



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA/EMBRAPA
PROGRAMA DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

ALEXANDRE JORGE GAIA CARDOSO

**UM MODELO PARA VIABILIZAR A PRÁTICA DA AGRICULTURA SEM
QUEIMA: ESTUDO REALIZADO NO NORDESTE PARAENSE**

**Belém-Pará-Brasil
2013**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPERCUÁRIA/EMBRAPA
PROGRAMA DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

ALEXANDRE JORGE GAIA CARDOSO

**UM MODELO PARA VIABILIZAR A PRÁTICA DA AGRICULTURA SEM
QUEIMA: ESTUDO REALIZADO NO NORDESTE PARAENSE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação da UFRA/EMBRAPA como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Ciências Agrárias, área de concentração Agroecossistemas da Amazônia.

Orientador: Professor Dr. Osvaldo Ryohei Kato

Co-Orientador: Professor Dr. Daniel Nascimento e Silva

**Belém-Pará-Brasil
2013**

FICHA CATALOGRÁFICA

Cardoso, Alexandre Jorge Gaia

Um modelo para viabilizar a prática da agricultura sem queima: um estudo realizado no Nordeste Paraense /Alexandre Jorge Gaia Cardoso. – Belém, 2013.

189f.: il

Tese (Doutorado em Ciências Agrárias/Agroecossistemas da Amazônia) – Universidade Federal Rural da Amazônia/Embrapa Amazônia Oriental, 2013.

1. Tecnologia. 2. Corte e trituração. 3. Tipitamba. 4. Nordeste paraense.

CDD – XXX.XX



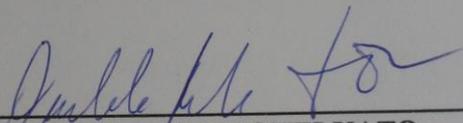
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA/EMBRAPA
PROGRAMA DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ALEXANDRE JORGE GAIA CARDOSO

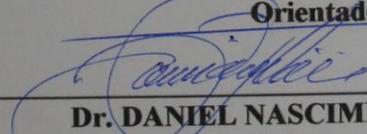
Esta Tese foi julgada e aprovada para a obtenção do título de Doutor em Ciências Agrárias, área de concentração Agroecossistemas da Amazônia, da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA.

Aprovado em, ____/____/____

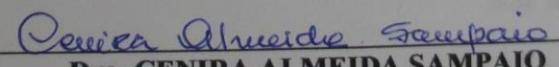
BANCA EXAMINADORA



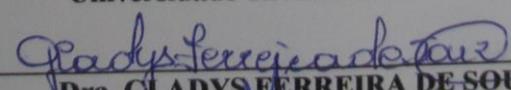
Dr. OSVALDO RYOHEI KATO
Orientador



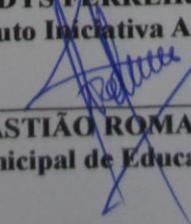
Dr. DANIEL NASCIMENTO E SILVA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM



Dra. CENIRA ALMEIDA SAMPAIO
Universidade da Amazônia - UNAMA



Dra. GLADYS FERREIRA DE SOUSA
Instituto Iniciativa Amazônica



Dr. JOSÉ SEBASTIÃO ROMANO DE OLIVEIRA
Secretaria Municipal de Educação de Irituia - PA

DEDICO

Aos meus pais Gilardo e Stela,

À minha esposa Ana Rita,

Aos meus filhos Ana Beatriz e Davi.

AGRADECIMENTOS

- ✓ A Deus pela vida e por ter permitido chegar a conclusão deste trabalho;
- ✓ Aos meus pais pela educação ensinada a mim e a minha irmã;
- ✓ À minha esposa Ana Rita pela compreensão e ajuda constante nas diversas fases de elaboração desta tese;
- ✓ À minha filha Ana Beatriz, na sua alegria e inocência, uma renovação diária para que eu conseguisse terminar este trabalho;
- ✓ Ao meu filho Davi, presente enviado por Deus. Seja bem-vindo!
- ✓ À minha irmã, Daniele Gaia.
- ✓ Ao professor e orientador, doutor Osvaldo Ryohei Kato, pela tranquilidade e competência na orientação deste desafiante e complexo tema: agricultura familiar sustentável;
- ✓ Ao professor Daniel Nascimento e Silva, pelo apoio para que eu iniciasse o curso de Doutorado, grande amigo e parceiro no desenvolvimento e conclusão desta tese. Pela competência, generosidade e humildade, um exemplo de vida aos que se dedicam a construção do conhecimento científico.
- ✓ Aos agricultores familiares de Igarapé-Açu, Marapanim, Mãe do Rio e Barcarena pelas informações prestadas durante as entrevistas e aplicação dos questionários.
- ✓ Ao corpo docente do Curso de Doutorado da UFRA, Jorge Yared, Ismael Viegas, Silvio Brienza, Osvaldo Kato, Jonas Bastos, Manoel Malheiros Tourinho, Antônio Cordeiro, pelo competente saber sobre Sistemas Agroflorestais, nas suas diversas áreas temáticas;
- ✓ À pesquisadora, doutora Cenira Almeida Sampo pela disponibilização de material e informações importantíssimas sobre o Tipitamba durante todo o desenvolvimento deste trabalho;
- ✓ À Wilza Pinto, muito mais que uma colega de curso, uma verdadeira amiga presente nos momentos em que este desafio parecia ser insuperável. Sua generosidade em ajudar as pessoas é um exemplo.
- ✓ À Secretária da UFRA, Shirley, pela atenção e apoio dado durante o curso;
- ✓ À Suely Nazaré Furtado França, bibliotecária da UFRA pela competente revisão bibliográfica da Tese;
- ✓ À Alair, bibliotecária, por ter disponibilizado o acervo do SENAR para estudos e pesquisas;
- ✓ Aos colegas docentes, técnicos e alunos da Universidade do Estado do Pará – UEPA pela compreensão nos momentos de ausência e pelo apoio à realização desta pesquisa;
- ✓ Aos colegas do curso: Carlos André, Edilson (*in memorian*), Maurício Costa, Rosigrêde Silva, Desudeth, enfim todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste sonho;
- ✓ Aos técnicos da Embrapa Amazônia Oriental pelas valiosas informações prestadas para elaboração da tese: Ana Roffé, Maurício Shimizu, Celinha, Lucilda e Paulo;
- ✓ À Eng^a Florestal Josie Hellen Ferreira, coordenadora das atividades na Agricultura Familiar em Igarapé-Açu, pelo apoio ao acesso às comunidades;
- ✓ Aos técnicos Joaquim e Deivson e a Vera (Coord) da Cooperativa de Serviços Agroflorestais - COOPSAI pelo apoio nos trabalhos de campo realizados em Barcarena;
- ✓ Finalmente, a todos os amigos, colegas e parentes que torcem pelo meu sucesso!

OBRIGADO!

*Pai Nosso, que estais no Céu
Santificado seja o Vosso Nome
Venha a nós o Vosso Reino
Seja feita a Vossa Vontade,
Assim na Terra como no Céu
O Pão-Nosso de cada dia nos dai hoje
Perdoai-nos as nossas ofensas
Assim como nós perdoamos a
Quem nos tem ofendido
E não nos deixeis cair em tentação
Mas livrai-nos do Mal.*

Amém

Obrigado, meu Deus!

LISTA DE TABELAS

1	Amostra pesquisada.....	82
2	Teste de normalidade – fatores administrativos.....	95
3	Mediana e desvio-padrão – fatores administrativos.....	96
4	Teste Qui-Quadrado – fatores administrativos.....	96
5	Teste de normalidade – fatores humanos.....	97
6	Mediana e desvio-padrão – fatores humanos.....	98
7	Teste Qui-Quadrado – fatores humanos.....	98
8	Teste de normalidade – fatores de produção.....	99
9	Mediana e desvio-padrão – fatores de produção.....	99
10	Teste Qui-Quadrado – fatores de produção.....	100
11	Teste de normalidade – fatores comerciais/marketing.....	102
12	Mediana e desvio-padrão – fatores comerciais/marketing.....	102
13	Teste Qui-Quadrado – fatores comerciais/marketing.....	103
14	Teste de normalidade – fatores financeiros.....	103
15	Mediana e desvio-padrão – fatores financeiros.....	104
16	Teste Qui-Quadrado – fatores financeiros.....	104
17	Teste de normalidade – fatores logísticos.....	105
18	Mediana e desvio-padrão – fatores logísticos.....	105
19	Teste Qui-Quadrado – fatores logísticos.....	106
20	Teste de normalidade – fatores econômicos.....	106
21	Mediana e desvio-padrão – fatores econômicos.....	107
22	Teste Qui-Quadrado – fatores econômicos.....	107
23	Teste de normalidade – fatores sociais.....	108
24	Mediana e desvio-padrão – fatores sociais.....	108
25	Teste Qui-Quadrado – fatores sociais.....	109
26	Teste de normalidade – fatores políticos.....	109
27	Mediana e desvio-padrão – fatores políticos.....	110
28	Teste Qui-Quadrado – fatores políticos.....	110
29	Teste de normalidade – fatores culturais.....	111
30	Mediana e desvio-padrão – fatores culturais.....	112
31	Teste Qui-Quadrado – fatores culturais.....	112
32	Teste de normalidade – fatores ambientais.....	113

33	Mediana e desvio-padrão – fatores ambientais.....	113
34	Teste Qui-Quadrado – fatores ambientais.....	114
35	Teste de normalidade – fatores legais.....	115
36	Mediana e desvio-padrão – fatores legais.....	115
37	Teste Qui-Quadrado – fatores legais.....	116
38	Teste de normalidade – fatores demográficos.....	116
39	Mediana e desvio-padrão – fatores demográficos.....	117
40	Teste Qui-Quadrado – fatores demográficos.....	117
41	Teste de normalidade – fatores tecnológicos.....	118
42	Mediana e desvio-padrão – fatores tecnológicos.....	118
43	Teste Qui-Quadrado – fatores tecnológicos.....	119
44	Variância total explicada.....	120
45	Fatores, variáveis, cargas fatoriais e comunalidades.....	121
46	Identificação e denominação dos fatores.....	123
47	Estatísticas de ajuste (CMIN/DF).....	149
48	Estatísticas de ajuste (CFI, RMR e RMSEA).....	149
49	Índices de modificação.....	150
50	Pesos das regressões.....	151
51	Pesos das regressões padronizados (modelo de mensuração).....	151

LISTA DE FIGURAS

1	Tritucap à esquerda e fresadora AHWI (à direita) ambos acoplados a um trator.....	28
2	O funcionamento da organização no ambiente.....	32
3	O processo gerencial e seus elementos.....	34
4	O processo de planejamento estratégico.....	36
5	Inter-relacionamento dos planejamentos.....	38
6	Mapa de Localização do Município de Igarapé-Açu, Marapanim e comunidades estudadas.....	61
7	Croqui da Comunidade de São João.....	65
8	Croqui da Comunidade de Nova Olinda.....	66
9	Croqui da Comunidade de Nossa Senhora do Rosário.....	67
10	Croqui da Comunidade de Novo Brasil.....	68
11	Mapa de Localização do Município de Mãe do Rio e comunidades estudadas	69
12	Mapa de Localização do Município de Barcarena e comunidades estudadas	74
13	Placa Pafam, estrada de acesso, casa de farinha e escola da Comunidade Vai Quem Quer.....	75
14	Placa Pafam e casa de agricultor Comunidade Arienga Estrada.....	76
15	Estrada de acesso e centro comunitário da Comunidade Cruzeiro.....	77
16	Placa Pafam, estrada de acesso, posto de saúde e escola da Comunidade Guajaraúna.....	77
17	Encadeamento da pesquisa.....	78
18	Exemplo de escala Likert.....	80
19	Modelo padrão de medida Análise Fatorial Confirmatória – AFC.....	88
20	Símbolos usados no diagrama de caminhos.....	89
21	Diagrama de caminhos de Análise Fatorial Confirmatória – AFC.....	144
22	Cálculo de graus de liberdade do modelo.....	147
23	Diagrama de caminhos com a estimativa de correlações e as cargas fatoriais	152

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO.....	12
ABSTRACT.....	13
1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Justificativa.....	20
1.2 Objetivo geral.....	22
1.3 Objetivos específicos.....	22
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	23
2.1 Agricultura familiar.....	23
2.2 O sistema de corte e trituração e o uso sustentável dos recursos naturais na Amazônia.....	25
2.3 As funções administrativas.....	31
2.4 Administração rural.....	43
2.5 Os fatores sistêmicos e a adoção da tecnologia por agricultores familiares.....	48
3. METODOLOGIA.....	57
3.1 Local da pesquisa.....	57
3.1.1 Igarapé-Açu.....	59
3.1.2 Mãe do Rio.....	68
3.1.3 Barcarena.....	72
3.2 Levantamento dos dados.....	78
3.3 Procedimento de coleta de dados.....	78
3.4 Instrumento de coleta de dados.....	80
3.5 Tratamento dos dados.....	82
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	95
4.1 Estatística descritiva.....	95
4.1.1 Fatores organizacionais que dificultam a adoção da tecnologia de corte e trituração.....	95
4.1.2 Fatores ambientais que dificultam a adoção da tecnologia de corte e trituração.....	105
4.2 Análise fatorial exploratória.....	120
4.2.1 Os fatores que interferem na adoção da tecnologia de corte e trituração...	126
4.3 Um modelo para viabilizar a prática da agricultura sem queima: análise fatorial confirmatória.....	143
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	161
REFERÊNCIAS.....	168
ANEXOS.....	184

RESUMO

A tecnologia de corte e trituração desenvolvida pela Embrapa Amazônia Oriental em parceria com as universidades de Bonn e Göttingen na Alemanha por meio do programa Studies of Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics – SHIFT, posteriormente denominado Tipitamba teve como um dos seus principais objetivos a substituição do fogo através da Tritucap, máquina responsável por triturar a vegetação secundária usada para o plantio nas áreas dos agricultores. Após mais de duas décadas do início do projeto os benefícios, principalmente ambientais, são evidentes, entretanto, a adoção da tecnologia pelos agricultores locais não tem avançado satisfatoriamente. Portanto, o objetivo desta tese foi propor um modelo capaz de viabilizar a adoção desta tecnologia pelos agricultores familiares. Especificamente buscou-se identificar quais fatores organizacionais e sistêmicos interferem para a adoção satisfatória da tecnologia de corte e trituração. A metodologia tem abordagem qualiquantitativa, caráter descritivo com perspectiva sincrônica e nível de análise individual. Os dados foram coletados por meio de questionários com perguntas relacionadas as variáveis: econômica, social, política, cultural, ambiental e gestão no sentido de identificar, descrever e interpretar as dimensões responsáveis pela adoção satisfatória da tecnologia de corte e trituração. Para o tratamento dos dados coletados utilizou-se a análise fatorial exploratória. Posteriormente, utilizou-se a modelagem de equação estrutural, em especial, a análise fatorial confirmatória e o diagrama de caminhos. A análise fatorial confirmatória identificou quatro fatores que formam o modelo para viabilizar o uso da tecnologia: financeiro, marketing, gestão e parcerias institucionais. Os estudos devem se concentrar em uma perspectiva mais sistêmica com a criação de uma estrutura de negócios, montada e gerenciada profissionalmente a partir dos fatores financeiros, marketing, gestão e parcerias institucionais, o que pode ajudar a minimizar as dificuldades do produtor em acumular recursos e minimizar a sua dependência das políticas governamentais.

