde haviam uma diversidade e densidade de bananais (*Musa spp.*), cacauzeiros (*Theobroma cacao*), mangueiras (*Mangifera sp.*), mamoeiros (*Carica papaya*), agora, restam poucos cultivos e os cultivos de cacau e de mamão não existem mais.

Outro caso registrado foi no início de 2014, no médio rio Madeira, essa cheia se propagou a jusante, causando a mortalidade de vastas áreas de cacauais no baixo rio Madeira. Apesar disso, ainda não há estudos sobre a magnitude dessa cheia no baixo Rio Madeira e sua influência sobre a mortalidade de cacauzeiros considerando o nível atingido pela água (SIMÃO, 2017).

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Área de Estudo**

O município do Careiro da Várzea, criado pela lei nº 1.828 de 30 de dezembro de 1987, quando se desmembrou do município do Careiro, “tem sua sede de município a uma distância de Manaus, partindo do porto principal, o porto flutuante do Roadway e dependendo da potência do motor de barco, aproximadamente de uma hora, o que significa em termos de circulação pelo rio Amazonas ter percorrido cerca de 20 km rio abaixo” (NOGUEIRA, 2001, p. 113). Careiro da Várzea limita-se ao norte pelo município de Manaus, ao sul com os municípios do Manauíri e Autazes, ao leste com Itacoatiara, a oeste com o Careiro e Iranduba. Careiro da Várzea possui quatro localidades: o Rebojo, em frente à base da Marinha do Brasil, mais abaixo da ilha; a Costa, em frente ao delta do rio Puraquequara; o Paraná da ilha, e mais abaixo; no fim da ilha, a região conhecida como Marimba, de acordo com dados do IBGE, sua área no ano de 2015 correspondia a 2.631,14 km<sup>2</sup>, formada por 80% de várzea.

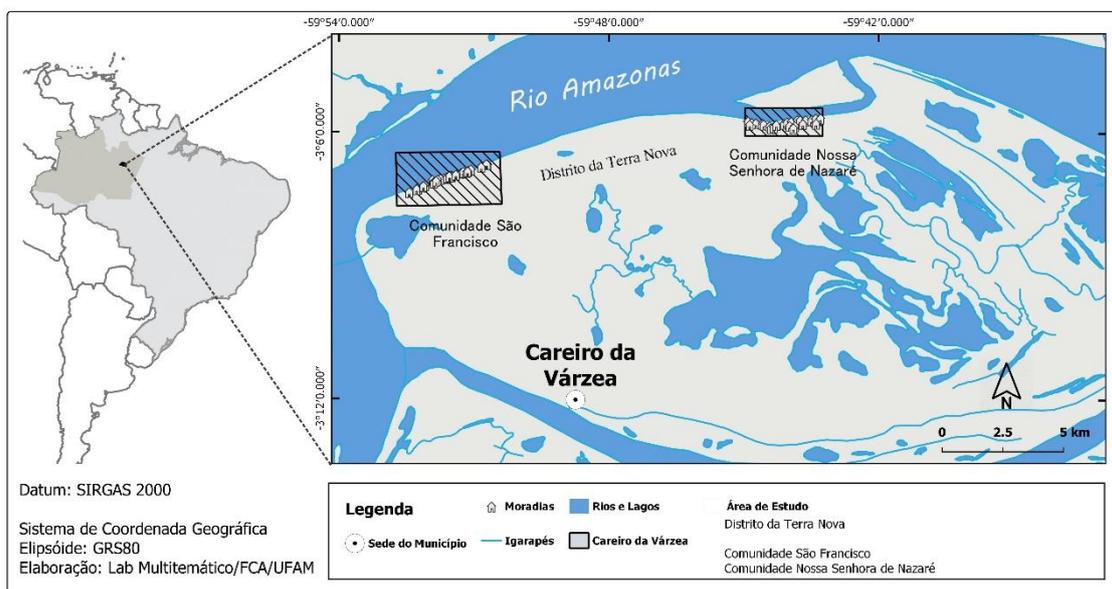
O Distrito de Terra Nova compreende uma área de aproximadamente 20 km de costa na ilha do Careiro. Na Costa, situam-se as comunidades de São José, São Francisco e Nossa Senhora da Conceição. No Paraná da Terra Nova, ficam as comunidades de Santa Luzia, Santa Rita, Nossa Senhora de Nazaré e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro. No Marimba fica a comunidade de Nossa Senhora Aparecida (FREITAS, 2006), no Lago do Rei, fica a comunidade Cristo Rei (NASCIMENTO, 2017).

Já o Paraná (“braço” do rio com saída pelo montante e pela jusante do mesmo rio) de Terra Nova, localizado ao norte do município do Careiro da Várzea, liga-se ao rio Solimões-Amazonas, inserido numa rede hidrográfica que tem uma característica marcante: o processo de enchente-vazante. Trata-se de dois períodos correspondentes a um ciclo, repetindo-se todo ano; em meados do mês de junho tem início o período da vazante, “época da seca” para os habitantes do Paraná, que vai até meados do mês de dezembro, no restante do ano presenciamos a subida das águas, conhecida pelos moradores do lugar como “época das cheias”.

Percebemos neste Paraná duas paisagens com características diferenciadas que vão refletir no modo de vida das pessoas que habitam as suas margens,

exercendo suas atividades econômicas como a pesca, a agricultura e a criação de animais de pequeno e grande porte. Mas não é apenas nas atividades econômicas que se percebe a influência do regime fluvial na vida dessas pessoas; as técnicas de construção de moradias e meio de transporte, as atividades de lazer, confraternização e a própria relação com a fauna e flora do lugar também serão moldadas a partir dos desafios impostos pelo ambiente (JESUS; BATISTA, 2005).

O estudo foi realizado na localidade Costa da Terra Nova, na comunidade São Francisco e na localidade Paraná da Terra Nova, na comunidade Nossa Senhora de Nazaré (Figura 1).



**Figura 1. Mapa de Localização da ilha do Careiro e a localização da Comunidade de São Francisco e Comunidade N. Sra. De Nazaré**

As comunidades pesquisadas apresentam diferentes perfis topográficos e geomorfológicos, pois durante os períodos de cheias dos rios percebem-se que a inundação das terras se dá de forma diferenciadas, e durante as vazantes apresentam cenários diferentes como praias, barrancos e igarapés (NASCIMENTO, 2017).

### **3.2 Estratégias metodológicas da pesquisa**

Esta pesquisa teve uma abordagem qualitativa e quantitativa com caráter exploratório-descritiva. Para Gil (2002) essas pesquisas exploratórias têm o objetivo de proporcionar a visão geral acerca de um fato, tendo uma maior familiaridade com o assunto através de pesquisa bibliográfica e estudo de caso, já as descritivas pretendem descrever as características de uma certa população, com uma coleta de dados padronizados, tais como os relatórios, documentos oficiais, tabelas estatísticas, cartas, entre outros (FONSECA, 2002). Buscou-se descrever as características dos quintais em duas comunidades amazônicas e sua relação aos eventos extremos hidrológicos. Para Cervo e Berviam (1996) este tipo de pesquisa interessa-se em descobrir e observar fenômenos, procurando descrevê-los, classificá-los e interpretá-los conforme sua realidade.

Utilizou-se o estudo de caso, pois este possibilita ao pesquisador uma abordagem verticalizada com a utilização de inúmeras técnicas, sendo possível reter características significativas dos eventos da vida real. Foi utilizado o de casos múltiplos (YIN, 2010, p. 24), com replicação de unidades de exploração familiares. O estudo de caso é uma investigação empírica de um “fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real” (YIN, 2010). Esta abordagem é abrangente e não se limita ao número de variáveis a serem analisadas em um evento, pois as características técnicas existentes possibilitam não somente a coleta de dados, como também estratégias de análise, que podem ser tanto qualitativas, como quantitativa.

A pesquisa bibliográfica pode, portanto, ser considerada também como primeiro passo de toda pesquisa científica (MARCONI e LAKATOS, 2007). Buscou-se através de outros trabalhos como livros, revistas eletrônicas, bibliotecas, artigos, dissertações e teses temas relacionados ao nosso estudo importante para o desenvolvimento da pesquisa.

Nesse estudo a pesquisa documental consistiu na obtenção de dados da Agência Nacional de Águas para o estabelecimento dos limiares de normalidade e extremos dos rios nos municípios do estado do Amazonas e dados geográficos dos locais de estudo para mapeamento de sua localização e no estudo de caso para identificação da fragilidade das comunidades.

Para alcançar os objetivos propostos foram utilizadas as seguintes técnicas: fotografia, entrevista, formulários de inventário florístico e análise do conteúdo. Para Yin (2010) “o uso de múltiplas fontes de evidência nos estudos de caso permite que o investigador aborde uma variação maior de aspectos históricos e comportamentais”

A entrevista é uma técnica onde o entrevistador se aproxima de seu entrevistado mediante uma conversação, afim de que obtenha informações a respeito de um determinado evento. Para Yin (2010), entrevista é “uma das fontes mais importantes de informação para o estudo de caso”. As questões versaram sobre dados pessoais, aspectos sociais, criação de animal, cultivos agrícolas, anormalidades climáticas e mortes de espécies vegetais. Para a realização da entrevista foram utilizados o roteiro (Anexo 1 e 2).

Os dados secundários foram tabulados e processados estatisticamente, no software Excel. A pesquisa de campo busca um maior aprofundamento do conhecimento com a coleta de dados junto às pessoas e a produção de dados primários.

Participaram das entrevistas pelo menos 10 moradores das comunidades estudadas, sendo que cinco pertencem a comunidade São Francisco e cinco a Comunidade Nossa Senhora de Nazaré. Esse público compreendeu um total de cinco homens (50%) e cinco mulheres (50%). Desse público, buscou-se entrevistar o cuidador do quintal, pessoa responsável pelo cultivo e trato da área.

Para investigar a percepção de moradores quanto relação entre a ocorrência dos eventos extremos e a mortalidade de espécies vegetais e suas consequências foram realizadas duas técnicas. Entrevistas com 10 moradores foram transcritas para uma planilha Excel, para serem submetidas a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016). Este tipo de análise consiste em identificar o conteúdo latente das respostas. A partir da exploração desse conteúdo é possível criar categorias para as respostas, identificando pontos comuns e divergentes entre elas, formando a base para os distintos agrupamentos de acordo com as diferentes percepções.

Desse modo, as respostas foram submetidas a um processo de pré-análise (organização dos dados), seguindo passos de separação da ideia central contida. Posteriormente foi feita a interpretação, descrição do conteúdo que permeia o modo de pensar (unidades de significação - tipologia) e finalmente a escolha de um nome

para abreviar o conteúdo central (categoria semântica). Outro método utilizado para a coleta de informações foi elaboração de mapas mentais que foram posteriormente digitalizados e editados no programa AutoCAD 2006.

O método de pesquisa qualitativa e quantitativa, foi de extrema importância para atingir os objetivos deste trabalho, através deles buscou-se compreender os elementos essenciais para a caracterização deste trabalho.

### **3.3 Obtenção dos dados fluviométricos**

Os dados fluviométricos foram retirados do site do Serviço Geológico do Brasil (CPRM- Serviço Geológico do Brasil, 2018). Na série de dados, a partir da década de 90 a ocorrência de valores que ultrapassam as linhas dos limites, tanto de vazante como de cheia, considerados normais aumenta. No período de 1995 até 2016 houve cinco vazantes excepcionais, sendo que três delas ocorreram em um intervalo de quatro anos, destacando-se a do ano de 2010. De 1999 até 2016 houve seis cheias extremas, sendo que cinco delas ocorreram entre os anos de 2009 e 2015, destacando-se a do ano de 2012.

### **3.4 Delineamento amostral**

Neste estudo foram selecionadas duas comunidades ribeirinha, aonde foram entrevistados pescadores e agricultores familiares sendo os sujeitos da pesquisa. Homens e mulheres que vivenciam a rotina e participam diretamente no cuidado com o quintal. A coleta de dados foi realizada no período de junho de 2018 a janeiro de 2019.

A amostragem dos quintais foi realizada apenas após autorização do seu proprietário ou de algum membro da família. Por meio de conversas informais com os agricultores, em cada propriedade foram investigados a idade, o espaçamento e os tipos de plantios existentes, a escolha dos quintais se deu por indicação do líder comunitário com base na percepção do maior número de árvores mortas pela cheia de 2009.

Foi amostrado um total de 10 quintais (n=10) distribuídas em 5 propriedades na comunidade de São Francisco, e 5 propriedades na comunidade Nossa Senhora de Nazaré. Cada quintal foi mensurado com fita métrica de 50 metros, que apresentou uma variedade de tamanhos. Foi realizado o inventário

florístico de cada quintal com fita métrica, com Circunferência Altura do Peito (CAP) maior que 10 cm, porém todos os indivíduos foram contabilizados para análise de similaridade e diversidade. Cada quintal foi considerado como uma unidade amostral.

Dez quintais agrofloretais foram primeiramente selecionados para cada comunidade, para a obtenção das características e localização, e selecionando assim os moradores para a entrevista e aplicação de formulário.

Obtivemos resultados do levantamento socioeconômico por entrevistas onde foram obtidas as informações sobre a situação socioeconômica dos produtores, considerando-se as seguintes questões:

- Tempo em que está na área
- Principal atividade da agricultura familiar
- Número e faixa etária dos moradores da propriedade
- Tratos culturais adotados no quintal

Para a caracterização dos quintais estudados foram avaliadas suas características botânicas e socioeconômicas, assim como:

- Localização da propriedade (utilizando GPS)
- Área da propriedade em m<sup>2</sup>
- Tratos culturais adotados no quintal
- Utilização de insumos externos à propriedade
- Produção destinada ao autoconsumo
- Produção destinada à comercialização
- Produção das espécies componentes do quintal
- Identificação dos anos em que ocorreram mortes de espécies componentes do quintal

Para realizar os inventários florísticos nos quintais de duas comunidades ribeirinha foi utilizado um formulário padronizado, caneta e fita métrica, para as medições foi necessário a ajuda de uma segunda pessoa para o manuseio da fita métrica. Assim foi realizado um levantamento das espécies vegetais do quintal. Após o reconhecimento da área, o quintal agroflorestral foi dividido segundo sua disposição física de forma que permitisse a realização de sua medição, já que devido

às características próprias desse agroecossistema, o mesmo é muito irregular, mesclando-se com a casa, depósitos e outras construções.

#### *Levantamento botânico*

O levantamento botânico tem como objetivo conhecer a biodiversidade florística de certa região. Envolve a marcação das árvores e a identificação botânica da morfo-espécie com seu nome popular, família e científico.

Para o levantamento botânico da vegetação presente nos quintais foram contadas todas as plantas úteis encontradas, anotando-se seu estágio vegetativo: muda, jovem, adulta ou produtivo

- Área do quintal agroflorestal (m<sup>2</sup>);
- Arranjo espacial dos componentes,
- Número total de plantas vivas no quintal;
- Número de espécies frutíferas vivas;
- Número de espécies florestais vivas;
- Altura bifurcação e total das plantas (m).

Os dados serão analisados em planilha eletrônica, onde serão efetuadas com estatística descritiva. Os descritores mais ocorrentes nesses levantamentos foram as frequências relativas e absolutas e densidade, entre outros:

#### ***Frequência***

Exprime a distribuição espacial de cada espécie na área. Indica o número de unidades amostrais que uma espécie ocorre e relação ao número total de unidades amostrais. Frequência absoluta (FA) indica a porcentagem (ou proporção) de ocorrência de uma espécie em uma determinada área.

$$FA = (pi/P) * 100$$

Pi = número de parcelas (unidades amostrais) com ocorrência da espécie i.

P = número total de parcelas (unidades amostrais) na amostra.

Frequência Relativa (FR) é a relação entre a frequência absoluta de determinada espécie com a soma das frequências absolutas de todas as espécies.

$$FR = (FAi / \sum FA) * 100$$

FAi = Frequência absoluta de uma determinada espécie.

$\sum FA$  = somatório das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.

A frequência fornece uma informação a respeito da dispersão das espécies. Espécies com um elevado número de indivíduos podem apresentar baixos valores de frequência em função de seus indivíduos estarem agrupados, ao passo que outras espécies podem apresentar 100% de frequência por seus indivíduos encontrarem-se distribuídos em todas as parcelas amostradas.

### ***Densidade***

Densidade expressa a participação das diferentes espécies dentro da associação vegetal. A densidade relativa (DR) indica a participação de cada espécie em relação ao número total de árvores/indivíduos.

$$DR = (n / N) * 100$$

n = número de indivíduos de uma determinada espécie.

N = número total de indivíduos.

### ***Similaridade***

Para calcular a similaridade entre a vegetação dos quintais, utilizou-se o Coeficiente de Similaridade de Morisita conforme indicado por (WOLDA, 1981) aplicando-se a seguinte fórmula:

$$CJ = C/A+B+C,$$

onde:

C = número de espécies comuns às duas amostras;

A = número de espécies encontradas na amostra A e,

B = número de espécies encontradas na amostra B.

### ***Índice de diversidade de Shannon\_Wiener (H')***

O índice de diversidade de Shannon\_Wiener (H') permite identificar o grau de heterogeneidade das áreas, baseado na abundância proporcional de todas as espécies (POZZA, 2002). Seu cálculo foi baseado de acordo com Neves e Lemos (2006), da maneira seguinte:

$$H' = -\sum pi. \ln(pi)$$

s = número de espécies

pi = proporção da amostra contendo indivíduos das espécies

### ***Equabilidade de Pielou***

O índice de Equabilidade pertence ao intervalo [0,1], onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes em que:

$$J = H' / Hmax$$

J = Equabilidade de Pielou

H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver.

H'max = ln(S)

S é o número de espécies amostradas.

s = número total de espécies amostradas

E para analisar a relação entre a ocorrência dos eventos e a diminuição na diversidade florística e suas consequências no cotidiano dos moradores locais, foi feito um estudo de campo onde segundo GIL (2008), procura o aprofundamento de uma realidade específica. É basicamente realizada por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações do que ocorrem naquela realidade.

A entrevista semiestruturada foi mediada por meio de um roteiro com perguntas abertas e fechadas sobre a percepção de riscos da perda da diversidade da flora e de vulnerabilidade as cheias extremas.

A aplicação das entrevistas semiestruturadas foi realizada com moradores adultos, de ambos os sexos, por domicílio com residência na comunidade escolhida por mais de dez anos. Com objetivo de complementar a base de dados existente no projeto Resiliência que abordou questões similares sobre a morte das árvores ocorridas pelos eventos hidrológicos extremos. Foram entrevistadas 5 pessoas por comunidade, perfazendo um total de 10 pessoas.

Os moradores foram convidados a declarar se haviam percebido a morte anormal de árvores em sua propriedade ou posse e, em caso positivo, desde quando tal fenômeno foi ou vinha sendo observado. Foi solicitado que indiquem as espécies que apresentaram essa condição e a que atribuíam tal mortandade anormal.

Também foram elaborados mapas mentais. Os mapas mentais são representações construídas inicialmente tomando por base a percepção dos lugares vividos (experimentados), portanto partem de uma dada realidade. No mapa mental, o lugar se apresenta tal como ele é, com sua forma, histórias concretas e simbólicas, cujo imaginário é reconhecido como uma forma de apreensão do lugar (SIMIELLI, 1999). Neste estudo o mapa mental foi estratégico para alcançar os resultados que complementam o inventário e as entrevistas em cada propriedade, para análise visual da diversidade e diminuição das espécies em decorrência das cheias extremas.

As informações foram analisadas e interpretadas a partir de gráficos após tabulados no *software Excel* e processados no programa *Past* para a representação de correlação gráfica dos dados, para os mapas mentais foi utilizado o Autocad 2006.

### **3.5 Comitê de Ética**

O projeto de pesquisa faz parte de um projeto guarda-chuva, denominado de “Resiliência e adaptabilidade dos sistemas socioecológicos ribeirinhos frente a eventos climáticos extremo na Amazônia Central” financiado pelo CNPq e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas – CEP/UFAM, em 03 de agosto de 2016, sob CAAE de 56216516.4.0000.5020. Durante a realização do estudo, todos os sujeitos envolvidos serão esclarecidos antecipadamente sobre os objetivos da pesquisa, sendo a participação livre e voluntária, aqueles que aceitarem participar da pesquisa, será solicitada a assinatura no Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento-TCLE (Anexo).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As comunidades selecionadas para este estudo fazem parte de um projeto guarda-chuva cujo título é “Resiliência e adaptabilidade dos sistemas socioecológicos ribeirinhos frente a eventos climáticos extremo na Amazônia Central”, financiado pelo CNPq entre 2015 e 2018. Assim as comunidades selecionadas se tornam de fácil acesso pois os moradores da área já conheciam o Projeto e os pesquisadores da UFAM, isso facilitou meu contato como uma pesquisadora nova junto aos comunitários.

No entorno da Ilha do Careiro da Várzea, ao longo da margem direita do rio Amazonas, localiza-se o Distrito da Terra Nova. No Distrito, o estudo foi realizado em duas comunidades ribeirinhas (São Francisco e Nossa Senhora de Nazaré) que são áreas de várzea e que sofrem diretamente a influência da sazonalidade do rio.



**Figura 2. Comunidade São Francisco (a) e N. Sra. de Nazaré (b) durante o período de cheia. Fonte: Nascimento, 2017.**

A escolha de 10 quintais para a pesquisa se deu pelo fato de que a pesquisa tem como um dos objetivos inventariar os quintais para o seu levantamento florístico, essa atividade demanda de um tempo maior para cada quintal e é uma atividade que não há possibilidade de se fazer sozinho, precisando ter mais uma pessoa para completar a tarefa.

A comunidade de São Francisco tem como infraestrutura local, uma igreja católica, uma sede comunitária e uma escola municipal.

É comum nas áreas de várzeas ocorrer a acumulação de sedimentos, intensificado com o aumento lento da cobertura vegetal, iniciando a sucessão florestal, logo depois das praias (JUNK, 1984). No caso da comunidade São Francisco, esse cenário é verificado pelos registros de fotografias.

A comunidade Nossa Senhora de Nazaré se diferencia em sua infraestrutura apenas por não apresentar uma escola municipal, os alunos precisam ir a uma comunidade mais próxima para ter acesso à escola. Apresenta uma paisagem após a cheia conhecida como erosão fluvial lateral, ou erosão de margem, que é responsável pelo alargamento do canal. O tipo de material transportado é um dos principais fatores causadores da erosão das margens dos rios, sobretudo se tratando de rio Amazonas. Juntamente com o intemperismo, atuante nas margens, o solo é enfraquecido, contribuindo para a instabilidade do terreno. A pressão da água no canal, a pressão hidrostática no solo, os eventos tectônicos recentes, ação da chuva e vento, composição do material das margens e a ação antrópica também merecem destaque ao se falar em erosão de margem (CARVALHO, 2012). É uma comunidade em que no período de vazante extrema é afetada pelo fenômeno de terras caídas e a formação de barrancos que dificultam o acesso a água e torna perigoso o acesso dos alunos da escola (PEREIRA, 2007).

