



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO  
REGIONAL - MDR

LARISSA PINHEIRO DE MELO

**AVALIAÇÃO DA ADOÇÃO E IMPACTOS DO SISTEMA DE AGRICULTURA COM  
USO DE CORTE E QUEIMA NO MUNICÍPIO DE MAZAGÃO**

MACAPÁ

2017

LARISSA PINHEIRO DE MELO

**AVALIAÇÃO DA ADOÇÃO E IMPACTOS DO SISTEMA DE AGRICULTURA COM  
USO DE CORTE E QUEIMA NO MUNICÍPIO DE MAZAGÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Dr. Wardsson Lustrino Borges

Linha de Pesquisa: Meio Ambiente e Planejamento

MACAPÁ

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá

338.109811

M528a Melo, Larissa Pinheiro de.

Avaliação da adoção e impactos do sistema de agricultura com uso de corte e queima no Município de Mazagão / Larissa Pinheiro de Melo; orientador, Wardsson Lustrino Borges. – Macapá, 2017.

97 f.

Dissertação (Mestrado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional.

1. Agricultura – Impactos ambientais. 2. Amazônia. 3. Sistema itinerante. I. Borges, Wardsson Lustrino, orientador. II. Fundação Universidade Federal do Amapá. III. Título.

**LARISSA PINHEIRO DE MELO**

**AVALIAÇÃO DA ADOÇÃO E IMPACTOS DO SISTEMA DE AGRICULTURA COM  
USO DE CORTE E QUEIMA NO MUNICÍPIO DE MAZAGÃO**

Dissertação apresentada ao colegiado do curso de Mestrado em Desenvolvimento Regional na Universidade Federal do Amapá – UNIFAP, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Regional.

**BANCA EXAMINADORA**

**Aprovada em: 10 de Novembro de 2017**



\_\_\_\_\_  
Dr. Wardsson Lustrino Borges (Orientador)  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA



\_\_\_\_\_  
Dr. João da Luz Freitas  
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá - IEPA



\_\_\_\_\_  
Dr. Nagib Jorge Melém Júnior  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

*À minha mãe Lailza Pinheiro de Melo por ser minha grande incentivadora e o meu exemplo de vida, amor e fé.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pelo dom da vida, por me conceder saúde, por me guiar, iluminar, me dar tranquilidade e discernimento durante todo este período.

Aos meus pais e irmã pelo amor, incentivo, orações e suporte incondicional em minha vida e durante este importante passo na carreira acadêmica. Obrigada por fazerem isso real.

Ao meu orientador Dr. Wardsson Lustrino Borges pelo profissionalismo, colaboração, dedicação e ensinamentos fundamentais para a construção desse trabalho e essenciais à minha formação profissional.

Aos meus amigos e familiares pelo amor, apoio e carinho sempre.

Aos colegas mestrandos pela amizade, companheirismo e aprendizado compartilhado. São pessoas especiais as quais não esquecerei jamais.

Ao corpo docente do MDR pelos ensinamentos e empenho em propiciar formação acadêmica de excelência aos futuros mestres atuantes em prol do desenvolvimento regional.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Amapá por toda a infraestrutura e apoio logístico necessários, em especial ao funcionário Manuel Jonas por sua presteza, que incansavelmente me acompanhou e me guiou durante todas as viagens de campo.

Aos Agricultores do município Mazagão por me receberem em seus lares.

Ao Instituto Federal do Amapá (IFAP), instituição a qual faço parte e atuo como docente, aos meus colegas de trabalho e meus amados alunos.

Ao Johnny Moraes pelo amor, companheirismo e apoio incondicional neste momento.

## RESUMO

No Brasil a agricultura é um segmento do setor primário que influencia o desenvolvimento econômico do país. A agricultura amazônica é em sua maioria de caráter familiar, caracterizada pelo uso de um sistema itinerante, que faz do fogo seu principal instrumento para o preparo de área e estabelecimento das culturas anuais, como mandioca, milho, arroz e feijão-caupi. No território rural amapaense, em especial no município de Mazagão, a atividade extrativista e agrícola tem atuação relevante. Considerando o contexto, este trabalho objetivou caracterizar o sistema de agricultura de corte e queima praticada pelos produtores rurais no município de Mazagão, estado do Amapá, Brasil. Foi realizado um levantamento de campo, no qual foram entrevistados 140 agricultores por meio da aplicação de formulário composto por 19 perguntas, que tratavam de informações acerca da adoção do uso da terra. Os dados obtidos foram tabulados e analisados no Microsoft Excel. O sistema de corte e queima é adotado pelos agricultores do município, em sua maioria (97%), e somente (3%) que adotam sistema mecanizado. O tamanho de área característico e utilizado para o preparo de roças na localidade, é de 4 tarefas, representando área de 25 por 25 m. Durante o tempo que desenvolveram as atividades, as áreas de roça dos agricultores foram queimadas cerca de 2 vezes, com o período de pousio adotado de três anos. A cultura mais comumente plantada é a mandioca, seguida do milho, ambas com produtividades baixas, ou em sua maioria sem conhecimento deste quantitativo. Dos agricultores, (80%) implantam roça todo o ano, com a queima ocorrendo no mês de novembro (52%). Sobre acidentes com o fogo nas áreas a maioria (77%) infere que nunca passou por incidentes com o uso do sistema, 23% já passaram e com frequência de uma única vez do ocorrido. Os agricultores adotam medidas preventivas, dentre as quais o aceiro é a mais utilizada (97%).

**Palavras-chave:** agricultura; Amazônia; sistema itinerante; impactos ambientais.

## ABSTRACT

In Brazil, agriculture is a segment of the primary sector that influences the country's economic development. Amazonian agriculture is mostly family-based, characterized by the use of a roaming system that makes fire its main instrument for the preparation of area and establishment of annual crops, such as cassava, corn, rice and cowpea. In the rural amapaense territory, especially in the municipality of Mazagão, the extractivist and agricultural activity has relevant action. Considering the context, this work aimed to characterize the system of cutting and burning agriculture practiced by the rural producers in the municipality of Mazagão, state of Amapá, Brazil. A field survey was conducted in which 140 farmers were interviewed using a form composed of 19 questions that dealt with information about the adoption of land use. The data was tabulated and analyzed in Microsoft Excel. The system of cut and burn is adopted by the farmers of the municipality, in the majority (97%), and only (3%) that adopt mechanized system. The size of the characteristic area used for the preparation of gardens in the locality, is of 4 tasks, representing area of 25 by 25 m. During the time they developed the activities, farmers' fields were burned about 2 times, with the adoption period of three years. The most commonly planted crop is manioc, followed by maize, both with low productivity, or mostly without knowledge of this quantity. Of the farmers (80%) they plant crops all year round, with the burning occurring in November (52%). Regarding fire accidents in the areas most (77%) infers that there have never been incidents with the use of the system, 23% have passed and often only once. Farmers adopt preventive measures, among which the producer is the most used (97%).

**Keywords:** agriculture; Amazon; traveling system; environmental impacts.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAPC	Associação dos Agricultores do Pancada do Camaipí
ACAR	Associação de Crédito e Assistência Rural do Amapá
CA	Cálcio
CTC	Capacidade de Troca de Cátions
DAP	Declaração de Aptidão
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
FLOTA	Floresta Estadual do Amapá
GEEA	Grupo de Estudos Estratégicos Amazônicos
ha	Hectare
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEPA	Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá
IFAP	Instituto Federal do Amapá
IMAP	Instituto do Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Estado do Amapá
IMAZON	Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
INCRA	Instituto de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
K	Potássio
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MOS	Matéria Orgânica do Solo
N	Nitrogênio
NASA	Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço
P	Fósforo
PA	Projeto de Assentamento
PIC	Projeto Integrado de Colonização
PAR	Projeto de Assentamento Rápido
PAE	Projeto de Assentamento Extrativista
PIN	Projeto de Integração Nacional
PNUA	Programa das Nações Unidas para o Ambiente
POA	Programa Operacional Amazônia
PREVFOGO	Núcleo de Prevenção de Combate de Incêndios Florestais

PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento Agricultura Familiar
PROTAF	Programa Territorial da Agricultura Familiar e Floresta
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
RESEX	Reserva Extrativista
ROI	Relatório de Ocorrências
RURAP	Instituto de Desenvolvimento Rural do Amapá
SIG	Sistema de Informações Geográficas

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Cultivo de mandioca, implantado em área preparada com o uso do sistema de corte e queima, onde se pode ver os restos vegetais (tocos) queimados, em uma área rural do município de Mazagão. ....	28
Figura 2 - Cultivo de milho e de abacaxi, implantado em área preparada com o uso do sistema de corte e queima, onde se pode ver os restos vegetais (tocos) queimados, em uma área rural de Mazagão. ....	28
Figura 3 - Forno elétrico utilizado no processo de produção de farinha, em casa de farinha familiar, semi mecanizada, no município de Mazagão-AP. ....	31
Figura 4 - Município de Mazagão localizado no Estado do Amapá.....	33
Figura 5 - Estágios que compõe o Sistema de Corte e Queima identificados e registrados nas áreas rurais do município de Mazagão. ....	38
Figura 6 - Área preparada com uso do fogo evidenciando solo coberto por cinzas e os resíduos vegetais (galhos, tocos, folhas) que permanecem na área. ....	46
Figura 7 - Propriedade em Mazagão evidenciando o solo coberto por cinzas após a realização de queima para o preparo da área.....	47

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Focos Ativos Detectados no Estado do Amapá.....	56
Gráfico 2 - Focos de calor por município no Estado do Amapá .....	57
Gráfico 3 - Focos de calor no município de Mazagão .....	59
Gráfico 4 - Número de tarefas referente a última roça .....	62
Gráfico 5 - Número de queimadas realizados na última roça.....	64
Gráfico 6 - Produção alcançada na área de roça .....	69
Gráfico 7 - Período da última roça cultivada pelos agricultores.....	70
Gráfico 8 - Mês de intervenção da última roça .....	70
Gráfico 9 - Número de ocorrências de acidentes com o uso do fogo.....	75
Gráfico 10 - Medidas preventivas adotadas .....	76

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População, número de famílias nas áreas rurais, número e área de estabelecimentos agropecuários e número de declarações de aptidão ao Pronaf emitidas por municípios do Estado do Amapá .....	30
Tabela 2 - Assentamentos rurais localizados no município de Mazagão .....	34
Tabela 3 - Principais causas de ocorrência de fogo, queimadas e incêndios em vegetação.....	53

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>AGRICULTURA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: CONTEXTO.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Aspectos característicos da agricultura na Amazônia brasileira.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2</b>	<b>Agricultura familiar no Brasil: conceitos e diretrizes.....</b>	<b>22</b>
2.2.1	Distribuição e importância da agricultura familiar .....	23
2.2.2	Agricultura familiar no estado do Amapá.....	26
2.2.3	Município de Mazagão: aspectos sociais e econômicos .....	32
<b>3</b>	<b>O SISTEMA ITINERANTE DA AGRICULTURA DE CORTE E QUEIMA.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1</b>	<b>Estágios do sistema itinerante de corte e queima .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2</b>	<b>Impactos ambientais da agricultura de corte e queima .....</b>	<b>41</b>
3.2.1	Impactos no solo .....	44
3.2.2	Impactos na emissão de gases do efeito estufa.....	48
<b>4</b>	<b>QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS: CONTEXTO DO FOGO.....</b>	<b>50</b>
<b>4.1</b>	<b>Principais causas e consequências das queimadas.....</b>	<b>52</b>
<b>4.2</b>	<b>Focos de calor no estado do Amapá e município de Mazagão .....</b>	<b>55</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE CORTE E QUEIMA EM MAZAGÃO .....</b>	<b>60</b>
<b>5.1</b>	<b>A implementação do sistema de corte e queima.....</b>	<b>60</b>
<b>5.2</b>	<b>Número de tarefas das roças em Mazagão: tamanho de área .....</b>	<b>61</b>
<b>5.3</b>	<b>Frequência de queimadas nas roças.....</b>	<b>64</b>
<b>5.4</b>	<b>Culturas adotadas em Mazagão .....</b>	<b>65</b>
<b>5.5</b>	<b>Período de cultivo .....</b>	<b>67</b>
<b>5.6</b>	<b>Produção por roça plantada.....</b>	<b>68</b>
<b>5.7</b>	<b>Período de intervenção nas áreas de cultivo.....</b>	<b>70</b>
<b>5.8</b>	<b>Período de pousio adotado pelos agricultores .....</b>	<b>71</b>
<b>5.9</b>	<b>Ocorrência de acidentes com o uso do fogo .....</b>	<b>73</b>

<b>5.10</b>	<b>Medidas preventivas adotadas .....</b>	<b>76</b>
<b>5.11</b>	<b>Participação em programas de governo para áreas rurais .....</b>	<b>78</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>80</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>82</b>
	<b>APENDICE A - FORMULÁRIO DE PESQUISA .....</b>	<b>93</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente a agricultura é um segmento do setor primário da economia que influencia de forma muito significativa o desenvolvimento do país, e tornou-se ao longo dos anos crescente na produção de alimentos. Castro (2015) considera que a agricultura é a principal base da economia, bem como caracterizou que as atividades no meio rural foram realizadas com o uso de poucas tecnologias incorporadas aos processos produtivos e produtos, na qual o sistema de produção é tradicional e a mão de obra envolvida nas atividades é pouco qualificada e de baixo custo.

O processo de construção do espaço rural no Brasil aconteceu em meio a uma fragilidade estrutural, que afetou diretamente os agricultores no que tange ao desenvolvimento de todas as potencialidades do próprio sistema de produção e de vida social e cultural (WANDERLEY, 2001; MATTOS, 2010). Essa fragilidade relaciona-se ao acesso às localidades (isolamento dos territórios) e a organização social das comunidades (diferentes origens), bem como as estratégias de intervenção considerando a diversidade dos ambientes, o conhecimento local agregado, as condições econômicas e culturais dos grupos de produtores.

Agricultura familiar é entendida como aquela em que a família, ao mesmo tempo em que é a proprietária dos meios de produção, assume a gestão do estabelecimento produtivo (WANDERLEY, 2009). Diante da falta de acesso as tecnologias e capital necessários para investir na produção, os agricultores adotam o sistema de corte e queima para desenvolver suas atividades. Conforme Farella et al. (2007) esse sistema de cultivo é considerado o principal componente dos sistemas de subsistência e reprodução social das populações rurais da Amazônia, geralmente desprovidas de recursos para investimento.

A agricultura de corte e queima é um sistema tradicional de preparo de área para estabelecimento de cultivo. De acordo com Nye e Greeland (1960), este sistema é utilizado há milênios em toda a região tropical do planeta, estendendo-se às florestas subtropicais e regiões temperadas. O sistema consiste em um manejo simples da vegetação, com limpeza e formação de aceiros, preparando a vegetação para queima, seguida da queima propriamente dita, com posterior encoivramento e queima dos galhos e troncos remanescentes.

Após esse preparo, realiza-se o cultivo por um dado período, ao final do qual a área é deixada em período de pousio ou descanso para recuperação. O pousio é

utilizado para o crescimento da vegetação secundária, e é destinado à recuperação das condições de fertilidade do sistema, composto pela vegetação e pelo solo. A manutenção da vegetação secundária é uma importante técnica de manejo na área que contribui para esta recuperação. Durante o período de pousio, outra área na paisagem é selecionada para queima e posterior estabelecimento de cultivo (rotatividade).

A rotatividade caracteriza o sistema e está representada no grau de itinerância do tempo de cultivo e pousio. A agricultura migratória é considerada, por alguns autores, um sinônimo da agricultura itinerante, em função da rotação da área cultivada que ocorre dentro dos limites do território ocupado. Praticada durante séculos por indígenas, ribeirinhos, populações tradicionais e caboclas (FEARNSIDE, 1985; PAIVA, 2009), anteriormente era caracterizada para denominar um sistema de rotação tradicional entre áreas com longos períodos de pousio antes de retornar a um novo processo de uso.

Diante do acelerado processo de aumento populacional, demanda por alimentos e intensificação agrícola, o número de cultivos e queimadas para o preparo da área têm aumentado e o período de pousio tem sido reduzido, ocasionando processos de degradação (FEARNSIDE, 2001). Conforme o referido autor, os impactos decorrentes da intensificação do uso da terra estão relacionados ao aumento das taxas de desmatamento, perda de biodiversidade, degradação dos solos e a emissão de gases do efeito estufa, que conseqüentemente acarretam no desequilíbrio do ambiente.

O Estado do Amapá possui uma agricultura familiar caracterizada pelo preparo do solo utilizando o mecanismo itinerante de corte e queima para a implantação dos cultivos anuais. Do ponto de vista cultural e econômico, a prática deste sistema representa o meio de sobrevivência das famílias de agricultores no estado, considerando a limitação da fertilidade dos solos e a baixa capacidade de investimento.

O território do estado do Amapá é caracterizado por apresentar extensas áreas de florestas e também pela presença de assentamentos rurais e comunidades agrícolas, que fazem uso deste mecanismo de preparo de solo. Isso, evidencia a preocupação em relação aos impactos ocasionados por este sistema. Assim, estudos que possam avaliar a dinâmica dos sistemas tradicionais de produção agrícola,

caracterizados pelo cultivo itinerante por meio do corte e da queima são imprescindíveis para definição de políticas públicas ambientalmente adequadas.

O município de Mazagão, objeto deste estudo, destaca-se na produção agrícola do estado. A população rural está distribuída por comunidades rurais, ribeirinhas, agroextrativistas e assentados da reforma agrária, dentre as quais destacam-se as do Carvão, Camaipí, Mazagão Velho e Piquiazal. As práticas rurais desta população são voltadas para subsistência, e o sistema de uso da terra implementado pelos agricultores baseia-se no extrativismo e na agricultura itinerante, caracterizando a vida na região.

Portanto, o conhecimento acerca dos limites e caracterização desta prática de cultivo e sua interferência nas condições ambientais é importante para o redirecionamento das políticas de desenvolvimento rural. A manutenção da qualidade do solo para o desenvolvimento de suas funções básicas é importante para a sustentabilidade dos sistemas de uso da terra, tornando-os economicamente viáveis e produtivos por longos períodos. Isso garante subsistência da população rural da região e também contribui no cumprimento da prestação dos serviços ambientais que o meio oferece.

Nesse cenário, a caracterização deste tipo de sistema, o funcionamento, bem como a identificação dos possíveis impactos ambientais decorrentes dessa dinâmica de uso da terra vêm sendo amplamente discutidos e tratados por estudos, políticas e ações de campo específicas no país. Conhecer a dinâmica desta atividade é relevante para a formulação de políticas públicas adequadas para a região norte, proporcionando desenvolvimento regional aliado aos princípios da sustentabilidade.

Considerando o contexto apresentado, a pesquisa se estrutura entorno das seguintes questões: Quais as características da agricultura de corte e queima em Mazagão? A dinâmica de seus estágios se enquadram dentro dos limites de sustentação das atividades produtivas? Este estudo teve como hipóteses ( $H_0$ ): A dinâmica do sistema de corte e queima praticada pelos agricultores em Mazagão-AP está dentro de limites aceitáveis de sustentação das atividades produtivas. E  $H_1$ : não está dentro dos limites aceitáveis para sustentar a produção.

Como objetivo geral do estudo foi estabelecido avaliar a adoção do sistema de agricultura com corte e queima no município de Mazagão. Deste, desdobraram-se objetivos específicos como analisar as etapas do sistema de agricultura de corte queima praticado no referido município, no caso os estágios que compõem o sistema,

como conversão, plantio e pousio. E identificar os focos de calor detectados no município, relacionando-os com a prática da atividade do sistema. A fim de alcançar os objetivos da pesquisa, adotou-se o procedimento metodológico de pesquisa quali-quantitativa.

Para o alcance dos objetivos da pesquisa, adotou-se o procedimento metodológico de pesquisa quali-quantitativa. O método científico utilizado foi o estatístico para a explicação dos fenômenos estudados (LAKATOS e MARCONI, 2010). A coleta de dados realizou-se através da técnica de pesquisa da documentação indireta (pesquisa documental e bibliográfica) e de modalidade direta, tratando-se da realização de um levantamento de campo para a obtenção de dados primários nas propriedades rurais de Mazagão. Os dados acerca dos focos de calor foram coletados e obtidos no Portal de Queimadas do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE).

Durante o levantamento de campo, foram realizadas visitas em 140 propriedades agrícolas pertencentes aos agricultores atuantes. Estas propriedades foram selecionadas de forma aleatória, na qual uma entrevista estruturada foi iniciada por meio da aplicação de formulários de pesquisa estruturados (Apêndice A). A entrevista desenvolveu-se a partir de uma relação fixa de perguntas aos produtores mais atuantes na residência familiar, considerada importante para traçar o perfil do sistema que é implementado nas áreas rurais do município

O trabalho está apresentado em forma de seções, sendo que nas primeiras seções é apresentado uma revisão bibliográfica sobre o tema, na qual objetivou-se a caracterização do sistema de agricultura de corte e queima adotado na Amazônia brasileira pelos agricultores familiares, em especial no Estado do Amapá e, descrição dos impactos que este sistema impõe ao ambiente frente a necessidade de subsistência dos agricultores e demanda na produção de alimentos, contrapondo com a existência de um sistema com produção diversificada e sustentável.

E na penúltima seção, apresenta-se a caracterização e análise do sistema itinerante de corte e queima implementado pelos produtores rurais do município de Mazagão, bem como a discussão acerca do seu dimensionamento, potencialidades e limitações enquanto às condições de produção da agricultura familiar. Estes resultados, bem como a conclusão deste estudo visam dar subsídios para a elaboração de políticas públicas que busquem a implantação de sistemas de cultivos alternativos e sustentáveis a serem aplicados no campo.

## 2 AGRICULTURA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: CONTEXTO

A agricultura constitui historicamente um segmento de grande importância para a economia brasileira. No desenvolvimento econômico do país, frequentemente, o processo produtivo agrícola representava papel relevante na sustentação da economia nacional. As atividades agrícolas, ao longo dos anos, foram realizadas com pequena inovação tecnológica (CASTRO, 2015). No meio rural conforme Castro (2015), as atividades e processos produtivos se sustentavam com base em um sistema de produção com uso de insumos tradicionais e mão de obra de baixo custo.

No Brasil, ao longo dos anos na história, a degradação ambiental associada às desigualdades sociais estão presentes como elementos que constituem o processo de desenvolvimento agrícola. Esse fato deve-se, em grande parte, a permanente subordinação da agricultura nacional às lógicas econômicas externas, caracterizando-a como meramente um setor de transferência de riquezas, de exploração predatória dos recursos naturais e exclusão social (ALMEIDA et al., 2001).

Para Castro (2015), a década de 1960 foi marcada por transformações e avanços no sistema agrícola do país, que foi impulsionado por políticas públicas que introduziram aos poucos a revolução verde no sistema rural brasileiro. O referido autor destaca que a incorporação e difusão da inovação tecnológica no âmbito das atividades agropecuárias representou avanços na utilização de insumos, maquinários, bem como em ganhos no melhoramento genético vegetal e animal.

Essa disseminação de avanços tecnológicos não integrou todo o grupo de agricultores representados no meio rural brasileiro, na qual foi incorporada principalmente pelos produtores rurais do segmento capitalista, destacando os grandes proprietários de terra inseridos no contexto do agronegócio e, em menor escala, pelos produtores rurais que compõe o segmento da agricultura familiar, representados em sua maioria na base da agricultura praticada na região da Amazônia (CASTRO, 2015).

A modernização e os avanços das tecnologias proporcionados por este período ascendente da agropecuária nacional acentuou a diversidade e diferença estrutural neste setor econômico, pois reforçou as relações, bem como o convívio, no mesmo espaço e tempo, de estruturas/propriedades com características modernas e outras fragilizadas. Esta heterogeneidade estrutural nasceu em função da forma

diferenciada com que o as inovações tecnológicas adentraram nas estruturas tradicionais existentes na economia nacional (CASTRO, 2014).

Na Amazônia, o processo de desenvolvimento agrícola não foi diferente do restante do país, onde a forma de ocupação e integração promovida gerou impactos significativos na dinâmica agrária tanto no que diz respeito às relações sociais como nos sistemas de produção (AB´SABER, 2004). A partir da década de 1960, o próprio governo brasileiro promoveu políticas de colonização e exploração das áreas de floresta, sob um planejamento equivocado ou muitas vezes inexistente.

A história do processo de ocupação na região amazônica durante o estabelecimento de atividades agrícolas foi caracterizado por pressão demográfica, na qual grupos populacionais se deslocavam a procura de trabalho. Foi baseado em um modelo produtivo extensivo e rudimentar marcado pelo desafio na produção de alimentos. Aspectos relacionados ao desenvolvimento, como sustentabilidade, rentabilidade e segurança alimentar não existiam, e o processo de modernização do setor foi caracterizado como excludente, reflexo do cenário rural atual.

A questão do latifúndio caracterizou este processo de ocupação, contexto este agravado na região da Amazônia, na qual a população, ou seja, os grupos populacionais que vislumbravam na região conseguir um espaço para produzir estavam consubstanciadas ao interesse político (SILVA, FILOCREÃO e LOMBA, 2012). Silva, Filocreão e Lomba (2012) destacam também na região a existência de problemáticas de distribuição de terras e manutenção das pessoas em seus lotes que podem propiciar uma série de conflitos no interior desta região por condições de sobrevivência.