Palavras-chave: agricultura, tecnologia, corte e trituração, adoção, Tipitamba.

ABSTRACT

The cutting and grinding technology developed through a partnership between Embrapa Amazônia Oriental and the universities of Bonn and Göttingen in Germany through the program Studies of Human Impact on Forests and floodplains in the Tropics - SHIFT, was later named as one of Tipitamba its main objective the replacement of fire through Tritucap, grinding machine responsible for secondary vegetation used for planting areas farmers. After more than two decades the beginning of the project benefits, especially environmental, are evident, however, the adoption of technology by local farmers has advanced satisfactorily. Therefore, the aim of this thesis was to propose a model to enable the adoption of this technology by farmers. Specifically we sought to identify organizational and systemic factors which interfere for not adopting the technology of cutting and grinding. The methodology is qualitative and quantitative approach, with a descriptive synchronic perspective and individual level of analysis. Data were collected through questionnaires with questions related variables: economic, social, political, cultural, environmental and management to identify, describe and interpret the dimensions responsible for the adoption of the technology of cutting and grinding. For the treatment of the data collected was used to exploratory factor analysis. Subsequently, we used the structural equation modeling, in particular, confirmatory factor analysis and diagram paths. Confirmatory factor analysis identified four factors that make up the model to enable the use of technology: financial, marketing, management and institutional partnerships. Therefore, papers should not only focus on technical aspects, but in a line more systemic, such as the creation of a business structure, assembled and professionally managed from financial factors, marketing, management and institutional partnerships, which may contribute to solve the difficulties of the producer accumulate resources and minimize the dependence on the help of government policies or resources from research project developed by public institutions.

Keywords: agriculture, technology, cutting and grinding, adoption, Tipitamba.

1. INTRODUÇÃO

A agricultura familiar na Amazônia, tradicionalmente, sempre foi praticada pelo sistema de derruba e queima. Entretanto, apesar de ser uma prática agressiva ao meio ambiente, esse sistema tem a incumbência de alimentar cerca de 400.000 pequenos agricultores da região (INCRA/FAO, 2000).

Segundo Sampaio (2008) o nordeste paraense tem sido o cenário de discussões sobre os avanços na pesquisa científica referentes às dinâmicas da agricultura familiar. Estudos como Costa (1995), Fearnside (1995), Kitamura (1982), Serrão e Homma (1993) e Hurtienne (2002) mostram que o interesse da pesquisa na região tem crescido nos últimos anos. Ao contrário das dinâmicas encontradas em outras partes da Amazônia, o nordeste paraense tem uma longa história de campesinato agrícola iniciada no começo do século XVIII. Nesse contexto, o uso da terra tem pelo menos 100 anos, o que constitui, segundo Baar (2004), como a primeira área de estabelecimento agrícola com planejamento ocorrido na Amazônia.

O sistema de derruba e queima ainda é o mais comum, usado na agricultura familiar para o cultivo de sua produção agrícola; processo seguido por um ciclo de cultivo das culturas do milho, feijão e mandioca e um período de espera entre um plantio e outro, chamado de pousio, que, devido à densidade elevada da população e dos incentivos do mercado com vistas à intensificação do uso da terra, nos últimos anos muitos agricultores passaram a diminuir esse período de pousio (HÖLSCHER *et al*, 1997).

Essa prática, na opinião dos pesquisadores, quando realizado no longo prazo afeta a fertilidade do solo e a capacidade de regeneração da capoeira, o que diminui a produtividade agrícola. Além disso, o uso do fogo na preparação da terra traz custos adicionais proporcionados pelos efeitos negativos à saúde e aumenta os danos causados pela emissão de gases do efeito estufa.

A pesquisadora Sampaio (2008) ressalta que um dos grandes desafios para a agricultura familiar no nordeste paraense tem sido realizar objetivos de conservação ambiental sem afetar o processo de desenvolvimento na região. Esse desafio está relacionado à forma de como estruturar as opções tecnológicas disponíveis a agricultura familiar e às regras do

mercado para fornecer o tipo de incentivos para melhorar as potencialidades da agricultura familiar.

A agricultura familiar possibilita a incorporação de uma nova forma de uso da terra capaz de manipular os componentes estruturais do ecossistema incorporando ao solo os resíduos orgânicos da vegetação, ao mesmo tempo em que impede a emissão de carbono no sentido de aumentar a produtividade dos agricultores conhecida como agricultura sem queima ou trituração da capoeira sem queima (SAMPAIO, 2008).

O sistema de trituração da capoeira configura-se como uma tecnologia gerada pelas pesquisas da Embrapa Amazônia Oriental em parceria com as universidades de Bonn e Gottingen, da Alemanha, através do programa SHIFT (Studies of Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics), que permite o preparo de área para plantio sem o uso do fogo (EMBRAPA, 2002; SAMPAIO, 2008; SÁ *et al*, 2007).

A tecnologia consiste basicamente na trituração da biomassa da vegetação secundária e sua utilização como cobertura morta do solo (mulch) para os cultivos. Este processo evita as perdas de nutrientes pela queima da vegetação, melhora as condições químicas, físicas e biológicas do solo pela adição de matéria orgânica, flexibiliza o calendário agrícola devido a maior retenção da umidade do solo, garante um melhor balanço de carbono, reduz a incidência de ervas daninhas durante a fase de cultivo, permite o ganho de tempo durante o processo de preparação de área, reduz os riscos de incêndios acidentais, reduz a penosidade do trabalho de preparo de área ao produtor e cria a possibilidade de períodos consecutivos de cultivo, aumentando a intensidade de uso da terra (EMBRAPA, 2002; SAMPAIO, 2008; SÁ, 2007).

Entretanto, o baixo nível tecnológico dos agricultores familiares brasileiros, em especial na Amazônia, não pode ser explicado apenas pela falta de tecnologia adequada; ao contrário, em muitos casos, mesmo quando a tecnologia está disponível esta não se transforma em benefício ao agricultor devido à falta de capacidade gerencial e condições favoráveis para sua aplicação (BATALHA *et al*, 2005).

O reconhecimento de que o desempenho e a viabilidade da agricultura familiar sustentável, ou sem queima, dependem de um conjunto de fatores e agentes que formam um sistema desloca a análise para a necessidade de usar as ferramentas gerenciais dentro de um

enfoque sistêmico envolvendo os aspectos econômicos, sociais, ambientais, políticos e culturais relacionados ao meio rural.

Os agricultores familiares, para empregar uma nova tecnologia, não levam em conta apenas um único parâmetro como orientador de suas opções, muito embora, outro elemento possa exercer influência maior no processo de decisão (SANTOS, 2006).

Aspectos culturais como saberes e crenças locais, além dos projetos familiares de vida, os meios de produção disponíveis (insumos, ferramentas), a relação com o meio ambiente, entre outros, são exemplos de critérios de escolha que influenciam as preferências técnicas desses sujeitos (SANTOS, 2006)

Por outro lado, a falta de um sistema de gestão que dê suporte à organização dos agricultores locais dificulta as práticas de comercialização na agricultura local. Os agricultores familiares se tornam mais dependentes dos chamados atravessadores que compram a produção no próprio local de cultivo normalmente pagando um preço muito abaixo do valor de mercado. Em muitos casos os atravessadores ao anteciparem o pagamento da produção assumem o papel de financiadores das atividades produtivas e supridores das necessidades imediatas da família, o que reforça a relação de dependência dos agricultores locais com este agente (BNDES, 2011).

Em Igarapé-Açu, por exemplo, apesar de haver uma ampla diversidade de frutas, em função da desarticulação dos produtores, não lhes é permitido ainda aproveitar de forma mais efetiva as oportunidades existentes para as frutas regionais. Estas são importantes para a diversificação da base econômica dos municípios e são demandadas pelas mais de 27 agroindústrias de polpa de frutas existentes somente nas mesorregiões metropolitana e nordeste paraense (SANTANA *et al*, 2008).

A maior parte das atividades de pesquisa e desenvolvimento realizadas no Brasil para a agropecuária em geral e a agricultura familiar em particular preocupa-se com aspectos ligados ao processo de produção e técnicas agropecuárias. A gestão, que é o suporte fundamental para viabilizar a aplicação da agricultura familiar e permitir a melhoria dos agricultores familiares, é muitas vezes mal compreendida e negligenciada quanto a sua importância (BATALHA *et al*, 2005).

Para a viabilização da adoção das tecnologias, Sampaio (2008) aponta os recursos como um dos fatores necessários para que as tecnologias sejam implementadas no âmbito da agricultura familiar. Kawage (2006), porém, mostra que o fortalecimento da organização dos agricultores familiares na região tem fundamental importância. Desenvolver um sistema de gestão é condição relevante para o sucesso de qualquer projeto ou programa voltado à melhoria e expansão da agricultura familiar.

Falar em gestão na agricultura familiar, em especial na Amazônia, se torna um grande desafio. Em parte pelas especificidades desse tipo de agricultura caracterizada pelo processo produtivo rudimentar, poucos recursos, falta de otimização do uso da área para a produção, dificuldade de acesso ao crédito e baixo grau de instrução formal dos agricultores; em parte pela falta de trabalhos que tratem sobre a aplicação e adaptação de ferramentas gerenciais nas unidades de produção, tanto na gestão do sistema quanto na propriedade (BATALHA *et al*, 2005).

A gestão do sistema diz respeito à necessidade de desenvolver capacidades e ferramentas para abordar as relações sistêmicas dos agricultores familiares com outros agentes do sistema, tais como técnicos, pesquisadores, comerciantes, fornecedores, clientes, bancos, governo municipal, outros agricultores familiares, dentre outros. Sem o desenvolvimento dessa capacidade, os agricultores familiares tendem a ficar dependentes desses agentes (BATALHA *et al*, 2005).

A gestão individual das propriedades está relacionada à falta de ferramentas gerenciais aplicadas à realidade da agricultura familiar, falta de estratégias eficientes para transformar o resultado das pesquisas em melhorias no campo, descapitalização do agricultor, falta de tecnologia de informação, baixo nível de educação formal, falta de cultura para o uso de ferramentas gerenciais e falta de capacitação dos técnicos responsáveis pela assistência técnica aos produtores (BATALHA *et al*, 2005).

Grande parte do esforço de estudos e pesquisas sobre a melhoria da competitividade está voltada ao uso de tecnologias, entretanto, muito pouco tem sido feito em relação às tecnologias de gestão, ou seja, aplicação das ferramentas clássicas como marketing, logística, qualidade, custos, produção e finanças como forma de uso mais eficiente dos recursos e maior inserção dos seus produtos e serviços no mercado (BATALHA, 2005).

Nascimento-e-Silva (2011) faz uma discussão mostrando que qualquer tipo de organização independente da finalidade para a qual foi criada deve praticar a gestão como forma de garantir o melhor uso dos recursos disponíveis e alcance dos objetivos organizacionais. A gestão é o processo de planejar, organizar, dirigir e controlar os recursos organizacionais para que os objetivos da organização sejam alcançados (DAFT, 1999).

Apesar do esforço de pesquisa mencionado é preciso reconhecer que muito pouco tem sido feito em termos de desenvolvimento de técnicas de gestão que contemplem as particularidades da agricultura familiar e as formas pelas quais ela pode inserir-se de maneira sustentada rumo ao futuro. Assim os agricultores locais também podem contar com os benefícios de ferramentas de apoio à decisão adequado à sua cultura organizacional e limitações em termos de educação formal e condições gerais do meio no qual estão inseridos (BATALHA *et al*, 2005).

Para Noronha e Peres (1991) os primeiros esforços no Brasil para se levar aos agricultores, via extensão rural, conhecimentos sobre gestão ocorreram na década de 60, porém, a influência da literatura americana com destaque para a economia da produção favoreceu um rápido crescimento dos departamentos de economia rural nas universidades brasileiras com maior ênfase e prestígio das disciplinas associadas à economia rural e maior negligência e desprestígio das disciplinas associadas à gestão.

Canziani (2001) levanta algumas hipóteses para o baixo uso das técnicas de gestão nas organizações do meio rural: a dificuldade de compreensão das técnicas de gerenciamento em função da experiência acumulada e formação com ênfase na produção de produtores e técnicos, a insuficiência de habilidades técnicas e humanas para o uso das técnicas de gestão, custo elevado de sistemas formais e eficientes de controle, baixo grau de educação formal, má organização da estrutura de pessoal com acúmulo de funções e responsabilidades no produtor, inexistência de um plano de contas gerencial, ceticismo de produtores e técnicos para a necessidade de técnicas de gestão, alto custo para se mudar no curto e médio prazo a estrutura vigente nas organizações rurais gerando inércia e repetição de suas estratégias ao longo do tempo.

A falta de pesquisas sobre o tema aliado a baixa capacidade de absorção e a falta de utilização de ferramentas gerenciais pelos agricultores familiares de Barcarena, Mãe do Rio e Igarapé-Açu tanto no nível individual quanto do grupo é um entrave importante para

viabilizar o uso da tecnologia de corte e trituração da vegetação secundária na região. Portanto, identificar os fatores organizacionais e sistêmicos (sociais, econômicos, políticos, ambientais e culturais) dos agricultores familiares locais permitirá o uso de um sistema gerencial eficiente e adaptado à realidade local.

Para explorar todas as vantagens que o sistema de corte e trituração proporciona é necessário superar a restrição de escala imposta pela falta de otimização no uso da área de produção. É preciso agregar valor à produção, criar canais de comercialização adequados, mas também articular e coordenar o trabalho dos agricultores familiares que usam esta tecnologia através de um grupo que tenha objetivos e metas comuns, que planeje ações baseados no levantamento das fraquezas e potencialidades locais e das oportunidades e ameaças externas para a atividade agrícola da região, tomem decisões baseados em coleta sistemática de informações, acompanhem e monitorem constantemente a execução dos planos decorrentes do planejamento através de indicadores e criem um tipo de estrutura organizacional capaz de dar suporte as atividades a serem executadas pelo grupo.