#### **4.1 Perfil sociocultural dos moradores das comunidades de São Francisco e Nossa Senhora de Nazaré**

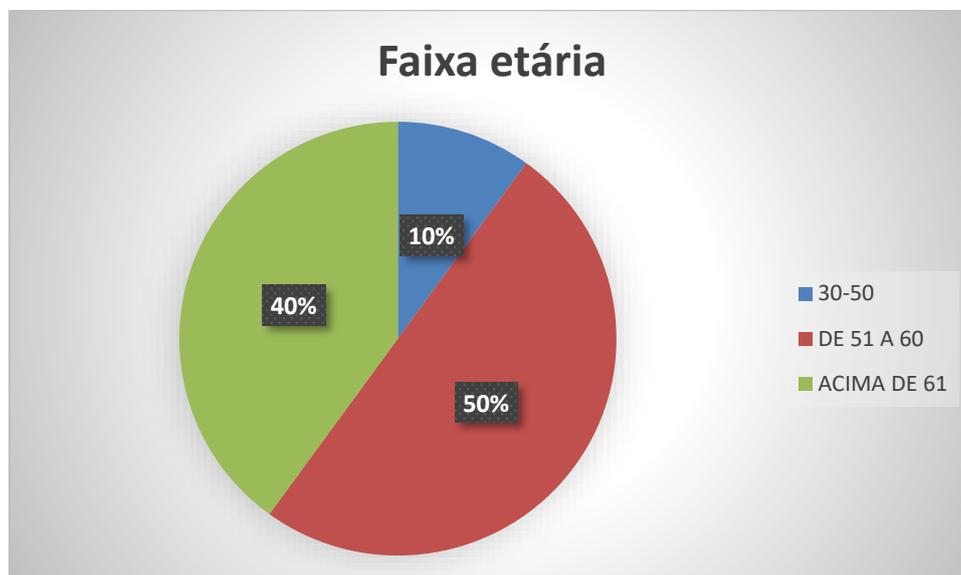
A entrevista foi realizada com 10 moradores das duas comunidades ribeirinhas, com homens e mulheres maiores de 18 anos que desenvolvem diversas atividades na propriedade rural. São agricultores, pescadores, aposentados, comerciantes e professores que também se denominaram na pesquisa como “a pessoa que cuida do quintal”.



**Figura 3. Entrevistas com os cuidadores (as) do quintal. Fonte: pesquisa de campo, 2018.**

No total de entrevistados nas duas comunidades pesquisadas, 60% foram homens e 40% mulheres, o que torna a pesquisa interessante pelo fato que o público-alvo desse trabalho são pessoas que se declararam “cuidadoras do quintal”.

Analisando o perfil dos entrevistados observa-se que o trabalho de pesquisa abrangeu as pessoas com idades apropriadas dentro da proposta inicial da pesquisa, sendo 50% na faixa etária de 51 a 60 anos, porém todas as pessoas declararam morar desde sempre na mesma localidade (Figura 4).



**Figura 4. Faixa Etária, dos 10 agricultores familiares entrevistados nos quintais inventariados na pesquisa.**

O trabalho de Machado (2016) sobre agrobiodiversidade de quintais, no ramal do Pau rosa, Manaus-AM, corrobora com a pesquisa ao afirmar que a manutenção dos quintais é realizada por homens. Dos 20 quintais analisados, 16 deles (80 %) tem o homem como mantenedor do espaço cultivado, enquanto que as mulheres são as responsáveis em outros quatro quintais (20%). Porém seria necessária uma parcela maior de amostra para comprovar quem de fato é a maioria dos cuidadores dos quintais entre homens e mulheres nessa localidade da comunidade de Terra Nova.

É comum encontrarmos nos estudos sobre a agricultura familiar, que as mulheres é quem são responsáveis pelo cuidado com o quintal. De acordo com Fraxe (2010) o trabalho produzido pelas mulheres na agricultura familiar é subestimado pelas fontes estatísticas oficiais, sendo significativo nestes estudos o trabalho da mulher no espaço da casa. Para Silva et al (2018) as atividades de cuidar dos quintais são exercidas principalmente por mulheres e crianças. As principais ferramentas utilizadas são os terçados, enxadas e vassouras de piaçava. As mulheres geralmente varrem e queima os restos de galhos e folhas que caem constantemente nos quintais.

De acordo com Souza (2008) é comum na agricultura familiar, a mulher ter o papel de coadjuvante, o que reproduz a divisão sexual do trabalho onde a mulher é aquela que realiza o trabalho mais leve. Almeida e Gama (2014) verificaram resultados semelhantes em quintais de um assentamento rural em Santarém, no estado do Pará, onde a maior parte do trabalho é realizado pelas mulheres.

Assim como observaram Vieira et al. (2012), ao analisar quintais em Bonito, no mesmo Estado, onde encontraram que as mulheres também são as responsáveis pelo manejo destes espaços.

#### 4.2 O Quintal Agroflorestal de Várzea e a Grande Cheia de 2009

Os quintais abrigam a moradia e apresentam maior diversidade de espécies, e manejo mais intenso, nesse sentido tem a devida importância, tanto para a produção de alimentos e remédios quanto, para a aclimação de novas espécies, conservação e evolução da agrobiodiversidade. Os quintais são espaços onde ocorre relações de trabalho e convivência, indo além do conceito de unidades de produção, assumindo também um papel na dinâmica dos modos de vida das comunidades locais (PEREIRA et al., 2017).

Os moradores entrevistados no Distrito da Terra Nova possuem um tamanho médio de seus quintais que variam de 50 metros de largura por 200 metros e comprimento, além da diversidade vegetal, de uma área de lazer e espaço de trabalho, alguns entrevistados declararam abrigar animais domésticos como cachorro e galinhas compondo o cenário de um quintal.

**Tabela 2. Área média dos quintais pesquisados no Distrito da Terra Nova, na Ilha do Careiro, município de Careiro da Várzea-AM.**

Comunidades Estudadas	São Francisco	Nossa Senhora de Nazaré
N. de quintais inventariados	05	05
Área média dos quintais	50 x 200m	

O tamanho dos quintais é muito variável, desde poucos metros até 10.000m<sup>2</sup>. A Tabela 3 sumariza informações sobre tamanho de quintais agroflorestais segundo vários autores, países e localidades. Os quintais agroflorestais da Amazônia podem apresentar diferentes tamanhos e número de

espécies, tanto a nível local, onde propriedades numa mesma comunidade divergem umas das outras em relação aos seus quintais, quanto a nível regional.

**Tabela 3. Tamanho dos quintais segundo vários autores na região norte do Brasil.**

Autor(es)	Estado/Local	Tamanho (m <sup>2</sup> )
Dubois (1996)	Amazônia	> 10000
Rosa <i>et. al.</i> (1998a)	Benevides (PA)	6400
Rosa <i>et. al.</i> (1998b)	Amapá (Rio Pedreira)	3200
Gama, Gama e Tourinho (1999)	Bragança (PA)	1819
Costa, Ximenes e McGrath (2002)	Baixo Amazonas	750

Embora essas diferenças possam ser explicadas, torna-se claro que não há um modelo estabelecido de quintais agroflorestais (Figura 5), apenas tendências e padrões, e possuam em comum a caracterização pela complexidade estrutural e suas múltiplas funções (MACHADO 2016).



**Figura 5. Frente das residências e vista parcial dos quintais agroflorestais estabelecidos. Fonte: Pesquisa de campo da autora.**

Os moradores declararam que se dedicam as plantações de ciclo curto para comercialização, pois nos últimos anos as cheias têm demorado mais que o comum, levando as plantações de períodos longos a sofrerem risco de perdas, por não sobreviverem ao período de alagamento.

Nos quintais verifica-se que as espécies mais citadas como a couve (*Brassica oleracea*), quiabo (*Abelmoschus esculentus.*), macaxeira (*Manihote sculenta*), chicória (*Cichorium intybus.*), banana (*Musa sp.*), cebolinha (*Allium ampeloprasum*), jambu (*Acmella oleracea*), manjericão (*Ocimum basilicum*), cariru (*Amaranthus viridis*), hortelã (*Mentha spicata*) e maracujá (*Passiflora edulis*) são espécies vegetais que são

cultivadas em jiraus suspensos e cultivares de ciclo curto. Também as espécies de ciclo longo como as frutíferas lenhosas e palmeiras mais citadas estão a goiaba (*Psidium guajava*), graviola (*Annona muricata*) e coco (*Cocos nucifera*) (Figura 6).

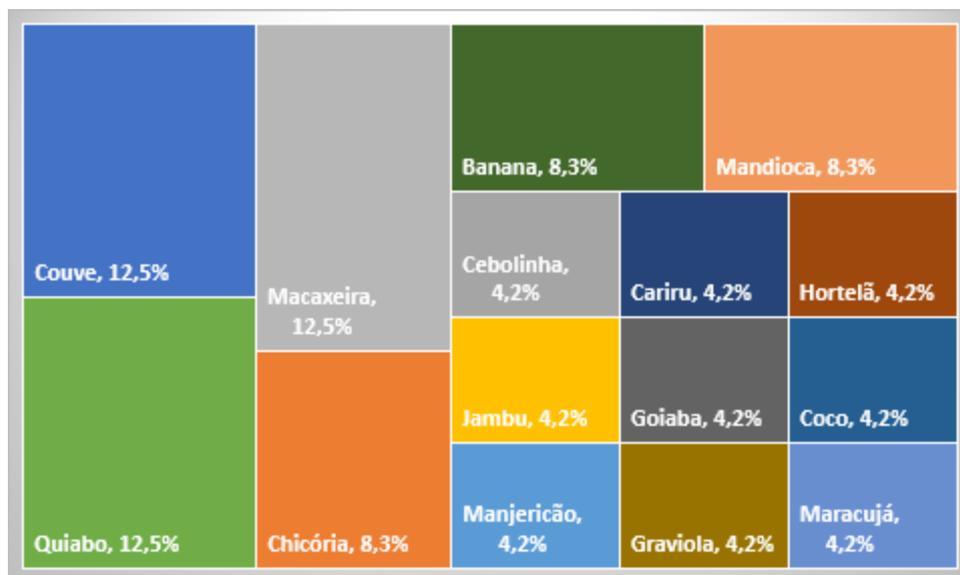
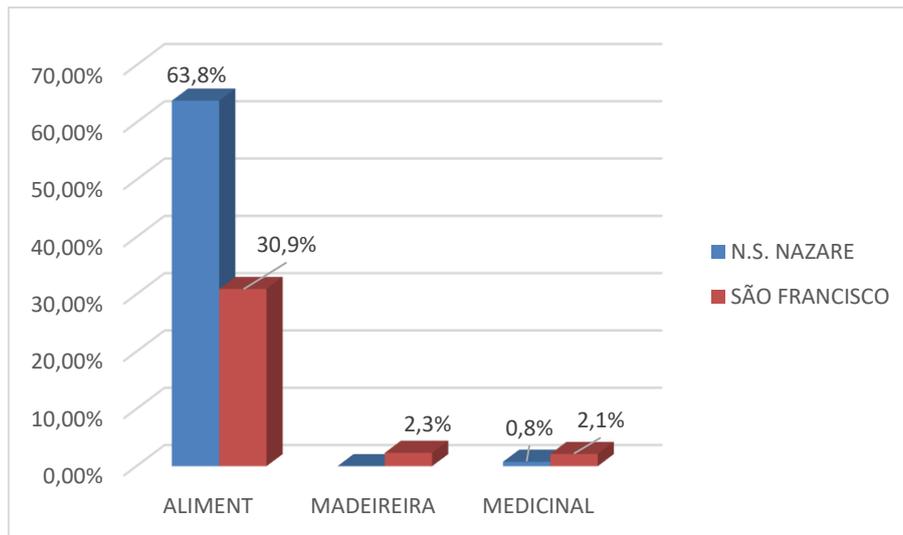


Figura 6. Principais cultivos agrícolas nos quintais inventariados na pesquisa.

Foi observado que os menores quintais pertencem aos agrossistemas que possuem o cultivo de oleráceas como a principal atividade geradora de renda, em que, os agricultores priorizam a produção das hortas comerciais voltadas ao mercado. Por outro lado, na maioria dos quintais analisados a atividade desenvolvida é o manejo dos próprios quintais, não havendo outras atividades de cultivo ou a criação de animais de forma intensiva, que exijam alta demanda de mão de obra.

Quanto ao uso principal das espécies vegetais, o quintal é composto, majoritariamente, por frutíferas, com 94,7%; estas foram citadas pelos moradores cuja função é a alimentação da própria família, mas também há plantas utilizadas como medicinais 2,9% e 2,3% de espécies de usos madeiráveis (Figura 7).



**Figura 7. As espécies de fruteiras apresentam um maior percentual compoendo o quintal em 94,7%, fazem parte da alimentação dos moradores das comunidades.**

Essa região apresenta um típico padrão de cultivo observado na várzea amazônica. Os depósitos horizontais recentes são utilizados para cultivo de hortaliças, que tem a produção prioritariamente destinada ao comércio em Manaus. Já em área de praia inclinada, são aproveitados para culturas de ciclo curto e plantas perenes. Na área elevada do terreno, na qual o risco de inundação é menor, estão localizadas as moradias e as plantações de árvores frutíferas (GUILLAUMET et al, 1993).

As comunidades de São Francisco e Nossa Senhora de Nazaré apresentam em seu solo uma grande fertilidade devido aos períodos de enchente do rio que deposita quantidades consideráveis de matéria orgânica, sendo de boa fertilidade natural e propicia uma elevada potencialidade agrícola para o cultivo de milho, arroz, banana, malva e juta. Portanto, a comunidade apresenta tendência natural para o plantio de espécies alimentícias (FRAXE, 2000). A autora enfatizou que a população local se dedica ao cultivo de ciclos curtos, como, milho, feijão, hortaliças (coentro, chicória, cebolinha, etc.) que são cultivados, principalmente, no período do verão, compreendidos entre os meses de agosto e dezembro.

As espécies frutíferas são um dos componentes mais importantes nos quintais agroflorestais. São cultivos que se tornam comum na agricultura familiar, pois garante uma alta variedade de espécies frutíferas ao redor da propriedade e, com isso, tornando-as mais acessíveis durante o período de cheia. O quintal tem como função uma fonte de consumo direta para o ribeirão, composto por espécies

introduzidas que se estabeleceram perfeitamente aos períodos de cheia e vazante do rio (NODA, 2006)

Segundo o Pereira (2007), os quintais são importantes no sistema de produção, por servirem além de outras funções como local de produção e aclimação de mudas, e por abrigarem maior parte das plantas herbáceas (hortaliças folhosas, medicinais e condimentares), no período em que a terra está seca são geralmente dispostas no solo ou em jiraus no período das cheias, utilizados para proteger as plantas contra ataques de animais e ficarem longe das águas quando alaga o terreno. Exercem função de área de lazer e de descanso para crianças e adultos; local de beneficiamento de produtos e ponto de apoio à execução de atividades domésticas, tais como preparo de alimentos, e secagem de roupas e até produção de farinha.

Sendo um sistema de agricultura tradicional baseado principalmente na subsistência familiar, o quintal é encontrado na maioria das regiões tropicais do mundo (LOK, 1996). Nesses agroecossistemas há um aproveitamento mais intensivo de recursos como a água, radiação solar e nutriente do solo, pela reciclagem da folhagem, requerendo, assim, a utilização de baixos insumos, além de provocarem menos danos ao ambiente (GAZEL FILHO, 2008).

Os quintais estudados nessa pesquisa foram caracterizados por quintais agroflorestais. Esses sistemas agroflorestais (SAFs) são definidos como uma forma de cultivo múltiplo, tendo pelo menos duas espécies de plantas interagindo biologicamente, sendo uma delas arbórea e uma espécie manejada para cultivo agrícola ou pecuária (SOMARRIBA, 1992).

Estes sistemas preconizam uma série de vantagens em relação aos monocultivos. Entre as vantagens, está o fato de haver um maior aproveitamento do espaço e também uma melhor utilização dos recursos. Dentre a diversidade de produtos destacam-se o cultivo de verduras, frutos diversos, madeira, lenha, mel, pequenos animais, plantas medicinais, condimentares, ornamentais e aromáticas.

Além disto, para Santos e Guarim Neto (2003), os quintais funcionam como banco genético, pois muitas espécies e variedades de frutas são cultivadas nestes agroecossistemas. Watson e Eyzaguirre (2002), em seus estudos corroboraram que os quintais são considerados como um sistema ideal para a conservação de recursos genéticos.

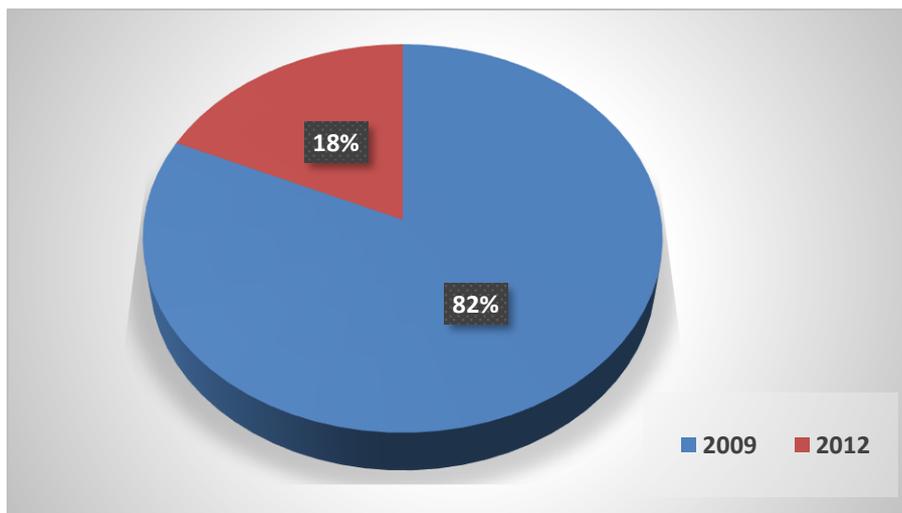
Assim os quintais são locais ideais para conservação de recursos genéticos e que de acordo com a Convenção de Diversidade Biológica, o inventário de tais áreas pode auxiliar na identificação e conservação da biodiversidade (DAS e DAS, 2005).

Nas áreas de várzea, os moradores são os responsáveis pela produção com base na agricultura familiar de itens como verduras e frutas, bem como, peixes e carne bovina, que são distribuídos nos mercados dos centros urbanos (JUNK et al., 2012).

Quem mora nessas áreas de várzeas, detém de um conhecimento empírico acumulado durante anos de prática agrícola, conhecendo o ciclo das enchentes eles expressam pela escolha do local onde vão implantar o sítio, determinado que plantas deverão cultivar em cada época sem prejuízo de perdas.

A dinâmica dos rios da Amazônia caracterizados pelas cheias e vazantes são um fenômeno da natureza comum principalmente em áreas úmidas. No entanto, os agricultores familiares devem considerar também os eventos imprevistos ou fora da média, como altura ou tempo de enchente inesperado, estagnação ou seca prolongada (GUILLAUMET et. al., 1993)

Ao serem perguntados em que ano as cheias extremas têm tido influência direta na morte de árvores, 82% responderam que foi a partir do ano de 2009 e 18% em 2012 (Figura 8). De acordo com dados da Agência Nacional das Águas - ANA (2019), em 2009 a cota máxima de enchente chegou a 29,77 (m), e em 2012 alcançou 29,97 (m) sendo está a maior cheia registrada dos últimos anos.



**Figura 8. Anos de cheias extremas citados em que a consequência foi a morte da maioria das árvores percebidas nos quintais.**

A cota d'água do rio Negro, atingiu a máxima de 29,97 metros em 2012 e foi a maior já registrada desde de 1903, antecedida da cota de 2009 que alcançou o nível de 29,77. Já a cota mínima registrada foi de 13,63m em 2010 (Tabela 4).

Sternberg (1998) já observava em seus estudos no Careiro da Várzea, além da colonizam das praias e paranás, a formação de praias extensas e os fenômenos de terras caídas, a morte de árvores frutíferas.



**Figura 9. Fenômeno de terras caídas na Comunidade de Nossa Senhora de Nazaré – Distrito da Terra Nova em 2014. Fonte: Pesquisa de campo da autora.**

Por ser uma área com diferentes feições topográficas o Distrito de Terra Nova experimenta, diferentes níveis de alagação, onde há áreas que alagam mais e por isso a cheia é mais demorada (terrenos mais baixos) e outras áreas que alagam menos, sendo que a cheia percebida mais rápida (terrenos mais altos). É o que Lopes e Piedade (2012) chamou de gradiente de inundação, situação que estão sujeitas as áreas de várzeas.

**Tabela 4. Cotas diárias do rio negro de 2000 a 2018. Evidenciando a cota histórica máxima e mínima (Fonte: ANA, 2019).**

Ano	Cota Máxima Enchente(m)	Cota Mínima Vazante(m)
2000	28,62	18,57
2001	28,21	16,81
2002	28,91	17,19
2003	28,27	19,01
2004	27,13	19,23
2005	28,10	14,75
2006	28,84	16,89
2007	28,18	17,74
2008	28,62	18,43
2009	29,77	15,86
2010	27,96	13,63
2011	28,62	16,76
2012	29,97	15,96
2013	29,33	18,83
2014	29,5	19,9
2015	29,66	15,92
2016	27,19	17,20
2017	29,00	17,34
2018	28,38	17,05

De acordo com o relatório da CPRM (2012) a duração das cheias no sistema Negro e Solimões, em 2012 durou cerca de 230 dias e em 2009 por volta de 244 dias. Com base nessas informações constatou-se uma forte relação entre a duração do alagamento e a percepção das comunidades pesquisadas ao citar, a morte de espécies vegetais nos quintais agrofloretais, nesses anos de maior cheia e duração de alagamento.

Os fenômenos climáticos naturais ocorrem anualmente em período determinado e as comunidades que vivem em seu entorno entendem como modo da vida cotidiana, essa subida e descidas das águas. Porém, Pereira et al (2017) em seus estudos descreveram que os padrões normais dos rios estão sendo alterados pelos

eventos extremos de cheia e vazante, cada vez mais frequentes nos últimos anos, impactando o cotidiano dos moradores da várzea.

O ciclo das enchentes condiciona a utilização do meio ao ritmo das chuvas, esses fatores variam a cada ano, de uma maneira geral, o máximo das cheias ocorre na segunda semana de junho e o máximo da vazante no decorrer do período de setembro a dezembro. A subida das águas dura oito e a descida quatro meses (GUILLAUMET et al, 1993).

Diminuições da pluviosidade na Amazônia estão parcialmente associadas ao fenômeno popularmente conhecido por “*El Niño*”. o “*El Niño*” parece produzir seca ou vazante acentuada e eventos de “*La Niña*” ocasionar cheias intensas, (WELCOMME, 1985; RICHEY *et al.*, 1989; NUNES DE MELLO e BARROS, 2001). Como no acontecimento das duas, fortes e intensas vazantes da última década em 2005 e 2010.

Segundo Marengo (2008) a seca de 2005 foi relacionada ao aquecimento do oceano Atlântico Tropical Norte, fato pode estar relacionado ao aquecimento global, sem a interferência do fenômeno *El Niño*. Enquanto que a seca de 2010 foi associada ao episódio *El Niño* (aquecimento das águas do Oceano Pacífico), quando houve diminuição da precipitação em diversas regiões da Amazônia. Além deste fenômeno, a intensidade da seca de 2010, foi incluído o fato do aquecimento das águas tropicais do Atlântico Norte, ou seja, a combinação dos dois episódios determinou a maior seca da história na Amazônia. A influência desses dois eventos causou uma estação seca que se estendeu por vários meses, produzindo alterações no período hidrológico da região (BORMA; NOBRE 2013).