Ao longo dos últimos 40 anos na Amazônia, houve o desenvolvimento de programas governamentais que buscava o progresso da região. A execução destes acarretou em uma transformação na estrutura econômica e demográfica da região (HURTINIENNE, 2005). O referido autor retrata que as mudanças ocorridas foram estruturais, como a construção de rodovias, execução de programas de colonização oficiais e privados que proporcionaram a migração espontânea, bem como incentivos fiscais visando atrair investidores para a região. Hurtinienne (2005) que estes fatores foram importantes e possibilitaram a construção de espaços agrários variados.

Durante estes últimos 60 anos, grupo de famílias migraram para os assentamentos rurais governamentais na Amazônia buscando alternativas de subsistência, como o desenvolvimento de atividades agrícolas (DE MELLO e THÉRY,

2003; BELIVEAU et al., 2015) Essas famílias observavam na Amazônia uma nova perspectiva de vida. Desde então, formaram-se os grupos populacionais mais importantes e atuantes na Amazônia, no caso os extrativistas tradicionais e agricultores itinerantes, compostos pelos grupos de indígenas, caboclos e ribeirinhos, (PAIVA, 2009).

A produção agrícola representada pelos agricultores tradicionais sempre foi tratada como um fator de atraso num processo de modernização agrária, na qual os latifundiários dominavam o processo de produção. Devido ao passado colonial escravista, à forte predominância das oligarquias rurais, a agricultura familiar era tratada como uma problemática social (VEIGA, 1991). Este grupo juntamente com grandes fazendeiros e produtores, têm desempenhado um papel significativo na dinâmica da expansão da fronteira agrícola (LE TOURNEAU e BURSZTYN, 2010).

Na Amazônia as políticas de assentamentos rurais não foram/são proporcionadas de imediato, são consideradas resultados de conflitos e controle social, advindas da população que anseia suprir as necessidades no meio rural. Tais conflitos são considerados oriundos da inexistência de políticas de reforma agrária. (PASQUIS et al., 2005; SILVA, FILOCREÃO; LOMBA, 2012). Os referidos autores retratam que considerando todo o contexto de conflito pela ocupação e uso da terra, a Amazônia nunca teve de fato uma reforma agrária.

Becker (1990) e Silva, Filocreão e Lomba (2012) colocam que os assentamentos na região da Amazônia estão relacionados com os projetos oficiais de colonização que teve início com o Programa de Integração Nacional (PIN). O PIN foi um programa governamental instituído pelo Decreto-Lei nº 1.106, de 16 de junho de 1970, que tinha por objetivo principal implementar obras de infraestrutura econômica e social no Norte e no Nordeste do país, que pudessem dar suporte à implantação de projetos agropecuários.

A política de ocupação da Amazônia proporcionou a implantação de vários tipos de projetos que visaram no âmbito do desenvolvimento a ocupação da região sob graus distintos de responsabilidade do Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Dentre os projetos apresentados, estão o Projeto Integrado de Colonização (PIC), Projetos de Assentamentos (PA) e os Projetos de Assentamentos Rápidos (PAR) (BECKER, 1990; SILVA, FILOCREÃO e LOMBA, 2012), cada qual com suas particularidades.

Atualmente, após esse processo inicial de ocupação e disseminação das atividades agrícolas, houve uma grande mudança no perfil da população mundial e brasileira que interferiu no cenário rural. Em 2009 a população urbana mundial ultrapassou a rural (GEEA, 2011). O Brasil na década de 1970 atingiu o máximo de sua população rural, que era de 41 milhões de habitantes, para então decrescer a cada censo demográfico: 39 milhões (1980), 32 milhões (2000) e 30 milhões (2010).

Na Amazônia essa perspectiva não está sendo diferente, com a redução da população rural e juntamente com o crescimento da população total. A população do Brasil, que era de aproximadamente 90 milhões na década de 70, mais que dobrou nestes 40 anos (GEEA, 2011). Desde a década de 1970, os Estados do Amazonas e Pará triplicaram a população bem como da Amazônia Legal, o Amapá quintuplicou e Rondônia multiplicou por 13 vezes. O crescimento populacional cria outro vetor de força relacionado com a segurança alimentar.

## **2.1 Aspectos característicos da agricultura na Amazônia brasileira**

A Amazônia brasileira é marcada por uma diversidade natural, social, econômica, tecnológica e cultural. Na atualidade, esse espaço regional consolida sua participação no processo geral de transformação territorial do Brasil e, especificamente, naquele afeto às mudanças ocorridas no uso da terra, no qual a expansão/intensificação da agropecuária acaba determinando, em grande parte, a dinâmica econômica e demográfica desta região.

A Amazônia Legal Brasileira possui mais de 5 milhões de km<sup>2</sup>, o que corresponde a cerca de 60% do território nacional. Abrange todos os Estados da região Norte do Brasil (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), toda a área do Mato Grosso e parte do Estado do Maranhão. Grande parte da população rural nessa área é de agricultores familiares com estabelecimentos de pequeno e médio porte, com até 200 hectares (ha) (IBGE, 2010).

Com relação a contribuição da agricultura no Produto Interno Bruto (PIB) nos estados que são pertencentes a Amazônia Legal, no estado do Amazonas a agricultura contribui com apenas 4% para o PIB estadual, pois o peso maior da economia está no polo industrial da Zona Franca de Manaus. Já no Mato Grosso a agricultura representa mais de 25% do PIB estadual, bem como nos estados do Pará, Maranhão, Rondônia e Tocantins (GEEA, 2011).

No Estado do Amapá, o Setor Agropecuário apresenta queda nas atividades, considerando a série histórica de 2000 a 2009, quando representava uma média de 4% de contribuição no PIB do estado. Dos anos de 2010 a 2013 está com uma média de 2% de participação na economia do estado (SEPLAN, 2013). Enquanto que no ano de 2015, ficou com a média de 2,1% em sua contribuição para o estado (SEPLAN, 2015).

Nos estabelecimentos rurais dos referidos estados, os agricultores vivem da produção familiar, a qual engloba o trabalho com produtos florestais e o cultivo da lavoura branca (mandioca, milho, feijão, arroz), caracterizadas pela baixa produtividade. Quanto as culturas permanentes que representam a vocação da Amazônia, temos o café, cacau, pimenta, banana e, incluindo também a pecuária tanto de corte quanto de leite. A produção destes é destinada basicamente aos mercados locais, regionais e nacionais (IBGE, 2006).

Nos estados da Amazônia ainda predomina o regime da agricultura neolítica de derruba e queima, baseada na elevação momentânea dos níveis de potássio e de fósforo pelas cinzas resultantes do processo de queima de coivara ou vegetação primária. Esse sistema é caracterizado pela pouca estabilidade territorial e diversidade agrônômica. De acordo com Homma et. al. (1998) a maioria dos produtores é identificada por praticar esta agricultura itinerante, com uma estimativa de 600 mil famílias de produtores necessitam deste tipo de sistema para subsistência.

Os principais focos atuais de queimadas na Amazônia estão associados à agricultura, em especial em escala familiar, correspondendo à prática de preparo de área para plantio utilizada secularmente pelos agricultores de várias regiões tropicais (SÁ et al., 2007). Para o alcance de produtividades mais elevadas, estes agricultores buscam intensificar cada vez mais as práticas levando a um aumento das queimadas e exploração do solo, já que o processo de modernização das atividades por meio do crédito para financiamento da produção ainda é burocrático (FEARNSIDE, 2001).

A produção de energia é outra questão muito preocupante relacionada ao tema agrícola na Amazônia. É notório que as distâncias são imensas entre as áreas rurais nesta região, que há uma predominância da energia hidrelétrica sobre as demais fontes e que existem grandes espaços vazios sem serviços de eletricidade e acesso a água (GEEA, 2011). As fontes de geração de energia deveriam ser diversificadas e descentralizadas ao nível das comunidades rurais, aproveitando-se luz solar, biomassa e pequenos cursos de água.

A questão fundiária vinculada à posse legal ainda é um problema grave que ocorre, fator este fundamental que está relacionado ao acesso ao crédito pelo agricultor, este que não chega e é demasiadamente burocratizado. Na Amazônia brasileira, principalmente nos estados do Pará e Rondônia e, mais recentemente, em Roraima e no Amazonas os conflitos de terra são constantes em virtude de fatores como: sobreposição de territórios, a falta de política fundiária que beneficie indígenas e pequenos agricultores, garantindo a produção agrícola e a prática do extrativismo, os quais asseguram sua sobrevivência (CONCEIÇÃO, 2009).

O aumento da produção de alimentos nas últimas quatro décadas trouxe novas demandas, e o modelo de agricultura moderna passou a exigir novos desafios em toda cadeia produtiva. Em função do aumento da população mundial e por consequência da demanda por alimentos, torna-se necessário efetuar a modernização, elevar o nível da educação formal dos produtores, ampliar a assistência técnica e a oferta de tecnologia apropriada.

## **2.2 Agricultura familiar no Brasil: conceitos e diretrizes**

Considera-se agricultor familiar aquele que pratica atividades no meio rural, e que não detenha, a qualquer título, área maior do que quatro módulos fiscais. Que utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo e dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2006).

A agricultura familiar no Brasil tem papel relevante na produção de produtos agrícolas da alimentação básica da população brasileira. Segundo Wanderley (2009), esta é caracterizada pela família ser proprietária (dona) dos meios de produção utilizados e ao mesmo tempo também assumir o trabalho na agricultura. O agricultor familiar caracteriza-se por ter na família seu parâmetro decisório, definindo as necessidades de consumo e estabelecendo a extensão e o uso da capacidade de trabalho necessária a ser desenvolvida.

De acordo com Britto (2010) o caráter familiar deste segmento vai influenciar em todo o processo produtivo, pois a questão de uma estrutura produtiva que seja caracterizada por associar a relação familiar ao contexto produtivo rural acarreta

consequências no que tange a forma como esse núcleo irá agir e tomar decisões no setor econômico e social.

O agricultor familiar também pode ser considerado aquele que possui na agricultura a sua principal fonte de renda e a gestão da propriedade é de responsabilidade da família, bem como a mão-de-obra utilizada, sendo que se for necessário a força de trabalho de terceiros, essa será utilizada de forma complementar para realização das atividades, não descaracterizando este segmento (AIRES; SALAMONI, 2013).

A FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) caracterizou o estabelecimento agropecuário familiar como aquele que possui uma relação íntima entre trabalho e gestão, a direção do processo produtivo é conduzido pelos proprietários, à ênfase na diversificação produtiva, na durabilidade dos recursos, na qualidade de vida, sendo a utilização do trabalho assalariado em caráter complementar e a tomada de decisões imediatas, ligadas ao alto grau de imprevisibilidade do processo produtivo (FAO/INCRA, 1994).

Os agricultores familiares foram historicamente tratados como produtores de subsistência, pequenos agricultores ou produtores de baixa renda, que não acrescentavam ao processo produtivo no meio rural e nem a economia do país, porém a partir do ano de 1995, com a criação do PRONAF tem-se o reconhecimento pelo Estado brasileiro da agricultura familiar, consolidado pela criação da Lei 11.326/2006 (BRASIL, 2006) (GRISA et al.,2014).

De acordo com Rambo, Tarsitano e Laforga (2016), a agricultura familiar apresenta uma história de luta e várias conformações e origens, considerada atualmente uma categoria social que ganhou significativa expressividade nos últimos anos resultante das lutas e conquistas dos agricultores. Esse núcleo hoje é reconhecido, e apresenta sua dada importância no processo produtivo do país, bem como contribui na caracterização do espaço rural através se duas particularidades.

### 2.2.1 Distribuição e importância da agricultura familiar

A população rural brasileira é representada em sua grande maioria pela agricultura familiar, composta de agricultores com estabelecimentos de pequeno e médio porte com produção destinada basicamente aos mercados local, regional e nacional. Com relação a sua distribuição, no Brasil existem pouco mais de cinco

milhões de estabelecimentos rurais identificados pelo Censo Agropecuário 2006, a primeira estatística oficial que envolve a agricultura familiar no Brasil.

Desse total, 10% estão no Norte (412.666 estabelecimentos), que ocupa a quarta posição entre as cinco regiões do país. Enquanto que sobre a agricultura familiar, quatro milhões e 300 mil são considerados estabelecimentos familiares, representando 84,4% do total. O censo identificou pequenas e médias propriedades, assentamentos da reforma agrária e comunidades tradicionais, como extrativistas, quilombolas, ribeirinhos, entre outras.

Por outro lado, na distribuição da área dos estabelecimentos familiares rurais, o Norte aparece em segundo lugar ocupando 21% da área total dos estabelecimentos rurais. Os produtos que se destacam na produção familiar da região Norte são a mandioca, milho, leite, pecuária bovina e arroz. Na região, o estado do Pará é o que possui o maior número de estabelecimentos da produção familiar rural: 195.985, seguido de Rondônia com 75.165 estabelecimentos.

Sobre o processo de modernização da agricultura, este constituiu-se um dos elementos que determinaram profundas mudanças no segmento da produção familiar. Gazolla (2006) afirma que as transformações sociais, econômicas e técnicas que ocorreram no meio rural, nos últimos 50 anos, mudaram a vida e as estratégias de reprodução social dos agricultores familiares. A agricultura familiar que se assentava, antes deste período, hoje se reproduz com base no mercado de fatores de produção, na especialização produtiva e nos cultivos voltados ao mercado.

De acordo com Marini (2015), a agricultura familiar é um segmento de grande importância econômica e social no meio rural brasileiro. A sua principal relevância é garantir a manutenção e recuperação de emprego, bem como contribuir para uma distribuição mais homogênea da renda, proporcionando um estado de soberania alimentar no País. Apesar da grande importância, historicamente no Brasil, os agricultores familiares sempre receberam pouco apoio do poder público para realizarem sua atividade.

Este segmento foi negligenciado pelas diversas esferas governamentais ao longo do processo de modernização da agricultura brasileira, que se inicia no final da Segunda Guerra Mundial. A falta de apoio foi generalizada para todos os aspectos dos processos produtivos agrícolas, desde o acesso à terra até a comercialização da produção (CASTRO, 2014). Até 1994 não havia no Brasil uma linha de crédito específica para a agricultura familiar.

De acordo com Castro (2015), para atender a demanda histórica deste segmento, o governo federal criou o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) em 1995. O principal objetivo desse programa foi ofertar crédito agrícola a taxas subsidiadas para investimento e custeio aos agricultores enquadrados no segmento da pequena produção familiar. Apesar do PRONAF atender a uma demanda por crédito, outras demandas desse segmento não foram atendidas, entre elas o acesso a serviço de assistência técnica específica.

Acerca das culturas e da produtividade, o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) (2012) aponta que a agricultura familiar é responsável por produzir cerca de 70% dos alimentos consumidos no país. São responsáveis por 87% da produção nacional de mandioca, 70% da produção de feijão, 44% do milho, 38% do café, 34% do arroz, 58% do leite, 59% do plantel de suínos, 50% do plantel de aves, 30% dos bovinos, 21% do trigo e 16% da soja. A agricultura de pequena escala é extremamente na produção de produtos consumidos pela sociedade e de interesse do mercado.

As atividades deste tipo de agricultura têm beneficiado as famílias que dependem da produção para subsistência, bem como a população brasileira que consome seus produtos diariamente. Esta é caracterizada por garantir boa parte da segurança alimentar no Brasil, destacando-se como importante fornecedora de alimentos para o mercado interno.

Na Amazônia, a visão homogeneizadora da pequena produção rural como agricultura itinerante, migrante ou nômade foi compartilhada por diferentes vertentes, na qual os enfoques dominantes da modernização agrária consideravam os agricultores familiares de serem agricultores itinerantes pouco eficientes e responsáveis por um impacto destrutivo sobre os ecossistemas primários. Os críticos das políticas de modernização identificavam estes como as vítimas nas várias fronteiras agrárias, condenados à expulsão por sistemas de produção modernos (HURTIENNE, 2005).

Esta agricultura de pequena escala é ao mesmo tempo sensível e resiliente às condições do meio ambiente. Os agricultores familiares, ao dispor em geral de poucos recursos externos que possibilitem a transformação de suas áreas e, a necessidade de adaptação destes às exigências do mercado consumidor, desenvolvem suas atividades através da adoção da agricultura neolítica de derruba e queima, baseada

no uso do fogo para elevação momentânea do pH do solo, dos níveis de potássio e de fósforo por meio das cinzas.

Os movimentos sociais da Amazônia realizados pelas comunidades e agricultores tradicionais demandavam a valorização e fortificação do papel da produção agrícola, buscando o desenvolvimento rural na região sob condições de trabalho adequadas. A figura e o papel representado pelo produtor familiar como mero fornecedor de produtos primários foi marco no processo de estruturação do meio rural nesta região.

O modelo clássico da agricultura familiar nesta região é impulsionado pelos condicionantes ecológicos (solos pobres e ácidos, chuvas fortes com potencial de lixiviação, invasão das ervas daninhas e pragas), econômicos (falta de infraestrutura, alto custo de comercialização devido à interligação dos mercados, falta de acesso ao crédito e à assistência técnica), jurídicos (falta de títulos de propriedade) e sociais (tradições agrícolas não adaptadas), permitindo somente sistemas de produção simples e de curta permanência (HURTIENNE, 1997).

### 2.2.2 Agricultura familiar no estado do Amapá

O Estado do Amapá atualmente possui 40 projetos de assentamentos rurais, que ocupam uma área de 2.125.329,0112 (ha), o que corresponde a 14,88% da área total do Estado. Os assentamentos estão distribuídos entre várias jurisdições. Dos 40 projetos de assentamentos presentes no Estado do Amapá, 30 estão sob jurisdição do INCRA, 8 estão sob jurisdição do Instituto do Meio Ambiente e Ordenamento Territorial do Estado do Amapá (IMAP) (INCRA, 2011; SILVA, FILOCREÃO e LOMBA, 2012). A presença destes assentamentos caracterizam as atividades no meio rural do estado do Amapá.

A realização de atividades extrativas, tanto vegetais como minerais se destaca no cenário amapaense. A floresta representa geração de trabalho e renda para boa parte da populações locais do Amapá. Diversos processos produtivos decorrem do uso de produtos florestais como a madeira, frutas, sementes, cipós e ervas. Muitos trabalhadores/agricultores do meio rural utilizam sistemas agroflorestais, associando o extrativismo à agricultura (AMARAL, 2010). É característico desta região ter outras formas de subsistência, aliando dois segmentos de atividades.

A subsistência das populações extrativas tradicionais baseia-se na realização do extrativismo, e complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de médio e pequeno portes (PAIVA, 2009). O extrativismo vegetal enquadra-se em madeireiro e não-madeireiro, na qual este último pode ser representado por diferentes espécies, como os frutos da açazeiro, castanha-do-brasil e coleta de cipó-titica, produtos estes considerados de destaque originários da sociobiodiversidade amapaense.

Em relação à produção agrícola, esta é considerada limitada, realizada em sua maioria em pequena escala (SILVA et al., 2014). Esta agricultura local se desenvolve basicamente sobre as estruturas familiares, ou seja a denominada agricultura familiar, e são caracterizadas pela produção de subsistência, na qual há o consumo de parte da produção na própria família e a venda do excedente a comunidade local, bem como nas cidades adjacentes.

De acordo com Lima (2005), esse modelo se desenvolve com baixa diversidade de uso da terra, com produção insuficiente para atender a demanda, o que acarreta na importação de alimentos de outros estados. Para Lomba e Silva (2014), a produção agrícola no Amapá é reduzida e pouco diversificada, o que dificulta a escolha de atividades que tenham efeito positivo em curto, médio e longo prazos. É fraco também o investimento em tecnologias, além de condições edafoclimáticas desfavoráveis para alguns cultivos.

Para Marini (2015), o Amapá possui uma agricultura ainda incipiente. Destacam-se entre os agricultores familiares as culturas anuais, especialmente a mandiocultura (Figura 1), o arroz, o feijão-caupi e o milho (Figura 2). Estas culturas alimentares anuais são implantadas em sistema de derrubada e queima, com carência de mão de obra. Tradicionalmente, destinam-se ao consumo familiar e o excedente é destinado ao mercado interno estadual.

Figura 1 - Cultivo de mandioca, implantado em área preparada com o uso do sistema de corte e queima, onde se pode ver os restos vegetais (tocos) queimados, em uma área rural do município de Mazagão.



Fonte: Larissa P. Melo (2016)

Figura 2 - Cultivo de milho e de abacaxi, implantado em área preparada com o uso do sistema de corte e queima, onde se pode ver os restos vegetais (tocos) queimados, em uma área rural de Mazagão.



Fonte: Larissa P. Melo (2016)

A carência de mão de obra, a baixa utilização de insumos e tecnologias, o escoamento, a comercialização e o armazenamento deficientes são os fatores que mais contribuem para a elevação dos custos de produção e a obtenção de rentabilidades reduzidas na agricultura familiar amapaense (MARINI, 2015). O acesso ao crédito ainda é bastante burocratizado, pois o quantitativo de agricultores familiares que acessam os créditos no Amapá ainda é pequeno.

De acordo com Lomba e Silva (2014), a garantia deste acesso é de suma importância, pois pode proporcionar a adoção de novas tecnologias e estruturas que proporcionem melhorias no desempenho da agricultura. Ele é entendido como uma política que pode contribuir se aplicado de forma satisfatória, com o desenvolvimento socioeconômico, melhorias na produção dos cultivos e na vida da população no meio rural.

O crédito, juntamente com outros serviços, como de assistência técnica e extensão rural são de fundamental importância para que haja o incremento na produtividade agrícola que decorre do uso de insumos modernos e da introdução de novas variedades de cultivo, o que tende a aumentar a produção e melhorar as condições de vida do conjunto da população rural e urbana quanto a diversificação alimentar (SOUZA, 2012).

No Estado do Amapá, a criação e institucionalização do serviço de assistência técnica e extensão rural ocorreu em 1974, quando foi criada a Associação de Crédito e Assistência Rural do Amapá (ACAR-AP). Tal acontecimento é fruto da promoção do desenvolvimento da agropecuária no então Território Federal do Amapá, que tinha como fundamento, levar assistência técnica direta às famílias rurais. O Programa Territorial da Agricultura Familiar e Floresta (PROTAF), implementando no ano de 2010, foi outra iniciativa com o objetivo de fortalecer a agricultura familiar amapaense.

O PROTAF foi um programa que visou estimular os agricultores a abandonarem a prática do sistema de corte e queima e reduzir o desmatamento e as queimadas no estado do Amapá. Esta iniciativa também buscou promover a diminuição da insegurança alimentar e gerar renda no campo, por meio do acesso a assistência técnica e acompanhamento das atividades de campo, numa tentativa de esclarecer as famílias e impedir que realize queimadas em suas áreas.

O Governo do Estado do Amapá utilizava como instrumento de identificação dos beneficiários do PROTAF informações levantadas acerca do contingente populacional nos municípios do estado do Amapá, número de famílias rurais, número e área de estabelecimentos agropecuários, e a estatística de Declaração de Aptidão ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (DAP/PRONAF) (Tabela 1).

Tabela 1 – População, número de famílias nas áreas rurais, número e área de estabelecimentos agropecuários e número de declarações de aptidão ao Pronaf emitidas por municípios do Estado do Amapá

Municípios	População Total (IBGE)	Nº de Famílias rurais (RURAP)	Nº Estabelecimentos Agropecuários (Censo 2006)	Área dos Estabelecimentos (ha) (Censo 2006)	Estatística de DAP's (MDA)
Amapá	8.069	956	155	72.841	411
Calçoene	9.000	849	184	57.216	443
Cutias	4.696	616	65	95.283	336
Ferreira Gomes	5.802	1.215	162	18.423	303
Itaubal	4.265	719	43	20.398	1.087
Laranjal do Jari	39.942	1.513	336	3.664	1.108
Macapá	398.204	4.766	411	70.640	3.658
Mazagão	17.032	1.704	385	27.994	2.975
Oiapoque	20.509	978	216	7.464	302
Pedra Branca	10.772	673	90	9.365	423
Porto Grande	16.809	1.795	858	270.803	1.515
Pracuúba	3.793	746	82	31.172	285
Santana	101.262	719	133	25.431	1.922
Serra do navio	4.380	966	45	2.901	281
Tartarugalzinho	12.563	1.926	274	157.164	944
Vitória do Jari	12.428	209	88	3.030	912

Fonte: Adaptado de IBGE (2010, 2006), RURAP (2015) e MDA (2015).

Com base nos dados da Tabela 1, entre os municípios situados no Estado do Amapá, destacam-se Macapá, Mazagão, Tartarugalzinho e Porto Grande, dada a representatividade quanto à contribuição para a produção agropecuária e pelo quantitativo de agricultores que ali desempenham suas atividades.