Os agricultores não mais deverão agir isoladamente. Devem definir regras para o grupo; devem tomar decisões em conjunto com o suporte das ferramentas gerenciais. Somente assim será possível aumentar a escala de produção, ganhar poder de barganha e atingir mercados que isoladamente seriam inacessíveis e efetivamente viabilizar a agricultura sem queima na região.

Identificar os problemas gerenciais permite superar a visão limitada de que a questão da agricultura familiar sustentável se restringe ao uso de técnicas agropecuárias ou ao processo de produção. A identificação de tais problemas permite a construção de um sistema de gestão que dê suporte e fortaleça a organização dos agricultores familiares locais. O aumento da capacidade de organização e gerenciamento proporcionado pelo uso do sistema de gestão permite superar algumas restrições como falta de recursos, o que aumenta as chances de adoção efetiva da tecnologia de corte e trituração pelos agricultores. Ao se viabilizar o uso desta tecnologia com o suporte das ferramentas gerenciais abre-se a possibilidade concreta para uma agricultura sustentável na Amazônia capaz de melhorar a condição de vida dos agricultores locais.

Baseado nessas premissas formulou-se a seguinte pergunta de pesquisa: qual o modelo para viabilizar a agricultura sem queima no Nordeste Paraense?

1.1. Justificativa

Apesar do grau de ineditismo da tecnologia de corte e trituração desenvolvida pela Embrapa em parceria com universidades alemãs através do projeto Tipitamba, as atividades desenvolvidas no âmbito desse projeto têm sido realizadas em áreas pontuais, com estudos que enfatizam aspectos como impactos do uso do fogo (METZGER, 2000; KATO, *et al*, 2006; DIAZ, *et al*, 2002), importância da capoeira (NEPSTAD *et al*, 1996; PEREIRA e VIEIRA, 2001) manejo da capoeira (DENICH, 1991; DENICH *et al*, 2004; HOLSCHER *et al*, 1997; SOMMER *et al*, 2004; BRIENZA JÚNIOR *et al*, 1998), biodiversidade (BAAR, 2004), uso do sistema de trituração em termos de solo, nutrientes e biodiversidade (WICKEL, 2004; SOMMER *et al*, 2001), sustentabilidade na agricultura familiar (RODRIGUES *et al*, 2004), comparação da emissão de CO₂ entre o sistema de corte e trituração e o sistema de derruba e queima (DAVIDSON *et al*, 2008).

Poucos estudos têm focado a questão da gestão (funções administrativas e operacionais) dos agricultores familiares, que compreende a coleta de dados, geração de informações e tomada de decisões baseados nas técnicas gerenciais, o que reforça que este fenômeno não é tratado de forma satisfatória na literatura nacional e internacional. Os trabalhos existentes nesta área estão quase sempre restritos aos aspectos financeiros e econômicos - custos, finanças e contabilidade (BATALHA *et al*, 2005).

Quando se fala na propriedade rural, especialmente a de menor porte, a questão da gestão é abordada de forma ainda mais compartimentada e específica. Assim, quando existe algum tipo de sistema gerencial, é sempre para controle dos custos de produção ou aumento da margem de contribuição (BATALHA *et al*, 2005).

Mesmo quando se fala na questão das tecnologias agropecuárias e sua adoção por parte dos agricultores familiares, como o caso do sistema de corte e trituração, os estudos que tratam da gestão são focados para os custos econômicos (COSTA, 2006; MICHELOTTI, 2006; BEVILACQUA, 2006; FREITAS e GOMES, 2006).

Uma exceção é o estudo realizado por Sampaio (2008) que baseada nas experiências de Lorange e Roos (1996) e nos modelos de Doz e Garay (2000); Barney (1991) e Minshall (1999) propõe um modelo de gestão baseado em alianças estratégicas para

implementar a agricultura sem queima no nordeste paraense. O modelo proposto é projetado para minimizar dificuldades de recursos financeiros, administrativos, materiais e de conhecimento, além disso, busca um equilíbrio na relação entre os diversos atores interessados na aliança através do diálogo; contempla os agricultores familiares, através de suas entidades representativas, instituições tecnológicas, prestadores de serviços, organizações governamentais e não governamentais, fundações e outros stakeholders (SAMPAIO, 2008).

Sabe-se que o uso da tecnologia de corte e trituração desenvolvida para viabilizar a agricultura sustentável na Amazônia é incompatível, pelo menos no curto prazo, com as condições dos agricultores locais, tanto em termos financeiros quanto pela falta de experiência e capacidade para gerenciar a propriedade rural e a rede de agricultores que fazem parte do projeto Tipitamba.

Do ponto de vista prático, a inovação da proposta é abrir um canal de comunicação e diálogo permanente com os agricultores familiares no sentido de coletar informações sobre quais fatores organizacionais e sistêmicos mais tem dificultado a adoção da tecnologia de corte e trituração proposta pelo Tipitamba. A partir desses dados será possível propor um sistema de gestão que aumente o nível de eficiência e profissionalização dos agricultores que dê suporte para a relação desses agricultores com outros agentes, entre eles técnicos de assistência técnica, pesquisadores e governo, e que fortaleça a capacidade de organização do grupo local viabilizando a agricultura sem queima no Nordeste Paraense.

A transferência de tecnologias em comunidades de agricultores familiares, que envolve, além das variáveis técnicas e econômicas, a conjunção dos fatores sociais, culturais, políticos, ambientais, o diagnóstico da situação anterior e os impactos posteriores à adoção das mesmas. A tecnologia somente pode ser considerada transferida quando aquele que a incorporou é capaz de modifica-la, adaptando-a, incrementando-a segundo sua necessidade ou identificar e canalizar uma nova demanda de pesquisa, impulsionando a sucessão tecnológica (DERETI, 2009).

Segundo Pinto (2012) é necessário saber lidar com a diversidade, entender a lógica da estrutura social existente, interagir, trocar experiências, aprender e construir em conjunto, superar afirmações simplistas, aspectos negligenciados até o momento. Todos estes argumentos apontados até aqui justificam a realização deste trabalho.

1.2. Objetivo geral

Propor um modelo para viabilizar a agricultura sem queima no nordeste paraense.

1.3. Objetivos específicos

- a) Coletar dados e selecionar variáveis organizacionais que contribuem para a adoção insatisfatória da tecnologia de corte e trituração da vegetação secundária pelos agricultores familiares das comunidades de Barcarena, Igarapé-Açu e Mãe do Rio;
- b) Coletar dados e selecionar variáveis sistêmicas que contribuem para a adoção insatisfatória da tecnologia de corte e trituração da vegetação secundária pelos agricultores familiares das comunidades de Barcarena, Igarapé-Açu e Mãe do Rio;
- c) Correlacionar variáveis e identificar fatores que contribuem para adoção insatisfatória da tecnologia de corte e trituração da vegetação secundária pelos agricultores familiares das comunidades de Barcarena, Igarapé-Açu e Mãe do Rio;

A tese está dividida em seis partes: a primeira composta pela introdução, a segunda aborda a revisão da literatura, a terceira parte discute a metodologia, a quarta parte trata da análise e discussão dos resultados, a quinta parte aborda a conclusão e a sexta as referências.

Na introdução são descritos o problema de pesquisa, a justificativa para a realização do trabalho, o objetivo geral e os específicos e a estrutura do trabalho. Na revisão da literatura é apresentado o arranjo teórico que foi testado na pesquisa, portanto foram explicados os fenômenos: agricultura familiar, administração rural e fatores para adoção de tecnologias na agricultura familiar sendo relatados os principais estudos feitos por outros cientistas em relação a esses fenômenos.

Na metodologia são descritas as etapas percorridas pelo pesquisador para o alcance dos objetivos do trabalho. As etapas são: caracterização do local da pesquisa, levantamento de dados, procedimento de coleta de dados, instrumento de coleta de dados, tratamento e forma de apresentação dos dados coletados. Na conclusão responde-se a pergunta de pesquisa que deu origem a este trabalho, ou seja, qual o modelo para viabilizar a adoção da agricultura sem queima no nordeste paraense, também se aborda as limitações do trabalho e sugestões para pesquisas futuras. Nas referências apresentam-se toda a literatura científica pesquisada e usada para elaboração da tese.

2. Revisão da literatura

2.1. Agricultura familiar

Ao longo do século XX várias foram os autores que procuraram explicar o comportamento dos pequenos produtores rurais em países considerados não desenvolvidos. Segundo Abramovay (1992) um importante autor foi o russo Alexander Chayanov que na década de 20 afirmava que os pequenos agricultores, denominados de camponeses, possuíam racionalidade específica divergente da concepção maximizadora do lucro.

Segundo este autor as tomadas de decisão do produtor camponês são regidas por leis específicas relacionadas à reprodução e ao desenvolvimento da família. Nesta forma o objetivo primário da produção camponesa seria fornecer um padrão mínimo de sobrevivência para a família sendo o esforço individual e conjunto desta definida pela proporção de pessoas que atuam na produção e dependentes e não o lucro ou rendimento.

Veiga (1991) explica que através da mensuração do nível de integração do agricultor aos mercados é possível diferenciar o camponês e o que se passou a denominar de agricultor familiar, ou seja, uma classe de produtores que se enquadra nos princípios neoclássicos da racionalidade. Abramovay (1992) coloca que esta agricultura familiar

integrada ao mercado e com possibilidade de incorporar avanços técnicos e de responder às políticas governamentais não pode ser denominada de camponesa.

Segundo Altafin (2013) a agricultura familiar não é um termo novo, mas tem adquirido novos significados nos meios acadêmicos, políticos e movimentos sociais, podendo ser colocado como um guarda-chuva conceitual por abrigar grande número de situações.

O INCRA/FAO (1996) define agricultura familiar a partir de três características: a) a gestão da unidade produtiva e os investimentos nela realizados são feitos por indivíduos que mantém entre si laços de sangue ou casamento; b) a maior parte do trabalho é igualmente fornecida pelos membros da família; c) a propriedade dos meios de produção pertence à família e em seu interior se realiza sua transmissão em caso de falecimento ou aposentadoria dos responsáveis pela unidade produtiva.

Mesmo com toda diversidade e complexidade associada ao termo agricultura familiar é possível afirmar que este é um segmento composto por agricultores que tem em comum a organização do trabalho, onde a família é ao mesmo tempo produtora e consumidora, o que caracteriza uma inter-relação entre produção e consumo (MOTA *et al*, 2007).

O estudo de Lamarche (1993) revela através de observações relativas às pesquisas feitas no Brasil, a diversidade de lógicas produtivas de agricultura familiar no País, tanto em termos de tecnologia adotada quanto combinação dos fatores de produção. Schmitz *et al* (2004) mostra que apesar da valorização da agricultura familiar no meio acadêmico e nas políticas públicas a diferenciação interna impõe dificuldades mostrando a limitação quando da adoção de critérios individualmente para a definição de agricultura familiar tais como tamanho da área do estabelecimento, grau de utilização da mão de obra, renda do agricultor, significância do autoconsumo, as regras de herança, a relação com os recursos naturais entre outros.

Altafin (2013) descreve as múltiplas funções da agricultura familiar na dinâmica econômico-social dos territórios. A primeira se refere ao seu papel de garantir a segurança alimentar tanto no que se refere a capacidade de fornecer volumes de alimentos ao mercado quanto à capacidade de possibilitar o acesso aos alimentos. A segunda se refere a geração de emprego. A terceira se refere a preservação ambiental que muitas vezes é dificultada por

políticas públicas inadequadas como fornecimento de crédito para conduzir a sistemas produtivos inadequados à sustentabilidade ecológica. A quarta se refere a sociocultural com manutenção da cultura, tradição e identidade rural.

A mercantilização é uma variável importante na explicação das dinâmicas de desenvolvimento da agricultura familiar nas regiões com consequências não apenas para a agricultura, mas para a sociedade como um todo, o que amplia a visão de que o desenvolvimento da agricultura familiar possa ser explicado somente pela incorporação de tecnologias modernas (CONTERATO, 2008).

Abordando a questão da agricultura familiar Schneider (2003) destaca as relações de parentesco e o acesso aos meios de produção (terra, capital, etc.) que são transmitidos por herança como fatores presentes nas relações entre indivíduos e famílias de agricultores familiares o que interfere na tomada de decisões e escolha de opções. Estas são influenciadas por uma racionalidade herdada do passado e transmitida culturalmente.

A questão da racionalidade é um ponto importante na explicação da forma como os agricultores familiares definem suas estratégias de vivência e relação com o meio externo. Weber (1991) destaca dois tipos de racionalidade: fins e meios. A primeira está relacionada a escolha dos meios adequados para o alcance dos objetivos. São os fins que interessam. As empresas profissionalizadas são exemplos de racionalidade relacionada aos fins econômicos. A racionalidade relacionada a fins está fundada num tipo de cálculo utilitarista e na relação de custo/benefício. Já a segunda os indivíduos agem segundo valores, ou seja, com base em uma ideia do que seja moralmente aceitável. Por exemplo, agricultores que não queimam porque tem um sentido de preservação da floresta agem baseados neste tipo de racionalidade.

2.2. O sistema de corte e trituração e o uso sustentável dos recursos naturais na Amazônia

O fogo é uma prática milenar e utilizada pelo homem para diversas finalidades. Na agricultura, por exemplo, serve para a limpeza de áreas, eliminação de pragas, doenças e restos culturais. Na pecuária, por sua vez, é empregado para a eliminação da vegetação

secundária e renovação de pastos. Ainda segundo o autor a história mais longa do uso do fogo é a agricultura itinerante, migratória, corte e queima ou ainda agricultura de roçado (GLIESSMAN, 2001).

A agricultura de corte e queima é uma forma de realizar a limpeza das áreas através da eliminação da vegetação e da biomassa vegetal da superfície do solo preparando-a para receber os cultivos. Neste tipo de agricultura o fogo tem alguns efeitos: fertilizar o solo com fontes de nutrientes das cinzas quando da queima da vegetação (GLIESSMAN, 2001; SÁ *et al.* 1998).