A falta de sincronização entre o regime fluvial e o regime pluvial (chuvas) faz com que existam quatro “estações climáticas” no ecossistema de várzea, um ciclo hidrológico completo, definidos segundo critérios de seca, enchente, cheia e vazante do rio que regulam o calendário agrícola (Figura 10), no qual, a enchente corresponde a subida das águas, cheia (nível máximo das águas), vazante (descida das águas) e a seca (nível mais baixo das águas).

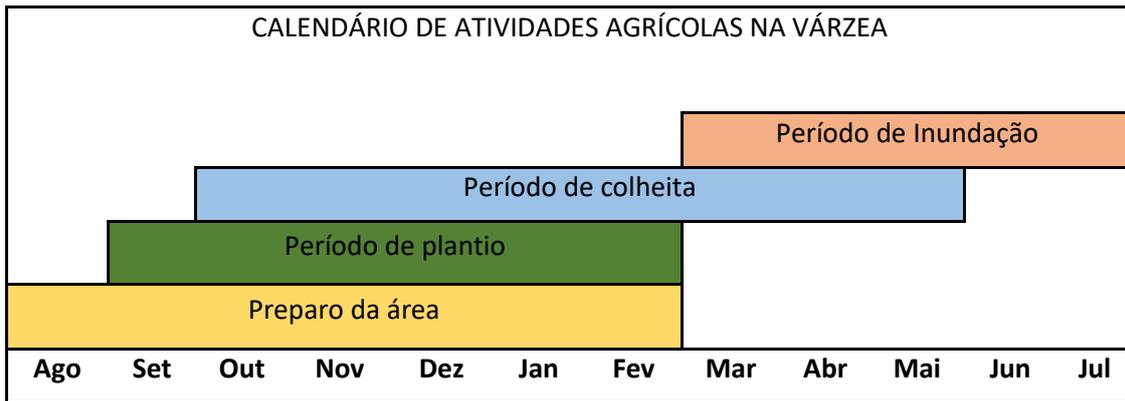


Figura 10. Exemplo de calendário sazonal agrícola na várzea

No período de descida das águas, a quantidade e variedade de espécies cultivadas pelos agricultores familiares de São Francisco e Nossa Senhora de Nazaré tem um aumento bastante significativo. Neste período as terras da várzea são aproveitadas pelos agricultores no cultivo de espécies olerícolas (feijão, milho, quiabo, etc), o cultivo da melancia e das espécies de uso medicinal, aromáticas e condimentares, são cultivadas com maior e geralmente são encontradas nos quintais.



Figura 11. Canteiros suspensos no quintal agroflorestral adaptados para o período da cheia, Distrito da Terra Nova, município de Careiro da Várzea/AM em 2018. Fonte: Pesquisa de Campo.

Devido área de plantio diminuir no período da cheia algumas espécies são selecionadas pelos agricultores. Portanto, plantas usadas na alimentação como tempero (aromáticas e condimentares), assim como, as de uso medicinal são

cultivadas e mantidas em recipientes como latas, recipientes plásticos, canteiros suspensos (Figura 11), canoas velhas, para garantir ao agricultor e sua família o sustento, bem como, a conservação das espécies (CHAGAS, 2012).

Contudo verificou-se nas entrevistas que nos últimos anos, devido a frequência e a intensidade de grandes cheias (2009 e 2012) do rio Amazonas, eventos incomuns há algumas décadas atrás, veem influenciado diretamente sua vida cotidiana, principalmente quanto, a mortandade de árvores frutíferas e toda a organização social nos quintais agroflorestais.

### **4.3 Composição Botânica dos Quintais Agroflorestais**

No levantamento da composição botânica do quintal agroflorestral, após o reconhecimento da área, foi dividido segundo sua disposição física à frente das moradias, de forma que permitisse a realização de sua medição, devido às características próprias desse agroecossistema, pois o mesmo é muito irregular, mesclando-se com a casa, depósitos e outras construções.

Em relação ao levantamento das espécies cultivadas, observou-se que as plantas se distribuíram dois componentes, o arbóreo e não arbóreo (arbustivo e estrato herbáceo), e foi classificado de acordo com a sua principal forma de utilização pelos moradores, como alimentar, medicinal, florestal (madeireiro e não madeireiro), condimentos e ornamental.

No levantamento botânico e de uso foram identificadas 17 famílias, 24 gêneros, com a riqueza de 28 espécies e 529 indivíduos. Quanto ao tipo de uso verificou-se que 21 espécies vegetas são utilizadas diretamente para alimentação, 4 espécies para uso medicinal e três espécies de uso florestal (madeira e não-madeira) (Tabela 5).

**Tabela 5. Listagem de espécies vegetais encontradas na área de estudo com seus respectivos nomes científicos, família botânica e uso principal no Distrito de Terra Nova, em 2018.**

NOME VULGAR	FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	GENERO	USO	NS
Abacate	Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Persea	Alim	1
Açaízeiro	Arecaceae	<i>Euterpe oleraceae</i> Mart.	Euterpe	Alim	18
Aceroleira	Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> L.	Malpighia	Alim	2
Bacaba	Arecaceae	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Oenocarpus	Alim	2
Bacurizeiro	Clusiaceae	<i>Platonia insignis</i> Mart.	Platonia	Alim	3
Bananeira	Musaceae	<i>Musa</i> spp. L.	Musa	Alim e Com	145
Buriti	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Mauritia	Alim	6
Cacaueiro	Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	Theobroma	Alim	8
Cajueiro	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardium	Alim	20
Cana de açúcar	Poaceae	<i>Saccharum</i> spp. L.	Saccharum	Alim e Com	3
Coqueiro	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Cocos	Alim e Com	74
Cuieira	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	Crescentia	Alim	5
Cupuaçu	Malvaceae	<i>Theobroma grandiflorum</i> Willd. ex Spreng.	Theobroma	Alim	6
Gengibre	Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiber	Alim	2
Genipapo	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Genipa	Alim	3
Goiabeira	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Psidium	Alim e Com	68
Graviola	Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Annona	Alim e Com	12
Inga	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> . Mart.	Inga	Alim	13
Jambeiro	Myrtaceae	<i>Syzigium malaccense</i> L.	Syzigium	Alim	12
Limão	Rutaceae	<i>Citrus limon</i> L.	Citrus	Alim e Com	7
Macacaúba	Fabaceae	<i>Platymiscium pinnatum</i> var.	Platymiscium	Mad	1
Mamoeiro	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Carica	Alim	7
Mangueira	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangifera	Alim e Com	78
Maracujá	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Passiflora	Alim	1
Palmeira	Arecaceae	<i>Euterpe</i> ssp.	Euterpe	Alim	3
Pião Roxo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Jatropha	Alim	9
Seringueira	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> L.	Hevea	Mad	11
<b>NI</b>					<b>8</b>
<b>Indivíduos Identificados</b>					<b>20</b>
<b>Total</b>					<b>529</b>

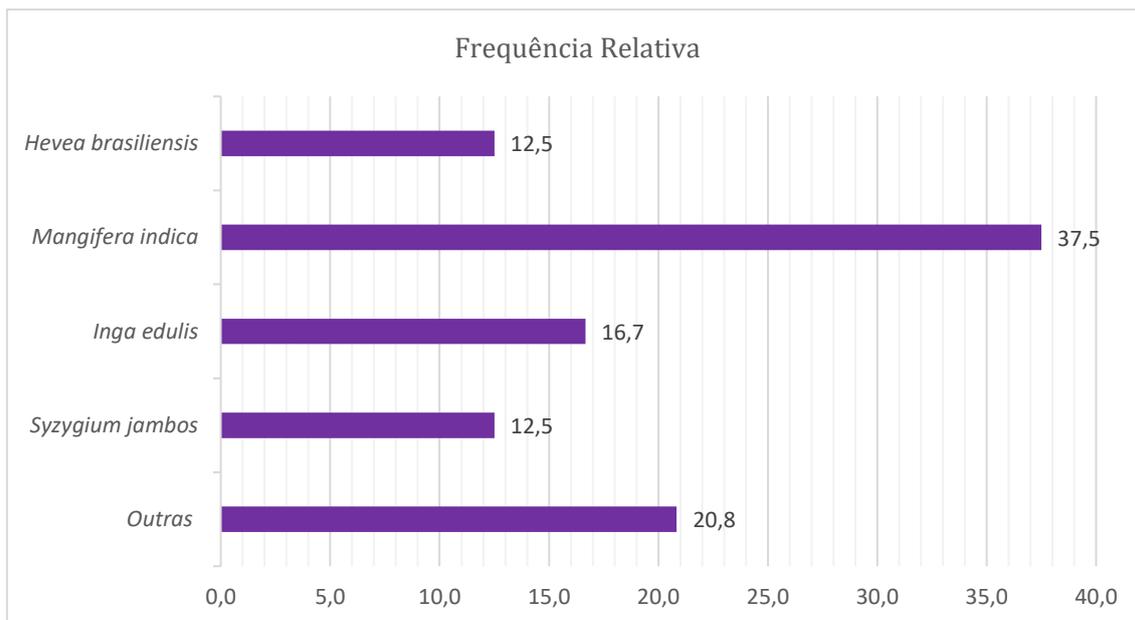
Quando se trata de números de espécies, as fruteiras arbóreas são as espécies predominantes nos quintais agroflorestais. Essa diversidade de espécies encontradas reforça a afirmação de Watson e Eyzaguirre (2002), para os quais os quintais são considerados como um sistema ideal para a conservação de recursos genéticos.

Como aspectos contrastantes a outros trabalhos pesquisados, verificou-se a ocorrência de poucos exemplares de plantas medicinais e também a ausência de plantas ornamentais.

Rosa *et al.* (1998c) relataram que em Afuá, PA, das espécies observadas nos quintais 49% eram arbóreas, 13% arbustivas e 38% herbáceas. Em uma Comunidade de Bragança foram encontradas 69 espécies, distribuídas em 60 gêneros e 49 famílias botânicas (GAMA; GAMA e TOURINHO, 1999). Geilfus (1989) afirmaram que os quintais pequenos podem ter desde 20 ou 30 espécies, até 500 espécies em Java, com média de 150 a 200. Soemarwoto (1987), encontrou em Java média de 19 espécies por quintal na estação seca e 24 na chuvosa.

Na Comunidade Lontra da Pedreira, na Costa Amapaense, Rosa *et al.* (1998b) verificaram que os quintais apresentaram três estratos com a seguinte composição: o arbóreo representando 67%, o arbustivo com 20% e o herbáceo com 13%.

Em todos os quintais agroflorestais pesquisados nas comunidades ribeirinhas, as espécies que aparecem com maior número de indivíduos é a *Mangifera indica* (manga), com 37,5% do total, *Inga edulis* (ingá), com 16,7%, *Herveya brasiliensis* (seringueira) e *Syzygium jambus* (jambo) 12,5%, as demais espécies somam 20,8% (Figura 14). As três espécies mais frequentes neste estudo são comuns nos quintais amazônicos e outros estudos também relatam sua predominância nos levantamentos (MAJOR *et al.* 2005; SEMEDO E BARBOSA 2007; ALMEIDA e GAMA 2014; FRASER 2011; VIEIRA *et al.* 2012; LINS *et al.* 2015).



**Figura 12. Espécies com maiores frequências nos quintais agroflorestais.**

Nessa pesquisa, o quintal agroflorestal apresenta alta riqueza em espécies frutíferas pela ênfase na comercialização de produtos que é dada pelo agricultor, que leva seus produtos para venda no mercado em Manaus. Porém nos últimos anos pouco se tem colhido das árvores frutíferas nesses quintais, optando-se assim pelas espécies de ciclos curtos.

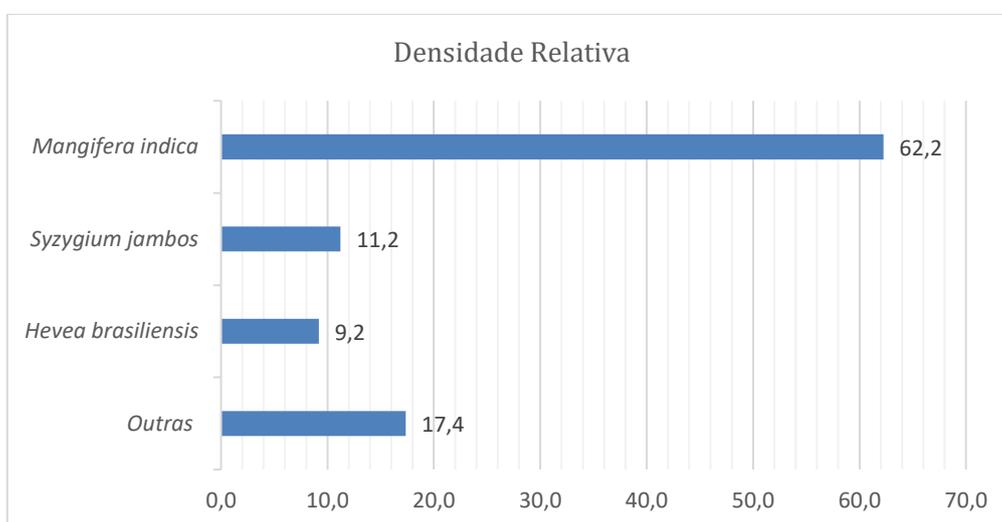
A grande maioria das espécies cultivadas (94,7 %) tem como principal objetivo a produção de frutos. Apenas duas espécies encontradas têm como uso principal o fornecimento de madeira. A baixa oferta de recursos madeireiros pode ser relacionada ao longo histórico de ocupação humana da região e também pela sua proximidade com um centro urbano, fatores que podem ter contribuído para a superexploração destes recursos em décadas atrás.

A riqueza média que os SAFs apresentam são de 20 espécies, podendo variar entre 11 e 37. Este resultado pode ser detalhado em parte, pela presença de habitações dos ribeirinhos dentro dos SAFs. Uma grande diversidade de espécies é claramente observar ao redor das moradias que são cultivadas pelos seus frutos ou propriedades medicinais, são encontradas em número reduzido de indivíduos ou até mesmo um único exemplar, no sistema como o quintal agroflorestal (LIMA, 1994; DUBOIS, 1996; VIVAN, 1998). Portanto, os SAFs integrados às habitações apresentam uma maior riqueza de espécies (média de 23,6) do que os sistemas isolados (média de 15,4).

Alguns estudos de SAFs mostraram que as famílias com maiores riquezas de espécies foram anacardiaceae (três espécies), arecaceae, fabaceae e rutacea (duas espécies, cada família) (Tabela 1). PEREIRA et al. (2017), em estudo, constataram que as famílias anacardiaceae e rutacea possuíam maior número de espécies, para o autor, as espécies frutíferas são encontradas em maior frequência por contribuírem na permanência do agricultor no lote e colaborar com a segurança alimentar.

Segundo RAIOL e ROSA (2013) as espécies frutíferas são as mais cultivadas e detém a preferência de agricultores familiares, com destaque para as que são nativas da região. MIRANDA et al. (2012) afirmam que a adoção de frutíferas em quintais agroflorestais podem gerar lucros adicionais de renda, propiciar o aumento da biodiversidade e recuperar áreas degradadas ou abandonadas para que seja possível alcançar sustentabilidade nessas unidades de produção familiar.

A espécie *Mangifera indica* foi a de maior densidade representando 62,3% das espécies, a segunda maior ocorrência foi a espécie *Syzygium jambos* representados por 11,2%, seguido por *Hevea brasiliensis* (9,2%), essas espécies, em conjunto representaram 82,7% do total.

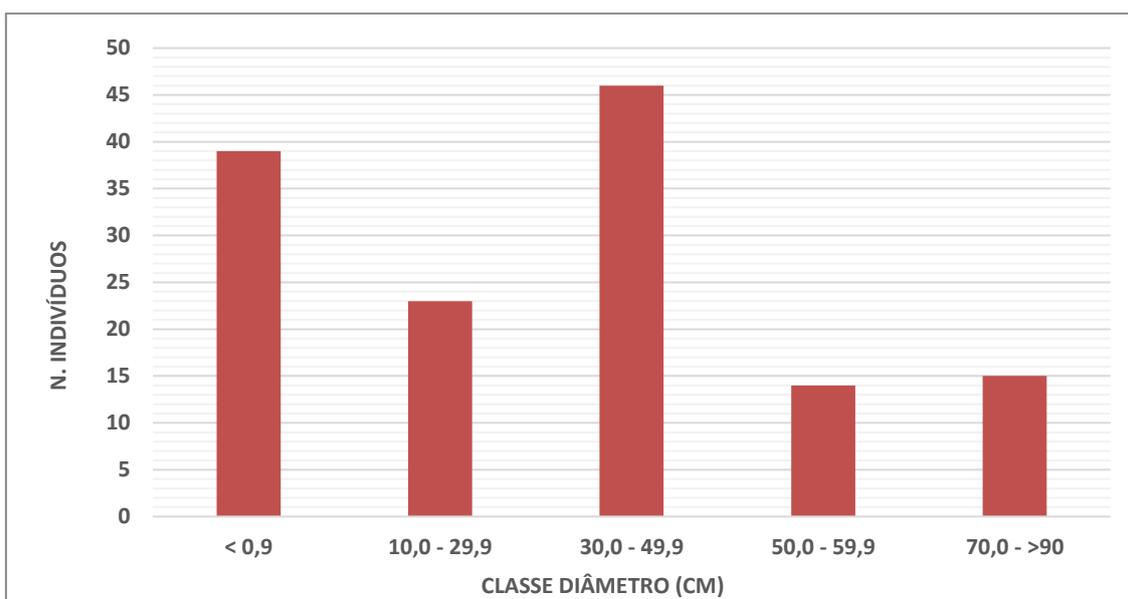


**Figura 13. Espécies de maior densidade nos quintais agroflorestais.**

Dentre as espécies citadas de maior densidade nos quintais estão as fruteiras pois apresentam desempenho muito significativo para os agricultores familiares mantenedores dos quintais agroflorestais devido a sua importância para

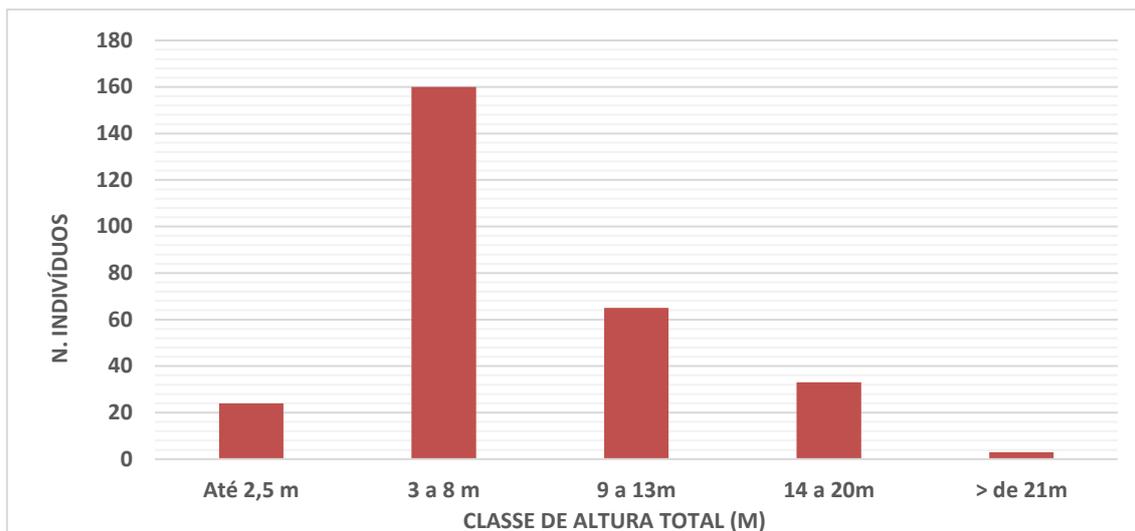
a segurança alimentar e geração de renda (VIEIRA et al. 2012). Além disso, são demasiadamente apreciadas pelo seu sabor pelas populações rurais.

Em relação às classes de diâmetro destaca-se que a maioria dos indivíduos possuíam diâmetro inferior a 0,9 cm, indicando indivíduos muito jovens e com diâmetro entre 30 e 49,9 indicando árvores mais estabelecidas naquele ambiente e poucos indivíduos com diâmetro acima de 50 cm (Figura 14).



**Figura 14. Distribuição de indivíduos por classe de diâmetro no quintal agroflorestal.**

A altura entre os indivíduos está em 3 e 8 metros e 9 a 13 metros explicando o histograma representado na figura 17. A estrutura vertical segue o padrão típico de quintais tropicais que apresentam em média três a quatro estratos, podendo chegar até seis em alguns quintais de ambiente úmidos (NAIR, 2004).



**Figura 15. Distribuição de indivíduos por classe de altura no quintal agroflorestal.**

Quanto à diversidade florística nesses quintais agroflorestais foi possível medir uma baixa diversidade de espécies. Diversidade mais alta indica maior complexidade em um sistema e também em geral maior estabilidade e menor variabilidade (PILLAR, 2002), o que não é o caso desses quintais agroflorestais sujeitos anualmente pela sazonalidade do rio Amazonas.

Para Brower, Zar e Von Ende (1990), os índices de diversidade apresentam as características da comunidade pelo seu nível de organização biológica. A diversidade florística dos quintais foi analisada através do índice de diversidade de *Shannon-Wiener* ( $H'$ ) e da equabilidade de *Pielou* ( $J'$ ). O índice de diversidade de *Shannon-Wiener* expressa a incerteza em prever a qual espécie pertence um determinado indivíduo retirado aleatoriamente de uma amostra (MAGURRAN, 1988). Já a equabilidade de *Pielou* ( $J'$ ), corresponde a uma representação numérica da proporção de indivíduos, por espécie, na unidade amostrada (PIELOU, 1975). Desse modo quanto mais proporcional ao número de indivíduos entre as espécies, maior valor de equabilidade.

O índice de *Shannon-Wiener* para todas os quintais amostrados foi de 1,05 (Tabela 6), podendo-se inferir que os quintais analisados apresentaram uma diversidade considerada baixa. Isso deve ser explicado devido à baixa riqueza de algumas espécies, por apresentarem apenas um indivíduo, além disso a equabilidade foi baixa devido à distribuição ser desigual, pois algumas áreas

apresentaram espécies apenas com um indivíduo (*Persea americana* Mill., *Platymiscium pinnatum* var. e etc.) e outras com 78 (*Mangifera indica* L.).

**Tabela 6. Índice de Shannon-Wiener para todas os quintais amostrados.**

Índices Quintais Agroflorestais	Unidade	Valores
Número de Indivíduos	N	522
Número de Espécies	S	28
Índice de Diversidade de Shannon	H'	1,05
Diversidade Máxima (LnS)	(H <sub>max</sub> )	3,33
Equabilidade	J'	0,31

Outros trabalhos desenvolvidos na Amazônia. Estudando os SAFs das várzeas do Rio Juba, Cametá, Pará, Santos (2004) encontrou um valor médio de 1,37, porém a sua metodologia considerou como indivíduos, o número de estipes e não o número de touceiras, além de considerar espécies que não são cultivadas. O índice de dominância de Berger-Parker (d) teve média de 0,45 (variando de 0,32 a 0,65).