Segundo o IBGE (2006), os estabelecimentos familiares são responsáveis por manter ocupados 10.371 pessoas, o que representa 79,19% do pessoal ocupado nos estabelecimentos agropecuários do Amapá. De acordo com Lomba e Silva (2015) é notável que a agricultura familiar desenvolvida no Amapá representa um potencial em termos de manutenção de pessoas ocupadas em suas atividades, o que promove a fixação do homem no campo.

Nestes municípios, através de ações voltadas para prática rural, é possível visualizar formações de grupos de agricultores, grupo de senhoras, com destaque para as cooperativas e associações que visam fortalecer o setor e a agricultura familiar. Esses segmentos fundamentados na organização têm conquistado novas oportunidades de negócios rentáveis, pelo aspecto dinâmico de articulação com a sociedade, proporcionando maior renda a todos os cooperados e associados.

A agricultura familiar praticada no Amapá desempenha um importante papel para a produção de alimentos e manutenção do trabalhador no campo (LOMBA et. al., 2014). As culturas alimentares estão intrinsecamente ligadas a cultura dos povos da Amazônia, além de possuir um valor de fundamental importância para as famílias. De acordo com Marini (2015), dentre os produtos agrícolas mais consumidos pela população amapaense, destaca-se sobremaneira a mandioca, cujo subproduto é a farinha (30,55 kg per capita anual).

Figura 3 - Forno elétrico utilizado no processo de produção de farinha, em casa de farinha familiar, semi mecanizada, no município de Mazagão-AP.



Fonte: Larissa P. Melo (2017)

A mandioca é o principal produto da agricultura familiar no Amapá, e constitui a principal fonte de alimentação e de renda dos pequenos agricultores. Esta cultura é responsável por produzir 14.421,557 kg de farinha que abastece o mercado local, considerado o mais importante complemento alimentar (RURAP, 2015). Entre os municípios amapaenses que produzem a mandioca, destacam-se, de acordo com o IBGE (2013), Laranjal do Jari, Porto Grande e Mazagão, com produções que correspondem a 29,31%, 10,01% e 11,17% do total familiar estadual, respectivamente.

Com relação ao cultivo do milho, o principal produtor pela agricultura familiar no Estado do Amapá, conforme dados do IBGE (2013), é o Município de Porto Grande, com uma produção que corresponde a 59,92% da produção familiar estadual, seguido por Mazagão e Macapá, com respectivamente 14,23% e 8,25% das produções familiares amapaenses, respectivamente. Porém, mesmo com uma produção significativa, o Estado ainda não é autossuficiente, importando parte da farinha que consome.

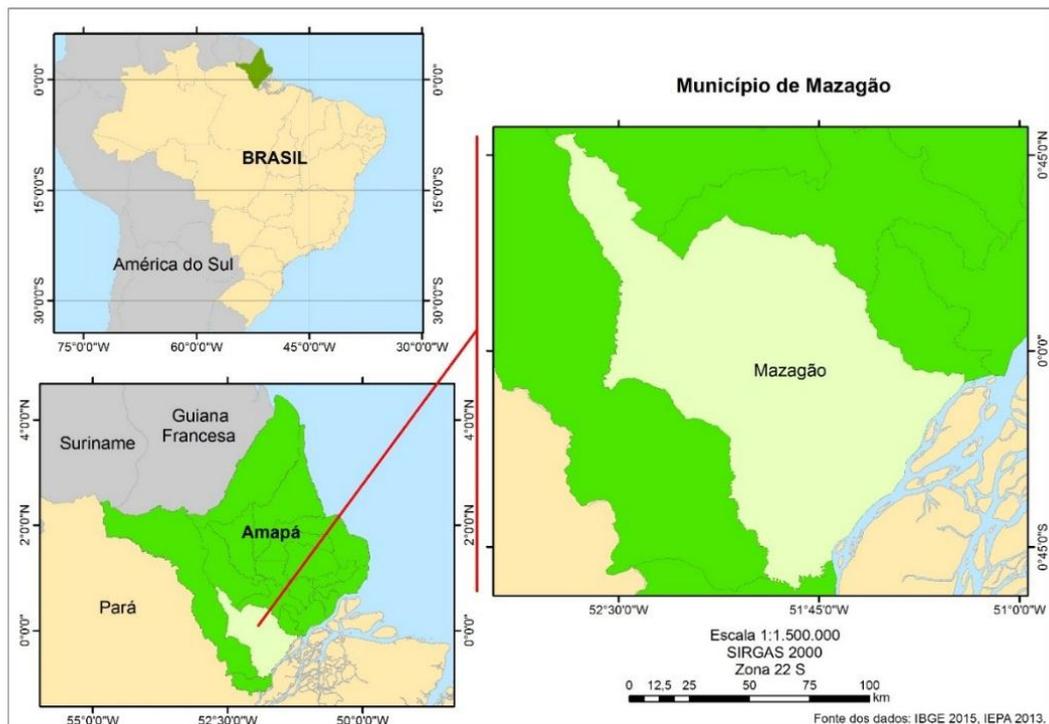
A cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) possui grande aceitação na alimentação dentre a população da região Norte, em especial do Estado do Amapá (FREIRE FILHO, 2011). Contudo, a maioria dos cultivos é direcionada para subsistência, com reduzida aplicação de tecnologia, em função de carência de informação técnica disponível para os agricultores, tornando-o um cultivo com baixa produtividade e não cultivado por uma grande massa.

Neste sentido, incentivos são necessários para garantir melhorias na produção, geração de renda e a permanência de trabalhadores no campo. Incentivos como o acesso ao crédito rural e outras políticas são importantes e justificados para que a agricultura familiar possa ter acesso e usufruir de apoio que venha contribuir para aumentar a produção e conquistar a autossuficiência na produção. Fica evidente a necessidade tanto de implantação, como da manutenção de mecanismos que visem aprimorar o desempenho da agricultura familiar.

### 2.2.3 Município de Mazagão: aspectos sociais e econômicos

O município de Mazagão (Figura 4), objeto deste estudo, está localizado a 33,7 km da capital Macapá, fazendo fronteira com os municípios de Laranjal do Jari, Pedra Branca do Amapari, Porto Grande e Santana. Este município apresenta uma população estimada em 19.571 habitantes e extensão territorial de 13.294 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). É uma das unidades municipais mais antigas, criado através da Lei nº 226 de 28 de novembro de 1890, portanto, o segundo município criado no Estado do Amapá.

Figura 4 - Município de Mazagão localizado no Estado do Amapá



Fonte: Larissa P. de Melo (2017)

Mazagão destaca-se como importante destino do segmento do turismo histórico-cultural do estado do Amapá, em especial o Distrito de Mazagão velho tendo que foi a primeira sede do município até meados do século XX. A vila fica situada às margens do rio Mutuacá, que deságua na margem esquerda do Rio Amazonas (IEPA, 1998). Este rio foi considerado o curso d'água, por onde os primeiros moradores tiveram acesso durante o processo de colonização no final do século XVIII.

Possui três distritos, Mazagão Novo (sede), Carvão do Mazagão e Mazagão Velho, (IBGE, 2010). Considerando que o município de Mazagão tem 44% de seu território abrangido por unidades de conservação, todas consideradas de uso sustentável: Floresta Estadual do Amapá (FLOTA), Reserva Extrativista (RESEX) do rio Cajari e Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do rio Iratapuru. Há ainda uma pequena porção inserida nas terras indígenas Waiãpi, dispendo de ecossistemas naturais responsáveis por serviços ambientais de grande importância (OLIVEIRA, 2010).

A população rural deste município é composta por 8.760 pessoas, que estão distribuídas em 51 comunidades rurais, ribeirinhas, agroextrativistas e assentados da Reforma Agrária, dentre as quais destacam-se as áreas do Carvão, Camaipi,

Mazagão Velho e Piquiazal (RURAP, 2015). De acordo com o Censo Agropecuário (2006), o município apresenta um total de 385 estabelecimentos agropecuários, totalizando uma área de 27.994 ha.

Dos 40 Projetos de Assentamentos distribuídos no Estado do Amapá, seis assentamentos estão localizados no município de Mazagão, e que comporta parte da população rural do município. Em sua maioria, os assentamentos estão sob jurisdição do INCRA, conforme Tabela 2. Este município destaca-se nos Projetos de Assentamentos Extrativistas (PAEs) pela representatividade, no qual tem predominado as atividades de extrativismo vegetal associado com a agricultura (SILVA, et al., 2012).

Tabela 2 - Assentamentos rurais localizados no município de Mazagão

<b>Assentamento</b>	<b>Jurisdição</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Capacidade Familiar</b>	<b>Famílias Assistidas</b>
PA Piquiazal	INCRA	26.000	650	207
PAE Maracá	INCRA	569.208	1.500	1.485
PA Pancada do Camaipí	INCRA	24.055	400	393
PAE Barreiro	INCRA	2.113	72	75
RESEX do Rio Cajari	ICMBIO	501.651	1.500	1.482
PAE Foz do Mazagão	INCRA	13.835	300	297

Fonte: Adaptado de INCRA (2011); SILVA, FILOCREÃO E LOMBA (2012); FILOCREÃO E SILVA (2016).

Os assentados são beneficiados com assistência ao crédito rural, como a assinatura do contrato de créditos de “Apoio Inicial” e “Fomento Mulher”, além da homologação da Relação de Beneficiários do Assentamento de Reforma Agrária (RB). Dentre as áreas de assentamentos de destaque e importância, temos o Projeto de Assentamento (PA) Pancada do Camaipí, criado em 1998 pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), conforme Portaria nº 0054 de 16/09/1998, e está localizado a nordeste do município de Mazagão, sul do Amapá.

O sistema de uso da terra implementado pelos agricultores tradicionais baseia-se no sistema itinerante de corte e queima, no qual áreas de florestas primárias ou capoeiras são cortadas, queimadas e convertidas em áreas de cultivo agrícola, pastagens ou florestas secundárias.

De forma específica, o estudo desenvolveu-se na localidade onde estão inseridas as comunidades do PA Pancada do Camaipí, PA Piquiazal, Mazagão Velho e PAE Maracá. Visitou-se as localidades, como forma de interação com os

agricultores, para conhecer o modo de vida destas comunidades locais, bem como toda a estruturação que as propriedades dispõem, as atividades e o modo de trabalho dos agricultores familiares.

### **3 O SISTEMA ITINERANTE DA AGRICULTURA DE CORTE E QUEIMA: CONCEITO E CARACTERIZAÇÃO**

A agricultura de corte e queima tem sido adotada há milênios nas diversas regiões do planeta, em especial nos trópicos, constituindo o principal componente dos sistemas de subsistência de populações rurais desprovidas de recursos. Para Farella et al. (2007) esse modelo, aplicado e replicado em várias partes do mundo é a base dos sistemas de produção praticados na Amazônia. Esse modelo é a forma de subsistência mais aplicada pelos agricultores da região amazônica.

Para Nye e Greenland (1960) é considerado o sistema de cultivo mais antigo do mundo, praticado desde o Neolítico, quando as populações humanas foram substituindo o hábito caçador-coletor pelo sedentarismo proporcionado pelas atividades agropastoris. Em relação a sua abrangência, a agricultura de corte e queima é realizada atualmente em toda a região tropical do planeta, estendendo-se até as florestas subtropicais.

Este sistema tem sido praticado por séculos em extensas áreas dos trópicos úmidos, destacando as regiões da Ásia, África e América Tropical (ANDRIESSE; SCHELHAAS, 1987). Nas regiões temperadas, era bastante difundida na Antiguidade, mas o aumento populacional na Europa e Ásia, principalmente a partir do século XVIII, conduziu à intensificação das práticas agrícolas e ao abandono deste modelo em alguns locais (PEDROSO-JÚNIOR et al., 2008).

Para Fearnside (1985), a agricultura migratória ou itinerante é o método tradicional de cultivo na terra-firme na Amazônia. As populações tradicionais, como os indígenas e ribeirinhos, têm usado esse método por muitos séculos como meio de sobrevivência. Inicialmente, as grandes áreas de terra em relação ao quantitativo da população humana permitiram períodos de cultivo de um a dois anos com o emprego de longos períodos de pousio.

Esse modelo é definido de acordo com McGrath (1987), como uma estratégia de manejo de recursos, onde os campos são rotados de forma a explorar o capital energético e nutritivo presente no complexo solo-vegetação, constituindo na maioria

das vezes, a única fonte de nutrientes utilizada pelos agricultores nas roças existentes no meio rural.

Para Filho et. al. (2013) as estimativas de quantas pessoas em todo o mundo dependem atualmente do sistema agricultura itinerante para sua subsistência variam de 35 milhões para 1 bilhão de pessoas. E por conta disto, o referido autor retrata que a temática vem fazendo parte da pauta de vários grupos de pesquisas. Historicamente, o debate sobre a sustentabilidade para este tipo de sistema de uso da terra tem sido associada à conservação dos ecossistemas florestais tropicais e caracterizada por posições antagônicas.

Durante a década de 1950, a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 1957) solicitou que governos, centros de pesquisa e associações públicas e privadas investissem na modernização de sistema de uso da terra e desconsiderassem aqueles associados ao cultivo itinerante. De acordo com a FAO, esse sistema representou um atraso e inadequação sistema para a conservação dos ecossistemas das florestas tropicais em que foi praticada (MERTZ et al., 2009).

Na literatura, muitos são os termos usados para denominá-la, como *swidden* (Inglaterra), *rai* (Suécia), *coivara*, *milpa*, *conuco*, *chacra*, (América Latina), *shamba*, *chitemene* (África), *kaingin* (Filipinas), *ladang* (Indonésia e Malásia), dentre outros. No entanto, os termos mais frequentes na literatura para designar esse sistema agrícola são: agricultura de corte e queima (*slash-and-burn agriculture*), agricultura itinerante (*shifting cultivation*) e, menos frequentemente, *swidden* (EDEN, 1987).

### **3.1 Estágios do sistema itinerante de corte e queima**

Esse sistema apresenta três estágios importantes: conversão, cultivo e pousio (Figura 4). O estágio de conversão proporciona condições de melhoria de fertilidade ao solo. Este é caracterizado pelo corte de áreas florestais primárias ou vegetação secundária (capoeira) e delimitação da área a ser queimada por aceiro e posterior limpeza dentro desta para que os galhos e folhas cortados sequem e facilitem a queima a ser realizada.

O período de conversão é o momento de transformação da área que estava parada, sob crescimento da vegetação secundária. O agricultor irá realizar a retirada de boa parte desta vegetação, para que a queimada possa incorporar através das cinzas no solo, os nutrientes provenientes desta vegetação.

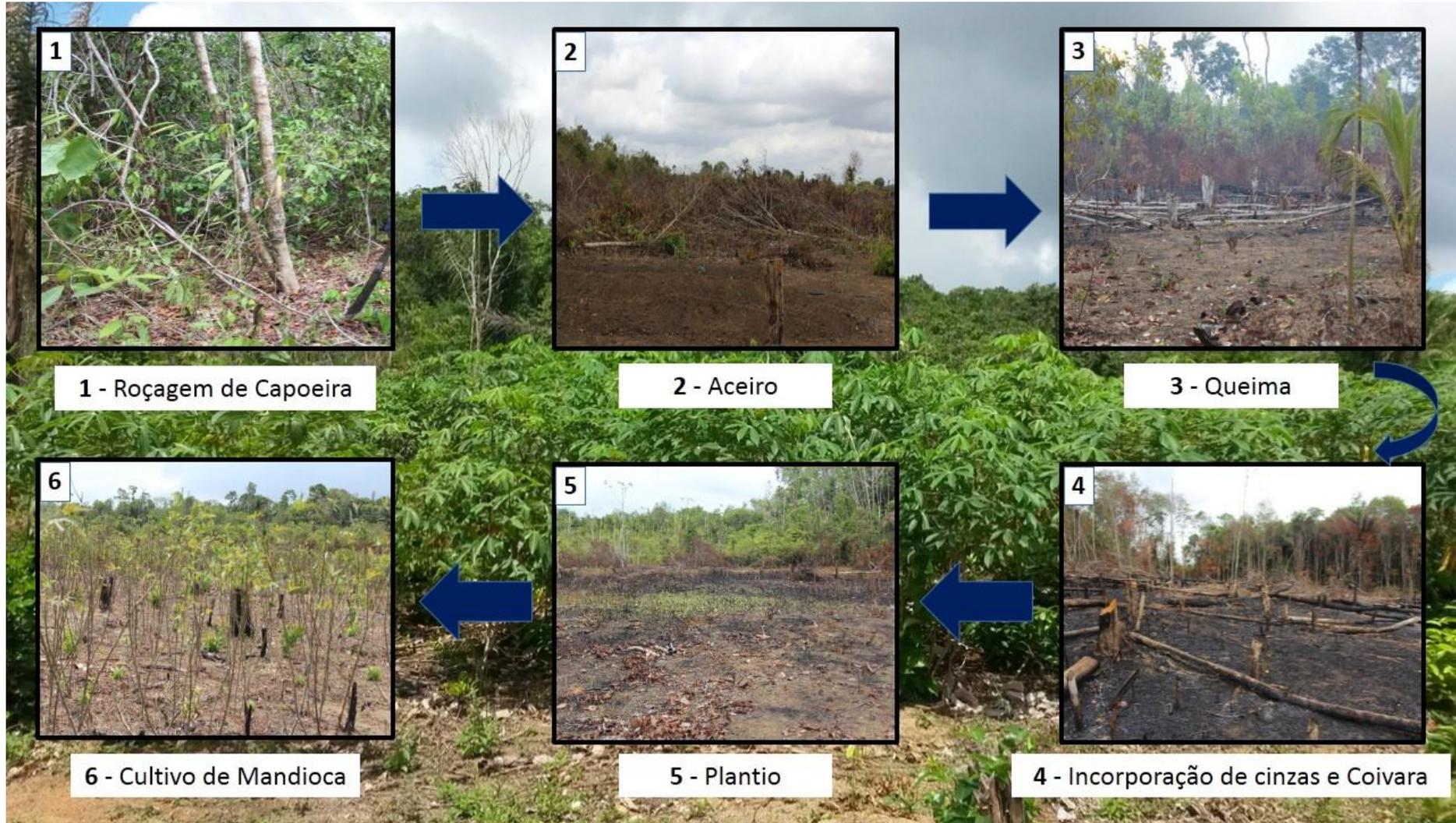
De acordo com IBAMA (2013), o aceiro é um importante mecanismo, no qual uma faixa de terreno desprovida de vegetação é construída para queimas controladas e prevenção de incêndios florestais. O aceiro é um mecanismo de fácil realização, na qual os agricultores utilizam em suas áreas para que a queima seja realizada de forma segura, evitando assim acidentes que possam envolver suas propriedades, suas roças e produtos, bem como também envolver as propriedades de agricultores nas adjacências.

A vegetação secundária ou capoeira trata-se do crescimento da vegetação durante o período em que a área é deixada em descanso. A capoeira conforme trabalho realizado por Hurtienne (1998), é o principal elemento para a realização da conversão. A importância da capoeira relaciona-se com o clima local, bem como considerada um estoque de fertilidade ao ser queimada, e este será incorporado no solo através das cinzas.

A sucessão das capoeiras tem recebido grande atenção devido ao debate sobre aquecimento global e seu papel no sequestro e estoque de carbono (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2001;). A intervenção e o distúrbio ocasionado período de conversão é compensada pela recuperação do sistema solo-vegetação representado pelo crescimento da capoeira (MCGRATH, 1987).

As capoeiras são extremamente importantes para o preparo de área, pois é através delas que o agricultor poderá obter o quantitativo de nutrientes necessários ao enriquecimento nutricional do solo. Sem as mesmas, o agricultor ocasionará um desgaste na área, em virtude de não estar deixando o período essencial para recuperação.

Figura 5 - Estágios que compõem o Sistema de Corte e Queima identificados e registrados nas áreas rurais do município de Mazagão.



Fonte: Larissa P. de Melo (2017)

Posteriormente ao estabelecimento do aceiro, é realizada a queima da biomassa acumulada visando o aumento da quantidade de nutrientes disponíveis no solo e preparo da área para o cultivo por meio da cinza (FARELLA et al., 2007; BELIVEAU et al., 2015). Para Mendonça et al (2004), o uso do fogo beneficia o agricultor por representar o meio mais rápido e econômico para limpar, reduzir as ervas daninhas, fertilizar a área de cultivo e diminuir os custos de produção

O encoivramento é considerado a última etapa do processo de preparação do solo, que precede o plantio. Consiste no agrupamento e disposição das coivaras, ou seja, agricultor amontoa galhos, ramos finos, cipós, folhas e tocos que não foram eliminados na primeira queimada, e então serão destinados a uma nova queima. Esta etapa geralmente é feita manualmente.

As cinzas desempenham importante papel, uma vez que concentram parte dos nutrientes acumulados na biomassa vegetal. Para Sampaio et al. (2003), sua participação é fundamental nos processos de ciclagem de nutrientes pela capacidade de reposição rápida de elementos essenciais ao crescimento e desenvolvimento dos cultivos. Comte et al. (2012) observaram enriquecimento nutricional no solo devido as cinzas.

O período de cultivo é geralmente caracterizado pelo estabelecimento de culturas anuais. As técnicas de cultivo na maioria das regiões são restritas e com pouco uso de instrumentos, considerando baixo o investimento em tecnologias que possam propiciar o desenvolvimento dos cultivos e o aumento da produtividade. Marini (2015) considera que os cultivos sucessivos sem descanso, em uma mesma área, resultam na perda da fertilidade e degradação do solo, com o surgimento de plantas invasoras.

O pousio é a fase de destinar a área utilizada para plantio a ter nenhuma função por um determinado tempo, para que esta possa restabelecer sua capacidade produtiva, reverter à dinâmica das variáveis físicas, químicas e biológicas do solo as suas condições iniciais e recuperação da biomassa florestal (GREENLAND, 1975). Nesse período, o agricultor rotaciona o uso do terreno, deixando a última área cultivada em pousio e passa a trabalhar em uma nova área na propriedade, visando a estabilidade do sistema.

O grau de itinerância ou de proporção entre o tempo de cultivo e o tempo de pousio, bem como a presença da prática da queima, pode variar bastante nas regiões. Essa diversidade na caracterização dos sistemas está relacionada a adaptação deste

às características sociais e ambientais da região (SILVA et al., 2011). O tamanho da área plantada varia de acordo com a disponibilidade de mão de obra, com a fertilidade do solo, com a duração do pousio, com a intensidade de comercialização, bem como com a disponibilidade de terras do agricultor.

A relação que há entre o tempo de cultivo e o tempo de pousio adotado pelos agricultores em sua roça determina a produtividade da área ao longo dos ciclos de cultivo. A redução do período de pousio determina menor acúmulo de biomassa e nutrientes no sistema solo-planta e por conseguinte menor poder de correção da acidez do solo e disponibilidades de nutrientes das cinzas. A perturbação ocasionada por este sistema é revertida por um período adequado de pousio.

O período excedente de regeneração da área de 25 anos apresentado é considerado não necessário, e sua adoção não tem interferência para a manutenção desta produtividade. Guillemin (1956) aponta que a diminuição do período ideal de pousio de 10 anos irá acarretar no declínio da fertilidade e produtividade do solo, e conseqüentemente na produção dos cultivos dos agricultores. Brookfield et al. (1995) compreendem que as práticas agrícolas têm o pousio como meio e forma para manter a produtividade de sua área, sem custos financeiros.

A prática do sistema, por ser de baixo custo e de fácil adoção, vem persistindo em função do seu histórico bem-sucedido em suportar populações humanas durante milênios (SÁ et al., 2007). A baixa fertilidade dos solos de determinadas regiões, o elevado custo de fertilizantes e corretivos, a inacessibilidade de tecnologias alternativas ao uso do fogo e a insuficiência de políticas adequadas de fomento a mecanização e assistência técnica são fatores que contribuem para a dificuldade dos agricultores em eliminar o uso do fogo.

O preparo da terra por meio deste sistema representa um modo barato e sustentável para obter produtos vitais em regiões de baixo rendimento agrícola quando praticado a baixas densidades populacionais. Nye e Greenland (1960), Van Vliet et al. (2012) e Filho et al. (2015) caracterizam-no como um sistema ecológico eficiente, desde que realizado em regiões caracterizadas por condições de baixa pressão demográfica e com garantia de um período de pousio adequado.

De acordo com Guanziroli et al. (2001), a sustentabilidade para um sistema de corte e queima exige a possibilidade de rotação longa, suficiente para permitir a recomposição da floresta e a fertilização do solo pela incorporação de matéria orgânica produzida pelas capoeiras. Muitas vezes o esgotamento do potencial

produtivo da terra não ocorre devido ao sistema em si, dado que a disponibilidade de áreas para adoção de períodos longos de pousio podem garantir a suficiente regeneração. No entanto, o alcance de uma rotação longa é difícil para o pequeno agricultor que dispõe de pequenas extensões de terra.

Contudo, recentemente o sistema vem sendo também apontado como de baixa produtividade agrícola que gera degradação ambiental e que não contribui para a superação da pobreza rural, dado que o agricultor não consegue alcançar a manutenção de sua família na terra em condições razoáveis de bem-estar (Padoch e Pinedo-Vasquez, 2010). Para os referidos autores, o desenvolvimento rural sustentável considerando as dimensões ambiental, social e econômica, não é alcançado com o uso deste sistema.