O que parece ser um efeito positivo em um primeiro momento com o tempo se torna negativo, pois segundo Hölscher *et al.* (1997) durante o processo de queima da vegetação de pousio há diminuição da biomassa acima e abaixo do solo, devido à perda de nutrientes como nitrogênio, carbono, enxofre, potássio, fósforo, magnésio e sódio. Esse processo ao longo do tempo diminui a fertilidade inicial do solo que associada ao aumento de plantas invasoras inviabiliza novos cultivos (SANTOS, 2006).

Segundo Holscher *et al.* (1997), as repetidas queimadas representam uma contínua extração de nutrientes minerais e de matéria orgânica a qual leva à degradação do solo e ao declínio da produtividade. Conjugados à crescente pressão populacional, esses fatores levam à expansão da área cultivada dentro dos limites dos lotes, contribuindo para acelerar o ciclo cultura-pousio de maneira desfavorável pela redução do período de pousio para menos de 10 anos (METZGER *et al.* 1998). Além disso, há mudanças no comportamento hídrico e fotossintético de espécies componentes da vegetação, emissão de gases associados ao efeito estufa e riscos de incêndios acidentais (HÖLSCHER *et al.* 1997; SANTOS, 2006).

Estudos realizados pela Embrapa Amazônia Oriental demonstram que, cerca de 600 mil pequenos agricultores praticam o corte e queima, e cultivam em média 2 ha por dois anos consecutivos, e deixando esses dois hectares em pousio por cerca de dez anos, provavelmente tenham provocado no mínimo um desmatamento de 1/5 do total desmatado na Amazônia, em um processo que pode ser chamado de desmatamento silencioso (DIAZ *et al.* 2002).

Apesar dos fatores limitantes provocados pelo método de corte e queima, atualmente, este tipo de agricultura é realizado em aproximadamente 30% dos solos

agriculturáveis do planeta, o que proporciona a subsistência para uma população estimada em mais de 250 milhões de pessoas, notadamente aquelas dos países mais pobres. O mesmo autor observou que este método de preparo de área é muito importante, tanto sob o ponto de vista econômico - responsável por aproximadamente 80% da produção de alimento total da região - como também pela quantidade de pessoas que dela dependem direta ou indiretamente (COSTA, 2005).

A questão do uso da terra para plantio pelos agricultores familiares com o uso do sistema de corte e queima da vegetação secundária em pousio foi objeto do projeto SHIFT-Capoeira resultado da parceria Brasil-Alemanha e posteriormente denominado de Tipitamba. Os pesquisadores envolvidos no projeto desenvolveram uma tecnologia capaz de triturar a biomassa da vegetação secundária incorporando ao solo os resíduos orgânicos de tal vegetação e evitando a emissão de carbono pelo uso do fogo (SANTOS, 2006; SAMPAIO, 2008).

O Projeto Tipitamba surge na década de 80 (1984-1987). O Brasil (Embrapa Amazônia Oriental) firma um convênio com Alemanha (Agência de Cooperação Técnica da Republica Federal da Alemanha – (GTZ) para realizar pesquisas na Amazônia, com o objetivo de promover o desenvolvimento regional. Estudaram-se as espécies florísticas da vegetação secundária; manejo das espécies florestais; uso de leguminosa associado com culturas anuais; como material de cobertura do solo e adubo verde, com o intuito de aperfeiçoar o processo produtivo das culturas anuais e perenes nos municípios de Capitão Poço/PA e posteriormente em Igarapé-Açu/PA. Este período culmina com os estudos, como os de Denich (1991), que deram base ao Projeto SHIFIT – Capoeira. Após 4 anos de interrupção novo convênio foi formado (SANTOS, 2001).

O projeto SHIFT- Capoeira, atualmente Tipitamba, foi parte integrante do Programa SHIFT – Studies of Human Impact in Florests and Floodplains in the Tropics e intitulado “A Capoeira com vegetação de pousio na Agricultura na Amazônia Oriental: função e possibilidade de Manejo”. Este Projeto foi realizado através da cooperação bilateral entre o Ministério de Ciência e Tecnologia da Alemanha (BMBF) e o Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil através do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), tendo como executoras a Embrapa Amazônia Oriental e as Universidades de Bonn e Göttingen (SAMPALIO, 2008; OLIVEIRA, 2002; SANTOS, 2006).

A tecnologia proposta pelo projeto Tipitamba consiste no corte e trituração da vegetação secundária. Esta técnica foi inicialmente realizada com o corte manual da vegetação e trituração em ensiladeira de forragem, posteriormente foi desenvolvido um protótipo de triturador denominado de Tritucap (figura 01) pela Universidade de Göttingen na Alemanha, que acoplado a um trator fazia o corte e a trituração. Paralelo a isto foi buscado no mercado brasileiro algum implemento que efetuasse este trabalho. A busca resultou em dois modelos de fresadores (figura 01) florestais existentes no mercado nacional e que podem ser utilizados como trituradores de capoeira (SANTOS, 2006; SAMPAIO, 2008; BNDES, 2011).

Figura 1. Tritucap à esquerda e fresadora AHWI (à direita) ambos acoplados a um trator



Fonte. Baseado em Santos (2006, p. 16)

Esses implementos cortam e trituram a biomassa da vegetação secundária sem destruir seu sistema radicular e ao mesmo tempo distribui esse material sobre o solo. Após a trituração o solo fica coberto por uma camada de material vegetal triturado com altura de aproximadamente 6,3 cm (BERVALD, 2001).

Com o objetivo de conferir uma identidade regional às atividades desenvolvidas englobando todos os projetos do SHIFT e vários outros complementares a denominação de “Projeto Tipitamba” passou a ser utilizada a partir de 2001. O nome Tipitamba é uma palavra adaptada da língua dos índios Tiryós do norte do Pará de origem indígena e significa ex-roça ou capoeira (BNDES, 2011).

Estimulados pelos pesquisadores do Projeto Tipitamba para fortalecer as associações rurais de produtores, em 2005, tem início o projeto Raíces da Terra (PDA 022-

P/MMA/GTZ/KFW) proposto pela Associação de Desenvolvimento Comunitário de Nova Olinda - ASDCONO, com a introdução de Sistemas Agroflorestais multiestratos e o projeto Raízes da Terra AGROPARÁ – CNPq (BNDES, 2011).

Em 2006, com o apoio financeiro do Banco da Amazônia, o projeto de validação da tecnologia atinge seis estados da Amazônia, com implantação de ações de pesquisa, unidades demonstrativas e capacitação. A tecnologia passa a ter destaque não somente nacional, como internacional com a publicação do balanço de emissões de equivalentes de CO₂ em 2008, evidenciando que o sistema de corte-e-trituração emite cinco vezes menos CO₂ em comparação com o sistema tradicional de derruba-e-queima (DAVIDSON *et al*, 2008; BNDES, 2011).

O ano de 2011 é marcado pelo início do projeto PDA 196-C (consolidação – MMA/GTZ/KFW) pela ASDCONO, dando continuidade as ações anteriores, e o início da utilização da tecnologia de corte-e-trituração pela Petrobrás Biocombustíveis para o preparo de área na implantação de palma de óleo no Projeto Pará e o início do contato com técnicos do BNDES para submissão de uma proposta para dar escala as ações desenvolvidas pelo Tipitamba (BNDES, 2011).

A técnica de corte e trituração permite que se plante qualquer tipo de cultura temporária, semi permanente e permanente sem prejuízos na produção. Em estudos realizados por Kato *et al* (1999) há aumento do teor da matéria orgânica no solo, flexibilidade do período para plantio, uma vez que não necessário estar em época seca para o preparo de área. Uma das várias vantagens proporcionadas pela tecnologia de corte e trituração é a possibilidade de redução de adubação química em função do maior acúmulo de biomassa no médio prazo e retenção de matéria orgânica no solo melhorando as características químicas, físicas e biológicas do mesmo (KATO *et al*, 2008).

Oliveira (2012) explica que a agricultura sustentável na Amazônia pode ser praticada e potencializada introduzindo ao preparo de área através do corte e trituração os sistemas agroflorestais¹ (SAF's) multiestratificados contribuindo para um melhor uso da área do agricultor. Ainda segundo a autora com base em Costa *et al* (2009) os SAF's são compostos por diversas espécies com cultivo em uma mesma área de espécies anuais (cultivos

¹ Sistemas Agroflorestais são formas de uso e manejo da terra nas quais as árvores ou arbustos são utilizados em associação com cultivos agrícolas e/ou com animais em uma mesma área de maneira simultânea ou em uma sequência temporal (VIANA, DUBOIS e ANDERSON, 1996)

temporários), florestais e frutíferas (espécies semi-perenes e perenes) e contribuem para um melhor aproveitamento dos recursos de produção.

O potencial dos SAF's para recuperação, conservação e aumento da fertilidade do solo, uma vez que árvores e outros tipos de vegetação quando associadas com outros componentes, cultivos agrícolas ou pastagens exercem influência positiva sobre a base do recurso da qual o sistema depende, além disso permite rápida recuperação dos solos empobrecidos sem o uso de fertilizantes, além de custos baixos e não necessidade de herbicidas ou maquinário pesado (OLIVEIRA, 2012).

Em estudo realizado no Nordeste Paraense Oliveira (2012) mostra que houve uma redução das áreas queimadas e aumento de áreas preparadas sem o uso do fogo. Segundo Kato *et al* (1999) essa tendência de diminuição pode ser explicada pela possibilidade de serem realizados dois ciclos de cultivo agrícola na mesma área quando o preparo é feito através do corte e trituração. Ainda segundo o mesmo autor neste caso há efeitos benéficos devido a decomposição de material orgânico depositado na forma de cobertura morta do solo, liberando os nutrientes acumulados na biomassa e melhorando as propriedades químicas no segundo ciclo de cultivo.

Oliveira (2012) explica ainda que após início de produção dos SAF's pelos agricultores familiares houve aumento da produção indicando que estes podem contribuir na melhoria da renda familiar do agricultor, sendo indicado como uma alternativa de segurança alimentar, ambiental e econômica.

A tecnologia agropecuária é o resultado da aplicação sistemática do conhecimento científico às atividades produtivas. Em um sentido mais operacional, segundo os autores, o conhecimento científico pode ser aplicado a um bem ou ao conhecimento de como realizar uma cultura ou criação (RAMALHO E CONTINI, 1987).

A tecnologia de corte e trituração embora seja um exemplo de sucesso da aplicação do conhecimento científico voltado para questões ligadas à agricultura e sustentabilidade dos recursos naturais sua adoção e expansão tem sido um desafio envolvem a dificuldade de acesso a recursos e de fortalecimento da organização dos agricultores através da gestão (SAMPAIO, 2008).

A falta de recursos dos agricultores familiares é agravada pelo seu baixo grau de organização, tamanho e escala de produção, nem sempre suficiente para alcançar níveis sustentáveis de geração de renda. Agricultores organizados tem mais poder de pressão junto ao governo, podem requisitar assistência técnica, conseguir recursos para implantação de obras de infraestrutura básica que podem modificar as suas opções produtivas, além do mais, segundo o autor, há evidências de que agricultores organizados mesmo que somente para a questão da comercialização da produção possuem um nível tecnológico mais avançado (SOUZA FILHO, 2011).

Bicalho (2010), por exemplo, identificou que pequenos agricultores de café tem mais dificuldade de adotar tecnologias mais complexas necessitando de escala de produção para tornar seu uso viável economicamente e que a adoção de uma nova tecnologia só foi possível devido a organização dos agricultores que passaram a obter escala e poder de barganha na venda do produto final.

Por outro lado, a ausência e fragilidade organizacional acarretam problemas de escala, padronização, frequência na entrega e meios adequados de acondicionamento, estocagem e transporte que dificulta o acesso dos agricultores a cadeia de comercialização, tornando-se reféns de atravessadores e comerciantes, o que compromete sua renda que poderia ser reinvestida em adoção de inovações tecnológicas (BUAINAIN *et al*, 2002).

2.3. As funções administrativas

Segundo Etzioni (1980) vivemos em um mundo dominado por organizações. As pessoas nascem, vivem e morrem em organizações. A organização é o agrupamento de pelo menos duas pessoas que têm um objetivo em comum. Assim uma empresa, uma escola, um presídio, uma família, uma associação de agricultores são todos exemplos de organizações.

Cada organização tem uma finalidade: umas buscam o bem-estar de uma nação, como o governo de um país; outras se preocupam em auferir lucros para seus acionistas, como as organizações empresariais; outras se preocupam em trazer retorno aos seus associados

como uma organização de agricultores. Embora tenham finalidades diversas são compostas por pessoas com pelo menos um objetivo em comum (NASCIMENTO-E-SILVA, 2002).

As organizações, incluindo os agricultores familiares do Tipitamba, são sistemas especializados em produzir alguma coisa para suprir as necessidades do ambiente. O próprio ambiente fornece os recursos necessários para que a organização produza o que ele quer, sendo este considerado o entorno, ou seja, tudo aquilo que a envolve. Ainda, segundo o autor, os recursos são as informações, tecnologia, material humano e financeiro que toda organização precisa, mas que não são abundantes no ambiente, portanto precisam ser gerenciados (NASCIMENTO-E-SILVA, 2011).

A falta de gerenciamento de recursos pode fragilizar a organização, o que contribui para que ocorram dificuldades como entregar os produtos e serviços requeridos pelo seu ambiente. Nascimento-e-Silva (2011) explica que um dos resultados é não atingir os objetivos organizacionais, que em casos mais graves, pode levá-las a encerrar suas atividades, deixar de existir. A figura 2 mostra o funcionamento da organização no ambiente.

Figura 2. O funcionamento da organização no ambiente



Fonte. Baseado Nascimento-e-Silva (2011, pág. 4)

Sampaio (2008) em seu estudo mostra a fragilidade de funcionamento da organização dos agricultores familiares do Tipitamba, pois não conseguem gerir adequadamente os recursos para produzir e comercializar as culturas produzidas através da agricultura sem queima (finalidade dos agricultores do Tipitamba). Entre os fatores que limitam o alcance deste objetivo pelos agricultores locais estão a fragilidade da organização, a falta de recursos (financeiros, máquinas, triturador, etc.) e de um sistema de gestão que possa

dar suporte a organização para transformar os escassos recursos em produtos e serviços ao ambiente.

Gerir uma organização significa fazê-la funcionar e o funcionamento ocorre por meio de um processo (STONER e FREEMAN, 1999; MAXIMIANO, 2000; CHIAVENATO, 1999; BATEMAN e SNELL, 1998). O processo é uma sequência lógica de etapas que geram um determinado produto (NASCIMENTO-E-SILVA, 2011). As etapas do processo gerencial são planejar, organizar, dirigir e controlar (MEGGINSON, MOSLEY e PIETRI JUNIOR, 1998; DAFT, 1999; LACOMBE e HEILBORN, 2003). Estas etapas têm como objeto os recursos organizacionais. Como estes recursos são escassos precisam ser planejados, organizados, dirigidos e controlados, pois caso contrário, dificilmente os objetivos da organização serão alcançados (NASCIMENTO-E-SILVA, 2011).