Drescher (1997), também, comparou a diversidade de quintais manejados por homens e mulheres em relação à diversidade, encontrando que quintais controlados por mulheres apresentam maior diversidade em áreas rurais e periurbanas, sendo a diferença significativa nas áreas rurais. O autor aponta essa diferença ao fato de que a mulher orienta a maior parte da produção para a subsistência, enquanto que o homem busca uma produção mais voltada para o mercado.

Pela análise de correspondência nota-se que a proximidade dos dados no gráfico indica uma associação dos mesmos, sendo assim, verificou-se que na comunidade São Francisco onde se estudou os quintais 1,2,3,4 e 5 há uma heterogeneidade entre esses quintais, evidenciando o quintal 4 que está mais distante dos demais por possuir menos espécies em sua área. Porém na comunidade Nossa Senhora de Nazaré que compõem os quintais 6, 7, 8, 9 e 10, possuem uma homogeneidade clara como mostra na Figura 16.

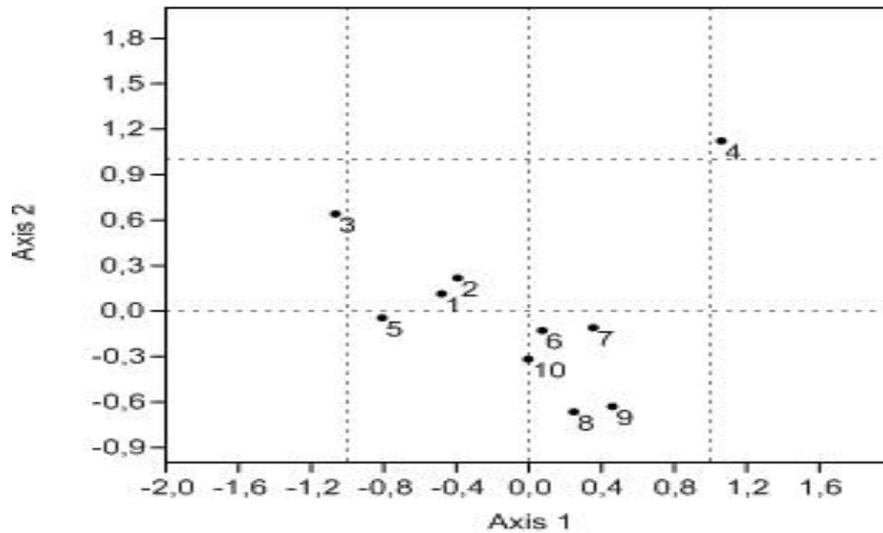


Figura 16. Resultado da análise de correspondência verificado nas duas comunidades estudadas.

A similaridade observada foi relativamente alta, apresentando valores acima de 50% para a maioria dos agrupamentos formados pelos quintais, em função das espécies de cada quintal aparentemente, serem as mesmas na maioria dos locais estudados.

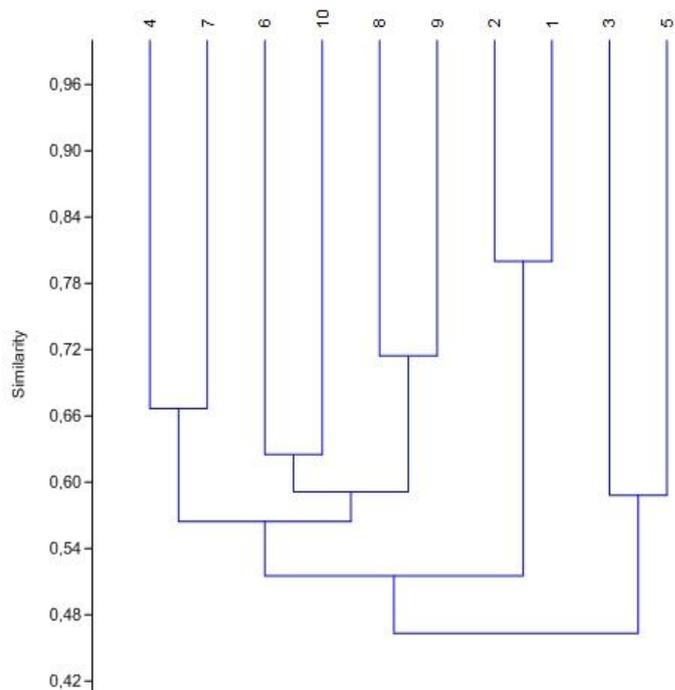


Figura 17. Análise da similaridade florística obtida por meio do índice de Morisita para quintais agroflorestais em duas comunidades de várzea – Distrito da Terra Nova.

Entre os quintais 1 e 2 da comunidade São Francisco, observou-se a maior similaridade detectada pelo índice de Morisita, com cerca de (80%) de similaridade. Isso se deve em função do maior compartilhamento de espécies existentes entre esses dois quintais. É importante destacar que o valor obtido pelo índice de Morisita é fruto da própria formulação do mesmo, atribuindo peso único as espécies em comum, além disso para que o gráfico em forma de *cluster* pudesse ser gerado médias ponderadas entre associações quintal-quintal foram feitas, resultando no valor encontrado de forma comparativa. Segundo Fabricante (2007) alta similaridade é considerada em geral acima de 50%.

A segunda maior similaridade apresentada foi entre os quintais 8 e 9 da comunidade Nossa Senhora de Nazaré. Foram compartilhadas entre esses dois grupos (72%) da riqueza florística total.

O valor encontrado de similaridade florística nos quintais agroflorestais estudados indica alta heterogeneidade. As espécies frutíferas são as mais abundantes nos quintais agroflorestais, pois suas frutas são utilizadas principalmente na alimentação dos agricultores.

Os trabalhos encontrados na literatura também apresentam variações de similaridade entre quintais agroflorestais, mas com tendências a valores altos. Estudando três quintais e a similaridade entre os mesmos, Kehlenbeck e Maass (2004) indicam uma alta similaridade na composição das espécies, com índices de similaridade de Sorenson de 74%, 64% e 61%. Wazel e Bender (2003) estudaram a composição botânica de quintais agroflorestais em três situações distintas em Cuba no que concerne à umidade e encontraram que entre um quintal localizado em uma região úmida, e outro localizado no semi-árido, a similaridade de Sorenson foi de 65%; enquanto um outro quintal de área úmida e o mesmo quintal de área semi-árida foi de 57%. Entre os dois quintais de áreas úmidas, a similaridade foi de 70%. Os autores ainda relatam que as similaridades mais elevadas foram encontradas para frutíferas e tubérculos. Na comparação da similaridade entre sistemas agroflorestais rústicos com café no México e a vegetação nativa próxima a esses sistemas, Villavicencio e Valdez (2003) encontraram 58% de similaridade florística por Jaccard e informam tratar-se de uma alta similaridade. Em Talamanca, Costa Rica em um bosque úmido tropical, Guiracocha *et. al.* (2001) encontraram somente

5% de similaridade florística entre um sistema agroflorestal de cacau sombreado e o bosque úmido tropical próximo.

Outros estudos feitos nos sistemas agroflorestais no Distrito da Terra Nova, por Castro et. al. (2009) que mostram a ocorrência de três subsistemas (roça, lago e o quintal agroflorestal). O sistema silviagrícola dos quintais de várzea do rio Solimões/Amazonas segundo esses autores é caracterizada pela presença de indivíduos de porte alto e médio, como seringueiras (*Hevea brasiliensis*) (Willd. Ex. A Juss.) Mull. Arg.), andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), manga (*Mangifera indica* L.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Willd Perry).

É possível verificar que a maioria das espécies que compõem essa riqueza nos quintais, é baixa evidenciada pelo índice de Shannon-Wiener e atualmente as espécies mais frequentes não são mais as mesmas, como analisado no presente estudo, onde se estaca a presença da mangueira (*Mangifera indica*), do jambo (*Syzygium malaccense*), da goiaba (*Psidium guajava*) e do coqueiro (*Cocos nucifera*) e alturas em médias de árvores de porte mediano. Fatores como o tipo de sistema agroflorestal (SAF), o tamanho do mesmo, o local onde se encontram e a comunidade que o pratica, interferem diretamente na riqueza e composição de espécies frutíferas em cada situação, mas também é possível supor que as espécies como as andirobas e cupuaçuzeiros não tenham resistidos aos frequentes e intensos alagamentos ocorridos depois de 2009.

#### **4.4 Ocorrência dos Eventos Extremos e Sua Relação com a Diminuição na Diversidade Florística nos Quintais**

É de grande valor compreender os impactos percebidos nos sistemas sociológicos causados pelos eventos extremos na Amazônia a fim de entender os atuais problemas ambientais que afetam grandemente o cotidiano da vida dessas populações ribeirinhas.

Uma abordagem para avaliação dessa relação é o estudo da percepção dos moradores de áreas atingidas por esses eventos. A UNESCO ressalta desde 1973 a pesquisa da Percepção Ambiental como ferramenta importante ao enfrentamento dos problemas ambientais. Para Fernandes et al. (2003), a comprovação da percepção da relação homem e seu entorno é extremamente imprescindível e se associa à Educação Ambiental para procurar soluções aos dilemas ambientais.

Porém, este instrumento ainda é pouco utilizado, tanto pelos educadores quanto pelos profissionais técnicos da área ambiental. Durkheim (2009), interpreta a percepção como um modo de representação social. Forgas (1971), define percepção “como o processo de extrair informação”, a partir da recepção, aquisição, assimilação e utilização do conhecimento no qual estão subordinados a aprendizagem e o pensamento.

Os eventos extremos hidrológicos já descritos nesse trabalho influenciam a vida das pessoas e vem causando impactos semelhantes por sua intensidade e frequência. Durante a última década observou-se que extremos de cheias na Amazônia tem se tornado cada vez mais intensos e vem afetando os sistemas naturais e humanos. As cheias históricas de 2009 e 2012 estão associadas principalmente ao episódio *La Niña* que gerou o resfriamento fora do normal das águas superficiais do oceano pacífico (MARENGO, 2008), foi um evento que de modo geral surpreendeu as pessoas que moram nas margens dos rios da Amazônia, como no caso dos moradores do Distrito de Terra Nova no Careiro da Várzea no Amazonas, causando grandes prejuízos econômicos, mudanças nas suas atividades cotidianas e modificando o ambiente, deixando inúmeras casas submersas (NASCIMENTO 2017).

Pela problemática causada pelos eventos extremos a vegetação florestal existente nessas áreas pode ser afetada tornando-se vulnerável aos efeitos insalubres da inundação prolongada, o que foi relatado pelos moradores da área de estudo.

Foram feitas entrevistas com os moradores das comunidades para compreender a percepção destes em relação aos eventos extremos e os impactos gerados nos quintais. A preferência dos quintais agroflorestais analisados, para os agricultores familiares é de terreiro limpo e arrodado por árvores frutíferas, plantas medicinais, plantas ornamentais, animais criados soltos como galinhas e patos.

Mas também sobre a relação entre a ocorrência dos eventos extremos e a mortalidade de espécies vegetais os moradores entrevistados relatam dificuldades nas proximidades das suas casas. Constatou-se entre os entrevistados duas categorias de entendimento, que são: 1) Dificuldade financeira (70%), para esse grupo de entrevistados com a falta das árvores, o morador é impedido de vender as

frutas que provinham destas dentro do seu quintal e 2) Dificuldade térmica (30%), para esse grupo de entrevistados com a falta de árvores eles afirmam que o calor na região adjacente se torna mais intenso. Para 30% dos entrevistados a consequência trazida pela mortandade das árvores é percebida por meio da *“quentura aumentada”*. Os moradores entendem que na *“sombra, a força do vento é maior”*. De forma que se *“falta sombra, gera muito calor”*. Assim é percebido nos quintais agroflorestais a aclimatação relacionada ao período mais seco e menos sombra por falta da vegetação que já estava estabelecida com suas frondosas copas que tornam o ambiente mais agradável.

Para a maioria dos entrevistados (70%) com a mortandade de espécies vegetais surgem dificuldades financeiras já que esse grupo de moradores *“vendia as frutas, sinto muita falta de o livre... agora trabalho mais com horta, pela minha idade não aguento mais plantar”*. Já que em algumas áreas é possível plantar durante a cheia, esses moradores têm que recorrer a outros tipos de trabalho ainda que não desejem.

Porém em outros lugares, *“o mato não prospera onde tem plantação, a banana, o coco e a goiaba são as plantas que mais dão lucro”*. Dessa forma, a falta das frutas que as árvores dão afetam na *“renda das frutas que não dão mais”* e a situação se agrava ao relatarem que as árvores *“as que ficam diminuem a produção”*.

Um outro questionamento se fez em relação ao ritmo das águas, se nas últimas décadas mudou ou vem afetando as atividades cotidianas, relacionadas ao quintal? Do total, a maioria 90% dos entrevistados respondeu que SIM, ou seja, que o ritmo das águas afeta as atividades diárias, principalmente àquelas vivenciadas nos quintais; 10% disse que *“não muito”*, ou seja, não tem percebido uma grande modificação em relação a esses eventos. Ao analisar essa última resposta ao perfil do (a) entrevistado, foi verificado que sua renda direta não é da agricultora e sim advém do trabalho como professor (a).

Salam *et al.* (2000) afirmou que as famílias que exercem atividade profissional fora da propriedade, cuja renda é maior que aquela vinda dos quintais, são menos motivadas e mais limitadas ao exercício da agricultura em torno de suas casas.

Almeida e Gama (2014) incentivam o cultivo no quintal para a produção de alimentos para o autoconsumo e a garantia da venda dos excedentes para promover

a permanência dos agricultores no campo de forma digna, priorizando a sua qualidade de vida e evitando os problemas urbanos decorrentes do êxodo rural. Porém diante da atual situação dos moradores de várzea, isso têm se tornado uma realidade cada vez mais distante.

Metade dos entrevistados sente-se impossibilitado de plantar em seus quintais durante o período de cheia. Para eles “*o período que dá mais trabalho é quando tá alagado*”. A grande dificuldade se dá pelo fato de que o morador “*planta mais a água vem e mata*”. Sendo assim resulta na impossibilidade de que esse “*não ganha dinheiro*”, tendo em vista que a renda de grande parte dos moradores advém da venda de plantas.

A questão seguinte complementa a anterior quando os entrevistados são questionados sobre de que maneira eles têm percebido a mortes de árvores em consequência do ritmo das águas, alguns moradores afirmaram que alguns anos anteriores o que era de costume seriam dois meses de alagação e atualmente estão quatro meses alagados. Um dos entrevistados afirma que o banzeiro ultrapassa o canteiro suspenso, derrubando e interrompendo o plantio, com isso não há colheita, enfatizando que quando a água chega acaba com tudo. Em duas das propriedades os moradores afirmaram que morreram mais de 40 coqueiros nas duas últimas maiores cheias (2009 e 2012).

Quando as várzeas estão alagadas, é frequente a baixa concentração de oxigênio no solo (hipoxia), ou a sua ausência (anoxia) (PAROLIN *et al.*, 2004), assim, cheias mais intensas e prolongadas podem agravar o estado de hipóxia causando *stress* além do limite de tolerância de algumas espécies (VISSER *et al.*, 2003).

Um estresse adicional é causado pelo alagamento da parte aérea das plantas, do que àquele causado pelo alagamento do sistema radicular, impossibilitando a absorção de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) pelas folhas, (VISSER *et al.* 2003) o alagamento da copa é responsável pela diminuição da taxa máxima de assimilação fotossintética de algumas espécies (*e.g. Pouteria glomerata*) ou do desfolhamento total (*e.g. Cecropia latiloba*) (MAURENZA *et al.*, 2012) e até a morte (PAROLIN, 2001; PAROLIN *et al.*, 2004), e a ação da correnteza é aumentada quando a copa é alagada levando a planta ao seu tombamento e à mortalidade (PALIK *et al.*, 1998).

A questão seguinte foi se o morador observou morte de árvores em consequência ao ritmo das águas, ou seja, a sazonalidade de subida e descida do rio. Do total, a maioria 90% dos entrevistados respondeu que SIM, ou seja, que observou a morte de árvores; 10% disse que “não muito” sobre se observa a morte de árvores em decorrência do ritmo das águas (Figura 18).

O que se tem visto nos últimos dez anos é uma anormalidade referente a subida e descida dos rios levando os moradores da planície de inundação no Distrito de Terra Nova no município de Careiro da Várzea perceberem os impactos dessa dinâmica através das mortes de árvores como a mangueira (*Mangifera indica* L) e das oiraneiras (*Salix humboldtiana*) árvore arbórea que se destacam nas margens de paranás (STERNBERG, 1998).



**Figura 18. Morte de árvores e palmeiras devido as frequentes cheias dos últimos anos, na Comunidade Nossa Senhora de Nazaré em 2018. Fonte: Pesquisa de campo.**

Ao estudar a taxa de mortalidade de cacauzeiros nas várzeas do rio Madeira, Simão (2017), destaca que houve uma taxa média de 46% de mortalidade diante em uma população adulta, destacando ser um valor superior a outras comunidades arbóreas de várzeas. Um estudo no rio Juruá, apresentou um resultado de 2%, após um pulso de inundação normal (CAMPBELL et. al., 1992), uma taxa semelhante de 1,2% também após uma cheia também, normal pode se observar na confluência entre os rios Japurá e Solimões, sendo essa mortalidade atribuída à velocidade da correnteza. O que explica que a alta taxa apresentada por Simão (2017) possa ser referenciada à magnitude da cheia de 2014 no rio Madeira que atingiu a cota de 28,88 metros.

Ao serem perguntados também sobre quais espécies vegetais os moradores têm detectados a morte, eles citam (Figura 19) as frutíferas como as mangueiras que aparecem com 40%, coqueiros 25%, jambeiros 20%, e outras frutíferas como abacateiro, mamoeiros, cajueiros e cacauzeiros. Nota-se um número considerável de espécies ao longo das duas maiores cheias e isso já tem contribuído para a perda da diversidade florística das comunidades do Distrito de Terra Nova.

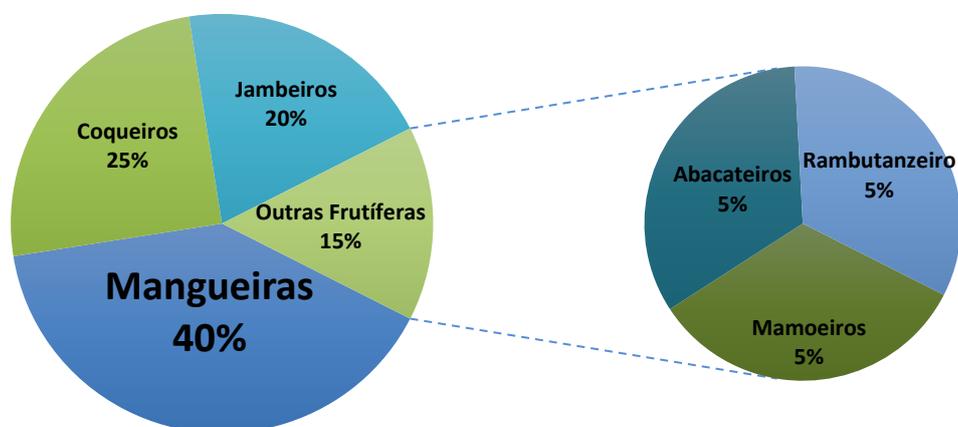


Figura 19. Percentual de morte das árvores frutíferas nos quintais a partir de 2009.

Segundo Nascimento (2017) os eventos ocorridos nos últimos anos, as vazantes (2005, 2010, 2015) e cheias severas (2009 a 2015) ocasionaram uma modificação na paisagem do Distrito de Terra Nova, como a perda da diversidade nos sistemas agroflorestais como já destacados anteriormente.

Pereira et. al. (2017), em sua pesquisa em três comunidades no Distrito de Terra Nova, destacou que a mangueira (*Mangífera indica*) foi a espécie arbórea

cultivada com maiores frequências de registro de mortalidade, corroborando com esse trabalho. O autor ainda destacou o registro de mortalidade das seguintes espécies, seringueira (*Hevea sp.*) e cacau (*Theobroma cacao*), o que confirmou o que fora observado por Guillaumet et al. (1993) sobre a presença e importância dessas espécies. Ao todo, 15 diferentes espécies foram citadas como afetadas pelas alagações.

Como já descrito anteriormente a respeito da diminuição de espécies de quintais causados pelos eventos hidrológicos extremos também foi evidenciada no trabalho de SILVA e NODA (2016) em locais onde haviam uma diversidade e densidade de bananais (*Musa spp.*), cacauzeiros (*Theobroma cacao*), mangueiras (*Mangifera sp.*), mamoeiros (*Carica papaya*), agora, restam poucos cultivos e os cultivos de cacau e de mamão não existem mais.

Depois de detectar as mortes das espécies arbóreas, os moradores foram questionados a causa, à que situação eles atribuem essa mortalidade anormal; 100% dos entrevistados disseram que as grandes cheias são responsáveis pela mortalidade catastrófica de árvores, relatando entre as causas que a água demora a baixar, chegando a encher até 1,5 metro (Figura 20), que algumas espécies são vulneráveis a água, como o coqueiro pois se a água encosta na palha a espécie morre, a velocidade da correnteza, aterramento no toco das plantas, quando há um verão forte após a cheia o topo da árvore esquenta, amolecendo a raiz e o tronco, a maioria são plântulas de mangueiras e elas morrem, árvores muito velhas não aguentam a alagação prolongada e caem como terra, criam limo no pé da árvore.



**Figura 20. Registro da grande Cheia em 2012, quintais alagados, no Distrito da Terra Nova.**

FONTE: Banco de Imagens Projeto Resiliência- CNPq de autoria de Cristina do Nascimento.

Há outros fatores somados aos já citados que podem causar a mortalidade catastrófica por um evento de cheia extrema (e.g. DELGADO *et. al.*, 2016). Alagamento das raízes e troncos podem ser suportadas por algumas espécies, e estas não tolerar a imersão de sua copa (PAROLIN *et. al.*, 2004) exemplo de *Senna reticulada* (PAROLIN, 2001). Plantas jovens com pouca cobertura do dossel, podem estar suscetíveis aos troncos flutuantes e a insolação intensa que ocorre na região quando se inicia o período da vazante, atribuindo a esses fatores a mortalidade de quase 100% dos cacauzeiros (SIMÃO, 2017).

O sedimento (acumulo de teor de areia grosseiros) aumenta com a grande vazão do rio (ARMIJOS, 2015). Diante de um cenário de cheia extrema, em que a velocidade da correnteza e a vazão tomam uma proporção maior, e gerando assim uma alta quantidade de sedimentos grosseiros do tipo areia é arrastada da linha de maior profundidade do leito do rio e assentada nas várzeas, onde, em cheias consideradas normais, as partículas de areias são finas do teor de argila (DUNNE *et. al.*, 1998).

Esse sedimento pode ser fonte de estresse para algumas plantas que passam por alagamento, como diminuição da fotossíntese em *Alnus rubra* (ERWIN, 1996), no caso a maioria das espécies de várzeas amazônicas criaram adaptações, fazendo com que seja tolerante a grande deposição de sedimentos (PAROLIN e WITTMANN, 2010).