### **3.2 Impactos ambientais da agricultura de corte e queima**

Impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986).

A avaliação do impacto ambiental é uma das ferramentas mais importantes para a tomada de decisões orientadas para a sustentabilidade. Para Martin (2003), Morgan (2012) e Sales Rosa e Sanchez (2015) o acompanhamento e avaliação dos efeitos de quaisquer perturbações naturais ou induzidas pelo homem nos componentes dos ecossistemas dependem de uma seleção adequada de parâmetros (indicadores) quantificáveis e integradores de qualidade acompanhado de seus limites críticos, que são necessários para regular o funcionamento sustentável destes.

Em um mundo sob constantes mudanças ambientais, sociais e econômicas, atenção especial tem sido dada aos estudos que analisam as transformações nas formas de uso do solo e seus desdobramentos na subsistência das populações de agricultores e no ambiente que praticam a agricultura de corte e queima. De acordo com Van Vliet et al. (2012) as importantes transformações ambientais e político-econômicas, nas recentes décadas, têm produzido uma crescente preocupação com a sustentabilidade deste sistema.

A concentração demográfica, mudanças e pressões no uso da terra afetam as comunidades que subsistem sobre a prática deste sistema de uso da terra. Para Cochrane (2003) e Béliveau et al. (2015) estas alterações podem causar o uso intensivo desta técnica, com um aumento no número de ciclos de cultivo e diminuição do tempo de pousio, afetando a capacidade de resiliência dos solos por meio das pressões ocorridas no ambiente.

As diferentes posições acerca do debate sobre a sustentabilidade da agricultura itinerante têm sido associadas à conservação dos solos e dos ecossistemas florestais tropicais. A revisão da literatura realizada por Pedroso-Junior et al. (2008), mostrou que os impactos do sistema de corte e queima sobre o meio ambiente e suas populações podem ser positivos ou negativos, dependendo do contexto. Contudo, as preocupações relativas aos impactos negativos tem sido as mais frequentes.

Os efeitos positivos estão principalmente relacionados a fase de fertilização inicial pós conversão e com o período de pousio que compõe um dos estágios do sistema. Bruun et al. (2009) e Mertz et al. (2009) corroboram com a opinião de que esta pratica apresenta vantagens sobre outros sistemas de cultivo por proporcionar a prevenção de processos erosivos, bem como a salvaguarda de serviços ambientais prestados pelos ecossistemas.

Com relação aos efeitos positivos no período de conversão, Béliveau et al. (2015) constataram em seu estudo um enriquecimento moderado e significativo de nutrientes como magnésio (Mg), cálcio (Ca) e potássio (K) devido a queima da biomassa. Para Thomaz et al (2014) a queima de biomassa contribuiu para o aumento de fósforo (P), capacidade de troca de cátions (CTC) e Ca. Verificou-se que o teor de umidade do solo após a queima não contribuiu para um impacto negativo do fogo nas propriedades do solo.

A fase de pousio está relacionada a efeitos positivos pela reprodução dos processos ecológicos dos ecossistemas florestais, utilizando os mecanismos naturais da sucessão ecológica para restabelecer as condições positivas do solo anteriores à atividade produtiva. Para Silva-Forsberg e Fearnside (1997) a duração do período é um fator chave que afeta a sustentabilidade e o rendimento das culturas nos sistemas agrícolas. Os períodos muito curtos não permitem a restauração do ciclo de nutrientes as condições iniciais.

Filho et al. (2015) constataram em seu estudo que as propriedades químicas do solo sob cenários do sistema são mais bem conservados e mais facilmente

recuperáveis do que em outras práticas agrícolas atualmente extensivas. Houve também a estabilização das condições pedológicas, contribuindo para a manutenção do solo e do complexo de vegetação em florestas tropicais. Estes processos são alcançados desde que seja mantido um período razoável de pousio.

Com relação aos impactos negativos, Filho et al. (2013) constataram que estes estão restritos as fases de conversão e cultivo. No que diz respeito a fase de conversão, perdas por volatilização de nutrientes como nitrogênio (N) e enxofre vêm sendo constatadas (KATO et al., 1999). Sampaio et al. (2003) também verificaram uma considerável perda de nutrientes para atmosfera.

As condições de gestão e intensidade dos distúrbios no ecossistema, principalmente o número de ciclos de cultivo antes do período de pousio, podem aumentar o nível de degradação. O uso de fogo e a exposição do solo durante as fases de produção agrícola (cultivo) são as causas mais constatadas. Para Sommer et al. (2004) a diminuição do período de pousio e o aumento do número de queimadas são as causas da perda da sustentabilidade do sistema.

As externalidades quanto ao uso do fogo na agricultura na Amazônia também estão associadas a ocorrências de incêndios acidentais devido a queimadas mal controladas, ocasionando o risco de perda dos cultivos, bem como de áreas de florestas naturais nas proximidades (SÁ et al., 2007). A não inclusão de medidas eficazes que garantam seu controle tem sido responsável por perdas de patrimônio no meio rural amazônico, bem como na subsistência da população humana, saúde humana e as economias locais e nacionais (MYERS, 2006).

De acordo com Myers (2006) os incêndios que ocorrem ameaçam progressivamente uma ampla variedade de tipos de vegetação e de ecossistemas, alteram as condições do clima regional e global, e fomentam a disseminação de espécies invasoras indesejáveis concomitantes com a perda de áreas florestais e da biodiversidade. Fearnside (2005) relata que a intensificação desta dinâmica de uso da terra interfere também no aumento das taxas de desmatamento, perda da biodiversidade e emissão de gases do efeito estufa.

O aumento das queimadas, sabendo-se que esta é considerada uma das mais antigas tecnologias incorporadas ao sistema de produção, e a exploração do solo por meio desta prática de forma mais intensificada, acarreta em impactos que estão associados à degradação dos solos, como a erosão. Essa degradação de acordo com

Filho et al. (2013) está relacionada a interferência na dinâmica das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

### 3.2.1 Impactos no solo

O solo é um recurso natural essencial a existência de vida no planeta, através da prestação de serviços ambientais decorrentes de interações complexas envolvendo as suas propriedades físicas, químicas e biológicas (KARLEN et al., 1997). É o substrato principal da produção de alimentos e uma das principais fontes de nutrientes que vão para os rios, lagos e mares (RESENDE et al., 2007). O tipo de solo de uma dada área varia de acordo com os fatores de formação de solos predominantes, sendo estes o clima, os organismos, o tipo de material de origem, o relevo e o tempo.

Para Alves et al. (2014), a qualidade do solo é definida pela sua capacidade em desempenhar funções dentro dos limites de ecossistemas naturais ou manejados, para sustentar a produtividade das plantas e dos animais, manter ou melhorar a qualidade da água e do ar, e dar suporte à saúde humana. Para Aboim et al. (2008), a qualidade do solo é essencialmente um conceito interdisciplinar. A qualidade deste pode ser medida por meio da quantificação de indicadores de atributos físicos, químicos e biológicos, que possibilitem o monitoramento de mudanças, a médio e longo prazo.

Para Carneiro et al. (2009), atualmente são conhecidos diferentes manejos na área que afetam os atributos do solo. Nas diversas inter-relações entre esses atributos que controlam os processos e os aspectos relacionados à sua variação no tempo e espaço, qualquer alteração no solo pode afetar a estrutura e sua atividade biológica e, conseqüentemente, sua fertilidade, com reflexos na sua qualidade e na produtividade das culturas.

De acordo com Filho et al. (2013), os impactos negativos relacionados a prática do sistema de corte e queima estão relacionados a degradação dos solos e afetam as variáveis relacionadas com os três tipos de propriedades (física, química e biológica). O grau de alteração depende de vários fatores, dentre os quais: o tipo de solo, a cobertura vegetal, duração, intensidade e frequência de uso. A intensificação da queima é responsável por danos situados principalmente na camada superficial do solo (THOMAZ et al., 2014).

Santos et al. (1992) relatam que ocorrem alterações biológicas nos solos submetidos à queima. Segundo os autores, tais alterações são decorrentes do aumento na disponibilidade dos nutrientes, da alteração do pH, do aumento da fonte de carbono (C) e da oxidação da matéria orgânica do solo (MOS). Araújo e Ribeiro (2005) abordaram estudos que trataram dos impactos do fogo sobre a microbiota (fungo e bactérias) e a fauna do solo em ecossistemas florestais. Após a análise desse estudo, verificaram que os efeitos diretos do fogo e sua atuação negativa foi constatada sobre a diversidade e os níveis populacionais da microbiota existente.

Thomaz (2013) destaca que os principais efeitos no solo estão relacionados com a erosão, aumento da densidade, redução da estabilidade de agregados e esgotamento de teor de nutrientes e carbono. Bêliveu et al. (2015) observaram após um período de três anos, que os solos se mostraram impactados, com processos erosivos ativos, compactação e queda de nutrientes devido a volatilização e lixiviação. Os períodos de pousio mais curtos estão relacionados aos danos ambientais sob a forma de erosão dos solos (MERTZ, 2002).

O fogo teve uma influência significativa na camada superior do solo, causando perda de solo frente a prática da agricultura itinerante na região de Guarapuava no Paraná, segundo o estudo desenvolvido por Thomaz (2009), no qual foi avaliado a resposta dos solos sob o sistema itinerante. Foi constatado neste estudo alterações hidrológicas na área queimada, redução na cobertura de solo e a vedação dos poros pelas cinzas resultantes da queima.

A Figura 5 retrata a cobertura do solo com cinzas resultantes da queima em uma propriedade rural no município de Mazagão. Esta propriedade utiliza o sistema itinerante visando a produtividade no local, e as cinzas dispostas sob o solo mostram o estado em que este permanece após o agricultor realizar queima, podendo evoluir para a ocorrência de vedação dos poros deste solo. Verifica-se também a presença de pequenos tocos de árvore e galhos que evidencia uma capoeira de 5 a 10 anos que foi queimada no local.

Figura 6 - Área preparada com uso do fogo evidenciando solo coberto por cinzas e os resíduos vegetais (galhos, tocos, folhas) que permanecem na área.



Fonte: Larissa P. de Melo (2016)

A compactação, erosão e diminuição de matéria orgânica do solo influenciam negativamente os microrganismos e a fauna do solo. Aboim et al. (2008), em seu estudo sobre a estrutura da comunidade de bactérias e qualidade do solo em um sistema de produção agrícola caracterizado pelo cultivo itinerante, destacaram mudanças significativas na estrutura, estado nutricional e saúde biológica do solo durante todos os estágios do sistema.

Com relação ao balanço de nutrientes, Comte et al. (2012) observaram um balanço global negativo dos minerais para os cultivos em terras com o preparo do solo utilizando o corte e a queima. Holscher et al. (1995) verificaram o esgotamento de nitrogênio e carbono do solo em virtude de intensas rotações na área, impossibilitando a recuperação às condições positivas.

Sommer et al. (2004) constataram que o balanço geral dos nutrientes foi altamente negativo para o sistema de coivara, afetando principalmente os nutrientes N, P e K. Sampaio et al. (2003) indicaram em seu estudo que a quantidade perdida de nutrientes com o uso do sistema refletiu um importante impacto da prática da queima no balanço de nutrientes do solo.

Figura 7 - Propriedade em Mazagão evidenciando o solo coberto por cinzas após a realização de queima para o preparo da área



Fonte: Larissa P. de Melo (2016)

Com relação a avaliação de impactos, a meta-análise é uma técnica estatística que vem sendo utilizada, pois permite combinar resultados a partir de vários estudos para recolher inferências sobre a importância global de vários fenômenos (ADAMS et al., 1997). De acordo com Adams et al. (1997) este método pode revelar-se mais informativo, pois trata da combinação de dados de diferentes estudos experimentais a fim de chegar a um dado resultado e conclusões gerais.

Filho et al. (2015) realizaram um trabalho no qual avaliaram os impactos da agricultura itinerante sobre o solo em áreas tropicais adotando ferramentas de meta-análise. Os autores analisaram, com base em dados coletados em 55 artigos devidamente organizados e padronizados de acordo com a unidade de medida, profundidade do solo, tipo de solo e local das áreas estudadas (classes), a dinâmica das variáveis químicas pH, Total C, Total N, Mg, Ca, K, P, Al e CTC, as variáveis físicas, textura, densidade aparente e porosidade.

O tamanho total do efeito médio ponderado para a variável de pH foi positivo e significativamente diferente de zero, implicando uma mudança para um solo menos ácido após a aplicação do sistema (os valores médios de pH aumentaram de 5,1 para

5,6). Por outro lado, os tamanhos de efeitos médios ponderados globais para Total N e Total C foram negativos e significativamente diferentes de zero, mostrando que os solos sob o sistema têm uma alteração significativa dos conteúdos de N e C.

Embora a variável CTC tenha mostrado um tamanho de efeito médio ponderado negativo global, ele não foi significativamente diferente de zero, o que implica que não ocorreram alterações significativas na CTC após o uso do sistema no solo. Este estudo apresentou diferentes respostas pelas variáveis.

### 3.2.2 Impactos na emissão de gases do efeito estufa

A mudança global do clima é um dos maiores desafios que a humanidade já enfrentou e vem enfrentando. O efeito estufa refere-se à absorção de energia emitida pela superfície terrestre dentro da atmosfera, com consequente elevação da temperatura (RESENDE et al., 2007). Os principais gases responsáveis pelo efeito estufa são dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), oriundos da queima de combustíveis fósseis (carvão e derivados do petróleo), desmatamento, queimadas e incêndios florestais.

As queimadas e os incêndios florestais são responsáveis por grande parte das emissões de  $\text{CO}_2$  (IBAMA, 2012). A concentração desses gases na atmosfera vem aumentando sensivelmente, e o dano destas emissões em relação ao efeito estufa refere-se às consequências que as mudanças climáticas podem ter sobre o bem-estar social, sobretudo ambiental entre os diferentes cenários e ecossistemas existentes (MENDONÇA et al., 2004).

Para Brown e Lugo (1990), o solo pode ser considerado como uma fonte de emissões de  $\text{CO}_2$  para a atmosfera. Leal et al. (2015) afirmaram que essas emissões são dependentes da dinâmica do estoque de carbono presente no solo, que pode ser alterada pela adoção de diferentes práticas agrícolas. De acordo com Sartori et al (2006), acredita-se que estas práticas nas áreas agrícolas afetam principalmente as emissões de  $\text{CO}_2$  e consequentemente a intensificação do efeito estufa.

Dentre as práticas, a mais apontada é a agricultura itinerante com o uso do corte e queima para preparo da área. Para Fearnside (2005), as áreas usadas na agricultura itinerante podem funcionar como uma importante causa de aquecimento global e do efeito estufa. Esse modelo de forma intensificada tem sido alegado como uma das principais fontes de emissão de gases. Para Resende et al. (2007) uma das

causas do incremento de gases é devido a queima da biomassa que ocorre nesse sistema.

A queima de vegetação na agricultura itinerante libera CO<sub>2</sub> e outros gases residuais para a atmosfera conforme Silva et al. (2011), e contribui para a alteração de ciclo biogeoquímico do nitrogênio e carbono. Se o sistema de agricultura itinerante está em equilíbrio, a liberação de dióxido de carbono pelo fogo será reincorporada a regeneração de biomassa de vegetação secundária em áreas de pousio. No entanto, para Fearnside (2000), esse sistema raramente encontra-se nesta condição.

Davidson et al. (2008) compararam a emissão de gases de efeito estufa pelo solo entre sistemas tradicionais de corte e queima e roças sem queima (*mulching*), na Amazônia. As emissões totais de gases de efeito estufa são, pelo menos, cinco vezes menores na roça sem queima, destacando as emissões parciais de metano (CH<sub>4</sub>). As perdas de nutrientes para a atmosfera decorrentes da queima são relevantes por volatilização ou por arraste associado ao movimento ascendente de partículas (SAMPAIO et al., 2003).

No estudo desenvolvido por Panosso et al. (2011) foi constatado a emissão de dióxido de carbono do solo de grande relevância para as áreas com o uso da queima. Kulmala et al. (2014) em seu estudo sobre a quantificação das mudanças nas propriedades do solo e nos fluxos de carbono, metano e de compostos orgânicos voláteis em uma floresta boreal no sul da Finlândia, sob sistema de queimas, verificaram aumento na quantidade de emissões de carbono liberado para a atmosfera.

A compreensão do seu papel na liberação de carbono e outros gases do efeito estufa na atmosfera e, conseqüentemente, no aquecimento global vem sendo abordada em diversos estudos. Para Alves e Modesto Junior (2011), a respeito da expressão das queimadas executadas em grandes superfícies, e que são normalmente ligadas à implantação desse sistema, o pequeno e o médio agricultor da região são responsáveis por uma grande parte dessas emissões, uma vez que deve se considerar a somatória de todas as queimadas praticadas em suas roças.

#### 4 QUEIMADAS E INCÊNDIOS FLORESTAIS: CONTEXTO DO FOGO

A percepção do fogo como ferramenta útil surgiu com os primeiros humanos quando estes, há milhares de anos, passaram a se beneficiar dos efeitos do fogo para alterar a vegetação e a vida selvagem nas savanas africanas (BOND, 2004). Novos regimes de fogo foram criados, os quais moldavam e modificavam sucessivamente a paisagem, são modificações realizadas por atividades humanas, que estão relacionadas a supressão e prevenção do fogo, queimadas excessivas e conversão dos ecossistemas.

Essas atividades relacionam-se com o desmatamento para fins agrícolas, administração inadequada da exploração de madeira, aumento da população associada com o uso contínuo do fogo tradicional tais como caça, a melhoria das vias de acesso, o controle de pragas, bem como outras necessidades socioeconômicas e culturais relacionados a esse acesso. A partir deste desenvolvimento do uso de formas variadas do fogo, este tornou-se uma ameaça crescente à segurança e à subsistência dos povos.

Para Myers (2006), durante o século XX, o fogo passou a ser visto como uma ameaça à população e aos recursos naturais, e por conta disso, muitos países desenvolveram programas de prevenção ao fogo e criaram organizações de supressão ao seu uso. O Brasil, por exemplo, apresenta um o arcabouço de legislações que tratam da temática, no caso, a Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012 dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, e em seu capítulo IX, aborda os aspectos da proibição do uso de fogo e do controle dos incêndios nessas áreas.

A lei de crimes ambientais (9.605/98) que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, incluem condutas lesivas que possam provocar incêndios nas áreas florestas. A Portaria do Ibama nº 94-N de 9 de Julho de 1998 trata da regulamentação da sistemática sobre queima controlada. Contudo, tanto no Brasil como em muitas partes do mundo, as pessoas continuam a utilizar o fogo da forma tradicional respeitando os limites e legislações ou então de forma negligenciada.

As pressões impostas pela sociedade vêm causando mudanças no uso da terra, migração para novas áreas e aumento das fontes de ignição. Há um consenso crescente de que a incidência e a severidade dos incêndios vêm aumentando em todas as partes do mundo e em todos os tipos de vegetação. O incêndio florestal é

considerado como um fogo sem controle que incide sobre qualquer forma de vegetação, podendo ser provocado de forma natural ou pela ocasionado pela ação humana (IBAMA, 2013).

O fogo constitui um dos fatores que mais contribui para a redução das florestas no mundo. Este causa um ciclo de reações na qual quanto mais a floresta queima, mais susceptível se torna a futuras queimadas. Considera-se que os incêndios florestais se comportam de acordo com o ambiente em que se desenvolvem (MYERS, 2006). Em alguns países, incluindo os Estados Unidos, as ocorrências de incêndios muito severos e destrutivos estão aumentando.

Nos incêndios não há controle das chamas e estas se propagam livremente conforme as condições do ambiente. Esse fato aumenta a possibilidade da ocorrência mais frequente de incêndios de grandes proporções. A incidência de incêndios também está atrelada devido às mudanças no uso da terra, ao abandono das práticas tradicionais de pastoreio e das práticas agrícolas, que aumentam a carga de combustível e cria novos contextos de paisagem que possivelmente nunca existiram anteriormente (VÉLEZ, 2005).

É necessário reconhecer que, para muitas sociedades, a queimada é uma ferramenta fundamental para assegurar a subsistência da população. A queimada é considerada em sua maioria, uma queima controlada, na qual o emprego do fogo é utilizado como fator de produção e manejo em atividades agropastoris ou florestais, e para fins de pesquisa científica e tecnológica em áreas com limites físicos previamente definidos (IBAMA, 2013).

A queima controlada é permitida nas práticas de prevenção e combate aos incêndios e nas de agricultura de subsistência exercidas pelas populações tradicionais e indígenas. Desta forma, faz-se necessário um planejamento de uso que contemple o manejo do uso do fogo. Para manejar as queimadas é inevitável que haja a integração de realidades socioculturais e as necessidades ecológicas com abordagens tecnológicas (IBAMA, 2013).

O manejo do fogo refere-se ao conjunto de decisões técnicas e ações disponíveis para evitar, preservar, controlar ou utilizar o fogo em uma determinada paisagem. Assim, a cooperação entre programas integrados de manejo do treinamento, formação e pesquisa é importante para que haja esse manejo de forma adequada (KAUFMANN et al., 1995).

A decisão de executar uma queima requer, acima de tudo, plena segurança afim de que os objetivos possam ser cumpridos integralmente. Isso implica em uma análise detalhada das condições do terreno, especialmente topografia, características da vegetação (quantidade, condição e distribuição) e variáveis meteorológicas (intensidade e direção do vento predominante, temperatura, umidade, incidência de luz, dentre outros).

Com a compreensão da ecologia do fogo de uma determinada paisagem, é possível avaliar e determinar se as pessoas estão queimando muito frequentemente, com pouca frequência ou de forma inadequada, para que seja possível identificar o cumprimento das metas de conservação e a manutenção dos ecossistemas dos quais dependem. À medida que as necessidades de uma sociedade são identificadas e compreendidas assim como as limitações ecológicas de uma área, a possibilidade de desenvolver e aplicar programas mais eficazes de manejo do fogo é maior.

Os eventos de fogo podem apresentar aspectos benéficos e maléficos e ao tomar decisões quanto ao uso deste como ferramenta de manejo é necessário aproveitar-se dos potenciais benefícios e empenhar-se em minimizar os potenciais malefícios. Para Bridge (2005), o fogo tornou-se um tema de conservação, pois muitas áreas do planeta denominadas ecossistemas dependentes do fogo, dependem deste para preservar as espécies nativas, os habitats e a paisagem. Contudo, existem também outras áreas, estas chamadas de ecossistemas sensíveis ao fogo, onde o fogo pode levar à destruição dos locais.

Equilibrar necessidades ambientais e sociais, orientadas para o monitoramento, uso sustentável, socialmente justo e ambientalmente equilibrado do fogo é algo imprescindível. Para isso, considerar as comunidades rurais como parte da solução para um uso inadequado ou deficiente do fogo é extremamente necessário. Os agricultores nem sempre sabem a melhor forma e mais segura de utilizar este instrumento. Assim, deve-se ofertá-las incentivos e tecnologias que possam ser agregados ao conhecimento tradicional fogo (prevenção e combate), e desta forma manejar o fogo de uma maneira mais eficaz e sem riscos.

#### **4.1 Principais causas e consequências das queimadas**

De modo geral, podemos dizer que o homem é o principal causador dos incêndios florestais porque a maioria deles são iniciados em decorrência de algum

tipo de atividade humana. Conforme Myers (2006), as pessoas queimam de diferentes modos dependendo de seus objetivos e do meio que estão inseridas. Existem, também, os incêndios causados por fenômenos naturais, sem qualquer intervenção humana, porém eles são mínimos.

O relatório de Ocorrência de Incêndios (ROI), do Núcleo de Prevenção de Combates de Incêndios Florestais (PREVFOGO) destaca um estudo que apresenta as principais causas do fogo na vegetação nos últimos três anos nos estados do Brasil (Tabela 3). Verifica-se que 42% (Renovação de pastagem e extração mineral) das ocorrências do fogo referem-se as atividades que são desenvolvidas pelos grandes grupos pertencentes a bancada ruralista e bancada empresarial, ou seja, os latifundiários, não fazendo parte o agricultor familiar.

Tabela 3 – Principais causas de ocorrência de fogo, queimadas e incêndios em vegetação.

<b>Causas</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Renovação da Pastagem</b>	31%
<b>Queima para cultivo</b>	22%
<b>Extração mineral</b>	11%
<b>Queda de balão</b>	11%
<b>Vandalismo</b>	4%
<b>Acidente</b>	4%
<b>Queima de lixo</b>	3%
<b>Queima em beira de estrada</b>	3%
<b>Outros</b>	11%

Fonte: IBAMA (2013)

O agricultor familiar está principalmente relacionado a pratica da queima para o cultivo (22%). Este promove as queimadas geralmente sem nenhum tipo de informação quanto aos fatores negativos que esta prática ocasiona a suas terras e também ao meio ambiente, tendo em vista que grande parte desses agricultores possui uma baixa escolaridade, e não associam a relação entre as queimadas, o ambiente e o clima (HARDESTY et al., 2005). As práticas utilizadas pelos agricultores tradicionais em sua relação com o meio são fruto do que Grzybowski (1985) chama de saber camponês.