A gestão é o processo de planejar, organizar, dirigir e controlar os recursos organizacionais para que os objetivos da organização tenham maior grau de probabilidade de ser alcançados. Segundo o autor, a gestão é um tipo de cálculo que visa maximizar o uso dos recursos organizacionais visando ao alcance dos objetivos pretendidos. É a gestão, através do processo gerencial, que faz uma organização funcionar. O processo gerencial é justamente o ato contínuo, repetitivo, de planejar, organizar, dirigir e controlar (NASCIMENTO-E-SILVA, 2011).

Cada uma das funções que compõe o chamado processo gerencial apresenta especificidades. Quando se fala em planejar está-se referindo a aonde chegar (objetivos pretendidos) e como chegar (estratégias que levarão aos objetivos); organizar significa identificar, obter, alocar e avaliar o uso dos recursos necessários para alcançar os objetivos pretendidos; dirigir é um trinômio de motivar, liderar e comunicar constantemente; e controlar significa medir constantemente, comparar os resultados das mensurações com um padrão (avaliar) e, caso os resultados não sejam os pretendidos, corrigir (NASCIMENTO-E-SILVA, 2011). O processo gerencial e seus elementos podem ser visualizados na figura 3.

Figura 3. O processo gerencial e seus elementos



Fonte. Baseado em Nascimento-e-Silva (2011, pág. 5)

Existe uma lógica de funcionamento do processo gerencial, ou seja, a ordem das funções não pode ser alterada. A primeira atividade que deve ser feita é planejar, dizer onde a organização pretende chegar e como chegar até lá. Não é possível gerenciar sem antes planejar, da mesma forma que não é possível alcançar objetivos sem antes escolhê-los ou chegar a um destino pretendido sem antes ter-se escolhido tal destino. Realizar atividades sem saber aonde se quer chegar é uma grave falha gerencial e um grande problema para as organizações (NASCIMENTO-E-SILVA, 2011).

Depois de decidido onde a organização pretende chegar (escolha dos objetivos) e como chegará até o destino pretendido (escolha das estratégias), a etapa seguinte é a organização. Ainda segundo o autor organizar significa identificar, obter, alocar e avaliar o uso dos recursos necessários para alcançar os objetivos pretendidos. Toda atividade consome recursos, tanto em forma de recursos materiais (como máquinas, equipamentos e pessoas) quanto imateriais (como tecnologia e capacidade gerencial). A organização dos recursos dará forma às diversas áreas especializadas da administração, tais como recursos humanos (administração de recursos humanos), materiais (administração de materiais), financeiros (administração financeira e orçamentária) e assim por diante. Tenório (2009) explica que

estabelecer atribuições e responsabilidades, distribuir recursos, definir formas de trabalho são todos exemplos do uso da função organização.

Após a definição da organização dos recursos, os objetivos e estratégias podem ser modificados, para que possam se adequar aos recursos disponíveis. Após esta revisão os gestores podem desenhar a função direção. Dirigir é elaborar uma forma de lidar com os recursos mais difíceis de serem geridos: as pessoas. O uso de ferramentas e técnicas de liderança, motivação e comunicações precisam ser bem escolhidas e aplicadas para que os esforços de planejamento e os recursos obtidos não sejam perdidos (NASCIMENTO-E-SILVA, 2011).

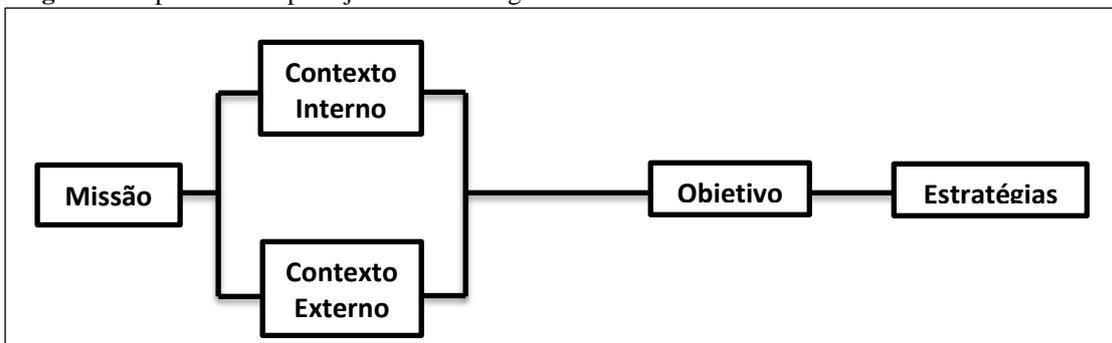
É na função direção que os gestores orientam e estimulam as pessoas a realizarem o trabalho necessário para se atingir os objetivos organizacionais. Mas gerentes que não se comunicam de forma clara, impõem ordens, não identificam necessidades individuais dos seus colaboradores terão um grande problema na gestão da organização (TENÓRIO, 2009).

A função controle tem como finalidade medir constantemente o desempenho dos indicadores selecionados na fase de planejamento, organização e direção (deve haver indicadores para cada função administrativa). Comparar essas mensurações com um determinado padrão (ex: índice de qualidade de um produto, número de faltas ao trabalho, etc.), também escolhido na etapa de planejamento, e corrigir o que estiver em desacordo com o planejado (NASCIMENTO-E-SILVA, 2011; TENÓRIO, 2009).

O planejamento pode ser dividido em estratégico, tático e operacional. O planejamento estratégico está voltado para a visão ampla, global, e de longo alcance da organização, portanto com uma dimensão temporal de longo alcance (5 a 10 anos). No planejamento tático as atenções são mais específicas e estão voltadas para dentro da organização. É neste planejamento que são explicitados objetivos e métodos de ação para cada uma das atividades ou áreas da organização: produção, comercial, finanças e pessoal. Este planejamento tem uma dimensão temporal de médio prazo (2 a 3 anos). O planejamento operacional é o detalhamento dos objetivos e métodos definidos no planejamento tático a serem alcançados no prazo de 6 meses até um ano, portanto tem uma dimensão de curto prazo (TENÓRIO, 2009).

Tenório (2009) chama atenção para o fato de que o planejamento estratégico representa um processo de aprendizado e integração que visa fazer com que os membros da organização compartilhem idéias a respeito de seus rumos, portanto é importante envolver todas as pessoas e que cada uma defina os objetivos e estratégias que possibilitem a elaboração do plano da organização. O autor apresenta um processo básico para a elaboração do planejamento estratégico em uma organização constituído das seguintes etapas: definição da missão, análise do contexto externo, análise do contexto interno, definição de objetivos, definição de estratégias e redação do plano (figura 4):

Figura 4. O processo de planejamento estratégico



Fonte. Baseado em Tenório (2009, pág. 29)

A missão é a finalidade, a razão de ser, a mais elevada aspiração que legitima e justifica social e economicamente a existência de uma organização e para qual devem se orientar todos os esforços (TENÓRIO, 2009; DAFT, 1999; MAXIMIANO, 2004).

Exemplos de missões podem ser “saciar a fome no mundo”, “gerar conhecimento que beneficie a comunidade global”, “ser reconhecida pela excelência em assistência técnica, extensão rural e pesquisa para a agricultura familiar amazônica”, pois definem o motivo pelo qual justificam a existência da organização (NASCIMENTO-E-SILVA, 2011).

Para a criação da missão da organização Tenório (2009) recomenda marcar uma reunião especificamente para tratar do assunto com convocação prévia a agenda. Após a explicação do significado da missão deve-se solicitar a cada participante que defina o que considera ser a missão da organização. Após esta etapa cada participante deve expor suas ideias livremente possibilitando o surgimento de definições novas. Após o surgimento de uma definição prévia da missão esta deve ser submetida as seguintes questões: qual o propósito da nossa organização? (verificar se o que a organização está fazendo corresponde as demandas

do seu ambiente); O que a organização deveria ser? (verificar possíveis áreas de ação no futuro); Qual o futuro da organização? (verificar os possíveis riscos para a organização decorrente de mudanças no ambiente). Após responder tais questionamentos o grupo deve redigir a missão da organização visando identifica-la e aproximá-la do seu público.

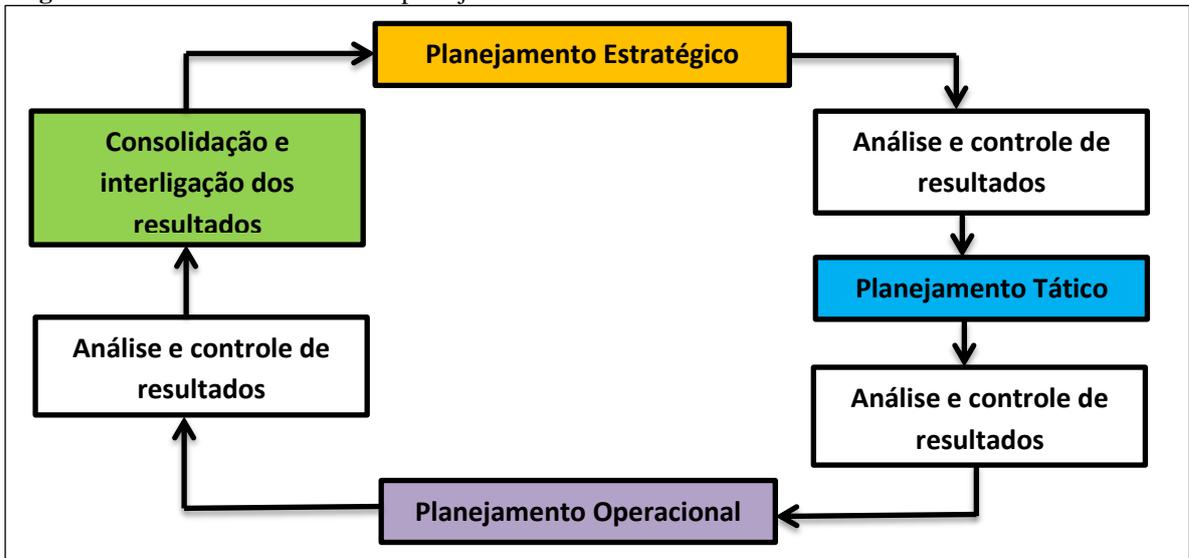
O contexto externo, segundo Tenório (2009), é composto por instituições e aspectos da sociedade que afetam a organização. A análise do contexto como uma etapa do planejamento estratégico começa com a identificação dos aspectos que influenciam a organização identificando se são positivos (oportunidades) ou negativos (ameaças), ou seja, se contribuem ou comprometem o cumprimento da missão organizacional.

A construção dessa etapa deve começar pela identificação pelo grupo dos aspectos da sociedade que afetam de alguma forma o trabalho da organização. Logo após deve-se analisar o tipo de influência que cada aspecto exerce. Sugere-se formar pequenos grupos para identificar o tipo de influência (oportunidades ou ameaças) para a organização. Em seguida o grupo deve debater as observações procurando chegar a um consenso. Outro passo é selecionar os aspectos que tem maior impacto sobre a organização e que deverão ser acompanhados continuamente pela organização (TENÓRIO, 2009).

O contexto interno são os aspectos internos à organização que favorecem ou dificultam seu desempenho, desenvolvimento e crescimento. Os aspectos internos também devem ser classificados em positivos (pontos fortes) e negativos (pontos fracos). Segundo o autor as informações a respeito desse contexto podem ser obtidas através de discussões estruturadas e devem envolver todas as pessoas que fazem parte da organização. Após a execução de tais etapas é possível então estabelecer os objetivos para a organização, os indicadores que servirão para acompanhar os resultados que se pretende atingir e as estratégias para se alcançar cada objetivo que foi previamente definido (TENÓRIO, 2009).

Oliveira (2004) esclarece que o planejamento estratégico, tático e operacional estão inter-relacionados. Ainda segundo o autor é preciso executar e verificar se o que foi planejado no nível estratégico atendeu as expectativas; se os planos elaborados pelas áreas intermediárias foram executados e quais os resultados; verificar se os planos operacionais foram executados, se os prazos foram cumpridos e se atenderam as expectativas (figura 5).

Figura 5. Inter-relacionamento dos planejamentos



Fonte. Baseado em Oliveira (2004, pág. 47)

Em estudo realizado junto a dirigentes de organizações não governamentais Tenório (2009) explica que a organização dos recursos em uma organização está relacionada em definir sobre quem toma decisões e sobre quais assuntos; estabelecer quem deve realizar quais atividades; apontar quem deve acompanhar e controlar cada atividade; indicar as relações entre os diferentes membros. Os instrumentos para viabilizar a organização são os estatutos, os organogramas, os regimentos internos, os manuais de procedimentos ou rotinas e a descrição de cargos (TENÓRIO, 2009).

O estatuto é o documento legal no qual se estabelece a missão da organização, identifica seus dirigentes, competências e forma de eleição, os mecanismos de tomada de decisão e a quem cabe essa atribuição. O organograma representa graficamente a divisão do trabalho na organização tanto no sentido horizontal definindo as áreas de atuação quanto no sentido vertical estabelecendo níveis hierárquicos ou de decisão. Para o autor apesar de nem todas as organizações se preocuparem em ter seu organograma formalmente desenhado, principalmente as que têm dimensões reduzidas e estrutura simplificada seria desejável que todas as organizações procurassem traçar seu organograma, pois sua análise contribui para a identificação de distorções e de conflitos relativos à divisão do trabalho e a tomada de decisões (TENÓRIO, 2009).

Em relação à divisão horizontal as atividades de uma organização podem ser agrupadas segundo alguns critérios: função, projeto e matricial. Na funcional são agrupadas numa mesma unidade atividades que possuem afinidade de propósito ou objetivo. Por projetos a organização se estrutura para atender a projetos específicos. Cada projeto resulta em uma unidade, cuja existência é determinada pela duração de suas atividades. As atividades caracterizam-se por terem objetivo determinado, prazo de duração, orçamento e recursos próprios. Na matricial as unidades funcionais fornecem recursos humanos, materiais, financeiros, tecnológicos/informacionais aos projetos de acordo com o tempo previsto para suas atividades (TENÓRIO, 2009).