A mortalidade de muda de árvores, em um estudo de campo, foi maior durante a estação seca do que durante a inundação (WITTMANN *et al.*, 2004). Particularmente durante os períodos de baixa precipitação, a mortalidade de plântulas foi de 100% em *Vitex cymosa*, 97% em *Crataeva benthamii*, 70% em *Senna reticulata* e *Psidium, acutangulum* e 33% em *Eschweilera ovalifolia* (WITTMANN *et al.*, 2004). Isso sugere que as plântulas de árvores das áreas alagáveis da Amazônia têm uma maior resistência à submersão do que à seca. No entanto, como a estação seca coincide com os primeiros dois ou três meses de estabelecimento de plântulas, fase na qual as plântulas têm naturalmente uma maior probabilidade de mortalidade (ALVAREZ-CLARE e KITAJIMA, 2009).

Nesse contexto, o quintal tem como função uma fonte de consumo direta para o ribeirão, composto por espécies introduzidas que se estabeleceram perfeitamente aos períodos de cheia e seca do rio (NODA, 2006).

O subsistema representa uma área que é intensivamente manejada e muitas vezes modificada, onde encontram-se grande diversidade de espécies arbóreas e não arbóreas, na qual a casa representa o principal ponto de referência para se descrever as zonas de manejo (INUMA, 1999).

Os quintais agroflorestais ocupam um maior espaço quando comparamos as hortas comerciais, o que não significa menor exigência laboral sobre a condução dos cultivos. Neste caso, a expansão dos quintais é mínima, em função da indisponibilidade de mão de obra e do foco direcionado ao cultivo de hortaliças, tornando-os áreas de cultivo de espécies frutíferas e condimentares destinadas apenas à complementação da dieta familiar. Os jardins são partes integrantes na maioria dos quintais. Muitas vezes o cuidar das plantas ornamentais sai da esfera do cotidiano e passa para a competição entre as famílias (SANTIAGO, 2004).

#### 4.4.1 Análise dos Mapas Mentais

Os dez quintais selecionados para a pesquisa apresentaram situações anormais de mortalidade de espécies sendo contabilizados pelos moradores do local mais especificamente, o cuidador do quintal. O resultado da pesquisa mostra uma comparação dos quintais inventariados nesse trabalho a partir da percepção dos “cuidadores” em relação às árvores vivas até o ano de 2009 e sua mortalidade após a cheia de 2009.

Abaixo tem-se a representação desses quintais das comunidades de São Francisco e Nossa Senhora de Nazaré. Dentre as espécies arbóreas, as frutíferas são as que aparecem com 94,7%, segundo o resultado de inventário. As árvores mortas são representadas pelo símbolo de cruz, de acordo com a legenda (Figuras 21 a 30).

Na Figura 21 verifica-se a perda de diversidade florística no quintal 1 (Comunidade São Francisco), nota-se pelo mapa mental que dos 53 indivíduos existentes no quintal antes de 2009, atualmente restam 27 apenas, indicando uma perda de 49% do total de indivíduos arbóreos e palmeiras existentes, das 13 espécies vegetais, quatro (31%) não fazem mais parte do cenário que compõem esse quintal (cupuaçuzeiro, limoeiro, coqueiro e laranjeira), outras oito espécies (ingá, cuieira, seringueira, goiabeira, bananeira, jenipapeiro, jambeiro e cajueiro) não sofreram com esse evento extremo, no entanto, apenas 64% das mangueiras sobreviveram após a cheia de 2009 na percepção espacial dos moradores.

Por outro lado, na Figura 22, no quintal 2 (também em São Francisco) nota-se que dos 51 indivíduos existentes no quintal houve uma perda de 16% apenas, das 9 espécies vegetais, o jenipapeiro não sobreviveu, as outras três frutíferas (coqueiro, bananeira e jambeiro) não sofreram com esse evento extremo, e 89% das frutíferas (mangueiras, goiabeira, seringueira e cacaueiro) sobreviveram após a cheia de 2009 na percepção espacial dos moradores.

No quintal 3 representado, na Figura 23 (São Francisco) observa-se que dos 17 indivíduos existentes no quintal houve uma perda de 35% apenas, das 9 espécies vegetais, a mangueira não sobreviveu, as demais frutíferas (coqueiro, goiabeira e bacabeira) não sofreram com esse evento extremo, e 67% das espécies sobreviveram após a cheia de 2009 na percepção espacial dos moradores, vale destacar nesse quintal, a pouca diversidade e riqueza de espécies, visto que a agricultora vêm se preocupando apenas em plantar hortaliças como o couve.

A figura 24 traduz o quintal de número 4, situado na Comunidade São Francisco, tem-se no total de 50 indivíduos que fizeram parte do quintal, 82% sobrevivem e 18% morreram em decorrência das cheias segundo o cuidador do quintal, dentre as espécies que mais morreram destacam-se as mangueiras com 5 espécies do total de 16, o limão teve 100% de mortalidade e na uma planta jovem de abacate que também não sobreviveu ao último alagamento.

Na Figura 25 verifica-se a perda de diversidade florística no quintal 5 (Comunidade São Francisco), houve uma perda de 19% do total de indivíduos arbóreos e palmeiras existentes, espécies como coqueiro tiveram uma perda de 82%, e outras como (gravioleira, cajueiro, goiabeira, bananeira) não sofreram com esse evento extremo.

Observando, a Figura 26, no quintal 6 (Comunidade Nossa Senhora de Nazaré) nota-se que dos 134 indivíduos existentes no quintal houve uma perda de 10% apenas, das 8 espécies vegetais, o açazeiro não sobreviveu, espécies frutíferas como (goiabeira e cajueiro) não sofreram com esse evento extremo, e 88% das espécies (mangueiras, coqueiro, cajueiro) sobreviveram após a cheia de 2009.

A figura 27 caracteriza o quintal de número 7, (Nossa Senhora de Nazaré), do total de 112 indivíduos que fizeram parte do quintal, 91% sobrevivem e 19% morreram em decorrência das cheias segundo o cuidador do quintal, dentre as espécies que mais morreram destacam-se as mangueiras com 18 espécies do total de 23, o jambeiro teve 50% de mortalidade.

Na Figura 28 constata-se a perda de diversidade florística no quintal 8 (Comunidade Nossa Senhora de Nazaré), nota-se pelo mapa mental que dos 86 indivíduos existentes no quintal antes de 2009, atualmente restam 76 apenas, indicando uma perda de 10% do total de indivíduos arbóreos e palmeiras existentes, das 16 espécies vegetais, três (mangueira, coqueiro e jambeiro) tiveram perdas de indivíduos, espécies como coqueiro tiveram uma perda de 63%.

Por outro lado, na Figura 29, no quintal 9 (Nossa Senhora de Nazaré) foi o que apresentou o maior número de indivíduos existentes no quintal em um total de 198 indivíduos antes da cheia de 2009, espécies tiveram uma perda de 8%, espécies (gravioleira, cajueiro, goiabeira, bananeira) não sofreram com esse evento extremo coqueiro apresentou a maior perda 70%, a mangueira perdeu 43% sendo essas as únicas espécies a sofrer mortalidade, porém ainda há indivíduos sobreviventes após a cheia de 2009 na percepção espacial dos moradores.

Na Figura 30, no quintal 10 (Nossa Senhora de Nazaré) antes da cheia de 2009 apresentava uma diversidade de 15 espécies, restando hoje 7, comparado ao quintal 9 houve uma perda de 52% considerado alto, seis espécies (laranjeira, tangerina, abacateiro, mamoeiro, biribá e rambutã) não fazem mais parte do cenário que compõem esse quintal, o coqueiro apresentou a maior perda 98%.

Ao analisar a perda da diversidade florística, nota-se primeiramente um maior número de indivíduos nos quintais da Comunidade Nossa Senhora de Nazaré, pois fica localizada em uma área mais elevada do Distrito da Terra Nova, sofrem com o fenômeno das terras caídas, mas quanto as cheias, estas somente são afetadas com os eventos extremos, ao contrário dos quintais da comunidade São Francisco, pois situa-se em uma área baixa e é anualmente submetidas a sazonalidade do rio Amazonas e a qualquer nível anormal de subida das águas, nesses quintais o número de indivíduos por quintal é menor. As principais consequências são a diminuição da diversidade alimentar, colocando em risco a segurança alimentar daqueles que usufruem desse modo de vida. Aos que tinham as frutas como uma fonte de renda, já sentem que não podem mais contar com essa alternativa, pois a cada nova mudança que o clima provoca no sistema hidrológico, torna-se mais difícil repor as árvores que morreram, já que as plantas jovens não suportam alagamentos anualmente e por longa duração. Para os cuidadores *“espécies como mangueiras e coqueiros eram apanhados de milheiros, hoje já não se pode contar com essa quantidade”* assim reduziu-se a oferta desses produtos para venda no mercado.

Ainda existem nos quintais agroflorestais espécies como as mangueiras, coqueiros que garantiam renda aos moradores da localidade de Terra Nova, no entanto, hoje, estas ainda estão presentes nos quintais, porém, em menor quantidade, ambas representam uma porcentagem de 65% de mortalidade. Outras espécies como goiabeira, jambeiro, buritizeiros, cajueiros, gravioleiras ainda compõem a diversidade desses quintais agroflorestais, são espécies que resistiram ao evento extremo de cheia no ano 2009.



LEGENDA	
ÁRVORES	NOME
	INGAZEIRA
	CUIEIRA
	MANGUEIRA
	SERINGUEIRA
	GOIABEIRA
	BANANEIRA
	JENIPEIRO
	JAMBEIRO
	CAJUEIRO
	CUPUAÇUZEIRO
	LIMOEIRO
	COQUEIRO
	LARANJEIRA
	ÁRVORES MORTAS

Figura 21. Quintal 1, comunidade São Francisco. Evidenciando a diminuição das espécies arbóreas.

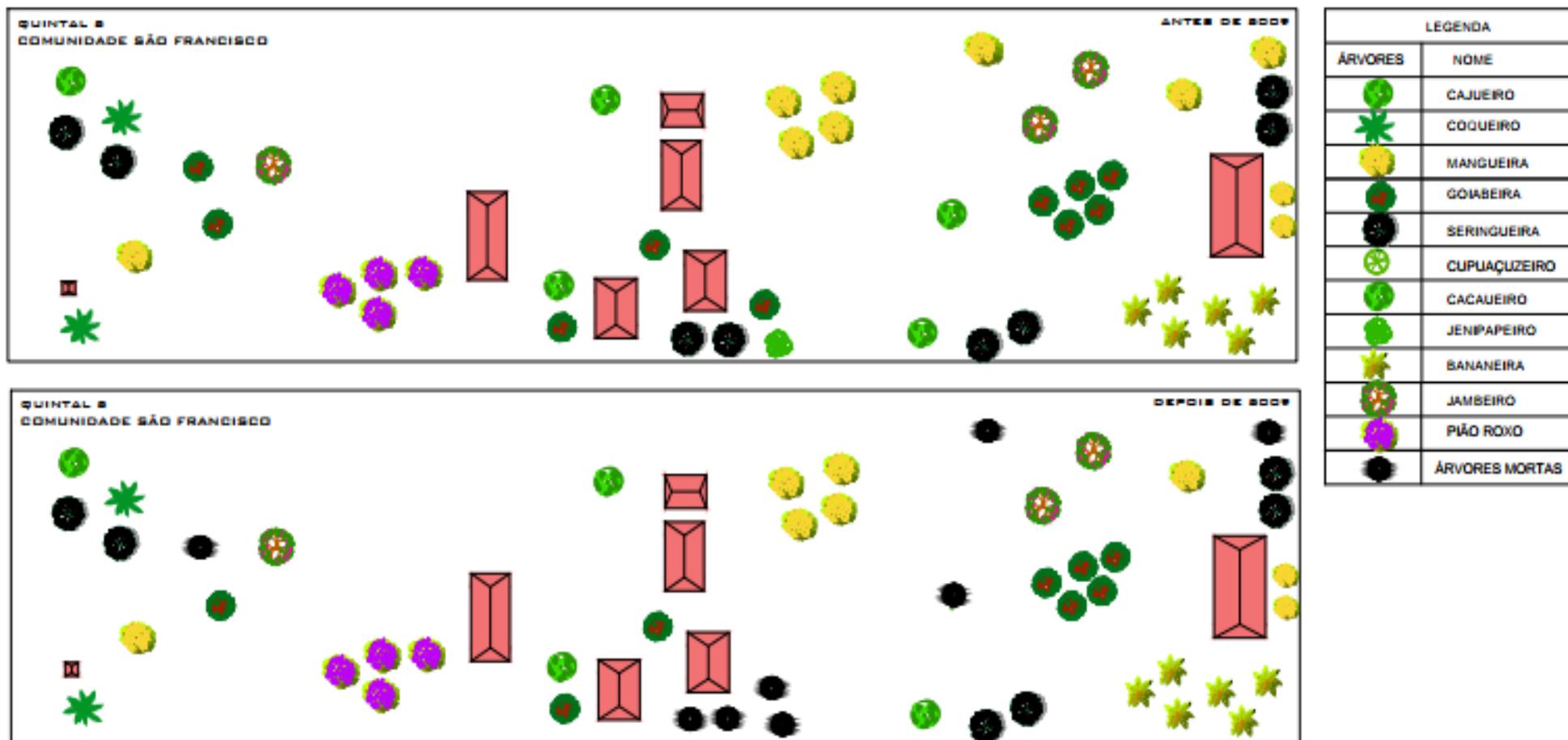
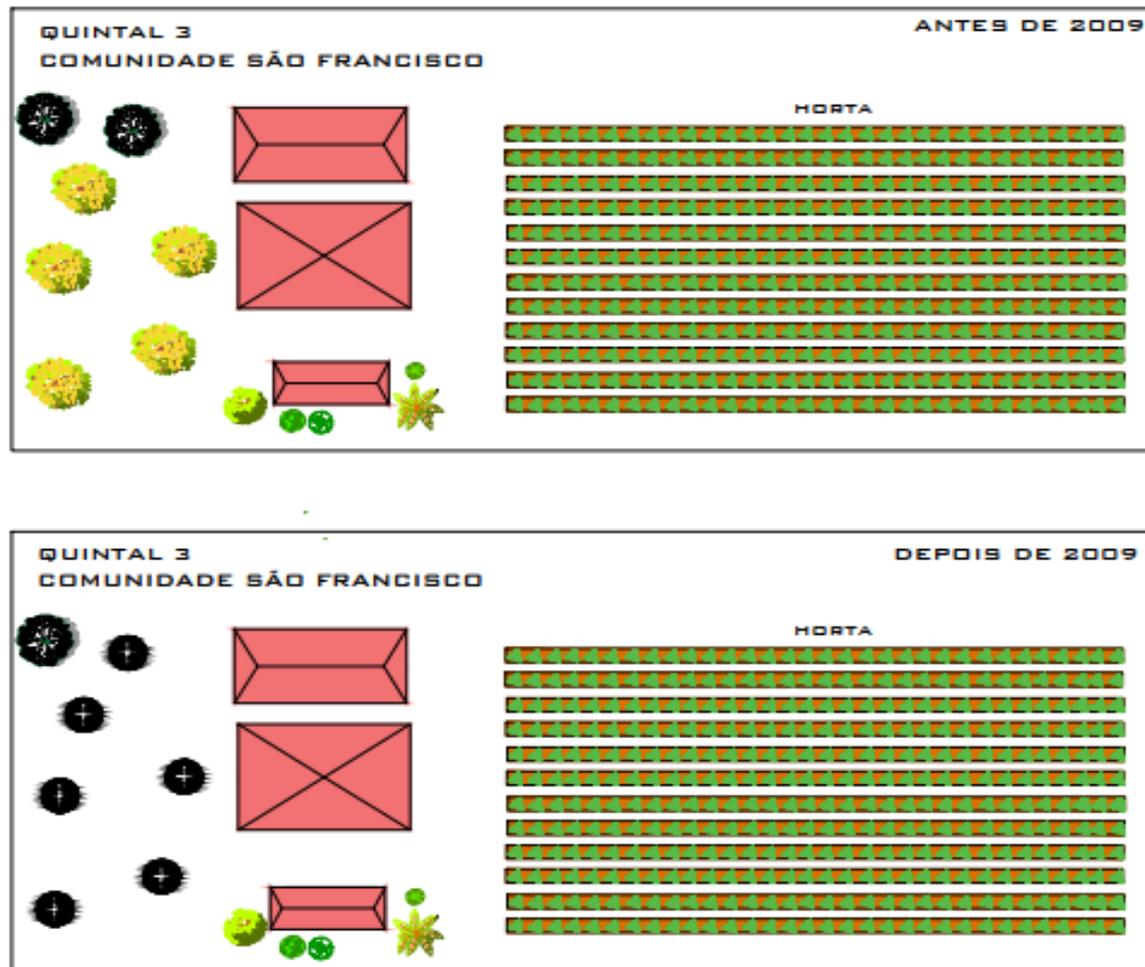
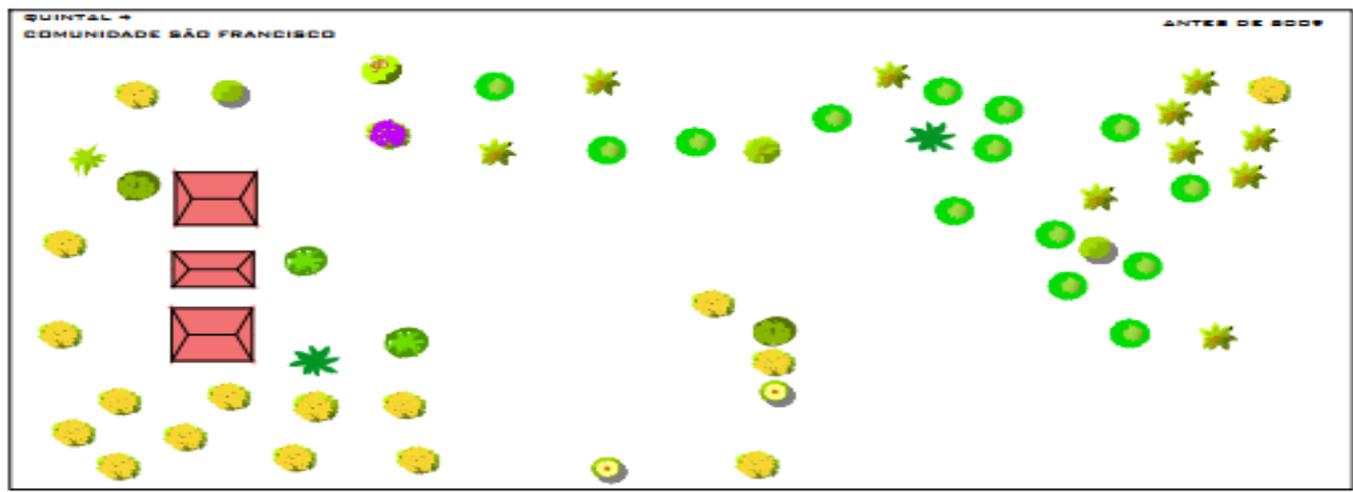


Figura 22. Quintal 2, comunidade São Francisco. Evidenciando a diminuição das espécies arbóreas.



LEGENDA	
ÁRVORES	NOME
	SERINGUEIRA
	COQUEIRO
	MANGUEIRA
	MACACAÚBA
	GOIABEIRA
	GRAVIOLEIRA
	BACABEIRA
	BANANEIRA
	LIMOEIRO
	ÁRVORES MORTAS

Figura 23. Quintal 3, comunidade São Francisco. Evidenciando a diminuição das espécies arbóreas.



LEGENDA	
ÁRVORES	NOME
	MANGUEIRA
	CACAUZEIRO
	MANGARATÁIA
	CASTANHEIRA
	BANANEIRA
	ABACATEIRO
	COQUEIRO
	INGAZEIRA
	PIÃO ROXO
	BURITIZEIRO
	CANAVIAL
	LIMOEIRO
	ÁRVORES MORTAS

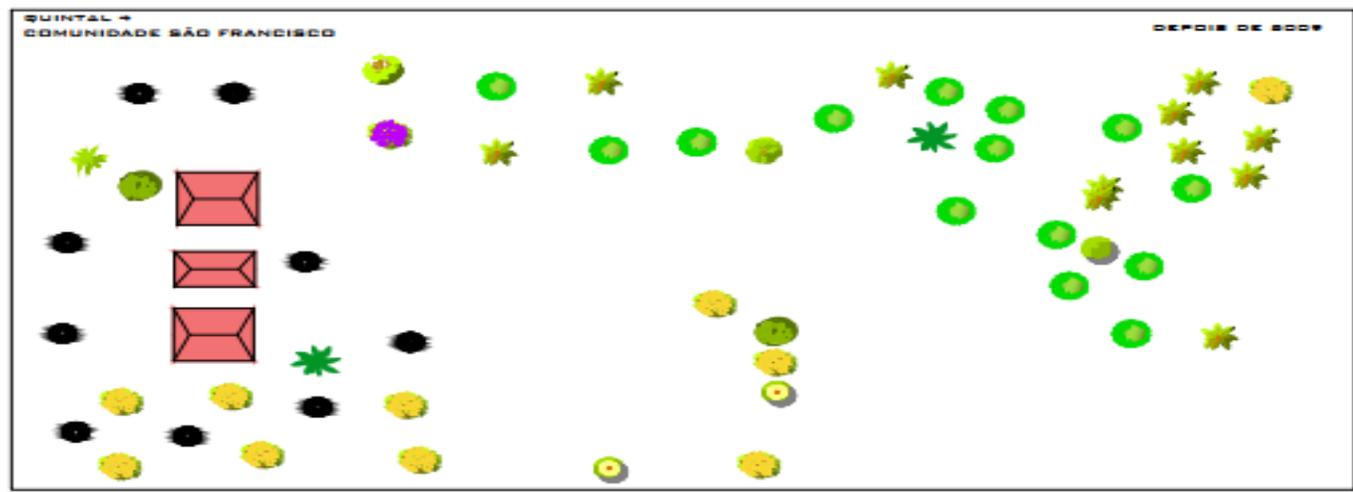
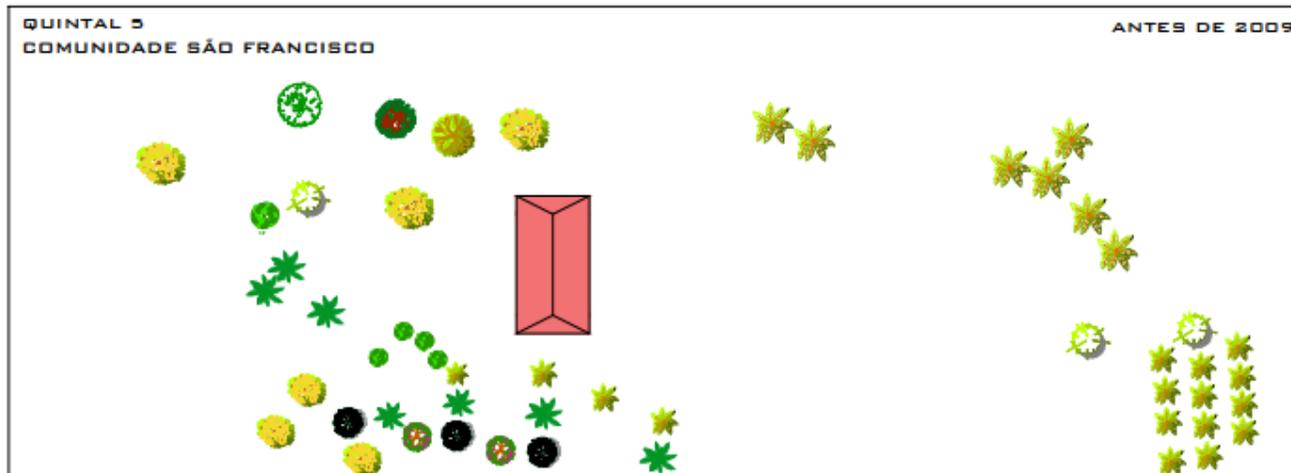


Figura 24. Quintal 4, comunidade São Francisco. Evidenciando a diminuição das espécies arbóreas.