Este saber camponês apresenta sua lógica própria, decorrente das experiências acumuladas pelos agricultores em sua luta pela reprodução das

condições de existência material e social. Atividades como a queima para o cultivo e são características do meio rural e, representam este saber construído pelo agricultor ao longo de sua vida no campo, e que é passado para suas gerações (descendentes). A queima de lixo e queima em beira de estrada são consideradas atividades rotineiras do homem do campo e também da cidade.

O desconhecimento sobre as inter-relações e interdependências dos processos que asseguram a vida na Terra permite que a mensuração das consequências dos atos de degradação ambiental não seja adequadamente realizada, dado que o desconhecimento não raramente leva a insensibilidade e a negligência. O fogo é parte da cultura do agricultor e instrumento fundamental na elaboração da identidade social, apesar de não deterem o conhecimento científico (DIAS, 2012).

Os atos de vandalismo e conflitos litigiosos com órgãos ambientais também desencadeiam o uso do fogo como retaliação. A retaliação pelas ações dos agentes dos órgãos, como veto e fiscalizações de atividades ilegais, resultam em manifestações das mais diversas ordens e também na escolha de atos de violência por meio do uso do fogo.

Os acidentes com o uso do fogo são consequências quando se usa este elemento e não se tomam as medidas preventivas adequadas. Fogueiras mal apagadas durante atividades de exploração dos recursos naturais, como caça, pesca, retirada de madeira e fagulhas transportadas pelo vento também podem ocasionar incêndios florestais. A queda de balões e a reignição, que trata do reinício do fogo após combate, também são acidentes passíveis de ocorrência que podem ocasionar incêndios (DIAS, 2012).

Sobre as consequências do fogo, Myers (2006) relata que este é uma ameaça progressiva a uma ampla variedade de tipos de vegetação e de ecossistemas, alteram as condições do clima regional e global, e fomentam a disseminação de espécies invasoras indesejáveis concomitantes com a perda de áreas florestais e da biodiversidade. Além também dos incontáveis danos causados pelo fogo que afetam a subsistência da população humana, a saúde humana e as economias locais e nacionais.

A natureza das ameaças relacionadas ao uso do fogo nos ecossistemas e biodiversidade varia dependendo das respostas destes e das adaptações das espécies ao fogo. Uma grande variedade de ecossistemas sensíveis ao fogo está ameaçada pelas atividades de uso da terra e pelos esforços de conversão da

vegetação que usam o fogo ou aumentam a probabilidade de ignição. Outra questão refere-se a emissão de carbono para a atmosfera,

Doenças provocadas pela fumaça das queimadas e seus constituintes são comuns e atingem principalmente as vias respiratórias, agravadas pelas cancerígenas dioxinas (quando existe plástico envolvido) e pelo efeito do calor emanado do fogo, que pode ultrapassar os 600 graus centígrados (GIGANTE et al., 2007). Os habitantes da Amazônia rural respiram um ar mais poluído durante semanas, do que aquele do centro de São Paulo.

A fumaça invade os centros urbanos e enviam dezenas de milhares de pessoas para clínicas de saúde com sintomas de bronquite, asma e outras doenças respiratórias. De acordo com o Ministério da Saúde brasileiro, duas vezes mais pacientes são atendidos nos hospitais com problemas respiratórios durante os meses de pico de queimadas, se comparado aos outros meses do ano (NEPSTAD et al., 1991).

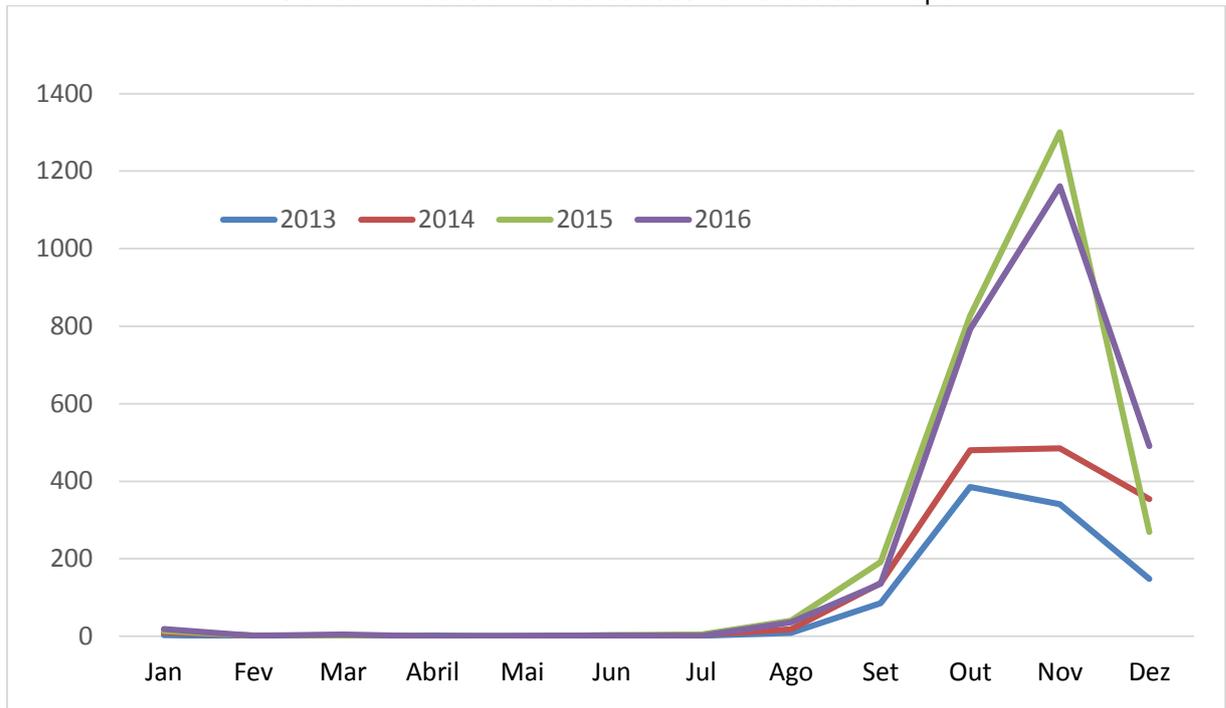
#### **4.2 Focos de calor no estado do Amapá e município de Mazagão**

O foco de calor representa a quantidade de calor detectada pelo satélite em uma determinada área (IBAMA, 2011). Essa detecção não quer dizer que irá haver ou está acontecendo um incêndio, mas representa um indício de risco de fogo na localidade. Esses dados e a ocorrência de eventos são identificados pelo Programa de Monitoramento de Queimadas e Incêndios Florestais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), disponibilizados no portal de queimadas do site do INPE.

Esta identificação de focos de calor auxilia nas linhas de atuação de monitoramento, detecção e previsão de risco de fogo, e também no acompanhamento das atividades que ocorrem na área atreladas ao uso do fogo em todas as regiões do país.

O Gráfico 1 apresenta os resultados relevantes do monitoramento de focos ativos detectados pelo satélite de referência AQUA da Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço (NASA), nos meses de janeiro a dezembro, dos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016 no Estado do Amapá. Com base no referido gráfico, o ano de 2015 foi o que totalizou o maior número de focos de calor, com aproximadamente 2653 focos ao longo do ano, enquanto que 2016 totalizou 2645, seguido do ano de 2013 que apresentou 975 focos.

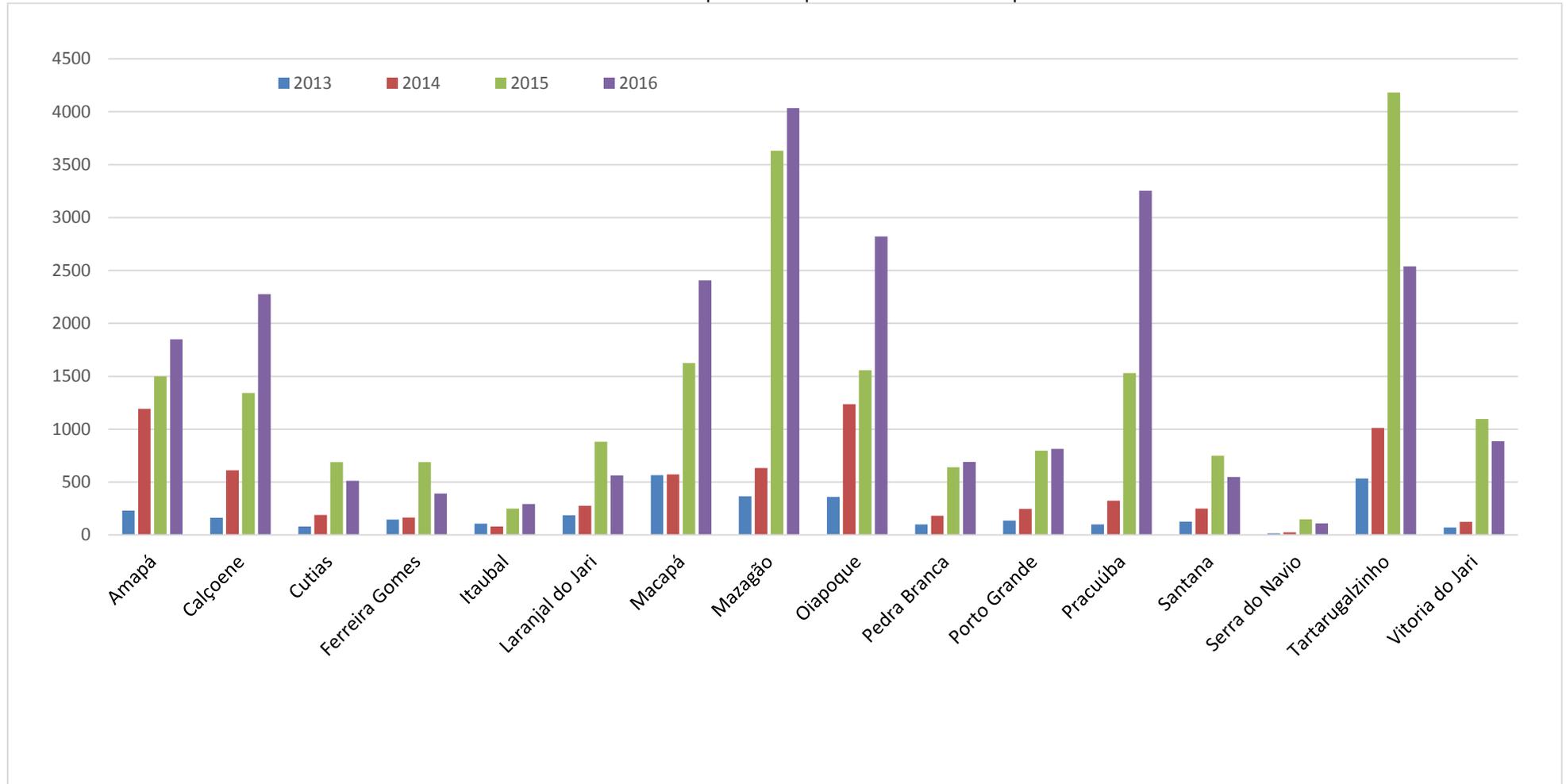
Gráfico 1 - Focos ativos detectados no Estado do Amapá



Fonte: Adaptado de INPE (2013, 2014, 2015 e 2016).

Observamos que os meses de setembro, outubro e novembro dos anos listados são os que apresentam os maiores índices de focos de calor no Estado, destacando o mês de novembro, que apresentou uma média de 822 focos, a maior comparada as médias dos demais meses. De acordo com Tavares (2014), o Estado do Amapá por se situar na região tropical, em torno da Linha do Equador, recebe durante todo o ano uma grande quantidade de energia solar, propiciando um clima quente e úmido, que se caracteriza principalmente pelo regime de precipitação, sujeito a grandes variações sazonais.

Gráfico 2 - Focos de calor por município no Estado do Amapá



Fonte: Adaptado de INPE (2013, 2014, 2015 e 2016).

Os referidos meses de acordo com Bárbara et al. (2010) e Brito (2008) se enquadram nos períodos hidrológicos de transição chuvoso-seco e no período seco, o que torna mais propício a detecção de focos e ocorrências de incêndios acidentais. por conta do período de estiagem. Em função disso, estes períodos tornam-se os mais favoráveis a realização de atividades ligadas ao uso do fogo.

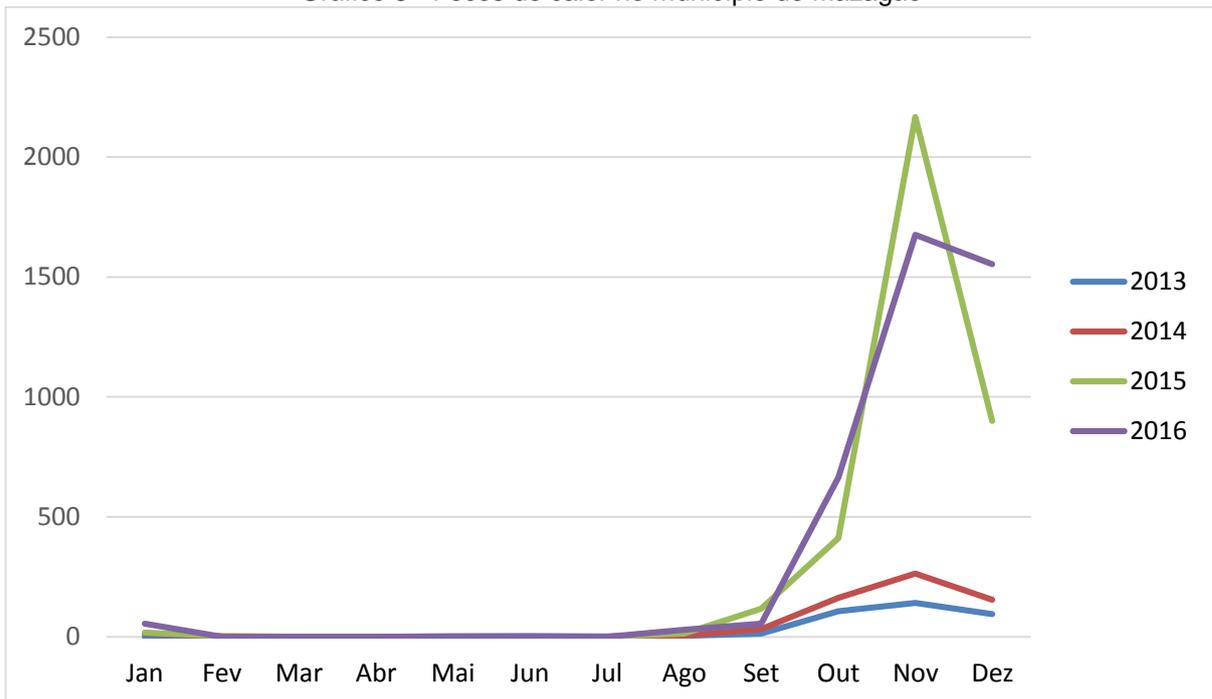
Conforme o Gráfico 2, é possível visualizar os índices de focos que foram detectados através do Sistema de Informação Geográfica (SIG), considerando os valores de todos os satélites para os 16 municípios do Estado do Amapá nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016. Os municípios de Mazagão, Tartarugalzinho, Oiapoque e Pracuúba se destacaram, apresentando os maiores focos de calor somando os índices de todos os quatro anos, com respectivamente 8666, 8266, 5972 e 5205 focos de calor totais identificados.

O ano de 2016 foi o que apresentou o maior número de detecções de focos de calor, um total de 23982 considerando a soma dos índices de focos de todos os municípios, com destaque para o município de Mazagão, que apresentou 4035 focos de calor para o referido ano. Tal destaque pode estar atrelado as atividades agrícolas que ocorrem de forma maciça no município, já que este tem grande representatividade na produção rural do Estado do Amapá através do uso do sistema com queima, contudo não há evidências de que a concentração de atividades agrícolas estejam diretamente ligadas aos focos de calor que ocorrem no Amapá, necessitando de um estudo mais aprofundado.

Na análise das queimadas, os altos índices para um referido município poderá refletir na saúde, principalmente na população do entorno e nos principais responsáveis pela realização das atividades que envolvem as queimadas na região. A presença de fuligem e fumaça, assim como o aparecimento de animais silvestres na área urbana são consequenciais dos focos de calor que podem vir a se tornarem incêndios florestais.

O Gráfico 3 destaca os focos de calor detectados no município de Mazagão para os anos de 2013, 2014, 2015 e 2016. O ano de 2016 se destacou entre os demais em relação ao quantitativo de focos identificados, apresentando 4035 focos de calor ao longo do ano. O mês de novembro, seguido do mês de dezembro e outubro foram os mais representativos no número total de focos, com respectivamente, 4248, 2702 e 1344 focos detectados. Os demais meses não apresentaram números expressivos.

Gráfico 3 - Focos de calor no município de Mazagão



Fonte: Adaptado de INPE (2013, 2014, 2015 e 2016).

De acordo com Tavares (2015), o período chuvoso se estende de dezembro a julho; julho é o mês de transição entre a estação chuvosa e a seca; a estação seca se estende de agosto a novembro, e este último é o mês de transição entre a estação seca e chuvosa. Os meses que foram representativos deve-se ao fato de estarem enquadrados na estação seca, o que torna mais propício a realização de queimadas e ocorrências de incêndios acidentais em áreas de mata.

As atividades que ocorrem em Mazagão, destacando a agricultura itinerante de corte e queima, que tem o fogo como um de seus instrumentos, tem grande influência neste resultado, pois os agricultores em sua maioria, procuram realizar a queima para limpeza em suas áreas de roça nos meses de período seco, com altas temperaturas, pois isso facilita a queima da capoeira ou dos fragmentos de floresta primária.

Os agricultores relatam que a escolha de um período adequado facilita o trabalho e não prejudica a produção dos cultivos. O destaque para o mês de novembro, o qual apresentou o maior número de focos de calor, também é o mês que grande parte dos agricultores escolhem para a realização da queima, pois não é um período tão distante das chuvas, já que necessitam do período seco para que o fogo consegue eliminar toda a capoeira existente na área, e posteriormente do período chuvoso para o desenvolvimento dos cultivos.

## **5 ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE CORTE E QUEIMA EM MAZAGÃO**

Nesta seção apresenta-se os resultados alcançados neste estudo, bem como as discussões minuciosas a respeito destes. A caracterização do sistema está disposta conforme a sequência das perguntas presentes no formulário de pesquisa (Apêndice A).

### **5.1 A implementação do sistema de corte e queima**

Durante o levantamento foi questionado aos agricultores do município de Mazagão se eles fazem uso do sistema de corte e queima para o estabelecimento dos cultivos anuais. Dos 140 agricultores entrevistados, o total de 136 (97%) respondeu que sim, fazem uso deste tipo sistema. Apenas 4 agricultores não utilizam atualmente este mecanismo, representando 3% do total amostral.

Os agricultores que adotam este sistema relatam que trabalham há mais de 10 anos desta forma, considerando-o a única maneira de obter produção de seus cultivos, principalmente por não terem condições de trabalhar com a mecanização das áreas. Esta questão atrela-se a falta de recursos próprios ou também pela ineficiência ou inexistência de programas de crédito ofertados pelo município de Mazagão ou pelo Estado do Amapá que possam atender esta necessidade dos agricultores.

O trabalho braçal, a baixa produtividade, o desgaste do trabalhar rural e a agressividade do fogo são relatos dos agricultores durante seu trabalho na roça, e que são decorrentes do uso deste sistema, na qual é possível inferir que há vontade destes de substituir o sistema ou adotar uma outra forma de trabalho. Contudo, mesmo com essa vontade de mudança, no momento não há suporte ou investimento para adoção de um sistema alternativo que possa contemplar os agricultores deste município.

A não adoção deste sistema, representado por 3% dos agricultores, está relacionada a forma atual que estes agricultores trabalham em suas propriedades, adotando um sistema de agricultura de forma mecanizada. Estes mesmos agricultores já utilizaram o sistema de queima anteriormente, e destacaram que a mudança de sistema propiciou uma melhora nas condições de trabalho e produtividade no campo.

Embora a evolução de tecnologias e procedimentos de cultivo esteja proporcionando melhorias significativas no trabalho e na produtividade agrícola no Brasil, conforme destaca Rodrigues, et al. (2016), as técnicas primitivas, tais como o

uso do fogo, ainda resistem no cenário da agricultura nacional, principalmente na região Norte do país. Os resultados alcançados reforçam que o município de Mazagão tem neste sistema o principal meio para implantação dos cultivos, mesmo em meio aos avanços tecnológicos no restante das demais áreas rurais do país.

Estudos desenvolvidos por Holcher et al. (1997), Sommer et al. (2004), Farella et al. (2007), Klemick (2011) e Beliveau et al. (2014), com suas áreas de estudos localizadas na região Norte e mais especificadamente em municípios pertencentes ao Estado do Pará, destacam a presença deste tipo de sistema nas propriedades rurais das localidades, na qual os agricultores encontram na realização da queima sua subsistência.

Estes dados também confirmam a realidade do Estado do Amapá quanto as limitações, suporte e investimento em sistemas alternativos a serem utilizados no meio rural. Os agricultores que são descapitalizados não possuem condições para investir na modernização dos seus equipamentos para então diminuir o esforço de trabalho, bem como para realizar um preparo de área mais adequado visando o desenvolvimento dos cultivos.

A baixa fertilidade dos solos de determinadas regiões, como no estado do Amapá, e mais precisamente em Mazagão, o elevado custo de fertilizantes e corretivos, a inacessibilidade de tecnologias e a insuficiência de políticas adequadas de fomento e assistência técnica são fatores que contribuem para que os agricultores não consigam eliminar o uso do fogo.

Sponsel (1986), Adams (2000) e Pedroso-Júnior (2008) em seus estudos sobre as áreas rurais, consideram a agricultura de corte e queima uma estratégia adaptativa importante para subsistência dos produtores, pois propicia o aumento das quantidades nutricionais do solo em locais que apresentam as dificuldades citadas acima. O agricultor visualiza neste sistema sua sobrevivência sem gastos adicionais as suas atividades no campo.

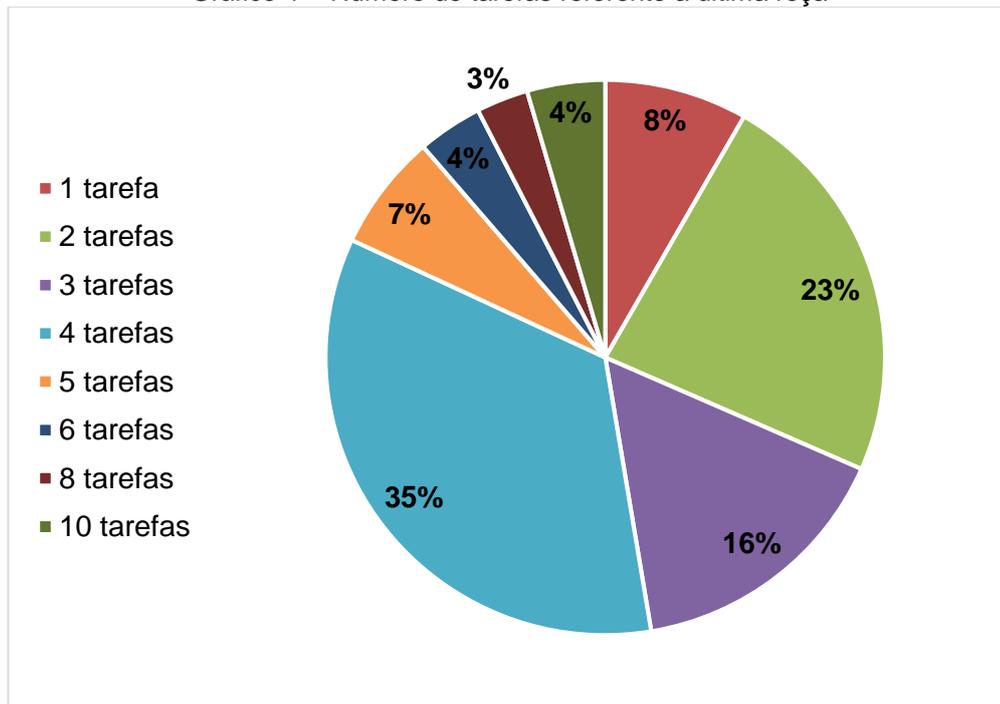
## **5.2 Número de tarefas das roças em Mazagão: tamanho de área**

Com relação ao tamanho da área que é preparada, os agricultores foram questionados, de forma aberta, para que cada um pudesse fazer o indicativo de quantas tarefas apresentavam a sua última roça. A denominação tarefa é a unidade de área comumente utilizada pelos agricultores e representa uma área em média de

25 por 25 metros (m). As medições de área que fazem referência ao tamanho de uma tarefa mencionados pelos agricultores são 25 por 25 (70% dos agricultores) e 50 por 50 (20% do agricultores), o restante (10%) não souberam informar sobre quanto mede uma tarefa.