Nas organizações pesquisadas por Tenório (2009) foram identificadas três tipos de atividades: finalísticas, administrativas, captação de recursos e relacionamento interinstitucional. As primeiras são responsáveis diretamente pela operacionalização dos serviços propostos à comunidade; as administrativas têm como objetivo dar suporte à consecução das atividades finalísticas e atender aos requisitos formais para seu funcionamento; captação de recursos envolve conseguir recursos para execução das atividades e relacionamento interinstitucional envolve estabelecer relação com agentes externos (TENÓRIO, 2009).

Normatizar é descrever como, quando e quem vai executar determinadas atividades e tarefas. As normas são estabelecidas em regulamentos, manuais de procedimentos e fluxos de trabalho. Ao realizar uma pesquisa em organizações não governamentais brasileiras o autor não encontrou qualquer tipo de manual nem definições de cargos, o que caracteriza a informalidade dessas organizações (TENÓRIO, 2009).

O gerenciamento diário de uma organização requer habilidades que vão além do simples agrupamento de recursos, cultivar um bom relacionamento entre as pessoas é a chave do sucesso de muitas empresas procurando formar uma equipe comprometida com o negócio para isso é fundamental o gerenciamento da liderança, da motivação e da comunicação (MALHEIROS *et al*, 2005).

A direção é a função administrativa que coordena e conduz as pessoas na execução das atividades da empresa. Para dirigir os trabalhadores, o administrador dá ordens ou instruções, comunica, motiva e lidera (VENTOLA, 1998; 2004).

A liderança, segundo Motta (1991) é o processo no qual um indivíduo influencia outros a se comprometerem com a busca de objetivos comuns. O líder é aquele que consegue obter a cooperação e o comprometimento dos seus subordinados na consecução daquilo que foi planejado, portanto exerce um poder de influência que é aceito pelos liderados. As primeiras teorias sobre liderança acreditavam que a liderança era algo inata, ou seja, determinadas características que já nasciam com o indivíduo fazendo-o tornar-se líder. Hoje, entretanto, esta visão está ultrapassada. A liderança é vista como um conjunto de conhecimentos e habilidades que podem ser aprendidas, desenvolvidas e aperfeiçoadas (TENÓRIO, 2009).

Existem três dimensões que englobam as qualidades e habilidades requeridas por um líder: organizacional, interpessoal e pessoal. Em relação à primeira concentram-se os conhecimentos que o líder deve dominar acerca da organização e de seu contexto, como missão e objetivos organizacionais; ambiente social, econômico e político externo à organização; capacidade de resolver problemas e propor soluções; competência em agregar esforços; ter visão e orientar-se continuamente ao futuro (MOTTA, 1991).

A dimensão interpessoal reúne as habilidades relacionadas aos processos de interação e de comunicação entre líder e liderados e incluem ações como: saber valorizar as pessoas por meio de elogios, recompensas e outras formas, aceitar as pessoas como são sem transformá-las em tipos ideais, manter uma relação amistosa e de proximidade com as pessoas, confiar nas pessoas e dar espaço para que elas possam desenvolver relações interpessoais, fazer uso da comunicação como meio de informação, mas também como difusão de valores, crenças e hábitos. Na dimensão pessoal estão: autoconhecimento, iniciativa, coragem, persistência e integridade (MOTTA, 1991).

A questão da motivação assume um papel também importante quando se fala da direção como função do processo gerencial. Em qualquer tipo de organização, ou seja, onde existe um agrupamento de pessoas reunidas para alcance de um objetivo comum, é preciso identificar as expectativas, os motivos pelos quais estão lá fazendo parte daquela organização. A partir da identificação desses motivos é possível criar e desenvolver relações mais satisfatórias entre as pessoas e a organização da qual elas fazem parte (TENÓRIO, 2009).

Várias teorias são usadas para explicar a motivação, duas importantes são: a teoria de Maslow e Herzberg. Para Maslow o indivíduo através do seu comportamento procura atender a determinadas necessidades que se encontram hierarquizadas. Na base estão as necessidades relativas à conservação do indivíduo (alimentação, moradia, repouso, atividade sexual). Acima estão as necessidades relacionadas à manutenção (saúde, estabilidade). No terceiro patamar as necessidades de associação que permitem ao indivíduo se identificar com um grupo social. No quarto nível, as necessidades relativas à estima (ser aceito, respeitado, admirado, reconhecido). O último nível estão às necessidades de auto-realização, ou seja, as que contribuem para a felicidade do ser humano (TENÓRIO, 2009).

A teoria de Herzberg tem como ponto de partida a análise de dois grupos de fatores que as organizações podem usar na tentativa de motivar seus empregados: higiênicos e motivacionais. Os fatores higiênicos estão relacionados a salário, ambiente físico, benefícios sociais, relações interpessoais entre colegas, chefia e subordinados. Já os fatores motivacionais são aumento de responsabilidade, status mais elevado, autonomia maior em relação ao trabalho e possibilidade de exercer a criatividade. Os fatores motivacionais são os que realmente estimulariam um maior entusiasmo, dedicação, cooperação e criatividade (TENÓRIO, 2009).

O terceiro elemento que compõe a função gerencial direção é a comunicação. Segundo Nascimento-e-Silva (2002) as organizações são teias ou cadeias de relações sociais e as relações internas e externas se estruturam a partir de sistemas de comunicações. Encontram-se três tipos predominantes de comunicação nas organizações: as descendentes (de cima para baixo) que se dirigem para instrução da tarefa, transmissão de informações e feedback sobre desempenho, as ascendentes que estão relacionadas ao que as pessoas dizem sobre si mesmas, sobre outras pessoas e a organização, e as laterais que são estabelecidas entre pessoas que ocupam o mesmo nível hierárquico. Entre os principais problemas relacionados ao processo de comunicação tem-se: omissão (eliminação de aspectos essenciais da mensagem), distorção (alteração do sentido da mensagem) e sobrecarga (volume de mensagens a serem informadas).

A última função do processo administrativo é o controle. A função controle tem como finalidade medir constantemente o desempenho dos indicadores selecionados na fase de planejamento, organização e direção (deve haver indicadores para cada função administrativa), comparar essas mensurações com um determinado padrão, também escolhido

na etapa de planejamento, e corrigir o que estiver em desacordo com o planejado (NASCIMENTO-E-SILVA, 2011; KWASNICKA, 2011).

As formas de operacionalização do controle variam de acordo com o tipo de atividade que se deseja acompanhar. Entre as técnicas e instrumentos existentes para realizar o controle estão: controle do tempo (cronograma), controle orçamentário e avaliação de desempenho. O primeiro é um instrumento simples que relaciona as atividades a serem desenvolvidas e o tempo para executá-las. O orçamento serve para acompanhar a entrada de receitas e o que será desembolsado durante um determinado intervalo de tempo. A avaliação de desempenho procura avaliar como a organização e as pessoas estão em relação aos objetivos propostos através de padrões formais e informais (TENÓRIO, 2009).

Nascimento-e-Silva (2011) explica que há um esforço em todos os agrupamentos organizacionais com a intenção deliberada, planejada, racionalizada de suprir as suas mais diversas necessidades. Inventam-se diariamente inúmeras ferramentas gerenciais (de marketing, produção, finanças, recursos humanos, estratégias etc.) para que o fracasso tenha o mínimo risco de acontecer. No caso das organizações de agricultores não deve ser diferente, mas por falta de um esquema lógico de gestão para fazer o que tem que ser feito estas organizações apresentam maior dificuldade no acúmulo e gerenciamento de recursos, o que aumentam os riscos de fracasso.

2.4. Administração rural

A administração eficiente de uma empresa rural pode ser entendida como a forma mais racional de se utilizar os recursos físicos, financeiros, humanos e mercadológicos da propriedade a fim de se obter resultados compensadores e contínuos, conforme os objetivos do produtor, entretanto, estes se alteram ao longo do tempo o que implica em adaptação das funções administrativas (planejamento, organização, direção e controle) para o alcance dos objetivos pretendidos pelo produtor rural (CANZIANI, 2001).

As funções administrativas quando tomadas em conjunto formam o chamado processo administrativo. O processo administrativo deve propiciar o alcance dos seguintes objetivos dos produtores rurais: a melhoria do bem-estar e renda líquida familiar, aumento do valor real do patrimônio (riqueza), a melhoria da imagem do produtor perante a sociedade, a tranquilidade quanto à sucessão patrimonial e outras questões de ordem pessoal e social (CANZIANI, 2001).

É difícil para o produtor rural separar ou isolar no dia a dia a prática de uma ou outra atividade administrativa em função da forte interdependência entre elas e a dificuldade do produtor rural em identificar a sequência exata das funções administrativas a serem tomadas ao longo do tempo e das constantes mudanças nas variáveis ambientais e que não podem ser controladas pelo produtor rural (CANZIANI, 2001).

O autor aponta uma série de restrições que dificultam o uso das funções administrativas no meio rural. Entre elas é possível citar o baixo nível de educação formal e a experiência acumulada na área de tecnologia da produção, a dificuldade de coleta de dados de campo que restringe a implantação de sistemas formais de controle, a má organização da estrutura de pessoal nas propriedades rurais e, às vezes, inexistência com conseqüente acúmulo de responsabilidades para o produtor rural, a má organização ou inexistência de um plano de contas gerencial o que impede a necessária separação dos gastos familiares e da empresa, a dificuldade para análise econômica individual das diferentes atividades da propriedade, ceticismo dos produtores da necessidade e benefícios das técnicas de gestão (CANZIANI, 2001).

Pavarina *et al* (2003) ao realizar um estudo para mostrar a importância das atividades administrativas (planejamento, organização, direção e controle) de um bom produtor rural chamou atenção para as diferenças de opinião entre produtores e os técnicos que os assistem (agrônomos, técnicos veterinários e técnicos agrícolas), o que pode dificultar a melhoria da gestão nas propriedades rurais. A autora identificou diferenças significativas de opinião em relação as funções “planejamento” e “organização” e embora os produtores realizem tais funções a maior parte delas está “na cabeça”, sendo pouco discutido ou mostrado a familiares ou a terceiros, como os membros da assistência técnica.

Em relação às áreas operacionais (produção, comercialização, finanças e recursos humanos) a comercialização teve opinião mais divergente que as demais. Esta diferença está ligada ao fato de que os cursos técnicos dão ênfase em aspectos produtivos, portanto pode ser que o produtor rural substitua recomendações técnicas pela experiência prática obtida em anos de experiência em decisões na empresa rural (PAVARINA, 2003).

A importância do fator financeiro para o sucesso do empreendimento rural é destacada no trabalho de Cella (2002). O autor mostra que este fator deve ser compreendido não como maior disponibilidade de recursos monetários, mas sim como a competência, habilidade e atitude do agricultor que colaboram para a gestão eficiente dos recursos financeiros. Na opinião do autor o agricultor de sucesso é aquele que sabe gerir os recursos que lhe são disponíveis: sabe o momento de utilizar recursos próprios ou de terceiros, sabe quando lhe é vantajoso comprar e vender à vista ou à prazo, sabe delimitar uma estratégia de investimentos ou despesas no curto e no longo prazo.

Sette (2002) menciona uma série de aspectos ligados à gestão da propriedade que devem fazer parte da rotina de atividades do produtor rural entre eles: 1) a adequação estratégica do sistema produtivo aos insumos e recursos que lhe são disponíveis; 2) a efetiva implementação e condução da produção; 3) a organização dos recursos materiais e humanos existentes e à disposição da propriedade; 4) a qualificação e especialização da mão de obra (proprietário, família e/ou empregados); 5) a gestão operacional; 6) a reorganização das atividades do dia a dia e 7) a integração dos fatores tecnológicos com os organizacionais.

No estudo conduzido por Cribb *et al* (2011) sobre a adoção de uma nova tecnologia por uma organização de agricultores de água de coco no Estado do Rio de Janeiro os autores mostraram a necessidade de organização dos agricultores por meio de estratégias gerenciais para superar as limitações individuais de cada agricultor.

Com os novos desafios impostos pela adoção de uma nova tecnologia a organização de agricultores percebeu a necessidade de práticas gerenciais cada vez mais eficientes, pois com a venda da água envasa e não mais somente in natura a organização passou a ter novos concorrentes (CRIBB *et al*, 2011).

Os concorrentes passaram a ser monitorados, as práticas de comercialização começaram a ser diferenciadas, houve aumento da capacidade de produção, a organização

ficou mais atenta a evolução dos seus negócios, reforçou as parcerias interinstitucionais, conquistou uma nova clientela para seus produtos (hospitais, clubes, academias, restaurantes e bares), aumentou a competência profissional dos seus associados e aumentou os cuidados com a conservação da água de coco. Todas essas mudanças permitiram a organização continuar com o uso da nova tecnologia (CRIBB *et al*, 2011).

A importância da pesquisa de mercado para os agricultores familiares é discutida no trabalho de Assumpção (2008). É através desta técnica administrativa que os agricultores podem ter informações para embasar a definição do tipo de produto, preço, distribuição e que permitirão estimar a escala de produção adequada à demanda dos produtos agrícolas no mercado local/regional. A partir desses dados é possível construir um sistema de informação inteligente que possa ser constantemente atualizado para melhorar a relação do agricultor familiar com o seu público. Aplica uma metodologia denominada de “Organização do Negócio Agrícola” que utiliza os conceitos da administração por objetivos através de um software denominado de ACANT.

O software gera informações que servem de base para gestão do negócio agrícola e vem sendo usado por cooperativas associadas à Confederação Nacional das Cooperativas de Reforma Agrária do Brasil - CONCRAB. Entre as vantagens do uso do software tem-se: gerar informações com maior rapidez, facilidade de uso pelo agricultor, permitir a profissionalização da gestão agrícola através do melhor controle do “caixa” da unidade agrícola (ASSUMPÇÃO, 2008).

No software o agricultor lança todas as suas entradas e saídas de caixa enquanto o software gera os relatórios que serão usados para a gestão da Unidade de Produção Familiar. Para uso do software é necessário construir um plano de contas que represente as atividades que o agricultor está envolvido e pode ser agrupado em quatro grandes contas: produtos e serviços (entrada e saída de dinheiro no caixa); movimentação financeira (saída e entrada de caixa, por exemplo, recebimento de empréstimo, pagamento de parcela do empréstimo); investimento em capital fixo (pagamentos decorrentes da compra de uma máquina); relação da cooperativa com o associado (entrada e saída de caixa, pagamento do associado para a cooperativa e vice-versa). Com base nessas informações podem ser gerados quatro índices para acompanhamento pelo agricultor: índice de produto e serviço, índice de movimentação financeira, índice de investimento em capital fixo e índice de relação com a cooperativa (ASSUMPÇÃO, 2008).