LEGENDA	
ÁRVORES	NOME
	COQUEIRO
	CAJUEIRO
	BACABEIRA
	SERINGUEIRA
	BANANEIRA
	GRAVIOLEIRA
	GOIABEIRA
	CUIEIRA
	JAMBEIRO
	MANGUEIRA
	ÁRVORES MORTAS

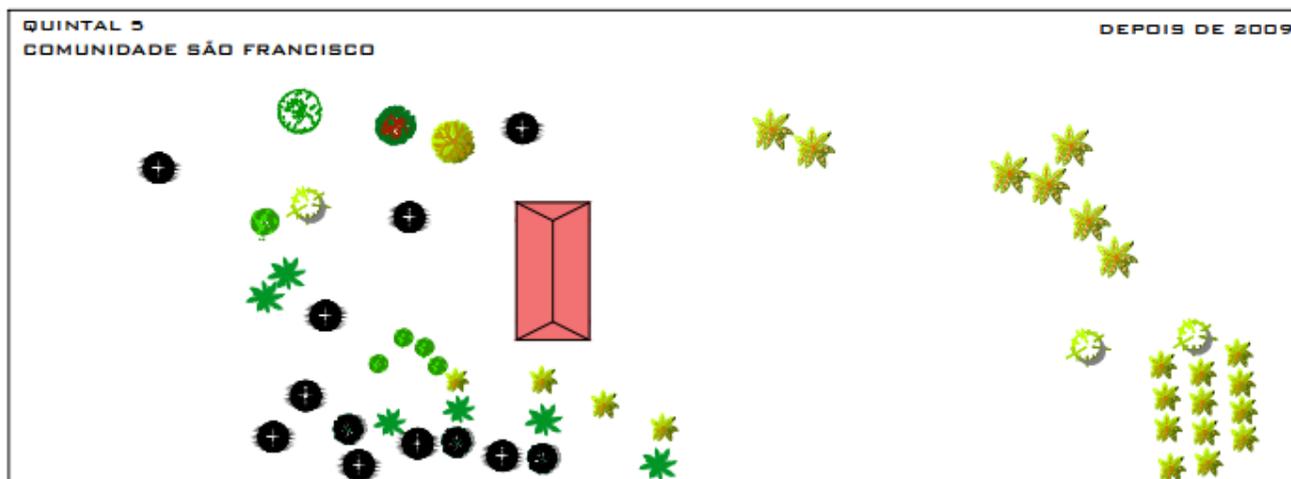


Figura 25. Quintal 5, comunidade São Francisco. Evidenciando a diminuição das espécies arbóreas.

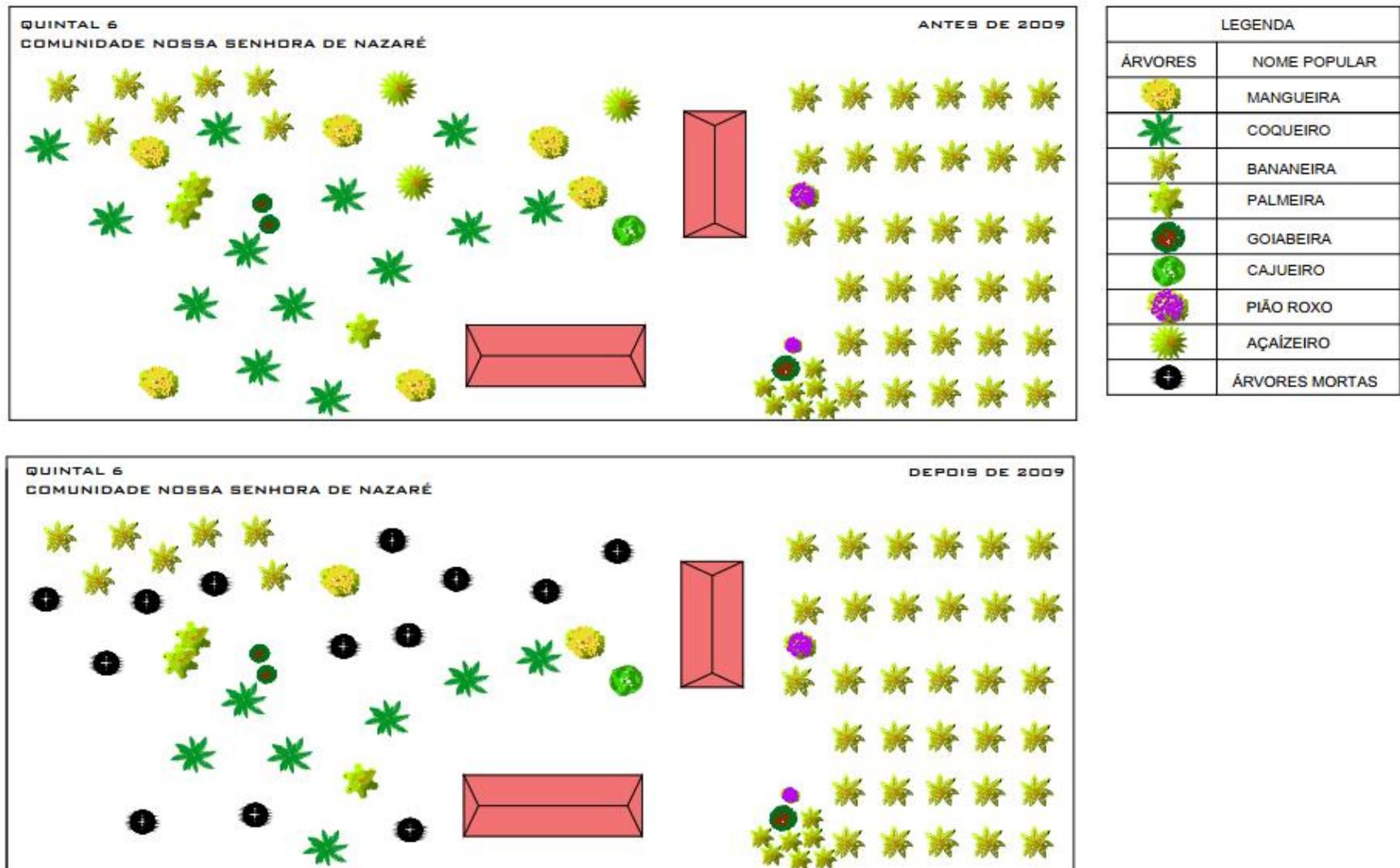


Figura 26. Quintal 6, comunidade Nossa Senhora de Nazaré. Evidenciando a diminuição das espécies arbóreas.

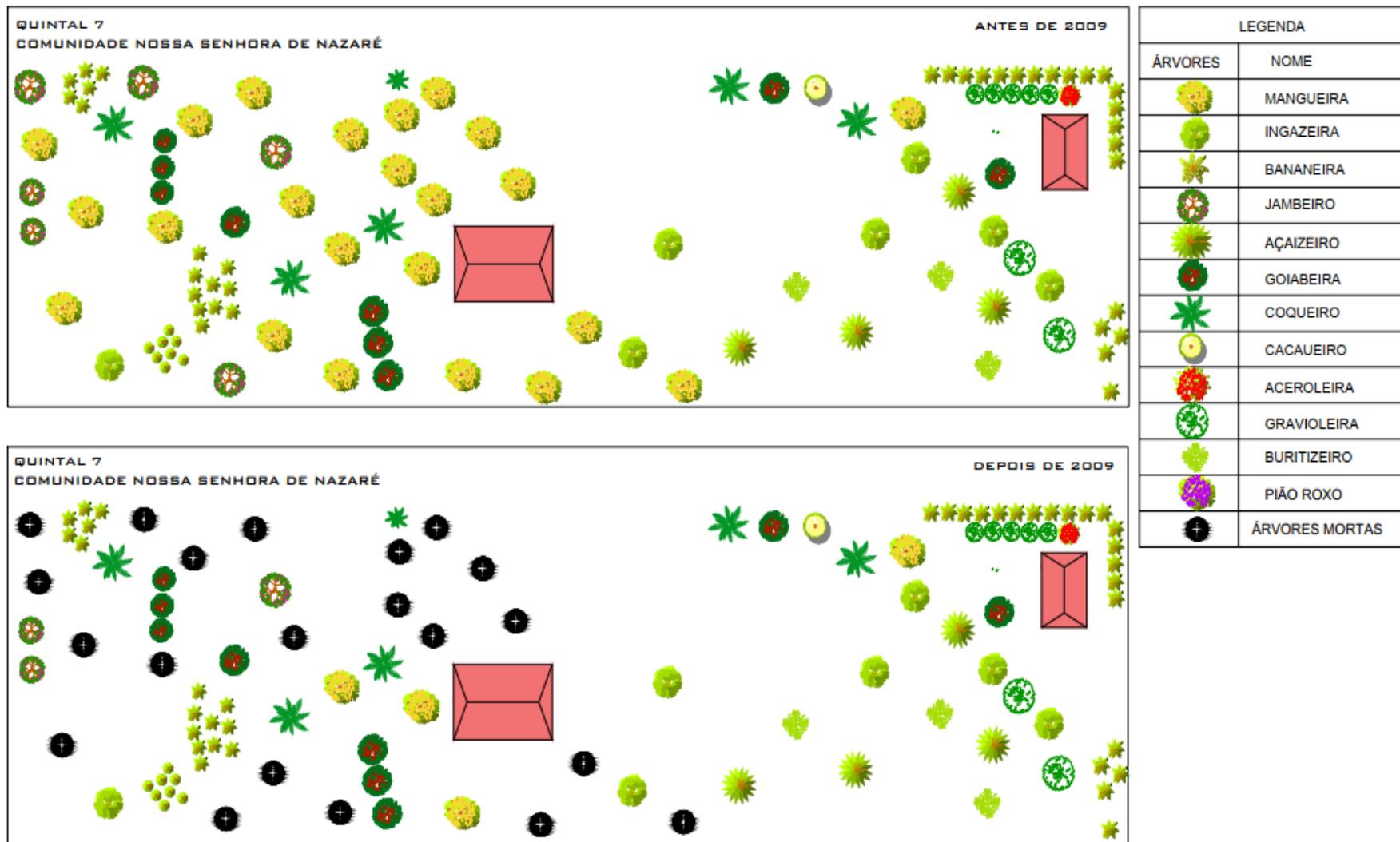
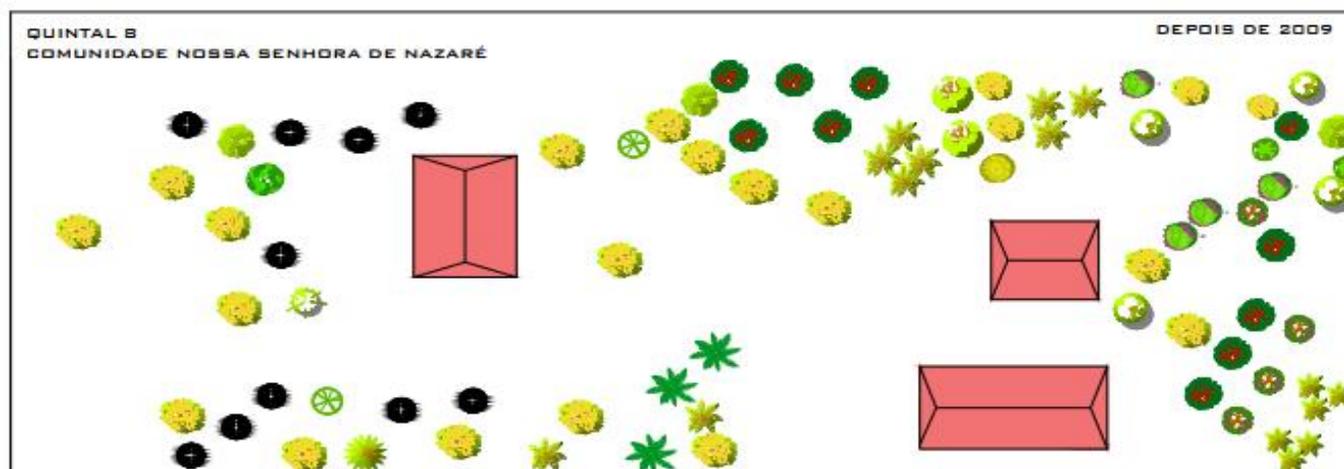
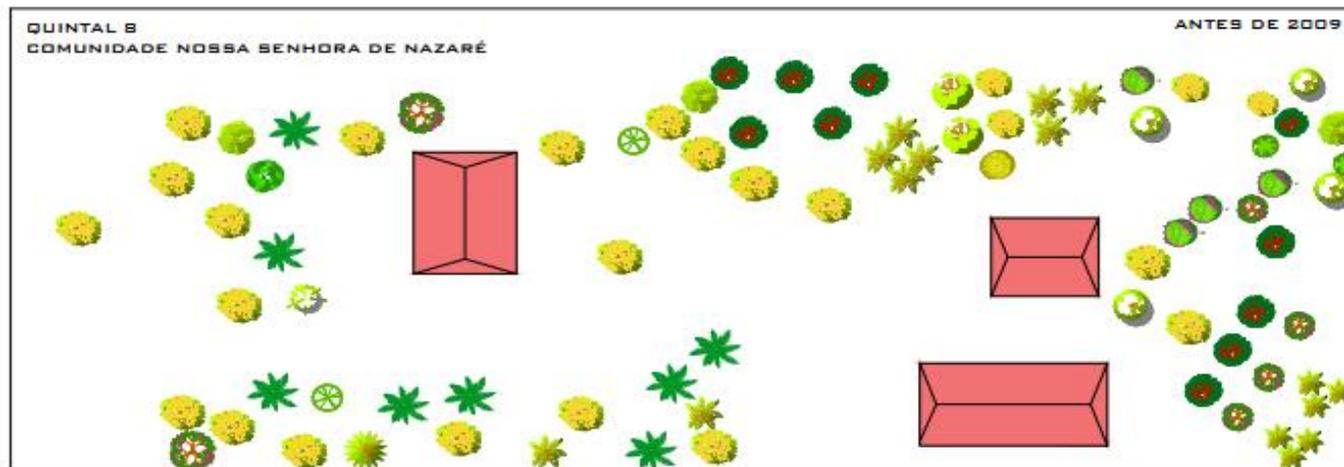


Figura 27. Quintal 7, comunidade Nossa Senhora de Nazaré. Evidenciando a diminuição das espécies arbóreas.



LEGENDA	
ÁRVORES	NOME
	MANGUEIRA
	CUIEIRA
	CAJUEIRO
	INGAZEIRA
	AÇAÍZEIRO
	CUPUAÇUZEIRO
	COQUEIRO
	BANANEIRA
	GOIABEIRA
	CAJUEIRO
	BURITIZEIRO
	CANAVIAL
	MAMOEIRO
	JAMBEIRO
	BACURIZEIRO
	LIMOEIRO
	GRAVIOLEIRA
	ÁRVORES MORTAS

Figura 28. Quintal 8, comunidade Nossa Senhora de Nazaré. Evidenciando a diminuição das espécies arbóreas.

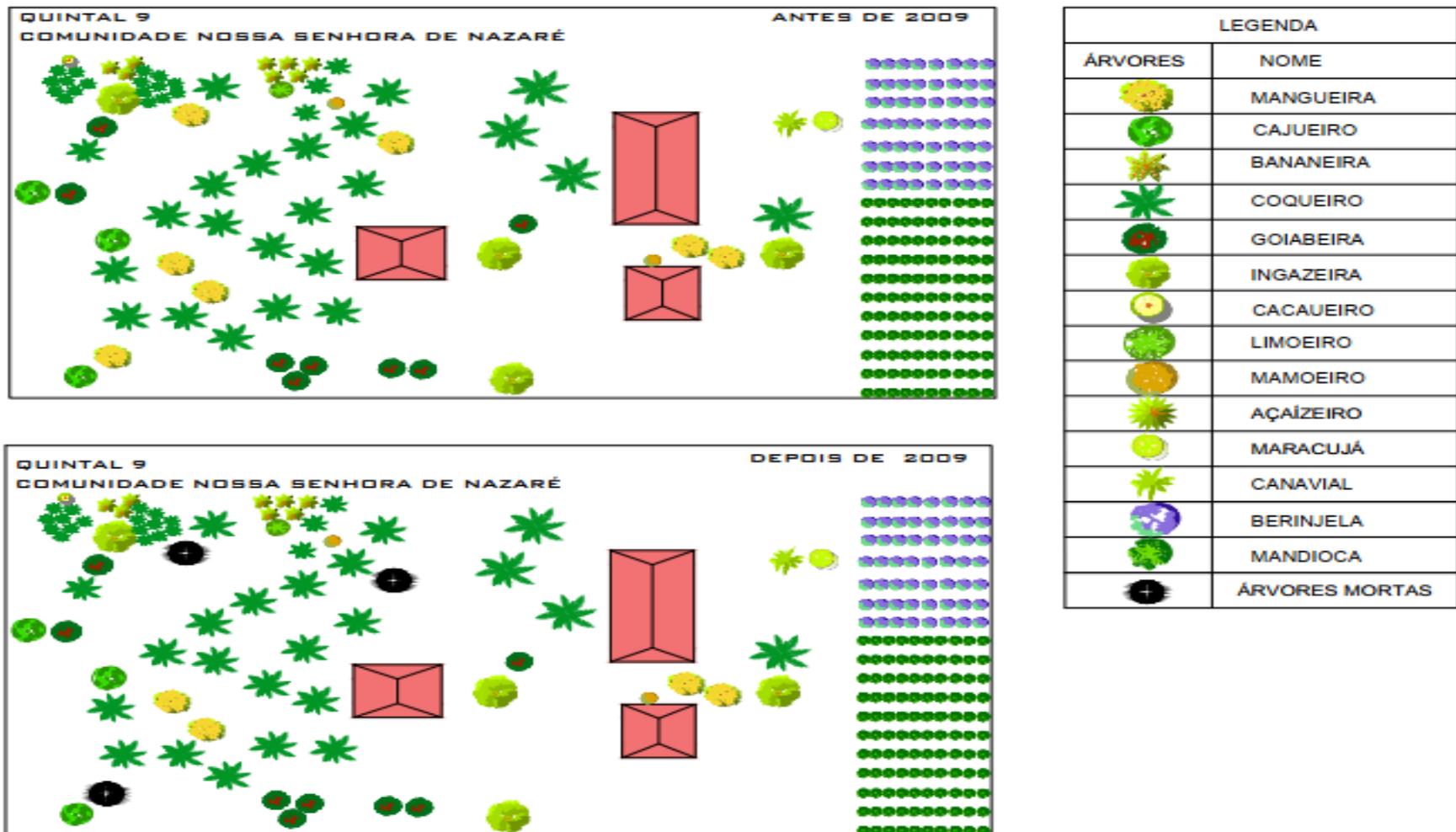
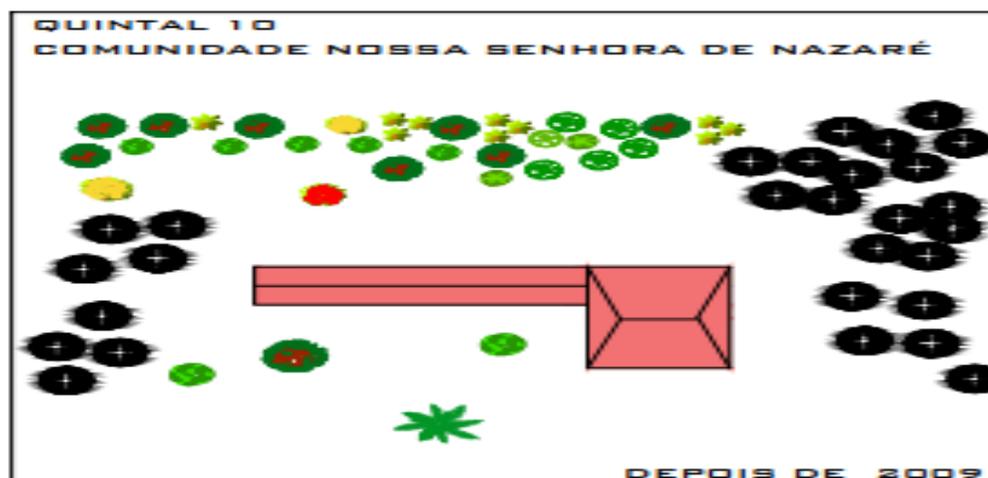
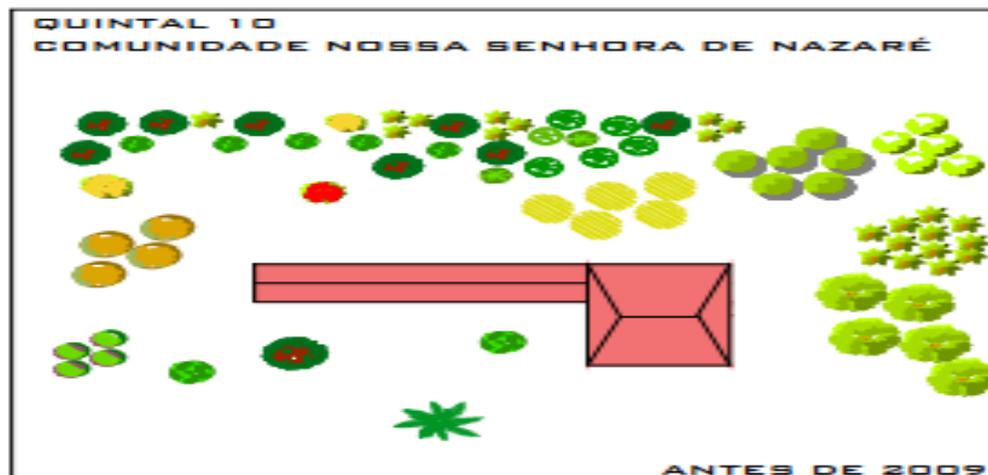


Figura 29. Quintal 9, comunidade Nossa Senhora de Nazaré. Evidenciando a diminuição das espécies arbóreas.



LEGENDA	
ÁRVORES	NOME
	MANGUEIRA
	CAJUEIRO
	GOIABEIRA
	BANANEIRA
	ACEROLEIRA
	CUPUAÇUZEIRO
	LIMOEIRO
	GRAVIOLEIRA
	COQUEIRO
	LARANJEIRA
	TANGERINA
	ABACATEIRO
	MAMOEIRO
	BIRIBÁ
	RAMBUTÃ
	ÁRVORES MORTAS

Figura 30. Quintal 10, comunidade Nossa Senhora de Nazaré. Evidenciando a diminuição das espécies arbóreas.

Embora não seja o foco do trabalho, além da mortalidades das árvores e suas consequência como apresentado nesse trabalho, há relatos nos depoimentos em relação às consequências aos moradores para exercer suas atividades no quintal agroflorestal durante a cheia do rio, constatou-se entre os entrevistados a dificuldade que resultam em modificações estruturais pois durante a cheia do rio, há necessidade de executar adaptações na estrutura do quintal para sobrevivência de animais e plantas, que também impossibilita o plantio interferindo na sua renda.