Com base no levantamento, 35% dos agricultores apontaram que a última roça foi preparada em área de quatro tarefas, 23% com roça de duas tarefas, 16% com roça de três tarefas, 8% com roça de uma tarefa, 7% com roça apresentando cinco tarefas, 4% representando roça com seis, 4% com dez tarefas e 3% indicando roça de oito tarefas. Verificou-se uma diversificação no número de tarefas representando as áreas destes agricultores, o que irá incidir sobre a caracterização dos estágios do sistema de corte e queima.

Gráfico 4 - Número de tarefas referente a última roça



Fonte: Larissa P. de Melo (2017)

Os diferentes quantitativos de tarefas identificados estão relacionados as condições do tamanho de área total que os agricultores dispõem para a produção de seus plantios e também com a disponibilidade da força familiar de trabalho. Silva et al. (2011) expõe em seu estudo que o tamanho da área plantada pelo agricultor relaciona-se com a fertilidade do solo, a duração do pousio, a intensidade de comercialização, bem como a disponibilidade de terras que este agricultor dispõe.

Jesus et al. (2015) em seu estudo sobre a caracterização do sistema itinerante em Timor-Leste, destaca que dependendo da mão de obra disponível, cada família ocupa em média entre 1 e 2 hectares, utilizando 2 a 3 parcelas de terra. Algumas das áreas cultivadas situam-se em solos férteis ao longo dos rios ou riachos, mas a maioria está localizada nas encostas, com cerca de 60% da área cultivada anualmente encontra-se em zonas com declive.

Em Mazagão os agricultores associam 4 tarefas na área equivalendo a 1 ha na propriedade, os terrenos são situados em áreas planas, e diferentemente da caracterização das áreas identificados por Jesus et al. (2015), a localização é distante de regiões com rios e lagos. Isso de certa forma é também um grande entrave relatado pelos agricultores, a ausência de um sistema de água para desenvolver seus cultivos. O agricultor acompanha de forma minuciosa os períodos sazonais para a realização do plantio.

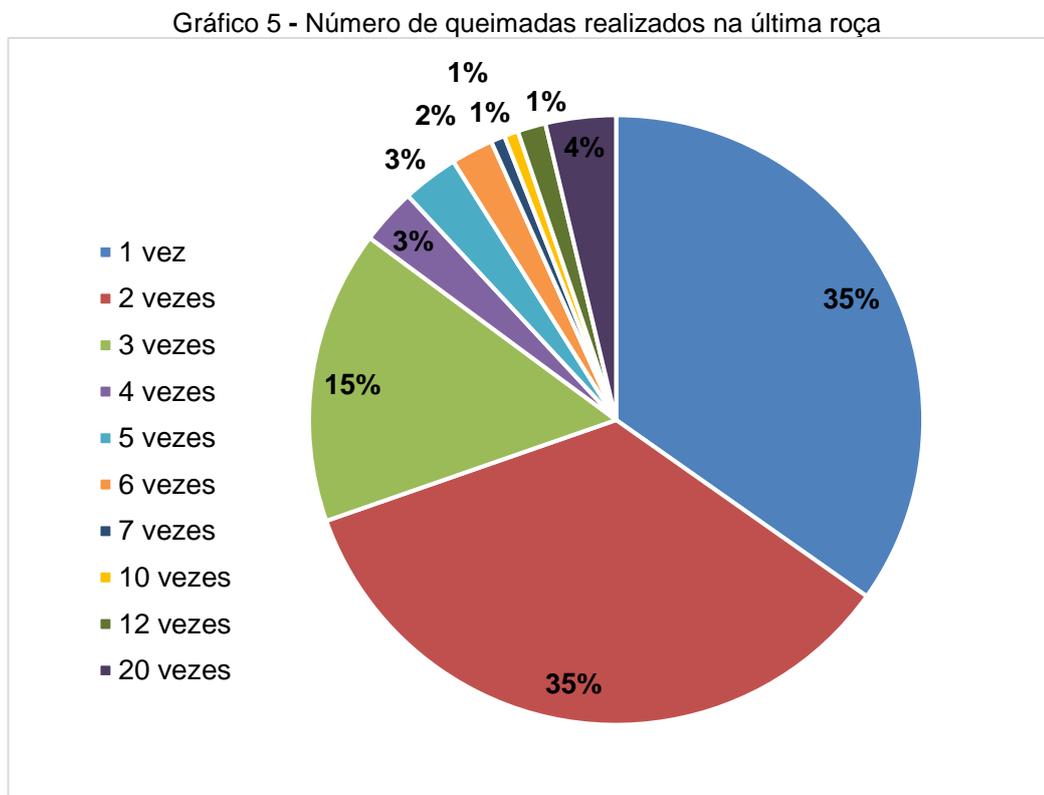
Metzger (2002) relata em seu estudo sobre sistemas itinerantes que apresentam áreas em assentamentos da reforma agrária, com a restrição da disponibilidade de terras, os ciclos do sistema itinerante começam a ficar cada vez mais curtos, a fertilidade do solo não é totalmente. O município de Mazagão apresenta o Pancada do Camaipí como assentamento rural bem expressivo a nível de população, e que de certa maneira também incide para o fortalecimento da presença de propriedades com áreas não maiores que 4 tarefas.

Matos (2011) relata em seu estudo sobre sistemas itinerantes que o tamanho da área queimada é determinado pela quantidade e qualidade do fator de terra disponível que está sob domínio da família. Altieri (2002) ao estudar sobre esse tipo de sistema, destaca que ocorre na localidade a queima da biomassa de área com 1 ha de capoeira com 7 anos, considerando que esta pode transferir para a atmosfera cerca de 96% de N, 47% do P, 76% de S, 30% de Na, 48% de K da massa vegetal.

Dos agricultores, 35% dispõe de uma área com 4 tarefas, contudo os mesmos relatam que ainda realizam rotatividade adequada no sistema, evitando assim o desgaste do solo. Consequentemente, a respeito de agricultores com áreas de menor tarefa, há relatos sobre a necessidade em um dado momento de procurar uma nova área de mata para então realizar suas atividades, em função de queimadas excessivas que ocasionaram a diminuição da produtividade em suas áreas.

### 5.3 Frequência de queimadas nas roças

Com intuito de inferir sobre a frequência de queimadas em uma mesma área, os agricultores foram questionados sobre o número de vezes que eles prepararam a última área de trabalho queimada com o uso do fogo. Dos entrevistados, 35% dos agricultores afirmaram ser a segunda vez a queima da última área, 35% indicam ser a primeira vez, 15% indicaram ser a terceira vez, 4% indicaram que já queimaram 20 vezes a área, 3% indicam 4 e 5 vezes e 2% indicaram ser a sexta vez.



Fonte: Larissa P. de Melo (2017)

Cochrane (2001) discorre em seu estudo que em áreas propensas ao fogo nas quais as pessoas vivem e necessitam desta prática, existe a tendência de queimar devido a inúmeras razões, principalmente pelas atividades de produção no meio rural, tornando os eventos de queima cada vez mais frequentes. À medida que os incêndios tornam-se frequentes e generalizados, o ecossistema sofre mudanças para uma vegetação e áreas mais propensas ao fogo (COCHRANE, 2001).

Conforme os relatos dos agricultores de Mazagão, quanto maior o tamanho da área total disponível, mais propício para realizar a rotatividade dentro do sistema de corte e queima, e conseqüentemente menor será a frequência de queimadas

sucessivas em uma mesma área. Essa frequência em menor escala reflete na fertilidade e complexo da relação solo-planta, pois conforme estudo disposto por Sousa et al. (2009), o solo evita a perda excessiva de nutriente e microrganismos.

O estudo desenvolvido por Penereiro (2000) em uma propriedade rural, na qual queimas sucessivas e frequentes (1 em cada ano) foram constatadas em uma mesma área, ocorrendo perdas de nitrogênio e matéria orgânica, o que refletiu no decréscimo da produtividade. Dessa forma, a fina camada da superfície do solo ficou empobrecida e, no decorrer de consecutivas queimas, a situação se agravou gradativamente resultando na infertilidade da área.

A requeima em intervalos de 2 a 3 anos pode ocasionar a combustão de algum carvão resultante de queimadas anteriores, bem como nas transformações dos estoques brutos de carbono, como as mudanças na biomassa, na fração da biomassa presente acima do solo, na eficiência de queimada na formação de carvão e na liberação de carbono do solo (FEARNSIDE, 2002).

#### **5.4 Culturas adotadas em Mazagão**

Aos agricultores foi perguntado qual cultura adotam nas áreas preparadas com uso do fogo. Tratou-se de uma pergunta fechada, na qual lhes foi colocado 4 opções de culturas: Arroz, milho, feijão-caupi e mandioca, e caso cultivassem outro tipo de cultura além dessas, poderia ser assinalado o item “outra”, especificando o que cultivavam. Cabe ressaltar que as opções relativas aos cultivos adotados não são exclusivas, isto é, são independentes e os entrevistados podem apontar mais de uma opção, caso a realizem.

De acordo com os dados obtidos, o cultivo mais adotado pelos agricultores entrevistado é o da Mandioca, com 100% de adoção, posteriormente da macaxeira com 55%, seguida do milho com 42%, feijão-caupi com 20% e arroz com 13%. Através dos resultados apresentados, verificamos que os agricultores adotam mais de uma cultura em suas produções, visando ganhos econômicos e buscando diversificação alimentar de suas famílias. Essa produção é voltada principalmente para subsistência, e seu excedente para comercialização.

Marini (2015) destaca em seu estudo sobre agricultura no Amapá que os cultivos de mandioca, milho, feijão-caupi e arroz são amplamente adotados pelos agricultores familiares em Mazagão. Machado et al. (2008) em seu estudo sobre a

caracterização das atividades produtivas cuja a mão de obra é familiar, consideram que os principais produtos cultivados são o milho, feijão e a mandioca, destacados como produtos norteadores da produção familiar, com grande parte da produção voltada para o consumo próprios.

Sobre o item “outra”, 64% dos agricultores que foram entrevistados o assinalaram, destacando que também cultivam espécies frutíferas para complementar a produção e alimentação, como manga, abacaxi, limão, banana, jaca, cupuaçu, coco, laranja, melancia, acerola, taberebá, graviola, açaí, entre outros. As principais hortaliças são pimenta de cheiro, cheiro verde, alface, cebolinha, chicória, couve, coentro e jerimum.

Lomba e Fonseca (2015) em seu estudo na comunidade foz do Rio Mazagão retrataram que as famílias desenvolvem atividades agrícolas para subsistência e comércio de excedentes. Nessas propriedades encontram-se plantações de banana, milho, limão, cana, macaxeira, coco, cupuaçu e manga. Os moradores trabalham com hortas, onde são produzidas verduras e leguminosas, entre as quais: pimenta de cheiro, coentro, cheiro verde, chicória, couve, pimentão e tomate. Estes dados relacionam-se com as informações obtidas com os agricultores de Mazagão.

Boster (1983) e Eden (1987) consideram em seu estudo que o sistema de corte e queima é voltado principalmente para uma ou duas espécies centrais, como a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na Amazônia, por ser um cultivo de origem e característico da região. Este tipo de cultivo foi o mais adotado pelos agricultores entrevistados, e segundo eles, a mandioca consegue sobreviver em meio as deficiências de tecnologia, pragas e insumos, diferentemente de outras culturas que apresentam dificuldade de adaptação.

Entre os municípios amapaenses que produzem a mandioca, de acordo com o IBGE (2013), Mazagão destaca-se com uma produção que correspondem a 11,17% do total familiar estadual. A produção de milho pela agricultura familiar destaca-se o Município de Porto Grande, com uma produção que corresponde a 59,92% da produção familiar estadual, seguido por Mazagão com 14,23% das produções familiares amapaenses. Tais dados refletem a representatividade na adoção destes dois cultivos por estes agricultores.

Alves e Castro (2016) consideram em seu estudo que o feijão-caupi é cultivado principalmente por pequenos agricultores no Estado do Amapá. Conforme os dados, feijão-caupi vem a ser a 4ª cultura mais adotada nos plantios, em função das

dificuldades de desenvolvimento deste tipo de cultivar no ambiente, bem como a falta de acesso a obtenção de insumos para controle de pragas e doenças, e fertilização suficiente do solo.

### **5.5 Período de cultivo**

Foi questionado aos agricultores o período em que a área permanece no estágio de cultivo, até o momento da colheita total da produção alcançada para posterior abandono da área, momento em que esta irá permanecer em descanso ou pousio. Observou-se que entre os 136 agricultores que adotam o sistema, 40% dos cultivam suas áreas por um período de um ano, 33% cultivam por um período de um ano e meio, 24% adotam um período de cultivo de dois anos e 2% cultivam suas áreas por um período de 3 anos.

Os agricultores que adotam o cultivo por um período de um ano relataram que este período é suficiente para a colheita total da sua produção, deixando logo em seguida, esta mesma área em pousio. Os que adotam cultivos que duram 1,5 ano a 2 anos, não deixam a área em pousio e realizam o replantio nas áreas, sem a necessidade de utilizar o fogo para o preparo de área. O período de 3 anos é também caracterizado por cultivos sucessivos na área por meio da replanta ou queima.

A replanta é uma técnica na qual o agricultor aproveita a área preparada do cultivo anterior para a plantação de um novo cultivo, em função da fertilização que ainda existe na área. Conforme o trabalho de Fearnside (1989) os agricultores que habitam as regiões de várzea na Amazônia costumam utilizar consecutivamente a “replanta” em uma mesma área de plantio de mandioca. Na terra firme, algumas famílias realizam “replanta” e é por um período máximo de duas safras (2 anos) (SOUZA et al., 1998; SCHIMITZ e HURTIENNE, 2009).

O declínio do rendimento destes sistemas de cultivo quando os campos são cultivados sucessivamente por dois, três ou mais anos é bem documentado em áreas de queima (Kleinman, et al. 1995; Nye e Greenland, 1960). As causas do declínio dos rendimentos da área com cultivo contínuo são atribuídas à infestação por plantas daninhas e deficiências de nutrientes do solo. Os declínios de produtividade em solos mais férteis podem ser menores, diferentemente da realidade dos solos da Amazônia, que são naturalmente pobres em nutrientes.

Conforme Costa (2004), após a realização da queima, as áreas são utilizadas por períodos variáveis. Nestas áreas as culturas implantadas no primeiro ano produzem bem, podendo alcançar níveis de produtividade superior àquelas obtidos em áreas onde não se efetuaram queimadas e não houve aplicação de fertilizantes (COSTA, 2004). No entanto, a partir do segundo ano de cultivo consecutivo, inicia-se uma fase de declínio da produtividade.

Para os agricultores que utilizam a agricultura de forma mecanizada, o período de permanência de cultivo é de 6 meses, 8 meses, 9 meses, e as vezes podendo permanecer até 1 ano segundo estes agricultores. O menor tempo de cultivo deve-se, de certa forma, a utilização de insumos e maquinários para aumento da produtividade, de modo a reduzir a utilização dos recursos naturais com a contínua incorporação de novas áreas derrubadas e queimadas (HOMMA, 2005).

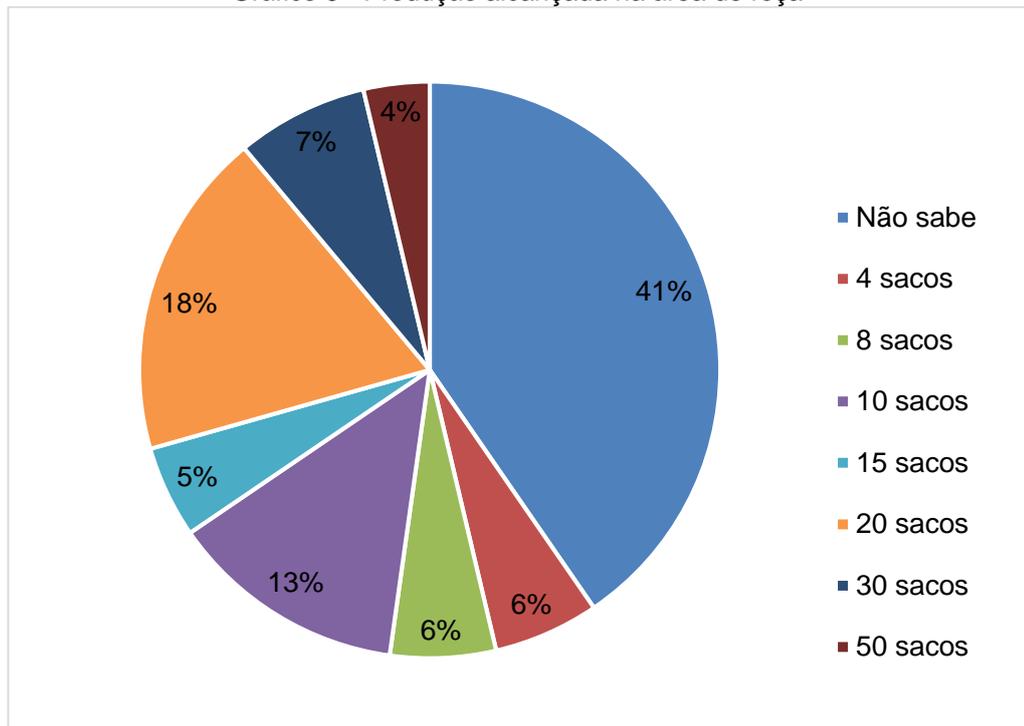
## **5.6 Produção por roça plantada**

Sobre a produção dos cultivos, foi questionado aos agricultores quanto eles conseguem produzir por roça plantada. De acordo com os resultados apresentados no Gráfico 6, verificou-se parte dos agricultores (41%) não tem o controle sobre sua produção, e conseqüentemente não sabem responder o quanto conseguem obter por roça plantada em suas propriedades. Enquanto que 59% destes agricultores soube responde acerca de suas produtividades.

Este fato é preocupante no que tange o acompanhamento do quantitativo de produções que ocorrem nas propriedades rurais de Mazagão, e conseqüentemente pode dificultar possíveis intervenções que busquem melhorias nas produções e para o aumento destas. Dos agricultores que dispõe desta informação, e fazem o monitoramento da produção da principal cultura plantada, a mandioca, no qual 18% conseguem produzir 20 sacas de farinha por tarefa.

Os agricultores que dispõe deste tipo de informação, no caso 18%, 6% e 13% relatam que esta produtividade é alcançada por tarefa. Os demais que estão relacionados a outros percentuais de produtividades, a produção relatada é anual. Verificamos que os agricultores não apresentam capacitação para controle de suas produções em termos financeiros.

Gráfico 6 - Produção alcançada na área de roça



Fonte: Larissa P. de Melo (2017)

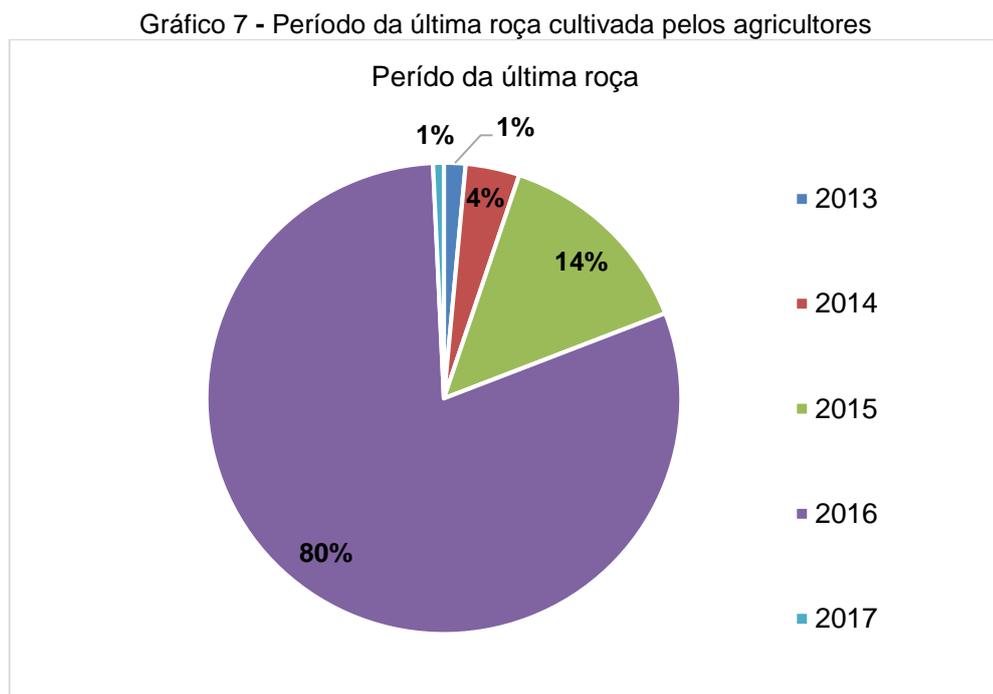
Ainda que alguns municípios, como no caso Mazagão, apresentem pontualmente maiores produtividades no setor agrícola, os mesmos não têm uma representatividade significativa no consumo dentro do estado, pois suas produções são consideradas muito pequenas (MARINI, 2015). Desta forma, grande parte dos alimentos consumidos no estado é oriunda de outras regiões do Brasil, principalmente do estado vizinho, o Pará.

A subsistência é marca característica do que é produzido em Mazagão. Para Aires e Salomani (2013), o produtor familiar que não tem condições de adotar os padrões de tecnologias exigidos pelo mercado encontra dificuldades na comercialização da produção. As atividades agrícolas exigem tempo e energia dos agricultores, principalmente, se forem realizadas com práticas tradicionais.

O sistema de queima adotado pelos produtores e a falta de tecnologia apropriada, que gera, como se pode constatar, a falta de controle do quantitativo produzido, bem como, baixíssimas produtividades agrícolas, dificultando ao agricultor a própria manutenção de sua família em condições razoáveis de bem-estar. Alternativas a queima possibilitariam uma especialização com aumentos de ganhos monetários e conseqüentemente melhorias na qualidade de vida desses trabalhadores.

### 5.7 Período de intervenção nas áreas de cultivo

Foi questionado aos agricultores o período da última intervenção na área, ou seja, a realização da preparação e finalização da última roça. Com base nos resultados do Gráfico 7, na qual 80% colocaram roça no ano passado, verificamos que a maioria dos agricultores colocam todo ano roça para obtenção dos seus cultivos agrícolas, considerado ser o único meio de subsistência.

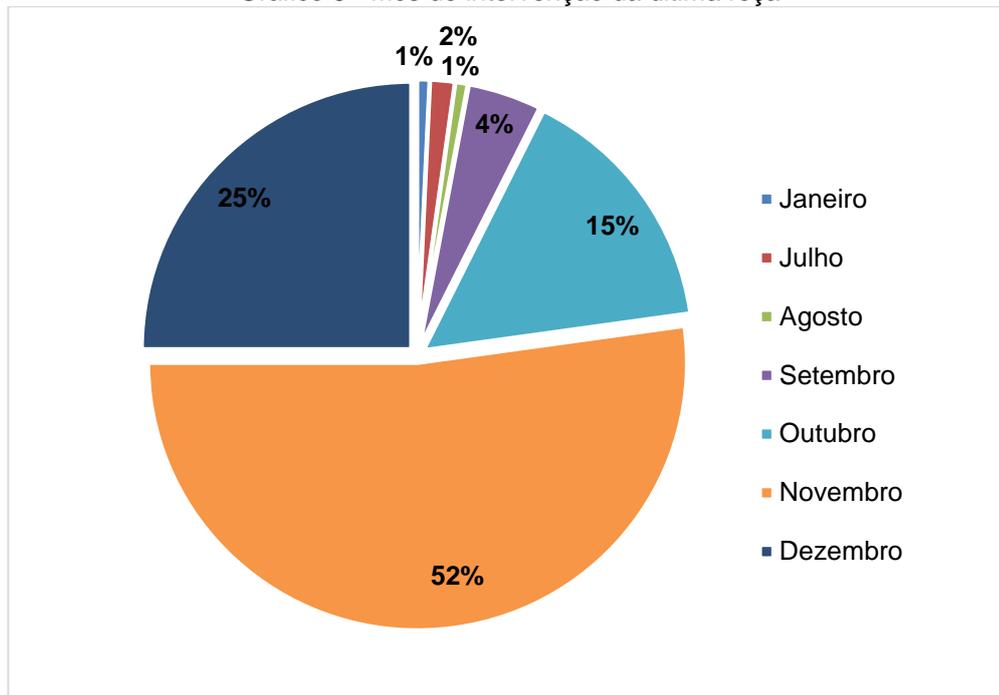


Fonte: Larissa P. de Melo (2017)

Através destes resultados é possível inferir que os agricultores necessitam colocar roça todo ano pois a produtividade é baixa, e sem a implantação dos cultivos, não garantem sua subsistência nas áreas rurais. A falta de investimento, bem como capacitação pelas entidades governamentais dificulta o desenvolvimento da produção e qualidade de vida destes agricultores.

Foi questionado também junto aos agricultores qual o mês de intervenção que eles iniciam a preparação para o estágio de conversão, ou seja, limpeza e queima das roças para posterior implantação dos cultivos. Verificou-se que a maioria dos agricultores (52%) iniciam sua preparação no mês de novembro, enquanto que 25% no mês de dezembro e 15% no mês de outubro.