A falta de sustentabilidade das organizações agrícolas familiares revela a forte deficiência na administração dessas organizações. O autor apresenta uma proposta de um curso baseado em um projeto de extensão rural aprovado e financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, na área gerencial, para superar esta deficiência. A estrutura metodológica do curso é baseada em um enfoque participativo valorizando a experiência e o conhecimento dos agricultores (LOURENZANI, 2006).

No diagnóstico são identificados e caracterizados os agricultores familiares da região (número, área da propriedade, principais atividades e interesse pela capacitação gerencial). Após esta etapa podem ser classificados e organizados em função das culturas produzidas e outras características mencionadas. Com base nas características da produção familiar da região os módulos de gestão são delineados de forma a atender às demandas locais e regionais (LOURENZANI, 2006).

Com o objetivo de melhor aproveitamento dos conceitos e práticas apresentadas aos produtores sugere-se desenvolver uma cartilha de Boas Práticas Gerenciais aos agricultores que ressalte as atividades gerenciais básicas e fundamentais para o gerenciamento adequado da propriedade agrícola. Depois serão planejados o cronograma de atividades dos cursos de extensão e seus respectivos módulos (data, horário, local, grupo, facilitador). Depois dessa etapa é realizado o curso de capacitação gerencial rural propriamente dito que é dividido em cinco módulos – planejamento da produção, gestão da qualidade, gestão de custos, comercialização e financeiro. Esses módulos contemplarão ao final o modelo de gestão integrada para a agricultura familiar (LOURENZANI, 2006).

O ambiente organizacional pode ser definido como sendo a agregação de todas as condições, eventos e influências que envolvem e interagem nesse ambiente, portanto uma organização precisa estar continuamente monitorando seu ambiente para adaptar-se a ele, uma vez que é dele que provem os recursos de que precisa para transformá-los e oferecê-los de volta ao ambiente na forma de produtos e serviços, sob pena de em situações mais complexas sofrer descontinuidade de suas operações (KWASNICKA, 2011).

Entre os componentes do ambiente que exercem influência sobre a organização estão: econômico, tecnológico, social, legal, político, cultural, demográfico e ecológico. O ambiente econômico define como as pessoas e organizações de uma comunidade ou nação

produzem, distribuem e utilizam os vários bens e serviços e incluem taxas de inflação, nível de renda, produto interno bruto e nível de emprego (CHIAVENATO, 1999).

O tecnológico envolve novas abordagens para produção de bens e serviços e incluem novos procedimentos ou equipamentos, disponibilidade de tecnologia, pesquisa, desenvolvimento e avanços científicos. O social descreve as características da sociedade em que a organização opera e os padrões de comportamento. O legal contém as leis e regulamentos definidos pela sociedade, bem como a forma de governo predominante. O político envolve os assuntos governamentais e incluem o estado geral da filosofia e objetivos políticos dominantes, partidos políticos, representações da sociedade, atitudes dos governos locais, regionais e nacional sobre as organizações. O cultural contém os valores que prevalecem na sociedade. O demográfico inclui mudanças no número de pessoas e distribuição de renda entre os vários segmentos da população. O ecológico inclui o estado geral da natureza e condições do ambiente físico e natural, bem como a preocupação da sociedade com o meio ambiente (CHIAVENATO, 1999).

A função produção é responsável pela transformação de matéria-prima, energia e informação em bens ou serviços. A função financeira está relacionada ao planejamento, captação, orçamentação e gestão dos recursos financeiros envolvendo os registros contábeis das operações realizadas nas organizações. A função comercial/marketing identifica as necessidades de mercado, bem como a colocação de produtos e serviços junto aos consumidores. A função recursos humanos envolve todo o esforço da organização para atrair profissionais do mercado de trabalho, prepará-los, adaptá-los, desenvolvê-los e incorporá-los de forma permanente ao esforço produtivo e utilizar adequadamente o profissional de acordo com as necessidades da organização (KWASNICKA, 2011; OLIVEIRA, 2011).

Segundo Wylie (1999), os melhores administradores rurais, apesar das adversidades econômicas, mantêm sua lucratividade ajustando continuamente o seu negócio. Segundo o autor, observando a economia rural australiana, esses ajustes promovidos pela administração podem ocorrer através de esforços para adequar: 1) o mix de produção (reduzir riscos através de rotação de culturas e diversificação); 2) a qualidade do produto; 3) a estratégia de comercialização; 4) a tecnologia utilizada (maximizar produtividade e minimizar custos) e 5) a agilidade operacional (planejar atividades críticas).

2.5. Os fatores sistêmicos e a adoção da tecnologia por agricultores familiares

Segundo Freitas (2000) para compreender a dinâmica de funcionamento da agricultura familiar é necessário identificar e entender as características internas e externas da unidade econômica camponesa e sua interação com o contexto social mais amplo. Os estudos de Souza Filho *et al* (2011) mostram que a adoção de tecnologia é influenciada por um conjunto de fatores específicos que podem acelerar, retardar ou mesmo inviabilizar a adoção por certos grupos de produtores.

Wernet (2002) explica que um elemento fundamental para a adoção de tecnologias na agricultura é o reconhecimento de que as inovações não são independentes do ambiente, mas que, ao contrário, evoluem num contexto econômico, social, político, legal, ecológico e cultural específico e que a adoção bem sucedida depende da sua adequação aos novos ambientes onde são introduzidas no decorrer do processo.

Na linha que atribui a adoção da tecnologia a fatores econômicos há vários trabalhos que enfatizam as características inerentes à tecnologia como potencial de lucro, necessidade de investimento inicial (custo), complexidade e risco como determinantes na adoção tecnológica (BATZ *et al*, 2003.; ENGLER-PALME e HOAG, 2007.; LEE, 2005). Buainain *et al* (2002) explica que uma forma de tentar minimizar a questão da influência econômica para adoção de tecnologia no meio rural é a aquisição em conjunto pelos agricultores via associações ou organizações.

O retorno do investimento gerado pela adoção da tecnologia é um fator preponderante para definir sua adoção pelo produtor rural, bem como, o custo de implantação. Entre produtores descapitalizados e sem fácil acesso ao crédito estes se tornam fatores bastante importantes, portanto mesmo que a tecnologia tenha algum tipo de benefício econômico a falta de capital para sua implantação inviabiliza seu uso (ADESINA e ZINNAH, 1993; DIAS FILHO, 2008).

Do ponto de vista da análise econômica um projeto de investimento de capital é qualquer atividade produtiva que implique a imobilização e alguns recursos financeiros na forma de bens de produção na expectativa de gerar recursos futuros oriundos do processo produtivo. Na análise de rentabilidade desses projetos consideram-se os fluxos de entrada de

caixa ou de receitas e os de saída de caixa ou de custos que ocorrem no horizonte de tempo do projeto, portanto, com o confronto desses dois fluxos é possível determinar o retorno dos investimentos e os fluxos de receitas e custos resultam de uma série de variáveis tais como preço dos produtos e insumos (NORONHA e DUARTE, 1995).

Michelloti (2006) ao fazer um levantamento dos custos no uso da tecnologia de trituração como preparação de área coloca que esta tecnologia implica num maior aporte de investimentos e em custos operacionais mais elevados o que a torna incompatível com os recursos e demandas de agricultores familiares individualmente. O item de custo que apresentou maior variação nos diferentes cenários traçados foi custos de administração e apoio de campo.

O equipamento de trituração pode ser de propriedade de uma empresa pública de fomento à agricultura, de uma empresa privada prestadora de serviços agrícolas ou de uma cooperativa dos próprios agricultores. O serviço de trituração pode ser custeado pelos próprios agricultores ou subsidiado por recursos públicos e privados. Mesmo que a trituração fosse viável para os agricultores familiares com uma parte dos custos sendo subsidiada pode haver dificuldade de ajuste entre o planejamento logístico da empresa fornecedora do serviço e dos estabelecimentos familiares usuários uma vez que apresentam racionalidades distintas (MICHELLOTI, 2006).

Outros fatores apontados por Michelloti (2006) que tem um custo elevado e, portanto, influenciam na adoção da tecnologia de trituração por parte dos agricultores está relacionado à depreciação e manutenção do fresador florestal agravado pelo fato de ser uma máquina importada da Alemanha e não haver uma rede de concessionárias locais para prestar uma assistência adequada.

Dunmade (2002) também observa que a característica da tecnologia junto com elementos específicos de apoio tais como acessibilidade de peças e custos de manutenção são importantes fatores para adoção da tecnologia. Para Gobbi e Casasola (2003) enquanto os benefícios ambientais gerados pela adoção de práticas agrícolas sustentáveis são geralmente conseguidos dentro de um prazo relativamente longo os custos dessa adoção são imediatos.

A adoção da tecnologia de trituração pelos agricultores familiares também foi analisada por Costa (1998) que destacou o rendimento do trabalho familiar como importante

elemento na decisão da unidade familiar em adotar ou não uma determinada tecnologia. Para Freitas e Gomes (2006) em estudo realizado junto aos agricultores para adoção da tecnologia de trituração identificaram que do ponto de vista econômico os valores das rentabilidades por trabalhador equivalente e de rendimento líquido por unidade de área cultivada e por dia trabalhado nos sistemas agrícolas cultivados com a tecnologia de trituração são inferiores aos rendimentos nos sistemas agrícolas cultivados com práticas de derruba e queima.

O principal fator que contribui para a baixa rentabilidade com o sistema de trituração é o custo operacional da trituração da capoeira. Entre as alternativas para resolver a questão está a diminuição do custo de trituração ou agregação de valor aos produtos gerados nos sistemas agrícolas cultivados com a tecnologia de trituração através da certificação ambiental (FREITAS e GOMES, 2006).

Shimizu *et al* (2011) mostra ainda ser possível ter até dois ciclos de cultivo no sistema de mandioca consorciada com feijão-caupi com o preparo de área através do corte e trituração no nordeste paraense, uma vez que com a cobertura formada pelo material triturado é possível manter a umidade do solo e disponibilizar os nutrientes retidos em sua biomassa gradativamente com a decomposição.

A adoção de tecnologias pelos agricultores pode também sofrer influência da mão de obra, preço e preferência dos consumidores por produtos com qualidade. A falta de mão-de-obra pode induzir a adoção de tecnologias menos intensivas em trabalho, o aumento do preço dos produtos agrícolas pode estimular a adoção de tecnologias que melhorem a produtividade e a alteração das preferências dos consumidores pode também afetar a taxa de adoção de tecnologias com impacto na qualidade dos produtos produzidos (DINIS, 2007).

A assimetria entre as instituições de crédito e os agricultores pode restringir a adoção de tecnologias por parte dos agricultores, uma vez que as instituições financeiras diferenciam taxas de juros e outros custos associados ao crédito como forma de compensar o maior risco de empréstimo aos pequenos agricultores. Por outro lado, quando há algum tipo de subsídio aos agricultores a probabilidade de adoção tecnológica tem mais chance de sucesso (DINIS, 2007).

Santos (2008) ao realizar estudo para avaliar a sustentabilidade socioeconômica e ambiental de sistemas tradicionais e alternativos de uso da terra, bem como os determinantes de uso desses sistemas e de desmatamento em pólos de produção agropecuária familiar no Estado do Acre identificou os sistemas tradicionais² de uso da terra usados atualmente não são praticados de maneira sustentável, entretanto, se passarem a ser tecnificados tende a apresentar elevada sustentabilidade ambiental, mas com redução do desempenho socioeconômico.

Embora sistemas alternativos de produção na Amazônia com maior nível tecnológico de uso apresentem desempenho ambiental superior o desempenho econômico desfavorável, segundo autores como Homma *et al* (1993), em decorrência dos altos custos dos insumos modernos, acaba inviabilizando a adoção desses modelos.

Segundo Feder e Umali *et al* (1993), muitos estudos argumentam que a necessidade de levar a cabo investimentos fixos pode impedir os pequenos agricultores de adotarem as inovações com rapidez. Por isso, o acesso diferenciado ao capital é frequentemente citado como um fator de diferenciação nas taxas de adoção. É o poder econômico dos agricultores e as medidas políticas do governo é que define quem adota uma nova tecnologia.

Para Kohli e Singh (1997) em estudo realizado na Índia verificaram que os insumos desempenham grande papel na rápida adoção de tecnologias. Eles afirmam que o esforço feito pelo governo de tornar as inovações tecnológicas e seus insumos complementares mais disponíveis facilmente e de forma barata permitiu a difusão rápida das tecnologias no resto da Índia.

A adoção de tecnologias tem uma importante influência da aprendizagem social. Neste aspecto um agricultor numa comunidade observa o comportamento dos agricultores vizinhos, incluindo a sua experiência com novas tecnologias. Após a época da colheita, o agricultor atualiza-se em relação a tecnologias, um cenário que pode aumentar a sua probabilidade de adotar novas tecnologias na época subsequente (UAIENE, 2011).

² Segundo Carvalho (2008) os sistemas agropecuários tradicionais são baseados quase exclusivamente no trabalho e nos recursos naturais (fertilidade natural do solo e biomassa florestal) como insumos produtivos, portanto o uso de fertilizantes pode substituir a biomassa florestal como fonte de nutrientes, desde que haja subvenção governamental tendo em vista que em condições de mercado o uso de insumo moderno não se mostra viável economicamente.

Wejnert (2002) em uma recente revisão da literatura sobre adoção de inovações tecnológicas organizou as várias influências que interferem para adoção em três grupos: características da inovação, características do inovador e características do contexto ambiental. Esta última envolve, além do aspecto econômico, o social e o político. Para Uaiene (2011) a adoção de tecnologias agropecuárias é maior entre os agricultores com acesso a serviços de assistência técnica e rural, crédito e que são membros de associações agrícolas.

Moxley e Lang (2006) mostram que a adoção de tecnologias sustentáveis por comunidades de agricultores jamaicanos está relacionada a fatores socioeconômicos como estradas que permitam acesso a ônibus, envolvimento dos agricultores com instituições locais como igreja e capacidade da comunidade em processar uma grande quantidade de informações.

Em um estudo conduzido por Bandiera e Rasul (2006) sobre adoção de tecnologias no norte de Moçambique verificou-se que a probabilidade de adoção é maior entre os agricultores que afirmaram ter discutido sobre a agricultura com os outros. Foster e Rosenzweig (1995) verificaram que os agricultores poderão não adotar uma nova tecnologia devido ao conhecimento insuficiente sobre a gestão das novas tecnologias; entretanto, a adoção ocorre devido a experiências próprias e dos vizinhos.