Nas entrevistas, os moradores relatam a necessidade de fazer modificações na estrutura de seus quintais como “*assoalho alto pras galinhas, canteiro alto pras plantas*”. Ou seja, nem só as plantas são afetadas, mas também os animais e os seres humanos pois a enchente também afeta na locomoção” dos moradores. De forma que para esses moradores “*nada funciona durante a cheia, às vezes coloca no canteiro suspenso*” onde a altura da estrutura “*chega a ser bem alta... uns 2 metros*” (Figura 31).



**Figura 31. Registro de estruturas suspensas, devido as cheias (moradia e jiraus suspensos) na comunidade Nossa Senhora de Nazaré no Distrito da Terra Nova.**

FONTE: Banco de Imagens Projeto Resiliência- CNPq em 2016.

A altura média dos assoalhos das casas no Distrito da Terra Nova varia de acordo com a topografia do local, em áreas de várzea mais altas como é o caso da Comunidade Nossa Senhora de Nazaré (entre 21 a 25 metros de altitude), os assoalhos estão em média com pelo menos 1,60 metros de altura do chão, nas áreas mais baixas como na Comunidade São Francisco (entre 13 a 18 metros) esses assoalhos se encontram com 2,90m de altura do chão, isso é impactante na economia desses moradores que terão uma despesa com a elevação desses assoalhos, construção de marombas para acomodar os animais e a construção de mais canteiros suspensos para manutenção de sua família nos meses de alagamento.

Altieri (1999), destaca que os fatores como segurança alimentar e ecológica mantem um número grande de espécies e variedades, ante às mudanças ambientais que agricultores enfrentam ao longo das gerações. Assim, os estudos sobre a diversidade agrícola, além, de relacionarem-se com a segurança alimentar, contêm uma perspectiva voltada para o interesse conservacionista de importância estratégica ímpar, ao focalizar as estratégias dos agricultores familiares como mantenedores da biodiversidade. Para Peroni (2004) o posicionamento diante dessas questões é conhecer tanto o que existe dentro destes sistemas agrícolas como também o que acontece ao longo do tempo, perante condições de mudanças.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os quintais agroflorestais se constituem em um dos sistemas agroflorestais mais importantes devido à sua produção ser intensiva, oferecendo grande quantidade e variedade de produtos em uma área reduzida, satisfazendo muitas necessidades do agricultor e sua família, a pesquisa mostra que os eventos hidrológicos extremos são fenômenos capazes de impactar significativamente e as mudanças são perceptíveis na composição dos quintais devido à inundação dos rios da Amazônia, produzindo impactos negativos nas atividades produtivas desses agricultores que residem e dependem esses ecossistemas.

Ao caracterizar os quintais agroflorestais de várzea suscetíveis à eventos hidrológicos extremos, verificou-se que esses fenômenos estão cada vez mais frequentes. Em anos normais de enchentes, as árvores existentes nesses quintais têm se adaptado, ano após ano aos constantes alagamentos característicos de várzeas, porém nos últimos anos, essas adaptações não estão sendo suficientes para preservar as espécies frutíferas. Assim, os comunitários têm buscado alternativas de priorizar as espécies de ciclo curto para garantirem renda para as famílias.

Para os cuidadores de quintais, eles consideram que a enchente anormal registrada em 2009 foi o evento mais significativo no desencadeamento da mortandade catastrófica de espécies arbóreas, provocando uma diminuição na diversidade de espécies, impactando principalmente na sua economia, uma vez que a produção de diversas frutas vem diminuindo nesses locais, portanto prejudicando sua renda anual. Outra questão apresentada neste estudo foi relatada a sensação de temperatura mais quente e a falta de conforto térmico devido à ausência de sombras das árvores.

Evidencia-se que os eventos hidrológicos extremos contribuem para a diminuição da diversidade florística, eles percebem os impactos dessa dinâmica por meio das mortes de árvores como a mangueira (*Mangifera indica* L.) e dos coqueiros (*Cocos nucifera*) típicos dos quintais agroflorestais das comunidades ribeirinhas no Distrito da Terra Nova, no município do Careiro da Várzea.

Como é de natureza do método exploratório, abre-se possibilidades para novas pesquisas e desdobramentos promissores. Dada a limitação de abrangência deste trabalho, sugere-se que este estudo seja reaplicado em outras comunidades de várzea com uma amostra mais ampla.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M.; Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia e Inovação Agropecuária**. Dezembro, 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil**. Brasília: ANA, 2019. Disponível em: Acesso em: 15 de fevereiro de 2019.

ALAM, M. S.; MASUM, K. Status of Homestead Biodiversity in the Offshore Island of Bangladesh. **Research Journal of Agriculture and Biological Sciences**, v. 1, n. 3, p. 246- 253, 2005.

ALMEIDA, S. S. de, et. al. **Análise florística e estrutura de florestas de várzea no estuário amazônico**, 2004. VOL. 34(4): 513 – 524,

ALMEIDA, L.S.; GAMA, J.R.V. **Quintais agroflorestais: Estrutura, composição florística e aspectos socioambientais em área de assentamento rural na Amazônia brasileira**. 2014. *Ciência florestal* 24 (4): 1037-1048.

ALTIERI, M. **Agroecologia - As bases científicas da agricultura alternativa**, 1999. R. Janeiro: ASPTA/FASE,

ALVAREZ-CLARE, S.; KITAJIMA, K. **Susceptibility of tree seedlings to biotic and abiotic hazards in the understory of a moist tropical forest in Panama**. *Biotropica*, v.41, n.1, p.47-56, 2009. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7429.2008.00442.x/pdf>

AMARAL, I.L. **Diversidade florística em floresta de terra firme, na região do rio Urucu-AM**. Tese de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 121p. 1996

ARAÚJO, A. P.; JORDY FILHO, S. & FONSECA, W. N. **A vegetação da Amazônia brasileira. In: Simpósio do Trópico Úmido**, 1., 1984, Belém. Anais... Belém: EMBRAPA-CPATU, p. 135-152. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36). 1986

ARMIJOS, E. **Propagação de Fluxos de sedimentos em suspensão do rio Amazonas trecho Tamshiyacu (Peru) até Óbidos (Brasil)- Variabilidade espacial e temporal**. 2015. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Clima e Ambiente. Tese em cotutela Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA-UEA) e a Univesité Paul Sabatier.177 p

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**: edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70, 2016

BORMA, L.S.; NOBRE, C.A. **Secas na Amazônia: causas e consequências**. São Paulo: Oficina de textos, 2013, p. 305-337.

BRITO, M. A.; COELHO, M. F. B. **Os quintais agroflorestais em regiões tropicais – unidades auto-sustentáveis. Agricultura Tropical**. 2000, 4 (1), 7-35. Disponível em: <<http://www.ufmt.br/agtrop/Revista4/doc/01%20.zip>>. Acessado em: 22 dez. 2017.

Brower, J. E.; Zar, J. H.; von Ende, C. N.; **Field and Laboratory Methods for General Ecology Third Edition**. Wm.C. Brown Publishers Dunderburg, 1990. 240 pp.

BUCHMAN, R. G. Mortality functions. In: USDA-Forest Service. **A generalized forest growth projection system applied to the Lake States regions**. Saint Paul: Forest Service/North Central Forest Experiment Station, 1979. p. 47-55.

CAMPBELL, D. G.; STONE, J.; ROSAS, A. **A comparison of the phytosociology and dynamics of three floodplain (várzea) forests of known ages, Rio Juruá, western Brazilian Amazon**. *Botanical Journal of Linnean Society*. 1992. 108: 203-23.

- CAREY, E. V.; BROWN, S.; GILLESPIE, A. J. R.; LUGO, A. E. **Tree mortality in mature lowland tropical moist and tropical lower montane moist forests of Venezuela**. *Biotropica*, v. 26, n. 3, p. 255-265, 1994.
- CARVALHO, J. A. L. **Erosão nas margens do rio Amazonas: o fenômeno das terras caídas e as implicações na vida dos moradores**. 185 p. (Tese de Doutorado. Universidade Federal Fluminense, Programa de Pós-Graduação em Geografia PPGeo/UFF) Niterói, 2012.
- CARVALHO, A. J. A.; SOUZA, E. H.; MARQUES, C. T. dos S.; GAMA, E. V. S.; NACIF, P. G. S. **Caracterização física dos solos dos quintais agroflorestais e cultivos monotípicos na região de Amargosa, Bahia**. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 2, p. 941-944, 2007.
- CARVALHO, J. O. P. **Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal**. In: CURSO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL. Tópicos em manejo florestal sustentável. Colombo: Embrapa-CNPq, p. 43-55. 1997.
- CASTRO, A. P.; FRAXE, T. J. P.; SANTIAGO, J. L.; MATOS, R. B.; PINTO, I. C. **Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas**. *Acta Amazônica*. vol. 39(2): 279 – 288. 2009.
- CHAGAS, J. C. N. das, **Caracterização do cultivo de plantas medicinais, aromáticas e condimentares em duas comunidades amazônicas** - Manaus: UFAM, 2012.
- CERVO, Amado; BERVIAN, Pedro. A. **Metodologia Científica**. 4ª ed. São Paulo: Makron Books, 1996.
- CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Relatório anual 2018. Brasília: CPRM, 2018.
- CPTEC,; **El Niño especial. In the home page of CPTEC**, <http://www.cptec.inpe.br/products/elniño/elniño1p.html>. 1998
- DAS, T.; DAS, A.K. **Inventorying plant biodiversity in homegardens: A case study in Barak Valley, Assam, North East India**. *Current science*, 89(1): 155-163. 2005.
- DELGADO, C.; PENN, J.; COUTURIER, G. **Status of cacao trees following seasonal floods in major watersheds of the peruvian Amazon**. *Agricultural Science*. V. 4 n. 2. 2016.
- DRESCHER, A. W. **Management strategies in african homegardens & the need for new extension approaches**. 1997. Disponível em: Acesso em: 16 jan. 2018.
- DUBOIS, J. C. L.; VIANA, V. M.; ANDERSON, A. B. **Quintais agroflorestais**. In: Manual agroflorestal para a Amazônia. Rio de Janeiro: REBRAf. p. 53-73. 1996
- DUNNE, T., MERTES, L. A., MEADE, R. H., RICHEY, J. E., & FORSBERG, B. R. **Exchanges of sediment between the flood plain and channel of the Amazon River in Brazil**. *Geological Society of America Bulletin*, 1998. 110(4), 450-467.
- DURKHEIM, É. **Sociologia e filosofia**. São Paulo: Martin Claret, 2009.
- EMBRAPA-CPAA. **Encontro Brasileiro de Economia e Planejamento Florestal**. 2v. Curitiba: Anais. Colombo. 1992.
- ERWIN, K. **Tolerance of four wetland plant species to flooding and sediment deposition**. *Environmental and experimental botany*. Vol. 36, nº 2, 1996. pp. 131-166.
- FABRICANTE, J. R. **Estrutura de populações e relações sincológicas de *Cnidocolus phyllacanthus* (Müll. Arg.) Pax & L. Hoffm. no Semi-Árido Nordestino**. 2007. 121f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2007.

FAO. **Benefits of homegardens. In: Small homegarden plots and sustainable livelihoods for the poor.** 2007. Disponível em: <www.fao.org/docrep/007/j2545/j2545e02.htm>. Acesso em: 30 jan. 2018.

FERNANDES, Roosevelt S.; et al. **Uso da Percepção Ambiental como Instrumento de Gestão em Aplicações Ligadas às Áreas Educacional, Social e Ambiental.** 2003. Disponível em Acesso em 16 maio. 2018.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC. Apostila. 2002.

FORGUS, R. H. **Percepção: o processo básico do desenvolvimento cognitivo.** São Paulo: Herder, 1971

FRASER, J.A.; JUNQUEIRA, A.B.; CLEMENT, C.R. **Homegardens on amazonian dark earths, non-athropogenic upland, and floodplain along the brazilian middle Madeira river exhibit diverging agrobiodiversity.** *Economic Botany*, 2011. 65(1): 1-12.

FRAXE, Terezinha de J. P. **Cultura Cabocla-Ribeirinha: Mitos, lendas e transculturalidade.** 2.<sup>a</sup> edição, São Paulo: Annablume, 2010.

FRAXE, T.J.P. **Homens anfíbios: etnografia de um campesinato das águas.** São Paulo Annablume; Fortaleza: Secretaria de Desporto do Governo do Estado do Ceará. 192pp. 2000

FREITAS, Rivelino Soares de. **Restrições alimentares na Amazônia: um estudo na vila de Terra Nova do Careiro da Várzea-Amazonas.** Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia. UFAM, 2006.

GALDINO, Jr. A.; ARAÚJO, B.; GAMARRA-ROJAS, C.; DALCIN, E.; CRUZ, L. H. V.; CORDEIRO, S. **Árvores Úteis.** Centro Nordeste de Informações sobre Plantas, CNIP. Folder. Programa Plantas do Nordeste. 2003

GAMA, M. M. B.; GAMA, J. R. V.; TOURINHO, M. M. **Huertos caseros em la comunidad de Villa Cuera, em el Municipio de Bragança em el Noroeste Paraense.** *Agroforestería en las Américas*, v. 6, n. 24, 1999. Disponível em: Acesso em: 30 mar 2018.

GAZEL FILHO, A. B. **Composição, estrutura e função de quintais agroflorestais no Município de Mazagão** [thesis]. Belém: Ciências Agrárias: Universidade Federal Rural da Amazônia, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.

GENTRY, A. H. **Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the andean orogeny?** *Ann. Missouri. Bot. Gard.* 1982. 69:557-593.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRANDIS, A., GODOI, S. e SILVEIRA B. M. **Respostas fisiológicas de plantas amazônicas de regiões alagadas às mudanças climáticas globais;** *Revista Brasil. Bot.*, V.33, n.1, p.1-12, jan.-mar. 2010

GROISMAN, P. Y., R. W. Knight, D. R. Easterling, T. R. Karl, G. C. Hegerl, and V. N. Razuvaev **Trends in intense precipitation in the climate record.** *J. Clim.* (2005). 18. 1326– 1350.

GUILLAUMET, Jean Louis; LOURD, M.; BAHRI, S. Os sistemas agrícolas na Ilha do Careiro. **Amazoniana**, Manaus, v. 12, n. 3/4, p. 527-550, 1993.

GUIRACOCHA, Giniva; HARVEY, Célia; SOMARRIBA, Eduardo; KRAUSS, Ulrike & CARRILLO, Eduardo. **Conservación de la biodiversidad em sistemas agroflorestales com cação y banano em Talamanca, Costa Rica.** In: *Agroforesteria em las Américas*, vol. 8 no 30, 2001

HAMILTON Jr., D. A. **A logistic model of mortality in thinned and unthinned mixed conifer stands of Northern Idaho.** Forest Science, Bethesda, v. 32, n. 4, p. 989-1000, 1986.

HANN, D. W. **Development and evaluation of an even- and uneven-aged ponderosa pine/Arizona Fescue stand simulator.** Ogden: Forest Service/Intermountain Forest and Range Experiment Station, 1980.

HARMON, M. E. AND CHEN, H.: **Bioscience** 41, 604-610. 1991,

HIGUCHI, N. et. al. **A floresta amazônica e a água da chuva.** Floresta, Curitiba, PR, v. 41, n. 3, p. 427-434, jul./set. 2011.

HIGUCHI, M. I. G.; CALEGARE; M. G. A. **Percepções sobre a floresta amazônica, áreas verdes e manejo florestal.** IN: HIGUCHI, M. I. G.; FREITAS, C. C. de; HIGUCHI, N. Morar e Viver em Unidades de Conservação no Amazonas: Considerações Socioambientais para os Planos de Manejo. Manaus: [s.n.], 2013. 268 p.

INPE/CPTEC. 2009. **Boletins climáticos.** Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/>. Acessado em: 01/01/2018.

INUMA, J. C. **Caracterização das Práticas de manejo nos sistemas agroflorestais em quintais** pelos produtores, na Reserva De Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá (Tefé - Am.). 1999. 100f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais). Manaus. INPA.

IPCC. 2007. **Intergovernmental Panel of Climatic Change WGII, fourth assessment report.** [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_and\\_data\\_reports.htm](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.htm) (acesso em 01/12/2017).

INUMA, J. C. **Caracterização das Práticas de manejo nos sistemas agroflorestais em quintais pelos produtores, na Reserva De Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá (Tefé - Am.).** 1999. 100f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais). Manaus. INPA.

IVANAUSKAS et al. **Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP.: florística, fitossociologia e seletividade de espécies.** Revista Brasileira de Botânica. SP. Vol. 20, n2. 1997.

JENSEN, M. **Soil conditions, vegetation structures and biomass of a Javanese homegarden.** Agroforestry systems, v. 24, n. 2, p. 171-186, 1993.

JESUS, R. de. C.; BATISTA, A. R. N., **A reprodução da vida nas águas do paraná de terra nova – careiro da várzea/am.** Anais III Simpósio Nacional de Geografia Agrária – II Simpósio Internacional de Geografia Agrária Jornada Ariovaldo Umbelino de Oliveira – Presidente Prudente, 11 a 15 de novembro de 2005.

JUNK W.J. **The Central Amazon Floodplain: Ecology of a Pulsing System.** Springer, New York. 1997.

\_\_\_\_\_. PIEDADE, T. F.; SCHONGART, J.; WITTMANN, F. **A classification of major natural habitats of Amazonian white-water river floodplains (várzeas).** Wetlands Ecology Management. 18 p. 2012

\_\_\_\_\_. **Flood tolerance and tree distribution in central Amazonian floodplains. In Tropical forests: botanical dynamics, speciation and diversity** (L.B. Holm-Nielsen, I.C. Nielsen & H. Balslev, eds.). Academic Press, New York, p.47-64. 1989

\_\_\_\_\_. **Ecology, fisheries and fish culture in Amazonia.** In: Sioli, H. (ed.). The Amazon, Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Dr. W. Junk, Dordrecht: 443-476. 1984.

- KALLIOLA, R., J. SALO, M. PUHAKKA; M. RAJASILTA. **New site formation and colonizing vegetation in primary succession on the western Amazon floodplains.** *Journal of Ecology* 79:877-901. 1991.
- KEHLENBECK K, MAASS BL. **Crop diversity and classification of homegardens in Central Sulawesi, Indonesia.** *Agroforestry Systems* 63: 53-62. 2004.
- KHATOUNIAN, C. A. **O quintal agroflorestal.** *Agroecologia Hoje*, ano 3, n.15, p.5-6, 2002.
- LATRUBESSE, E. M. **PATTERNS of anabranching channels: The ultimate end-member adjustment of mega rivers.** *Geomorphology*, v. 101, p. 130-145, 2008.
- LIMA FILHO, D.A.; MATOS, F.D.A.; AMARAL, I.L.; REVILLA, J.; COELHO, L.S.; RAMOS, J.F. & SANTOS, J.L. **Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do Rio Urucu- Amazonas, Brasil.** *Acta Amazônica*, 31(2):565-579. 2001.
- LIMA, R.M.B. **Descrição, Composição e Manejo dos Cultivos Mistos de Quintal na Várzea da "Costa do Caldeirão", Iranduba, AM.** INPA/UFAM. Manaus, AM. Dissertação de Mestrado. 293 f. 1994
- LIMA, R.M.B.; SARAGOUSSI, M. **Floodplain homegardens on the Central Amazon floodplain.** In: Junk, W.J.; Ohly, J.J.; Piedade, M.T.F.; Soares, M.G.M. (Eds.). **The Central Amazon floodplain: Actual use and options for sustainable management.** Backhuys Publishers, Leiden. 2000.
- LINS, J.; LIMA, H.P.; BACCARO, F.B.; KINUPP, V.F.; SHEPARD, G.H.; CLEMENT, C.R. **Plumbian Floristic Legacies in Modern Homegardens of Central Amazonia.** *Plos one*, 10 (6): 2015.
- LISBOA, P. L. B.; GOMES, I. A.; LISBOA, C. L.; URBINATI, C. V. **O Estilo Amazônico de Sobreviver: Manejo dos Recursos Naturais.** In: LISBOA, P. L (Org). *Natureza, Homem e Manejo de Recursos Naturais na Região de Caxiuanã, Melgaço, Pará.* Belém, PA: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2002. p. 43-89.
- LOK, R. **La Función Insustitible de los Huertos Caseros.** *Agroforesteria em Las Americas*, v.3. n 9/10, p.5, 1996.
- LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental transformadora.** In: LAYRARGUES, P. P. *Identidades da educação ambiental brasileira.* Brasília: MMA, 2004b. p. 65-84
- MACHADO, Danilo de Oliveira **A agrobiodiversidade de quintais agroflorestais em propriedades agrícolas familiares na BR 174, Ramal do Pau-Rosa, Manaus, AM/ Danilo de Oliveira Machado.** -- - Manaus: [s.n.], 2016.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement.** Princeton: Princeton University Press, 1988.179 p.
- Major, J.; Clement, C.R.; DiTommaso, A. **Influence of Market Orientation on Food Plant Diversity of Farms Located on Amazonian Dark Earth in the Region of Manaus, Amazonas, Brazil.** *Economic Botany*, 59 (1): 77-86. 2005.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- MARENGO, J. A. Jones. R.. Alves. L.. Valverde. M.. **Future change of temperature and precipitation extremes in South America as derived from the PRECIS regional climate modeling system.** *Int. J. Climatol.* Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com) DOI: 10.1002/joc.1863. 2009.