Gráfico 8 - Mês de intervenção da última roça



Fonte: Larissa P. de Melo (2017)

Verificamos que os agricultores realizam a queima com as primeiras chuvas, geralmente roçam um mês antes de queimar. Eles acham muito importante a adequação correta do período. O período de preparação com limpeza e roçagem que alguns adotam que começa partir de julho e agosto. Eles rocam, queimam, espera secar no início de dezembro começam a plantar em janeiro (período das chuvas), até no máximo fevereiro.

O período de realização das queimadas na Região do Cariri começa a partir dos meses de outubro, seguido por novembro e dezembro, período este mais propício a essa prática, devido às condições climáticas favoráveis, o clima está muito seco e quente e a umidade relativa do ar baixa, além de serem os meses que antecedem o período chuvoso conhecido pela maioria dos agricultores como “inverno”.

### 5.8 Período de pousio adotado pelos agricultores

Verificou-se que o período de pousio mais adotado pelos agricultores do município de Mazagão é de 3 (três) anos, representando 31% da amostragem de 140 agricultores consultados. O pousio de 2 anos foi adotado por 22%, o de 5 anos por 14%, o de 4 anos por 13%, acima de 5 anos por 9% e de 1 ano adotado por 8% dos

agricultores. O pousio de 0 anos representou aqueles agricultores que trabalham de forma mecanizada e dispõem de insumos para sua área, não precisando adotar período de descanso.

De acordo com os agricultores, o período de 3 anos para o pousio é considerado o tempo ideal para recuperação da área para realização da queima e de um novo plantio. Este período também está relacionado com o crescimento da capoeira em tamanho médio, o que não dificulta sua retirada e limpeza da área para a queima. Capoeiras muito altas dificultam e aumentam o esforço de trabalho do agricultor durante a capina, bem como podem estar enquadradas no tamanho não aceitável para retirada conforme o código florestal.

Em um estudo sobre a influência do pousio na recuperação de propriedades físicas de um cambissolo em ambiente agrícola Serrano no Rio de Janeiro, Miranda et al. (2008) destacam que os produtores da região (adotam um período de pousio de 3 a 4 anos ao invés de 7 a 10 anos com o intuito de evitar que as áreas de pousio fossem enquadradas como estágio de capoeira avançada. Com base também no referido estudo, houve maior recuperação das propriedades do solo no pousio 5 anos em relação ao pousio de 2 anos, este último apresentou maior degradação do que o pousio de 5 anos.

O período de 2 anos, o segundo mais adotado, está principalmente relacionado ao tamanho das áreas disponíveis para os agricultores realizarem suas atividades. Os produtores do município de Mazagão não dispõem de muitos hectares (ha) de terras para que a rotatividade, e conseqüentemente, o período de pousio possa ser maior. Para Silva et al. (2011) a adoção de um período curto de pousio está relacionada às características locais, em virtude da demanda por alimentos e necessidades dos produtores quanto ao tamanho de suas áreas.

O período de 3 anos, bem como de 2 anos, que são os mais adotados pelos produtores, relacionam-se ao que Kleinman et al. (1995) relatam em seu estudo, pois consideram que é característico deste tipo de sistema agrícola contínuo apresentar suas áreas cultivadas por períodos mais curtos de tempo do que o período destinado ao pousio. Marini (2015) relata que os cultivos sucessivos em uma mesma área resultam na perda da fertilidade e degradação do solo, o que não foi constatado, pois a não adoção de pousio identificada refere-se aos agricultores de áreas mecanizadas.

Guillemin (1956) afirma que existe uma correlação entre os períodos de pousio encurtados e o declínio do rendimento no cultivo, no qual estes rendimentos das

culturas diminuem quando o comprimento dos períodos de pousio é reduzido. O referido autor destaca que os sistemas apresentam um dado período de pousio considerado ótimo para a produção, períodos de pousio mais longos são desnecessários e períodos de pousio mais curtos levam a um declínio na fertilidade do sistema e, portanto, na produtividade.

Os agricultores relatam também que anteriormente era adotado um período maior de pousio, contudo o processo de intensificação agrícola tem como uma das suas consequências principais a diminuição do período destinado ao pousio. Styger et al. (2006) relata em seu estudo esta necessidade por parte dos agricultores de adotarem práticas alternativas ou realizar mudanças em seu sistema de manejo para que se ajustem às demandas necessárias e novas realidades.

Com relação a este tipo de dinâmica, quando praticada tradicionalmente em grandes áreas florestadas, com baixa densidade populacional e longos períodos de pousio, a agricultura de corte e queima pode ser manejada de forma ecologicamente sustentável, sem comprometer drasticamente o ambiente (Kleinman et al., 1995; Johnson et al., 2001; Mendoza-Vega et al., 2003). De certo modo, os períodos mais adotados pelos agricultores de Mazagão se enquadram dentro de um padrão adequado, conforme os referidos autores.

## **5.9 Ocorrência de acidentes com o uso do fogo**

Sobre a ocorrência de acidentes através da utilização do mecanismo do fogo em suas atividades, foi questionado aos agricultores se durante todo o período em que eles trabalham com a agricultura de corte e queima, ocorreu algum incidente que deu início no interior de sua propriedade. Com base nos resultados, 77% dos agricultores consultados, disseram que nunca ocorreu nenhum acidente por meio do uso do fogo, enquanto que 23% destes já passaram por incidentes relacionados a perda do controle do fogo em sua propriedade.

O comportamento do fogo em uma queima depende das características da área: topografia do terreno, umidade, ventos, temperatura atmosférica, quantidade e distribuição dos materiais vegetais (BOSNICH e RAMOS 2002). Cada um destes fatores provoca efeitos específicos no fogo e se eles foram avaliados de forma correta e previamente à execução da queima, é possível ter uma margem alta de segurança e prever o que vai acontecer durante o processo, evitando assim acidentes.

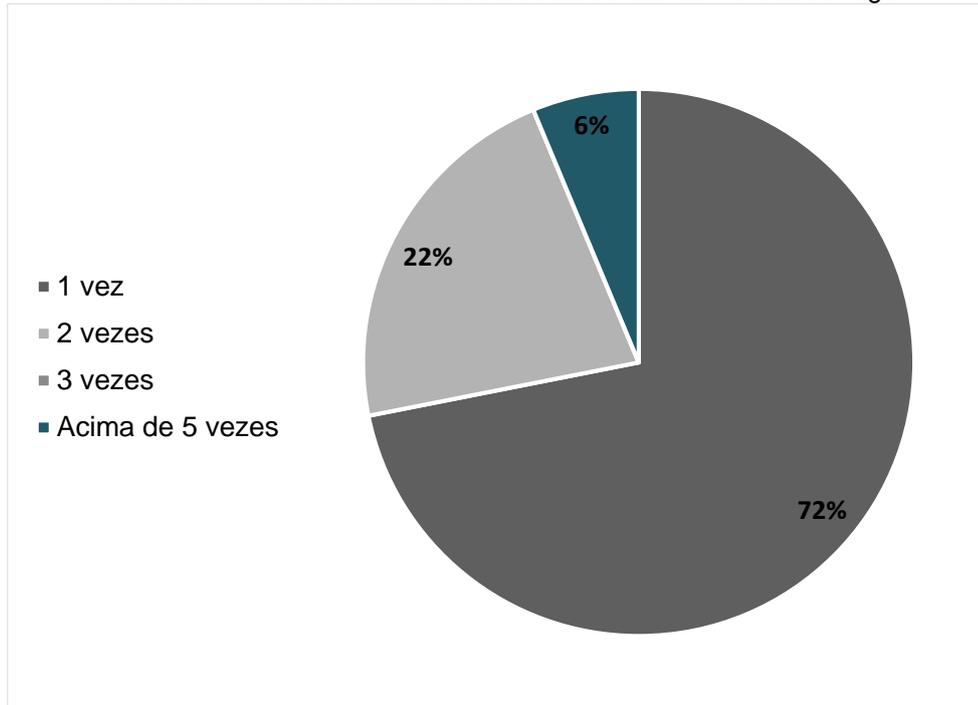
Deste percentual de 77%, os agricultores relatam não terem passado por incidentes com a queima para o plantio em função de tomarem os cuidados necessários, como por exemplo a realização de aceiros anterior a queima, prática utilizada pelos produtores que controlam as chamas, evitando a sua propagação. Para o IBAMA (2011), ao executar uma queimada, a mesma deverá ser conduzida de forma que fique dentro da área que se deseja tratar, sem causar danos ao patrimônio próprio e dos vizinhos.

Do percentual de 23%, estes relatam que já passaram por incidentes ao utilizar o fogo, que no caso é considerado um elemento facilitador para suas atividades, contudo por descuido durante a queima, o fogo ultrapassou a linha definida atingindo suas plantações, áreas de mata e terrenos vizinhos. Sá et al. (2007) afirmam que as queimadas são responsáveis por perdas significativas de patrimônios no meio rural, bem como de áreas florestadas quando praticadas sem o uso de medidas preventivas.

O resultado expressivo no município de Mazagão é favorável, pois infere que há preocupação dos agricultores ao adotarem os cuidados necessários para que acidentes no campo não ocorram. Estes agricultores apresentam esta noção de cuidados e zelo para com a terra, sua propriedade e o meio ambiente, principalmente pela terra, e conseqüentemente a agricultura tratar-se do seu único meio de subsistência.

Deste percentual, foi questionado qual a frequência da ocorrência destes acidentes no campo, se 1, 2, 3, 4, 5 ou acima de 5 vezes. Conforme o Gráfico, 72% dos agricultores consultados relataram ter ocorrido apenas 1 vez acidente em suas propriedades, enquanto que 22% afirmam ter ocorrido 2 vezes e 6% apenas afirmam a ocorrência acima de 5 vezes. Este resultado infere novamente a adoção de medidas preventivas por parte do agricultor de Mazagão, principalmente após um primeiro incidente, para evitar um novo acidente e o aumento expressivo na frequência de acidentes.

Gráfico 9 - Número de ocorrências de acidentes com o uso do fogo



Fonte: Larissa P. de Melo (2017)

Com relação ao Gráfico 9, o número de frequências de acidentes é baixo, na qual a maioria dos agricultores (72%) afirmam ter ocorrido apenas 1 vez. De acordo com o IBAMA (2015), a baixa repetição de acidentes está atrelada ao conhecimento a respeito das técnicas de prevenção. Relacionando os resultados, os agricultores do município de Mazagão são considerados conscientes a respeito das consequências que o fogo pode ocasionar, em virtude do baixo número de incidentes identificados no campo, bem como pela preocupação destes ao utilizar o fogo de maneira controlada.

Conforme Rodrigues et al. (2016) dispõem em seu estudo, que um pequeno número de agricultores apresenta consciência a respeito dos aspectos e consequências danosas sobre o uso do fogo, principalmente do prejuízo que podem ocasionar em suas propriedades e adjacências. Os aspectos negativos não são interferentes para que o agricultor adote ou não este elemento em suas atividades, bem como os impactos causados não apresentam significativa importância no que diz respeito a opinião sobre o uso do fogo.

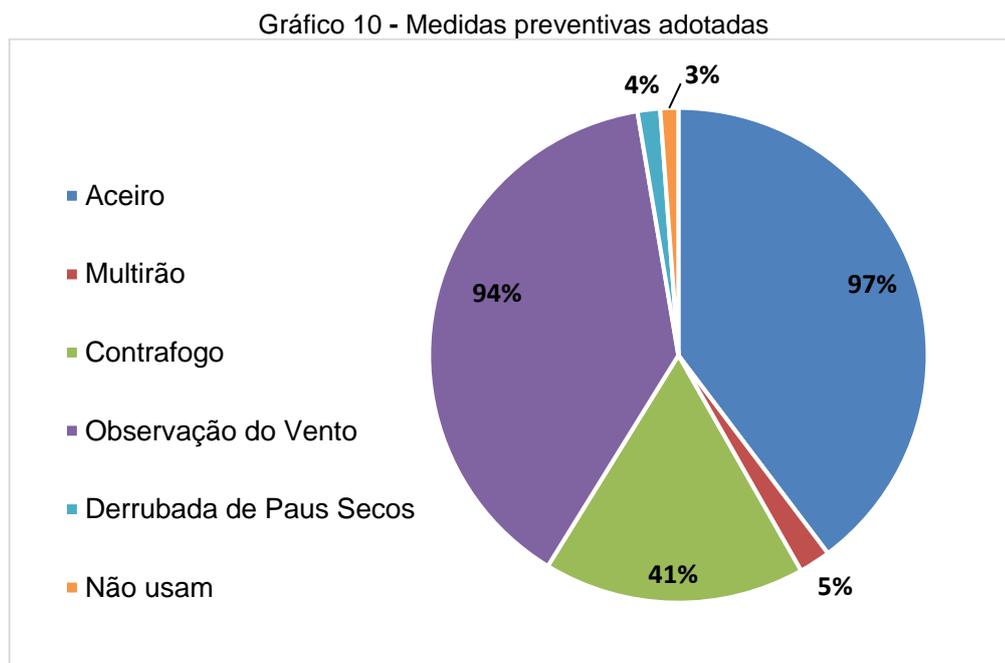
Os agricultores também apresentam vontade de adotar outros mecanismos, bem como difusão de novas técnicas de produção mais seguras para tornar esse uso menos impactante e mais eficaz nas suas práticas agropastoris. Considera-se Queima

Controlada o emprego do fogo como fator de produção e manejo em atividades agrícolas, e para fins de pesquisa científica e tecnológica, em áreas com limites físicos previamente definidos e realizado de forma planejada e controlada.

### 5.10 Medidas preventivas adotadas

Durante o momento da realização da queima para o preparo da roça, foi questionado aos agricultores quais medidas preventivas são adotadas para manter o fogo controlado na área. Esta questão está atrelada a capacidade de prontidão e de respostas para lidar com as emergências do fogo. De acordo com Myers (2006), com a adoção de técnicas adequadas, os agricultores estarão mais prevenidos para os eventos de fogo e poderão tomar as melhores decisões quando ocorrer algum acidente.

Entre as opções de medidas preventivas adotadas, de acordo com o gráfico 7, o aceiro é a técnica mais utilizada pelos agricultores, considerando que 97% destes adotam esta técnica, seguida da observação do vento com 94%, contrafogo com 41%, mutirão com 5% e derrubada de paus secos com 4%. Apenas 3% dos agricultores não utilizam as medidas mencionadas, em virtude do trabalho mecanizado.



Fonte: Larissa P. de Melo (2017)

O aceiro é a técnica mais comumente utilizada pelos agricultores em função de sua eficácia, simplicidade e fácil manuseio. Conforme relatado pelos agricultores, esta técnica que trata de uma limpeza e varredura ao redor da área de queima pode variar de 2 m, 3 m, 4 m, 10 m (distância da beira da mata) de largura ao redor da roça, dependendo do tamanho desta. Segundo o IBAMA (2013), o tamanho mínimo ideal para o aceiro é 3 m. Este tamanho é propício para evitar acidentes com o fogo na área.

Quanto a observação da direção do vento, segunda técnica mais utilizada, é considerado pelos agricultores importante a escolha de um horário ideal, na qual o vento esteja favorável e propício para a realização da queima. De acordo com o IBAMA (2013), é mais seguro realizar a queimada de madrugada ou ao entardecer, quando as temperaturas são mais baixas e quando a vegetação está mais úmida, restringindo o alastramento do fogo. É importante também observar a força e a direção do vento, que direciona o fogo, fazendo com que ele queime com maior ou menor rapidez. Neste sentido, a queimada deve ser feita quando houver pouco vento.

Conforme disposto no estudo desenvolvido por Bosnich e Ramos (2002), o recomendável é iniciar a queima em um horário com condições ambientais adequadas e seguras, ou seja, a noite ou as primeiras horas do amanhecer. Nesse horário a temperatura e umidade podem efetivamente regular o comportamento do fogo, evitando propagações violentas ou altos níveis de liberação calórica.

Por outro lado, este critério constitui uma medida de segurança, no sentido de facilitar o controle do fogo, no caso de que algum foco ultrapasse a linha perimetral. Em cada comunidade agrícola de Mazagão, as percepções dos agricultores influenciam na adoção de um horário específico para a realização da queima. Parte dos agricultores colocam fogo pela parte da manhã cedo, nos horários de 04:00, 06:00, 08:00, 09:00 e 10:00 da manhã, o qual o vento não está forte e o ambiente não está muito quente.

E também ao final da tarde, nos horários de 16:00, 17:00 e 18:00, na qual segundo eles o vento está brando. Esses cuidados são tomados para o fogo não ultrapassar a área demarcada para queima, e se enquadram na medida preventiva denominada de observação do vento, na qual os agricultores dão a devida importância.

Contudo, tem agricultores que apresentam percepções voltadas apenas para o processo produtivo e realizam a queima no início da tarde, nos horários de 12:00,

13:00, 14:00 e 15:00 horas em função das condições do ambiente, no caso a temperatura, pois a roça está bem quente e com condições de vento adequadas, tornando favorável a queima e evitando a coivara. Queimam após uma primeira chuva e colocam o fogo contra o vento para evitar descontrole.

Dos agricultores que utilizam contrafogo durante a queima, estes relatam que utilizam utensílios como rama de folhas e balde de água caso o fogo saia do controle. As dificuldades com acesso a água para utilizar como contrafogo nas localidades é algo que faz parte da realidade do processo produtivo destes agricultores, contudo não reflete na não adoção desta medida por parte dos produtores.

Com relação a adoção de mutirões nas atividades de queima, verificou-se uma porcentagem baixa de agricultores que adotam este tipo de medida. A queima solidária é aquela realizada pelos produtores sob a forma de mutirão, ou de outra modalidade de interação, como em áreas de assentamentos rurais. A queima solidária pode ser realizada como fator de produção, em regime de agricultura familiar, em atividades agrícolas, pastoris ou florestais.

Segundo o trabalho desenvolvido por Brumer (2004) a respeito da divisão do trabalho na agricultura, este caracteriza o processo produtivo como colaborativo, tanto os homens como mulheres da família contribuem para as atividades de produção. No município de Mazagão, não é característico adotar a prática de mutirões em função do número pequeno de pessoas participando das atividades dentro da roça.

Em função do número expressivo de técnicas utilizadas, é possível inferir que os agricultores são conscientes quanto a esta prática e procuram adotar medidas preventivas contra acidentes no campo. Os melhores esforços são direcionados para a prevenção de queimadas subsequentes em uma área já atingida pelo fogo, pois o agricultor já analisa a situação e procura adotar uma medida adequada para sua área. Este ponto também se relaciona com o baixo número de repetições de acidentes identificados no município.

### **5.11 Participação em programas de governo para áreas rurais**

Sobre a participação em algum programa de governo, verificou-se que a maioria (60%) já esteve envolvido em programas com o objetivo de fortalecer o meio rural. Políticas públicas que favoreçam o desenvolvimento e a transferência

tecnológica aos agricultores, além de proporcionarem aumentos produtivos sem a necessidade de se expandir as mesmas culturas para mais áreas e tampouco avançar sobre áreas de florestas ainda intocadas, devem ser o foco do desenvolvimento agrícola amazônico.

Este mesmo quantitativo de agricultores também relataram que por meio de tal programa passaram por capacitações e puderam realizar roça sem o uso do fogo, ou seja, de forma mecanizada, através do uso de maquinários, insumos para adubação e correção das áreas, bem como para o controle de pragas e doenças que possam vir a atacar as plantações. Estes agricultores aprenderam como melhor dispor suas plantações, conhecimentos estes utilizados também em suas hortas e por aqueles que ainda mantem juntamente com as áreas de toco, trabalho em áreas mecanizadas.

Os outros 40% dos agricultores tem interesse em participar de iniciativas que possam melhorar a vida do agricultor no meio rural, através de capacitações, o uso de tecnologias mais avançadas e de novos sistemas. Estes relatam que o município poderia ser melhor assistido quanto a questão

Com o objetivo de fortalecer a agricultura familiar amapaense, o Governo do Amapá lançou um programa para reduzir a prática do desmatamento e das queimadas no estado. O PROTAF foi o programa mais citado por estes agricultores, na qual visou estimular os a abandonar a prática da monocultura e o uso do fogo. A iniciativa também quer promover a diminuição da insegurança alimentar e gerar renda no campo por meio de assistência técnica e acompanhamento das atividades, numa tentativa de esclarecer as famílias e impedir que realizem queimadas em suas áreas.

Os investimentos previram também a capacitação de técnicos, entidades e produtores, além da aquisição de insumos e contratação de serviços de mecanização agrícola para serem utilizados pelos produtores rurais visando melhores produtividades na localidade.

## 6 CONCLUSÃO

A agricultura familiar no município de Mazagão é caracterizada por agricultores que, em sua maioria, adotam o sistema de corte e queima para o preparo de área com o objetivo de implantar seus cultivos. Esse sistema ainda tem demonstrado ser estável, contudo pouco eficiente na sustentação e garantia da subsistência desta população rural. Isto deve-se em parte pela dinâmica do sistema no município, na qual os agricultores desenvolvem os estágios do sistema, mas com pouca produtividade.

O tamanho de área utilizada para o estabelecimento das roças é representando por quatro tarefas, que possibilita os agricultores praticarem uma pequena rotatividade no sistema. Esta rotatividade caracteriza o grau de itinerância de três anos, que pode evitar o desgaste excessivo e precoce do solo, inferindo-se que esta dinâmica permanece estável e o agricultor consegue manter-se na área realizando suas atividades por mais tempo.

Os agricultores não dispõem de tamanhos de terra consideráveis, e sob essas condições, necessitam de capacitação e instruções para melhor desenvolver suas áreas e garantir o sustento de seus familiares. O período de cultivo está atrelado a principal cultura adotada no município que é mandioca, seguida do milho e feijão-caupi. A diversificação de culturas não ocorre de maneira mais ampla em função das limitações tecnológicas e nutricionais que o sistema apresenta.

O acesso ao mercado e capacidade de geração de renda é muito limitado. A produção é voltada principalmente para subsistência, e o pouco excedente voltado para comercialização, em virtude dos poucos recursos, insumos e logística que o produtor dispõe. A produtividade alcançada por roça plantada é baixa, não havendo sistematização e controle sobre a produção e o quantitativo.

A queima é realizada nos meses de outubro, novembro e dezembro, períodos estes mais propícios a essa prática, devido às condições climáticas favoráveis, além de serem os meses que antecedem o período chuvoso. Os maiores focos de calor identificados no estado e no município relacionam-se aos referidos meses. A incidência de acidentes pelo uso do fogo é considerada baixa, e deve-se as medidas preventivas que são adotadas, na qual o aceiro é a técnica que predomina na região.

O sistema ainda continua em condições adequadas de permanência, no entanto, com um possível aumento da população, demanda de alimentos e

aparecimento de fatores como a redução da fertilidade do solo e aumento de espécies vegetais espontâneas, conforme relatado pelos agricultores, o período de pousio pode ser reduzido, podendo ocorrer a limitação ainda maior do sistema e diminuição das poucas condições de produtividade da terra.

É necessário compreender o papel do fogo nas áreas rurais, documentar, promover e, onde for necessário modificar os aspectos benéficos do uso tradicional do fogo. Desenvolver o conhecimento, orientação, a capacidade e a tecnologia para ser aplicada por esses produtores nas áreas rurais de forma segura é imprescindível para que o sistema possa manter-se em condições adequadas de produção. A partir da caracterização do sistema, intervir buscando melhorias em seus estágios.

Realizar estudos para verificar a viabilidade da implantação de um outro sistema mais sustentável é uma possibilidade. A busca por estratégias que garantam o desenvolvimento da região Norte e das comunidades locais do município de Mazagão, através da adoção de sistemas mais sustentáveis visando o avanço nas atividades produtivas agrícolas que se originam neste território é uma alternativa que pode vir a melhorar a qualidade de vida do produtor rural.

## REFERÊNCIAS

- ABOIM, C. M. R. et al. Soil bacterial community structure and soil quality in a slash-and-burn cultivation system in Southeastern Brazil. **Applied Soil Ecology**, v. 38, p. 100-108, maio 2008.
- AB'SÁBER, A. N. **Amazônia: do discurso à práxis**. São Paulo: Edusp, 2004.
- ADAMS, D. C.; GUREVITCH, J.; ROSENBERG, M. Resampling tests for meta-analysis of ecological data. **Ecology**, v. 78, p. 1277-1283, jun.1997.
- AGUILAR, R. et al. Genetic consequences of habitat fragmentation in plant populations: susceptible signals in plant traits and methodological approaches. **Molecular Ecology**, v. 17, p. 5177-5188, set. 2008.
- AIRES, H. C L.; SALAMONI, G. Agricultura familiar e as relações sociais de trabalho: um estudo sobre a pluriatividade na Vila Freire - Cerrito - RS. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 17, n.1, jan./abr. 2013.
- ALMEIDA, S. G.; PETERSEN, P.; CORDEIRO, A. **Crise socioambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira: subsídios à formação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento agrícola**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2001.
- ALVES, L. W. R.; CASTRO, G. S. A. **Calendário agrícola para o Estado do Amapá: arroz, feijão-caupi, milho e soja**. Macapá, AP: Embrapa Amapá, 2016.
- ALVES, N. R. B.; MODESTO JUNIOR, M. S. de. **Roça sem fogo: alternativa agroecológica para a agricultura familiar**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011.
- ALVES, W. L. R. et al. Avaliação das Propriedades Físicas do Solo e Ocorrência da Anomalia "Soja Louca II" em Sistemas de Produção Agrícola na Amazônia. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Embrapa Amapá: Macapá, 2014.
- ANDRIESSE, J. P.; SCHELHAAS, R. M. A monitoring study of nutrient cycles in soils used for shifting cultivation under various climatic conditions in Tropical Asia. **Agriculture Ecosystem Environment**, v. 19, p. 285-332, 1987.
- BÁRBARA, V. F.; CUNHA, A. C.; SIQUEIRA, E. Q. Monitoramento sazonal da qualidade da água do rio Araguari/AP. **Revista Biociências**, vol. 16, n 1, p 57-72, 2010.
- BECKER, B. K. **Amazônia**. São Paulo: Ática, 1990.
- BÉLIVEAU, A. et al. Early effects of slash-and-burn cultivation on soil physicochemical properties of small-scale farms in the Tapajós region, Brazilian Amazon. **Journal of Agricultural Science**, v. 153, p. 205-221, jan. 2015.

BOND, W. J., GELDENHUYS, C. J.; EVERSON, T. M.; EVERSON, C. S.; CALVIN, M. F. Fire ecology: characteristics of some important biomes of Sub-Sahara Africa. In: J. G. Goldammer e C. de Ronde (eds). **Wildland Fire Management Handbook for Sub-Sahara Africa**. Global Fire Monitoring Center. Frieberg, Alemanha. 2004

BORENSTEIN, M. et al. **Introduction to meta-analysis**. John Wiley e Sons Ltd. Publications, Cornwall, 2009.

BOSNICH, J. e RAMOS, P.C.M. **Manual de operações de prevenção e combate aos incêndios florestais**: comportamento do fogo, combate terrestre, equipamentos e ferramentas, combate aéreo. Brasília: IBAMA/Prevfogo, 2002.

BRASIL. Lei nº 11.326, DE 24 DE JULHO DE 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n 24 jul. 2006.

BRITO, D. C. **Aplicação do Sistema de Modelagem da Qualidade da Água QUAL2KW em Grandes Rios**: O Caso do Alto e Médio Rio Araguari – AP. 2008. 144 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical), Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2008.

BRITTO, G. C. **Prestação de serviços ambientais em unidades de produção familiar rurais no município de pacajá - território da transamazônica - Pará - Brasil**. 2010. 180 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável) – Núcleo de Ciências agrárias e desenvolvimento, Universidade Federal do Pará, Pará, 2010.

BRIDGE, S. R. J.; MIYANISHI, K e JOHNSON E. A. A critical evaluation of fire suppression effects in the boreal forest of Ontario. **Forest Science** 51:41-50, 2005.

BROOKFIELD, P. et al. Starch degradation and starch pattern indices; interpretation and relationship to maturity. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.11, p. 23 - 30, 1997.

BROWN, J. K. Introduction and fire regimes. In: J. K. Brown e J. Smith (eds.). **Wildland Fire in Ecosystems**: Effects of Fire on Flora. General USDA Forest Service Technical Report RMRS-GTR-24, Ogden, Utah, EUA. 2000. p.1-8.

BROWN, S.; LUGO, A. E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, v. 6, n. 1, p. 1-32, 1990.

BROWN, S.; LUGO, A. E. Aboveground biomass estimates for tropical moist forests of the Brazilian Amazon. **Interciência** 17, p. 8-18, 1992.

BRUMER, A.; SPANEVELLO, R. Jovens agricultores familiares da Região Sul do Brasil. **Relatório de pesquisa**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

BRUUN, T. B. et al. Environmental consequences of the demise in swidden agriculture in Southeast Asia: carbon storage and soil quality. **Human Ecology**, v. 37, p. 375-388, jan. 2009.

BUAINAIN, A. M. **Trajetórias Recentes da Política Agrícola Brasileira**. Brasília: Textos FAO/INCRA, 1998.

CARNEIRO, M. A. C. et al. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de Cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 1, p. 147-157, fev. 2009.

CASTRO, C. N. **A agropecuária na região Sul: limitações e desafios futuros**. Brasília: Ipea, 2014.

CASTRO, C. N. Desafios da agricultura familiar: o caso da assistência técnica e extensão rural. **Boletim regional, urbano e ambiental**, 12 jul.-dez. 2015.

CASTRO-DÍEZ, P. et al. What explains variation in the impacts of exotic plant invasions on the nitrogen cycle? A meta-analysis. **Ecology Letters**, v. 17, p. 1–12, fev. 2014.

CASTRO, C. N.; RESENDE, G. M.; PIRES, M. J. S. **Avaliação dos impactos regionais do Programa Nacional da Agricultura Familiar (Pronaf)**. Brasília: IPEA, 2014.

COMTE, I. et al. Physicochemical properties of soils in the Brazilian Amazon following fire-free land preparation and slash-and-burn practices. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 156, p. 108-115, maio, 2012.

CONCEIÇÃO, R. S. A questão agrária na Amazônia brasileira. **XIX ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA**, São Paulo, 2009, pg. 1-13.

COCHRANE, M. A. et al. Positive feedbacks in the fire dynamic of closed canopy. **Science**, v. 284, n. 5421, 1999.

DAVIDSON, E. A. et al. An integrated greenhouse gas assessment of an alternative to slash-and-burn agriculture in eastern Amazônia. **Global Change Biology**, v. 14, p. 998-1007, jan. 2008.

DE MELLO, N. A. e THÉRY, H. (2003). L'État brésilien et l'environnement en Amazonie: évolutions, contradictions et conflits. **L'Espace Géographique** 1, 3-20.

DIAS, G. F. **Queimadas e Incêndios Florestais, Cenários e Desafios**: subsídios para educação ambiental. Brasília: MMA/IBAMA, 2012. 28p.

EDEN, M. J. Traditional shifting cultivation and the tropical forest system. **Tree**, v. 2, n. 11, p. 340-343, 1987.

**Food and Agriculture Organization of the United Nations.** Global Forest Resources Assessment: Progress Towards Sustainable Forest Management, 2005. FAO Forestry Paper 147. Roma, Italia

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA/INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Diretrizes de Política Agrária e Desenvolvimento Sustentável.** Versão resumida do Relatório Final do Projeto UTF/BRA/036, Brasília, 1994.

FARELLA, N. et al. Nutrient and mercury variations in soils from family farms of the Tapajós region (Brazilian Amazon): Recommendations for better farming. **Agriculture, Ecosystem and Environment**, v. 120, p. 449-462, dez. 2007.

FEARNSIDE, P. M. Agriculture in Amazonia. In: G.T. Prance and T.E. Lovejoy (eds.) **Key Environments: Amazonia.** Pergamon Press, Oxford, U.K, p. 393-418, 1985.

FEARNSIDE, P. Agricultura na Amazônia: Tipos de agricultura, padrão e tendências (TENDÊNCIAS). **Cadernos NAEA**, v. 10, p. 197-252, 1989

FEARNSIDE, P. M. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates, and consequences. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 680-688, jul. 2005.

FEARNSIDE, P. M. Global warming and tropical land-use change: Greenhouse gas emissions from biomass burning, decomposition and soils in forest conversion, shifting cultivation and secondary vegetation. **Climate Change**, v. 46, p. 115–158, 2000.

FEARNSIDE, P. M. **Land-Tenure Issues as Factors in Environmental Destruction in Brazilian Amazonia:** the case of southern Pará. *World Development*, Oxford, v. 29, p. 1361-72, 2001.

FILHO, A. A. R. et al. Dynamics of soil chemical properties in shifting cultivation systems in the tropics: a meta-analysis. **Soil Use and Management**, v. 31, p. 474-482, dez. 2015.

FILHO, A. A. R.; ADAMS, C. e MURRIETA, S. R. S. The impacts of shifting cultivation on tropical forest soil: a review. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 8, n. 3, p. 693-727, dez. 2013.

FILOCREÃO, M. A. S. e SILVA, I. C. A política de assentamentos rurais no Estado do Amapá. PRACS: **Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP**, Macapá, v. 9, n. 3, p. 145-171, dez. 2016.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Shifting cultivation. **Unasylva**, v. 11, n. 1, p. 9-11, 1957.

FREIRE-FILHO, F. R. et al. **Produção, melhoramento genético e potencialidades do feijão-caupi no Brasil.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84p

GAZOLLA, M. O processo de mercantilização do consumo de alimentos na agricultura familiar. In: SCHNEIDER, S. (Org.). **A diversidade da agricultura familiar**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006.

**GEEA: Grupo de Estudos Estratégicos Amazônicos**. Caderno de Debates - Manaus; Editora INPA, v. 4, 2011.

GIGANTE, L. A. et al. Um estudo da similaridade das queimadas entre municípios no estado de Mato Grosso. In: Sober. XLV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. **Anais**, Londrina, julho de 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRAFF, M. N. et al. Interactions between plant growth and soil nutrient cycling under elevated CO<sub>2</sub>: a meta-analysis. **Global Change Biology**, v. 12, p. 2077–2091, abril 2006.

GREELAND, D. J. Bringing the Green Revolution to the Shifting Cultivator. **Science**, v. 190, p. 841-844, 1975.

GRISA, C.; WESZ JUNIOR, V.J.; BUCHWEITZ, V.D. Revisando o Pronaf: velhos questionamentos, novas interpretações. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba-SP, v. 52, n.2, p. 323-346, abr/jun. 2014.

GRZYBOWSKI, C. **O saber dos camponeses em face dos saber dos técnicos**. FASE, 1987.

GUILLEMIN, R. Evolution de l'agriculture autochtone dans les savanes de l'Oubangui. Deuxième partie: Oubanguienne a ses origines. **Agron. Trop.**, v. 11, p. 143-176, 1956.

GUARIGUATA, M. R., e OSTERTAG, R. Neotropical Secondary Forest Succession: Changes in Structural and Functional Characteristics. **Forest Ecology and Management**, 148, 185-206, 2001.

GUANZIROLI, C. et al. **Agricultura Familiar e Reforma Agrária no Século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

HARDESTY, J.; R. L. MYERS; FULKS, W. **Fire, ecosystems, and people: a preliminary assessment of fire as a global conservation issue**. The George Wright Forum 22:78-87, 2005.

HOFFMAN, A. P. et al. **Fires in South East Asia: Analysis, Insights and Ideas from Project FireFight**. Project FireFight, Bogor, Indonésia, 2003.

HOLSCHER, D. et al. Dynamic of soil chemical parameters in shifting agriculture in the Eastern Amazon. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 66, p. 153-163, maio 1997.

HOMMA, K. O. Amazônia: como aproveitar os benefícios da destruição? **Estudos Avançados**, v. 54, n.19, p. 115-135, mai./ago. 2005.

HOMMA, A. K. O.; WALKER, R. T.; SCATENA, F. N.; COUTO, A. J.; CARVALHO, R. A.; FERREIRA, C. A. P.; SANTOS, A. I. M. Redução dos desmatamentos na Amazônia: política agrícola ou ambiental. In: HOMMA, A. K. O. **Amazônia: meio ambiente e desenvolvimento agrícola**. Brasília: Editora Embrapa-SPI, 1998. p. 119-141.

HURTIENNE, T. Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, v. 8, n. 1, p. 019-071, jun. 2005.

HURTIENNE, T. **Tropenökologie und kleinbäuerliche Landnutzungssysteme in Ostamazonien**. Belém, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Manual do Brigadista**. Brasília: IBAMA, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Manual do Brigadista**. Brasília: IBAMA, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Curso de controle do fogo nas Terras Indígenas Myky, Irantxe, Paresi e Tirecatina - Relatório Final**. Superintendência do Ibama em Mato Grosso, 2007.

INSTITUTO DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Sistema de informação e projetos de reforma agrária**. Macapá, 2011.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO AMAPÁ - RURAP. **Relatório de atividades**. Macapá, AP: RURAP, 2015.

INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ (IEPA). Primeira Aproximação do Zoneamento Ecológico Econômico do Amapá – **Relatório Final**. Macapá: 1998.

KARLEN, D. L., et al. Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation. **Soil Science Society America Journal**, v. 61, p. 4 -10, fev. 1997.

KATO, M. S. A. et al. Fire-free alternatives to slash-and-burn for shifting cultivation in the eastern Amazon region: the role of fertilizers. **Field Crops Research**, v. 62, p. 225-237, mar. 1999.

KAUFFMAN, J.B. et al. Fire in the Brazilian Amazon. 1. Biomass, nutrient pools, and losses in slashed primary forests. **Oecologia** 104, p. 397-408, 1995.

KLEINMAN, P. J., PIMENTEL, D. e BRYANT, R.B. The ecological sustainability of slash-and-burn agriculture. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 52, p. 235-249, maio, 1995.

KLEMICK, H. Shifting cultivation, forest fallow, and externalities in ecosystem services: Evidence from the Eastern Amazon. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 61, p. 95-106, 2011.

KULMALA, L. et al. Changes in biogeochemistry and carbon fluxes in a boreal forest after the clear-cutting and partial burning of slash. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 188, p. 33-44, dez. 2014.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. de. **Fundamentos de metodologia científica: Técnicas de pesquisa**. 7 ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

LEAL, F. T. et al. Characterization of potential CO<sub>2</sub> emissions in agricultural areas using magnetic susceptibility. **Scientia Agricola**, v. 72, n. 6, p. 535-539, dez. 2015.

LIMA, Â. R. P. Agricultura camponesa e dinâmica de ocupação do Território no Estado do Amapá. In: PORTO, Jadson Luís Rebelo. **Amapá: aspectos de uma Geografia em construção**. Série percepções do Amapá. Macapá, AP: 2005. p. 35-57.

LOMBA, R. M. **Conflito, territorialidade e desenvolvimento**: algumas reflexões sobre o campo amapaense. Dourados, MS: Ed. UFGD, 2014. 144p.

\_\_\_\_\_; SILVA, J. G. O crédito rural na agricultura familiar no Estado do Amapá-Brasil. **Informe Gepec**, v. 18, n. 2, p. 20-36, jul./dez. 2014.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Os conflitos pela terra no Amapá: uma análise sobre a violência institucionalizada no campo. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, v. 2, n. 2, p. 185-204, 2015.

MCGRATH, D. G. The role of biomass in shifting cultivation. **Human Ecology**, v. 15, n. 2, p. 221-242, 1987.

MARINI, J. A. Principais produções agrícolas dos estabelecimentos familiares do Estado do Amapá. **Boletim Técnico Científico**, Macapá: Embrapa Amapá, 2015.

MENDONÇA, M. J. et al. The economic cost of the use of fire in the Amazon. **Ecological Economics**, v. 49, p. 89-105, nov. 2004.

MERTZ, O. et al. Swidden change in Southeast Asia: understanding causes and consequences. **Human Ecology**, v. 37, p. 259-264, maio 2009.

MERTZ, O. The relationship between length of fallow and crop yields in shifting cultivation: a rethinking. **Agroforestry Systems**, v. 55, p. 149-159, set. 2002.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - MDA. **Plano de Safra da Agricultura Familiar 2012/2013**. Brasília: 2012.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - MDA. Sistema de Extrato DAP. Disponível em: [www.dap.mda.gov.br](http://www.dap.mda.gov.br) Acesso em: 10 de maio de 2016.

MORGAN RK. Environmental impact assessment: the state of the art. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 30, n. 1, p. 5-14, maio 2012.

MYERS, R.L. **Convivendo com o fogo – Manutenção dos ecossistemas e subsistência com o Manejo Integrado do Fogo**. The Nature Conservancy. 36p, 2006

NEPSTAD, D. C.; UHL, C.; SERRÃO, E. A. S. Recuperation of a degraded Amazonian landscape: forest recovery and agricultural restoration. **Ambio**20, vol. 6, p. 248 – 255, 1991.

NYE, P. H. e GREENLAND, D. J. The soil under shifting cultivation. **Technical Communications**, Harpenden, UK, 1960.

OLIVEIRA, M. J. **Mineração e desenvolvimento local: benefícios e desafios aos municípios amapaenses**. 293 f. 2010. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

PADOCH, C. e PINEDO-VASQUEZ, M. Saving slash-and-burn to save biodiversity. **Biotropica**, v. 42, n. 5, p. 550–552, set. 2010.

PAIVA, M. P. V. **A coleta intensiva e a agricultura itinerante são ameaças para os castanhais da reserva extrativista do Rio Cajari?**. 86 f. 2009. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2009.

PANOSSO, A. R. et al. Soil CO<sub>2</sub> emission and its relation to soil properties in sugarcane areas under Slash-and-burn and Green harvest. **Soil & Tillage Research**, v. 11, p. 190-196, out. 2011.

PASQUIS, R.; SILVA, A. V.; WEISS, J. e MACHADO, L. “Reforma Agrária” na Amazônia: balanço e perspectivas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 83-96, jan./abr. 2005.

PEDROSO-JUNIOR, N. N.; MURRIETA, S. R. S. e ADAMS, C. A agricultura de corte e queima: um sistema em transformação. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**. Ciências Humanas, Belém, v. 3, n. 2, p. 153-174, ago. 2008.

RAMBO, J. R.; TARSITANO, M. A. e LAFORGA, G. Agricultura familiar no Brasil, conceito em construção: trajetória de lutas, história pujante. **Revista de Ciências Agroambientais**, v.14, n.1, p.86-96, 2016.

RESENDE, M. et al. **Pedologia**: base para distinção de ambientes. 5. ed. Lavras, MG, 2007.

RESOLUÇÃO **CONAMA** Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Publicado no D.O.U de 17/2/86.

RESOLUÇÃO **CONAMA** Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n 17 fev. 1986.

RODRÍGUEZ-TREJO, D. A., e FULÉ, P. Z. Fire ecology of Mexican pines and a fire management proposal. **International Journal of Wildland Fire**, 12:23-37, 2003.

SÁ, T. D. de A. et al. Queimar ou não Queimar? De como produzir na Amazônia sem queimar. **Revista USP**, São Paulo, n. 72, p. 90-97, 2007.

SALES ROSA, J. C. e SANCHEZ, L. E. Is the ecosystem service concept improving impact assessment? Evidence from recent international practice. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 50, p. 134-142, jan. 2015.

SAMPAIO, F. A. R. et al. Balanço de nutrientes e da fitomassa em um argissolo amarelo sob floresta tropical amazônica após a queima e cultivo com arroz. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, p. 1161-1170, ago. 2003.

SARTORI, F. et al. Potential soil carbon sequestration and CO<sub>2</sub> offset by dedicated energy crops in the U.S.A. **Cr. Cr. Rev. Plant Science**, v. 25, p. 441–472, 2006.

SCHNEIDER, R. R. et al. **Amazônia sustentável**: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural. Belém: Instituto Homem e Meio Ambiente na Amazônia (Imazon); Brasília: Banco Mundial, 2000; 57 p.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO e INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Contas Regionais e Municipais Amapá 2015**. Relatório. Macapá, 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO e INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PIB dos municípios do Amapá 2013**. Relatório, Macapá, 2013.

SHELDON, T. **Canada's fire management strategy**. Primer Taller Internacional sobre el Manejo de Fuego. Pinar del Río, Cuba, 2006

SILVA, I. C.; LOMBA, M. R. e FILOCREÃO, A. S. M. **Assistência técnica e extensão rural na agricultura familiar do Estado do Amapá, Amapá-Brasil**, 2014.

SILVA, I. C., FILOCREÃO, S. A. M., LOMBA, R. M. Assentamentos rurais no estado do Amapá: uma visão da realidade. In: **XXI ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA**. Uberlândia – MG. Outubro/2012. Disponível em:

<[http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais\\_enga\\_2012/eixos/989\\_2.pdf](http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/eixos/989_2.pdf)>. Acesso em: 25 maio 2017.

SILVA, J. M. N. et al. Greenhouse gas emissions from shifting cultivation in the tropics, including uncertainty and sensitivity analysis. **Journal of Geophysical Research**, v. 116, p. 1-21, 2011.

SILVA-FORSBERG, M. C. e FEARNSIDE, P. M. Brazilian Amazonian caboclo agriculture: effect of fallow period on maize yield. **Forest Ecology and Management**, v. 97, p. 283-291, 1997.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento econômico**. 6. ed. São Paulo: editora Atlas S.A, 2012.

SOMMER, R. et al. Nutrient balance of shifting cultivation by burning or mulching in the Eastern Amazon – evidence for subsoil nutrient accumulation. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 69, p. 257–271, nov. 2004.

TAVARES, J. P. N. Características da Climatologia de Macapá-AP. **Caminhos de Geografia Uberlândia**, v. 15, n. 50 p. 138–151, Jun. 2014.

THOMAZ, E. L. Slash-and-burn agriculture: Establishing scenarios of runoff and soil loss for a five-year cycle. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 168, p. 1-6, mar. 2013.

THOMAZ, E. L. The influence of traditional steep land agricultural practices on runoff and soil loss. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 130, p. 23-30, dez. 2009.

THOMAZ, E. L.; ANTONELI, V. e DOERR, S. H. Effects of fire on the physicochemical properties of soil in a slash-and-burn agriculture. **Catena**, v. 122, p. 209-215, nov. 2014.

TREMBLAY, S., et al., Agroforestry systems as a profitable alternative to slash and burn practices in small-scale agriculture of the Brazilian Amazon. **Agroforest Systems**, v. 89, n. 02, p. 193 – 204, 2014.

VAN VLIET, N. et al. Trends, drivers and impacts of changes in swidden cultivation in tropical forest-agriculture frontiers: a global assessment. **Global Environmental Change**, v. 22, n. 2, p. 418-429, maio 2012.

VEIGA, J. E. **O Brasil Rural Precisa de uma Estratégia de Desenvolvimento**. (Série Textos para Discussão n. 1) Brasília: NEAD/MDA, 2001.

VEIGA, J. E. **O desenvolvimento agrícola: uma visão histórica**. São Paulo: EDUSP/HUCITEC, 1991.

VÉLEZ, R. **Community Based Fire Management in Spain**. FAO Working Paper FFM/4/E. Roma, Itália, 2005.

WANDERLEY, M. N. B. **O mundo rural como um espaço de vida**: reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade. Porto Alegre: editora da UFRGS, 2009.

WANDERLEY, M. N. B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: TEDESCO, J. C (org). **Agricultura familiar**: realidades e perspectivas. 3ª ed. Passo Fundo: EDI/UPF, 2001.

**APENDICE A - FORMULÁRIO DE PESQUISA**

Entrevistador: \_\_\_\_\_ Entrevista Nº: \_\_\_\_\_

Ponto de GPS na Propriedade: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Horário: \_\_\_\_\_

Município: \_\_\_\_\_

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

Entrevistado: \_\_\_\_\_

Propriedade: \_\_\_\_\_

1. Utiliza o sistema de corte e queima para o preparo da área para o cultivo?

Sim ( ) Não ( )

2. Quantas tarefas tem sua última roça?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Quantas vezes você já queimou essa mesma área?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Qual(is) o(s) tipo(s) de cultivo(s) adotado(s)?

Arroz ( ) Milho ( ) Feijão-Caupi ( ) Mandioca ( )

Outro ( ) Qual: \_\_\_\_\_

5. Por quantos anos a área é cultivada antes do abandono?

---

---

---

6. Nessa roça de tarefas, quanto você produz? Quantos sacos de farinha, feijão, milho são produzidos?

---

---

7. Quando foi a última intervenção (quando colocou roça pela última vez) na área?

---

---

8. Qual o período de pousio adotado?

1 ano ( ) 2 anos ( ) 3 anos ( ) 4 anos ( ) 5 anos ( )

Outro ( ) Qual: \_\_\_\_\_

9. Na última área queimada, a capoeira tinha qual idade?

---

---

10. No ano passado, foi preparado alguma área com corte e queima? (Definir o menor tempo possível para o agricultor)

---

---

11. Qual a idade da capoeira queimada no ano passado? (Interpretação dos ciclos)

---

---

12. Quantas vezes você já colocou roça nessa mesma área?

---

---

13. Alguma vez o fogo já saiu do controle e saltou para área de floresta ou outras áreas na proximidade de sua propriedade?

Sim ( ) Não ( )

Se sim, quantas vezes? \_\_\_\_\_

14. Quando queima a área para fazer a roça, o que você faz para manter o fogo controlado na área?

Aceiro ( ) Multirão ( ) Derrubada de paus secos em volta ( ) Contrafogo ( ) Observa o vento ( ) Outro ( ) Qual?

15. Faz uso de insumos? Se sim, qual? Como define a quantidade?

---

---

---

16. Como você adquiriu esse conhecimento para o uso de insumos? Foi por meio de alguma capacitação? Se sim, qual a instituição ou programa responsável?

---

---

---

17. Você já fez roça sem queima? Qual a forma de preparo da área? Manual ou mecanizada?

---

---

- 18.** Foi atendido por algum programa do governo para preparo mecanizado da área? Foi vantajoso para você? Teve problemas? Quais?

---

---