- MARENGO JA, Tomasella J, Uvo CR. **Trends in streamflow and rainfall in tropical South America: Amazonia, eastern Brazil, and northwestern Peru.** JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-ATMOSPHERES 103: (D2) 1775-1783 JAN 27 1998.
- MARQUES, L. C. T.; FERREIRA, C. A.P.; CARVALHO, E. J. M., **Sistema Agroflorestal em área de pequeno produtor na região do tapajós, Estado do Pará- Avaliação após doze anos de implantado.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 19 p. Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 99).
- MARX, Murilo. **Cidade no Brasil terra de quem?** São Paulo: EDUSP/Nobel, 1991.
- MAURENZA, D.; MARENGO, R.; PAROLIN, P.; PIEDADE, M .T. **Physiological response to flooding and light in two tree species native to Amazonian floodplains.** Aquatic Botany. 96: 7- 13. 2012.
- MELÉNDEZ, L. **Estrategia para el establecimiento de huertos caseros en asentamientos campesinos en el area de conservación de Tortuguero, Costa Rica.** Agroforesteria en las Américas, Turrialba, v. 9, n. 3, p. 25-28, 1996.
- MENDEZ, E. **An assessment of tropical homegardens as examples of sustainable local agroforestry systems.** In: GLIESSMAN, S. R. (Ed.), **Agroecosystem sustainable: developing practical strategies.** Boca Raton, Flórida: CRC Press, 2000. p. 51-66.
- MIRANDA, P. S. **Sistema Agroflorestal "Agricultura em Andares".** Belém, PA: UFPa, NUMA, POEMA, 1999 (Série POEMA; n<sup>o</sup>9).
- MIRANDA, G.B. et al. **Avaliação de acessos de Psidium spp. quanto à resistência a Meloidogyne enterolobii. Bragantia**, v.71, p.52-58, 2012. Disponível em: Acesso em: 19 set. 2018.
- MOLINIER M., GUYOT J.L., DE OLIVEIRA E., GUIMARÃES W. Les Régimes Hydroliques de L'Amazone et de ses Affluents. In: Chevalier P. & Pouyaud B. (eds.) **Hydrologie Tropicale: Géoscience et Outil Pour Le Développement (Tropical Hydrology: a Geoscience and a Tool for Sustainability).** Wallingford, IAHS, 1996. p. 209-222.
- MONTAGNINI, F.; MUNIZ-MIRET, N. **Vegetation and soils of tidal floodplains of the Amazon estuary: a comparison of varzea and terra firme forests in Pará, Brazil.** Journal of Tropical Forest Science, Selangor Darul Ehsan, Malaysia v. 11, n. 2, p. 420-437, 1999.
- NAIR, P.K.P. **The enigma of tropical homengardens. Agroforestry Systems** 61: 135-152. 2004.
- NASCIMENTO, A. C. S. do. **Resiliência e adaptabilidade dos sistemas socioecológicos ribeirinhos frente a eventos climáticos extremos na Amazônia Central.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus-Am. 2017.
- NOBRE, Antonio Donato. **O Futuro Climático da Amazônia.** Relatório de Avaliação Científica. São José dos Campos, Patrocinado por ARA, CCST-INPE, e INPA, 42p., 2014.
- NOBRE,C. et al. **Mudanças Climáticas e possíveis alterações nos Biomas da América do Sul.** Relatório n. 6. SBF/DCBio, 2007.
- NODA, HIROSHI. **Agricultura Familiar na Amazônia, Segurança Alimentar e Agroecologia:** Artigo para Leitura. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), 2006.
- NOGUEIRA, A. R. B. **Percepção e representação: a geograficidade dos comandantes de embarcação no Amazonas.** São Paulo. Instituto de Ciências Humanas e Letras da Universidade de São Paulo. 2001. (Tese de doutorado em Ciências – Geografia Física).
- NUNES de Mello JA, BARROS WG,. **Enchentes e vazantes do rio Negro medidas no porto de Manaus, Amazonas, Brasil.** Acta Amazonica, 31(2): 331-337, 2001.

OLIVEIRA, V. P. de; MAFRA, M.; Pereira, V.; SOARES, A. P. A. **Eventos climáticos extremos na Amazônia e suas implicações no município de Manaquiri (AM)**.in: REVISTA GEONORTE, Edição Especial 2, V.1, N.5, p.977 – 987, 2012.

OLIVER, C. D.; LARSON, B. C. **Forest Stand Dynamics**. New York: J. Wiley, 1996. 520 p

OTCA/GEF/PNUMA. **Projeto Gestão Integrada e Sustentável dos Recursos Hídricos Transfronteiriços na Bacia do rio Amazonas, considerando a Variabilidade e Mudança Climática**. Relatório Parcial IV. Série Documentada dos Cenários. Belém, PA: PNUMA, 2014.

PACHECO, J. B. et. al. **Geomorfologia fluvial do rio solimões/amazonas: estratégias do povo vazeano do sudoeste do careiro da várzea**. REVISTA GEONORTE, Edição Especial, V.2, N.4, P.542 – 554, 2012.

PALIK, B.; GOLLADAY, S. W.; GOEBEL, P. C.; TAYLOR, B. W. 1998. **Geomorphic variation in riparian tree mortality and stream coarse wood debris recruitment from record flooding in a coastal plain stream**. Ecoscience 5 (4): 551-560.PAROLIN, P. 2001. *Senna reticulata*, a pioneer tree from Amazonian várzea floodplains. The Botanical Review. vol. 67, nº2.

PAROLIN, P.; SIMONE, O. DE.; HAASE, K.; WALDHOFF, D.; Rottenberger, S.; KUHN, U.; KESSELMEIER, J.; KLEISS, B.; SCHMIDT, W.; PIEDADE, M. T. F.; JUNK, W. J. 2004. **Central amazonian floodplain forests: tree adaptations in a pulsing system**. The Botanical Review. 70 (3).

PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. New York: Wiley, 1975.

PEREIRA, H. S. ; VASCONCELOS, M. A. ; GUIMARÃES, D. F. S. ; SILVA, S. C. P. ; NASCIMENTO, A. C. L. ; SILVA, M. A. P. . **Mortandade de espécies arbóreas causadas por eventos climáticos extremos em áreas inundáveis da Amazônia Central**. In: VIII Encontro Nacional do ANPPAS, 2017, Natal. **Anais do VIII Encontro Nacional do ANPPAS**, 2017.

PEREIRA, H. S. **A dinâmica da paisagem Socioambiental das várzeas do rio Solimões-Amazonas**. In: FRAXE, T. J. P.; PEREIRA, H. S.; WITKOSKI, A. C (Orgs). **Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos** Curitiba, PR, v. 37, n. 2, mai./ago, p. 275 – 291, 2007.naturais. Manaus: EDUA, 2007.

PERONI, N. Agricultura de Pescadores. In: BEGOSSI A (Org.). **Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. São Paulo: HUCITEC, NEPAM/UNICAMP, NUPAUB/USP, FAPESP, p. 59-87, 2004

PEYRE, A.; GUIDAL, A.; WIERSUM, K. F.; BONGERS, F. **Dynamics of homegarden structure and function in Kerala, India**. Agroforestry systems, v. 66, n. 2, p.101-115, 2006.

PIEIDADE, M. T. F. et al. **Impactos ecológicos da inundação e seca na vegetação das áreas alagáveis amazônicas. Eventos climáticos extremos na Amazônia: causas e consequências**, p. 405-457, 2012.

PIEIDADE, M.T.F. **Ecologia e Biologia reprodutiva de *Astrocaryum jauari* Mart. (Palmae) como exemplo de população adaptada as áreas inundáveis do Rio Negro (igapós)**. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus. 1985. 187pp

PIEIDADE, M.T.F.; Junk, W.J.; Parolin, P.. **The flood pulse and photosynthetic response of trees in a White water floodplain (várzea) of the central Amazonia, Brazil**. Limnology, 2000. 27: 1734–1739

PILLAR, V. D. P. **Ecosistemas, comunidades e populações: conceitos básicos**. Porto Alegre: UFRGS, Departamento de Ecologia. 2002. Disponível em:. Acesso em: 23 abr 2007.

PIRES, J. M. **Aspectos ecológicos da floresta amazônica**. In. Congresso Brasileiro de Florestas Tropicais, 2., 1976. Mossoró. Anais Mossoró. ESAM, 1976.

POZZA, D.D. **Composição da avifauna da Estação Ecológica de São Carlos (Brotas-SP) e Reserva Ambiental da Fazenda Santa Cecília (Patrocínio Paulista-SP)**, São Carlos-SP, 94 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos. 2002

PRANCE, G.T. **Notes on vegetation of Amazonia III**. The terminology of Amazonian forest types subject to inundation. *Brittonia*, v.31, p.26-38, 1979.

RAIOL, C. S.; ROSA, L. S. **Sistemas Agroflorestais na Amazônia Oriental: O caso dos agricultores familiares de Santa Maria do Pará, Brasil**. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Recife, v. 8, n. 2, p. 258-265, 2013.

REINEKE, L. H. **Perfecting a stand-density index for even-aged forests**. *Journal of Agricultural Research*, Washington, v. 46, n. 7, p. 627-638, 1933.

RICHEY, J.E.; Nobre, C.; Deser, C. **Amazon River discharge and climate variability: 1903 to 1985**. *Science*, 246: 101-103, 1989.

ROBERT, A. **Simulation of the effect of topography and tree falls on stand dynamics and stand structure tropical forests**. *Ecological Modelling*, Amsterdam, v. 167, n. 3, p. 287-303, 2003.

ROSA, L. dos S.; CRUZ, H. da S.; TOURINHO, M. M.; RAMOS, C.A.P. **Aspectos estruturais e funcionais dos quintais agroflorestais localizados nas várzeas do Costa Amapaense**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém, PA. Resumos expandidos. Belém, PA: Embrapa - CPATU, 1998b. p. 164-166.

ROSA, L. dos S.; CRUZ, H. da S.; TOURINHO, M. M.; RAMOS, C. A. P. **Caracterização dos quintais agroflorestais localizados nas várzeas do estuário amazônico**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém, PA. Resumos expandidos. Belém: Embrapa - CPATU, 1998c. p. 161-163

SALAM, M. A.; NOGUCHI, T.; KOIKE, M. **Understanding why farmers plant trees in the homestead agroforestry in Bangladesh**. *Agroforestry Systems*, Dordrecht, v. 50, p. 77-93, 2000.

SANTIAGO, J. L. **Sistemas agroflorestais como indicadores de sustentabilidade das comunidades rurais do Estado do Amazonas: O estudo de caso da Comunidade São Francisco**. 2004. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Manaus. Universidade Federal do Amazonas.

SANTOS, S. R. M. dos, et. al. **Análise florística e estrutural de sistemas agroflorestais das várzeas do rio Juba, Cametá, Pará**. *Acta Amaz.* vol.34 no.2 Manaus 2004

SANTOS, S.; GUARIM NETO, G. **Conservação de recursos genéticos em quintais de Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil**. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 6., Fortaleza, **Anais**. Resumos expandidos: Fortaleza: Soc. de Ecologia do Brasil, 2003. p. 135-136. Disponível em: <[www.seb.org.br/anais/4.pdf](http://www.seb.org.br/anais/4.pdf)>. Acesso em: 25 jan 2019.

SEMEDO, R.J.C.G; BARBOSA, R.I. **Árvores frutíferas nos quintais urbanos de Boa Vista, Roraima, Amazônia brasileira**. *Acta Amazonica*, 2007. 37 (95): 497-504.

SIMIELLI, Maria Elena. **Cartografia no ensino fundamental e médio**. In: *A Geografia em sala de aula*. São Paulo: Contexto, 1999.

SHIKLOMANOV, I. A. et al. **The dynamics of river water inflow to the Arctic Ocean**. In: LEWIS, E. L. et al. (Ed.) **The Freshwater Budget of the Arctic Ocean**. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2000. p.281-96.

SILVA, Luís Octávio da. **Verticalização, expansionismo e grandes obras viárias: a modernização limitada**. In: CAMPOS, Candido Malta et al. *São Paulo metrópole em trânsito: percursos urbanos e culturais*. São Paulo: Senac São Paulo 2004. p. 100-111.

SILVA, S. H.; NODA, S. do. **A Dinâmica entre as águas e terras na Amazônia e seus efeitos sobre as várzeas.** Rev. Ambiente. Água vol. 11 n. 2 Taubaté – Apr. / Jun. 2016

SILVA, S. M. et al. **Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi,** Paraná: 2. Várzea do rio Bitumirim, Município de Ipiranga, PR. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais.** São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p. 192-198.

SILVA, S. C. P.; FRAXE, T. J. P.; INUMA, J. C.; SILVA, M. A. P. **Quintais agroflorestais: importância, estratégia e gestão dos recursos naturais na RDS Piagaçu-Purus (Amazonas, Brasil).** Sustentabilidade International Journal Science, v.1, n.1., 2018.

SIMÃO, M. V. R. C. **Mortalidade de cacauzeiros (*Theobroma cacao* L.) em várzeas após cheia extrema no baixo rio madeira.** 2017. Dissertação de Mestrado. INPA: Manaus. 2017. 67p.

SOMARRIBA, E. Revisiting the past: an essay on agroforestry definiton. **Agroforestry Systems**, v. 19, n. 3, p. 233-240, 1992.

SOEMARWOTO, O. **Homegardens: a traditional agroforestry system with a promising future.** In: STEPPLER, H. A.; NAIR, P. K. R. (Eds.). **Agroforestry: a decade of development.** Nairobi: ICRAF, 1987. p. 157-170.

SOUZA, S. F. de. **Agricultura familiar na dinâmica da pesquisa agropecuária.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 434p. 2008

SPIES, T. A., J. F. Franklin, and T. B. Thomas. **Coarse woody debris in Douglas-fir forests of western Oregon and Washington.** *Ecology* 69(6):1689-1702. 1988.

STERNBERG, H. O. R. **A Água e o Homem na Várzea do Careiro.** Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém. 1998.

TIMÓTEO, S. L. **Diretrizes para estruturação de plano de segurança de água para eventos extremos: secas e cheias. Estudo de caso da implantação da sala de situação da companhia de gestão dos recursos hídricos do Ceará.** 2014. 83 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Recursos Hídricos) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

VANCLAY, J. K. **Modelling forest growth and yield.** Wallingford: CAB International, 1994.

VIANA, V.M.; DUBOIS, J.C.L.; ANDERSON, A. **A importância dos Sistemas Agroflorestais para a Amazônia.** In: REBRAFF/ FUNDAÇÃO FORD (ed.). **Manual agroflorestal para a Amazônia,** Rio de Janeiro: REBRAFF, 1996, v.1.

VIEIRA, T.A.; ROSA, L.S.; SANTOS, M.M.L.S. 2012. **Agrobiodiversidade de quintais agroflorestais no município de Bonito, Estado do Pará.** *Revista de Ciências Agrárias*, 55 (3): 159-166 (2003).

VILLAVICENCIO E., L. y J. I. VALDEZ H. **Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal rusticano de café en San Miguel,** Veracruz, México. *Agrociencia*. 37, 413- 423.

VISSER, E. J. W.; VOESENEK, L. A. C. J.; VARTAPETIAN, B. B.; JACKSON, M. **BFlooding and Plant Growth.** *Annals of Botany*. 91: 107 – 109. 2003.

VIVAN, J. L. **Agricultura e Florestas: princípios de uma interação vital.** Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 1998

WATSON, J. W.; EYZAGUIRRE, P. B. **Home gardens and in situ conservation of plants genetics resources in farming systems.** In: \_\_ Proceedings of the Second International Home Gardens. Workshop, 17-19 July 2001. Witzenhausen, Germany. International Genetic Resources Institute (IPGRI). Rome, Italy, 2002. 184p

- WAZEL, A.; BENDER, S. **Plant species diversity of homegardens of Cuba and its significance for household food supply**. *Agroforestry systems*, v. 57, n. 1, p. 39-49, 2003.
- WELCOMME RL, **River fisheries** FAO Fish. Tech. Pap., (262): 330, 1985.
- WHYTE, A. V. T. **Guidelines for field studies in environmental perception**. Paris: UNESCO, 1977. 119 p.
- WITKOSKI, A. C. **Terras, florestas e águas de Trabalho: os camponeses Amazônicos e as formas de uso de seus recursos naturais**. 2<sup>o</sup> edição. São Paulo. 2010.
- WITTMANN, F.; JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F. **The várzeas forest in Amazonia: flooding and the highly dynamic geomorphology interact with natural forest succession**. *Forest Ecology and Management*. 196. PP. 199-212. 2004.
- WITTMANN, A. O.; LOPES, A.; CONSERVA, A. S.; WITTMANN, F.; PIEDADE, M. T. F. **Seed germination and seedling establishment of Amazonian floodplain trees**. In: .In: Junk, W. J.; Piedade, M. T. F.; Wittmann, F.; Schongart, J.; Parolin, P. (eds) *Amazonian floodplain forests: ecophysiology, biodiversity and sustainable management*. Springer. 2010.
- WOLDA, H. 1981. **Similarity indices, samples size and diversity**. *Oecologia*, Berlin, 50: 296-302
- WORBES, M. et al. **On the dynamics, floristic subdivision and geographical distribution of várzea forests in Central Amazonia**. *Journal of Vegetation Science*, v. 3, p. 553-564, 1992.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- ZENG, N. et al. **Causes and impacts of the 2005 Amazon drought**. *Environ. Res. Lett.*, v.3, 2008.

## ANEXOS

### Anexo 01

#### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Convidamos você para participar, de forma totalmente voluntária, do projeto de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – PPGCASA, denominado de “**A influência de Eventos Hidrológicos Extremos sobre a diversidade florística em Quintais Agroflorestais: Estudo de Caso na Terra Nova - Careiro da Várzea-Am-**” sob a responsabilidade da Sra. Liane Wailla Leite Jardim, aluna de mestrado do Centro de Ciências do Ambiente – CCA da Universidade Federal do Amazonas, localizado na Av. Gal. Rodrigo O. J. Ramos, 6200, Campus Universitário, Coroado I, Manaus-AM, Bloco T, telefone (92) 3305 1181 ramal 4069 e celular (92) 99273-8084, e-mail: lianejardim@hotmail.com, sob a orientação dos professores Dra. Suzy Cristina Pedroza da Silva e Dr. Henrique dos Santos Pereira.

O projeto tem como objetivo compreender como os eventos hidrológicos extremos ocorridos nos últimos anos na Terra Nova, Careiro da Várzea-AM., tem contribuído para diminuir a diversidade florística em quintais agroflorestais. Sua participação na pesquisa envolve riscos, porém mínimos e decorrentes da sua participação ao responder às perguntas das entrevistas conduzidas pelos pesquisadores, o que poderá lhe causar desconforto e emoções por lhe fazer lembrar de suas experiências vividas boas e ruins, conhecimentos e opiniões sobre as dificuldades causadas pelas grandes cheias e secas dos últimos anos e sobre como superá-las. Para minimizar tais riscos, foram tomados os cuidados de se incluírem apenas assuntos que são do seu conhecimento como morador da várzea e de não se incluírem perguntas de caráter pessoal. Se você aceitar participar, estará contribuindo para o enriquecimento das discussões sobre como as comunidades e os governos poderão melhor enfrentar essas mudanças ambientais. Caso a sua participação gere quaisquer despesas para você, estas lhe serão ressarcidas em dinheiro pelo projeto e você terá o direito a indenizações e cobertura material para a reparação a danos que por ventura venham a ser causados direta ou indiretamente por esta pesquisa.

Utilizaremos como instrumentos para a realização da pesquisa, formulários, entrevistas, mapas das propriedades e comunidade, com a utilização de máquinas fotográficas, GPS e gravador de voz digital. Se alguma pergunta pedir resposta que gere desconforto ou qualquer incômodo ou você não souber ou quiser responder, você terá toda liberdade para se recusar a respondê-la. Também poderá retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa. Os resultados destas entrevistas serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada.

Para qualquer outra informação, você poderá entrar em contato com a Comissão de Ética de Pesquisa, localizado na Faculdade de Enfermagem da UFAM, cito a Rua Teresina, 4950, Adrianópolis, Manaus, CEP – 59.057-070 telefone 33051181 ramal 2004, celular (92) 991712496, E-mail: cep.ufam@gmail.com.

-----  
**Fui informado (a) sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Estou recebendo uma via deste documento, assinada.**

_____ <i>Participante da Pesquisa</i>	_____ <i>Pesquisador Responsável pela Entrevista</i>
Data: ____/____/____	Data: ____/____/____
	
Impres. Datiloscópica	

## Anexo 02

### FORMULÁRIO INDIVIDUAL

### TEMA: QUINTAL AGROFLORESTAL

(homens e mulheres adultos)

Data: \_\_\_\_\_

Nome do Entrevistado (a): \_\_\_\_\_  
Idade: \_\_\_\_\_ anos Sexo: M [ ] F [ ]  
N. de Pessoas na Família: \_\_\_\_\_ Tempo de Moradia no Local: \_\_\_\_\_ anos  
Faixa etária dos moradores: \_\_\_\_\_  
Principal Atividade (agricultura familiar): \_\_\_\_\_

#### 1. Existe cultivo de hortas ou roça no quintal?

[ ] sim  
[ ] não

Se sim, que tipos: \_\_\_\_\_  
Em quais meses? \_\_\_\_\_

Consumo [ ]  
Comercialização [ ]

#### 2. Há criação de animais no quintal:

[ ] sim  
[ ] não

Se sim, que tipos: \_\_\_\_\_  
Em quais meses? \_\_\_\_\_

Consumo [ ]  
Comercialização [ ]

#### 3. Quanto tempo que precisou para a formação ou intervenção do quintal?

\_\_\_\_\_

#### 4. Quais as plantas que o senhor mais gosta de plantar ou possui no seu quintal? Por que

\_\_\_\_\_

#### 5. O que tem mais no seu quintal: (frutíferas, madeiras, plantas medicinais, plantas ornamentais, grama, capim, terreiro limpo)?

\_\_\_\_\_

#### 6. O senhor gosta de ter árvores madeiras no seu quintal? Por que

\_\_\_\_\_

#### 7. Quais tipos de animais tem no seu quintal?

\_\_\_\_\_

#### 8. Qual área (m<sup>2</sup> ou hectares) que o senhor utiliza como quintal?

\_\_\_\_\_

#### 9. Quem da família geralmente cuida do quintal?

Em quais meses? \_\_\_\_\_

#### 10. Quais os tratamentos culturais adotados no quintal?

- [ ] podas periódicas (de formação e limpeza) nos componentes arbóreos e arbustivos,  
[ ] incorporação da matéria orgânica no solo (de origem vegetal e animal)  
[ ] e roça (capina) para enriquecimento do quintal (plantios de frutíferas, hortas e medicinais).

#### 11. O ritmo das águas, nas últimas décadas mudou ou vem afetando suas atividades cotidianas, relacionadas ao quintal?

Sim [ ] Não [ ]

Se sim, que tipos: \_\_\_\_\_

#### 12. Têm identificado morte de espécies que fazem parte do quintal, em virtude das grandes cheias e vazantes?

Sim [ ] Não [ ]

Se sim, que tipos: \_\_\_\_\_

## **Anexo 03**

### **Entrevista Semi Estruturada** (homens e mulheres adultos)

1. Qual seu nome (apelido)?
2. Qual sua idade?
3. Qual sua ocupação principal?
4. Há quanto tempo o senhor (a) mora na comunidade:
5. Qual sua principal atividade econômica, qual local e no quintal, o senhor planta ou cria para vender?
6. Durante o ano o (a) senhor (a) exerce quantas atividades econômicas? Se mais de uma, quais?
7. O (a) senhor (a) enfrenta alguma dificuldade para exercer suas atividades no quintal, durante a vazante do rio? Qual?
8. O (a) senhor (a) enfrenta alguma dificuldade para exercer suas atividades no quintal, durante a cheia? Qual?
9. O (a) senhor (a) percebeu se havia morte anormal de árvores em sua propriedade, especificamente no quintal?
10. Diante da afirmação, desde quando o (a) senhor (a) vêm observado a morte dessas árvores?
11. Quais plantas morrem mais?
12. A que o (a) senhor (a) atribui essa mortalidade anormal?
13. Devido a morte das plantas no seu quintal, quais foram ou são as dificuldades, que o senhor (a) pode descrever pela falta das árvores nas proximidades de sua casa?

## Anexo 04

Quintal \_\_\_\_\_

Morador (a): \_\_\_\_\_

Comunidade: \_\_\_\_\_

Área do quintal: \_\_\_\_\_

Arranjo espacial dos componentes: \_\_\_\_\_

Nome Comum	Altura total (m)	Altura Primeira bifurcação (m)	CAP	Tipo Vegetativo	Uso	Viva	Morta	Causa da Morte	Ano de Morta

Legenda:

**Quanto ao uso**

- 1) alimento
- 2) condimento
- 3) fruto
- 4) madeirável
- 5) medicinal
- 6) outros usos

**Quanto ao tipo vegetativo**

- 1) herbáceas
- 2) arbusto
- 3) árvore

**Quanto ao Estádio vegetativo**

- 1) muda
- 2) jovem
- 3) adulta
- 4) produtivo