Para Dinis (2007) o capital social diz respeito ao grau de conectividade de um agricultor, ou seja, ao tipo e intensidade das relações que estabelece com outros atores. Para Kawage (2006), a participação social, a interconectividade entre os sistemas sociais, a exposição a canais interpessoais de comunicação e pertencimento a um alto sistema de interconexão social são fatores positivamente associados com a antecipada adoção de inovações.

Ainda segundo Kawage (2006) mesmo que a tecnologia seja benéfica do ponto de vista ecológico e econômico, se as estruturas locais dos sistemas organizacionais e institucionais não forem propícias a real adoção será inviabilizada. Segundo Wejnert (2002) a socialização pode contribuir para o desenvolvimento de atitudes pessoais mais ou menos favoráveis à adoção. Um elevado grau de tradicionalismo está muitas vezes associado à inércia na adoção de novas práticas, afetando negativamente a adoção de novas tecnologias.

Para agricultores familiares em situação de risco (descapitalizado) a possibilidade de inovação com tecnologia externa tem mais chance de ocorrer se são frutos de uma construção participativa, se são bem conhecidas, possibilitam adoção gradual ou parcial e se mostram economicamente viáveis (MOTA *et al*, 2007).

Souza Filho *et al* (2011) explica que o grau de organização e a participação do agricultor em organizações sociais, do tipo cooperativa e associações de produtores, têm impacto direto tanto sobre a capacidade de produção como sobre a eficiência do uso dos recursos dos produtores.

De um lado, a associação de interesses permite em muitos casos alcançar o patamar e a escala mínima exigida para viabilizar a adoção de determinadas opções produtivas e realizar certos investimentos – construção de instalações de armazenagem, utilização de máquina, implantação de infraestrutura básica de irrigação, etc. –, assim como o uso eficiente desses recursos. Por outro lado, a organização geralmente resulta em mais e melhor informação, maior comprometimento com o sucesso do projeto e amparo dos mecanismos coletivos de planejamento e gestão das atividades, portanto quanto maior o grau de organização dos agricultores melhor será seu capital social e, portanto, maiores as chances de adoção de uma inovação tecnológica (SOUZA FILHO, 2011).

Kato *et al* (2007) mostra em estudo realizado junto a agricultores das comunidades de São João em Marapanim, nordeste paraense sobre a percepção em relação a técnica de corte e trituração proposta pelo Tipitamba os agricultores quando questionados sobre o que deveria ser feito para que tivessem acesso à tecnologia colocaram como importante a união e organização das cooperativas e associações de agricultores, organização e união das comunidades, o apoio do poder público para o uso da tecnologia, aumentar a confiança nas instituições de pesquisa e assistência rural, formação de parcerias e divulgação da tecnologia para outros agricultores, reforçando a importância do capital social, mas também político como fatores indutores da adoção da tecnologia.

Ainda que as instituições de pesquisa tenham papel de vanguarda na sucessão tecnológica, não lhes cabe a direção exclusiva ou o controle unilateral do processo. Tampouco este papel de vanguarda poderá ser exercido à margem do contexto a que se destina a tecnologia, o enfoque deve ser sistêmico e não tecnicistas/economicista (DERETI, 2009).

Conto *et al* (1996) e Ávila *et al* (2006) argumentam que se tecnologias desenvolvidas em instituições de pesquisa precisam ser adaptadas é porque não são adequadas e não atendem aos interesses dos “beneficiados”, portanto, muito provavelmente não são vantajosas economicamente ou não levam em conta uma visão sistêmica dos estabelecimentos familiares, refletindo falta de conhecimento sobre o que efetivamente acontece nestes estabelecimentos.

Um conjunto de fatores de natureza diversa envolvendo condições macroeconômicas, especificações das tecnologias e características particulares dos agricultores parecem explicar as dificuldades enfrentadas por esse segmento para ampliar sua base de inovação tecnológica (SOUZA FILHO *et al*, 2009).

Em estudo realizado sobre adoção de tecnologias para melhorar a produtividade agrícola no Norte da Etiópia Ersado *et al* (2003) identificou que o tempo e o custo gasto com doenças reduz a probabilidade de adoção de inovações tecnológicas uma vez que tem impacto na renda e no tempo dedicado a atividade rural, portanto, as políticas públicas devem levar em consideração não apenas o aspecto financeiro do potencial adotante, mas o estado de saúde comunitária dos agricultores (ERSADO *et al*, 2003).

O trabalho desenvolvido por Silva e Rocha (2007) mostra que o contexto socioeconômico das famílias, a metodologia de intervenção, a estrutura social local (redes sociais), além da própria motivação do agricultor são os fatores que mais influenciam a adoção de inovações tecnológicas na agricultura familiar. Maehler (2009) também reconhece a importância do contexto socioeconômico para adoção de tecnologia pelos proprietários rurais.

O contexto político-legal também apresenta uma relação interessante com a adoção de tecnologias na agricultura (DINIS, 2007). As políticas podem, por exemplo, premiar os primeiros a adotarem determinada tecnologia e internalizar a externalidade positiva que geram em outros agricultores ao fornecer resultados e informações de sua própria experiência (DINIS, 2007).

Schmitz (2007) explica que as políticas também podem ajudar ao contemplar algum tipo de benefício aos agricultores que desenvolvem práticas ambientalmente sustentáveis impactando positivamente a adoção da tecnologia, tais como remuneração por

serviços ambientais, por exemplo, através de instituições oficiais que pode ajudar a reduzir o custo para a adoção da tecnologia como a de corte e trituração. Além das políticas setoriais, políticas macroeconômicas como variação na taxa de juros na economia pode reduzir ou aumentar a adoção de determinada tecnologia, além de barreiras comerciais a determinados produtos (SOUZA FILHO *et al*, 2011; DINIS, 2007).

A questão legal também influencia a adoção de tecnologias no meio rural. Famílias que não comprovem que possuem documentação legal da posse da terra podem ter dificuldade em obter crédito, o que por sua vez, segundo Buainain (2007), restringe o acesso à tecnologia. Além disso, em regiões carentes questões como nível educacional ou infraestrutura como energia elétrica e estradas mal conservadas também se tornam um problema que restringe a adoção da tecnologia (BICALHO, 2010).

Em relação ao contexto ecológico um estudo conduzido por Feder e Umali (1993) sobre adoção de variedades melhoradas de arroz por agricultores as diferenças encontradas nos padrões de adoção estavam relacionadas às características naturais como topografia e pluviosidade que afetavam a disponibilidade de água.

As inovações têm mais chances de serem adotadas por agricultores quando se adaptam ao clima e solo existentes da região de interesse para adoção da tecnologia. Por outro lado, quanto maior a restrição de recursos naturais será maior a tendência na adoção de tecnologias que visem minimizar essas restrições tais como zonas com poucos recursos aquíferos, solos pobres e solos suscetíveis à erosão (DINIS, 2007).

O crescimento da consciência ecológica, dos movimentos ecológicos e suas formas organizadas geram novos padrões de consumo onde os produtos produzidos respeitando o meio ambiente são cada vez mais demandados. Esse novo contexto cria um ambiente propício para estruturas produtivas de base tecnológica diversificada influenciando uma mudança no saber tradicional local. Por outro lado, a multiplicação de experiências exitosas de uma agricultura ambiental e economicamente sustentável avança na medida em que aumenta a força política dos movimentos sociais organizados na Amazônia e estas conseguem acesso às instâncias decisórias de poder oficial (CAMPOS, 2012).

Em um estudo conduzido por Oliveira (2002) para identificar a percepção de agricultores familiares sobre a técnica de roça sem queima identificou-se também a

importância dos fatores culturais. Os sistemas culturais e cognitivos dos agricultores podem representar um obstáculo à incorporação de inovações tecnológicas mesmo quando bem planejados. Esta avaliação também é corroborada por Santos (2006) ao afirmar que aspectos culturais como saberes e crenças locais, além dos projetos familiares de vida, os meios de produção disponíveis (insumos, ferramentas), a relação com o meio ambiente são exemplos de critérios de escolha que influenciam as preferências técnicas desses sujeitos em relação à adoção de inovações tecnológicas (SANTOS, 2006).

Quanto às atitudes, considera-se habitualmente que a resistência à mudança e a aversão ao risco contribuem para uma difusão mais lenta das inovações enquanto atitudes como a competitividade, o autoritarismo e a agressividade, que estimulam o empreendedorismo, a determinação e a perseverança, contribuem para diminuir o tempo de adoção (WEJNERT, 2002).

Outro tipo de crenças e atitudes, segundo Dinis (2007) tem sido incorporada em estudos de adoção de tecnologias com características especiais, em particular as que se orientam para a conservação dos recursos e proteção do ambiente. Burton *et al.* (2003) mostram que, no caso da adoção de horticultura biológica no Reino Unido, há um conjunto de atitudes que consistentemente indicam que aqueles que têm preocupações com o ambiente e com a sustentabilidade do sistema alimentar adotam com maior probabilidade aquele tipo de tecnologias.

Santana (2008) em estudo realizado na Zona Bragantina do Estado do Pará analisa a transição de uma agricultura local para uma agricultura de base ecológica através da inovação tecnológica no sistema de cultivo dos agricultores familiares locais, substituindo o fogo pelo sistema de corte e trituração da vegetação secundária. Para o autor há diferenças nas comunidades que experimentaram tal tecnologia via participação no projeto Tipitamba que precisam ser levadas em consideração na definição de estratégias para o desenvolvimento local a partir da inovação tecnológica proposta.

É necessária a conjunção de esforços entre instituições de pesquisa, assistência técnica e extensão rural, as escolas técnicas e universidades, e as próprias organizações de agricultores, além de reciclagem profissional para os agentes de desenvolvimento, planejamento e gestão de recursos públicos e a melhoria qualitativa das políticas públicas destinadas a promover o crédito rural (SANTANA, 2008).

O desenvolvimento agrário vem sempre montado para que o ator social, ou seja, o agricultor adote as inovações criadas e testadas com “bons resultados” pelos pesquisadores em campos experimentais, nem sempre adequados a realidade rural, portanto, é necessário um modelo de desenvolvimento participativo, em especial, para o município de Igarapé-Açu (SOUSA FILHO *et al*, 2000).

Quando a adoção não acontece de modo esperado pelo pesquisador normalmente a responsabilidade recai sobre o agricultor por não ser inovador, por praticar atividades arcaicas, entre outras. No modelo proposto Sousa Filho *et al* (2000) parte do pressuposto de que sempre houve desenvolvimento agrário e o agricultor sempre soube o que fazer e porque fazer, portanto qualquer contribuição de pesquisadores, extensionistas e estudiosos precisa entender a lógica do agricultor, é o que o autor chama de coerência camponesa. Neste sentido, só devem ser envolvidos atores em que haja flexibilidade nas suas instituições que financiam projetos de melhoria da agricultura a partir da visão camponesa (SOUSA FILHO *et al*, 2000).

3. METODOLOGIA

Esta seção tem por objetivo descrever as etapas percorridas para a execução desta pesquisa através da fundamentação científica e detalhamento dos passos seguidos a fim de obter os resultados esperados, ou seja, propor um modelo para viabilizar a agricultura sem queima no nordeste paraense.

3.1. Local da pesquisa

As áreas escolhidas para a realização da pesquisa foram selecionadas com base em alguns critérios definidos anteriormente à pesquisa de campo: a) indicação do orientador com base no histórico de trabalhos, em especial o de Sampaio (2008), e projetos desenvolvidos, além da acumulação de experiências e conhecimento dessas comunidades em

relação à agricultura sem queima – vantagens, dificuldades, benefícios; b) que houvesse fácil acesso a esses agricultores; c) e comunidades prioritariamente cadastradas no Projeto Tipitamba.

Nas comunidades selecionadas em Igarapé-Açu o interesse está no fato de que é a área com maior foco do projeto Tipitamba concentrando boa parte das pesquisas sobre agricultura sem queima desde a origem até o momento. Além disso, segundo Padinha (2005) o município constitui-se como zona de colonização antiga, portanto, sofreu ao longo do tempo, impactos ambientais significativos. Em Igarapé-Açu as comunidades selecionadas foram: São João, Nova Olinda, Novo Brasil e Nossa Senhora do Rosário.

Em Mãe do Rio, apesar do projeto Tipitamba não ter mais atuação há um acúmulo de conhecimentos pelos agricultores que participaram do projeto sobre a tecnologia de corte e trituração, portanto, esta experiência acumulada foi um critério para a escolha dessas comunidades. Por outro lado, nesta região está instalado o Pólo Rio Capim, do Pró-Ambiente³ – Ministério do Meio Ambiente que congrega também os seguintes municípios: Concórdia do Pará, São Domingos do Capim e Irituia, portanto, segundo Sampaio (2008) há certa conscientização ambiental para a prática da agricultura. Em Mãe do Rio as comunidades selecionadas foram: Nova Jerusalém, Sant’Ana e Santa Rita.

Outro fator significativo para a escolha das comunidades em Igarapé-Açu e Mãe do Rio está o fato de que o município, segundo Padinha (2005) e Kawage (2006) possui um grau muito baixo de organização dos agricultores familiares com predominância de estruturas clientelistas, carência de capital social e falta de políticas públicas que objetivem o desenvolvimento sócio-econômico local, portanto tornam-se um desafio maior para a viabilização da tecnologia de corte e trituração e conseqüentemente da agricultura sem queima e uma fonte potencial de informações que podem subsidiar propostas para a melhoria dessas comunidades.

³ O PROAMBIENTE – Programa de Desenvolvimento Sócio-Ambiental da Produção Familiar Rural na Amazônia – é um programa de desenvolvimento sócio-ambiental rural direcionado aos produtores e produtoras familiares que pretende levar o espaço rural a desempenhar um novo papel na sociedade fora da visão de apenas fornecedor de matéria-prima e valorizando-o o como um espaço multifuncional da produção econômica associada à inclusão social e conservação do meio ambiente (PANTOJA DA SILVA, 2006).

Em Barcarena, através do Programa de Agricultura Familiar Mecanizada – PAFAM a Alumínio do Brasil S/A – ALBRÁS, tendo como executora a COOPSAI⁴ investe na mecanização agrícola junto às comunidades agrícolas mais carentes. O programa é centrado em quatro eixos: sustentação econômica, infraestrutura, educação e saúde valorizando a política de responsabilidade social e ambiental da empresa (SAMPAIO, 2008).

Para realizar a agricultura sem a utilização do fogo os agricultores elegem uma área de trabalho comum onde é realizada a trituração para o plantio. As atividades são realizadas de forma comunitária em todo o processo do sistema de corte e trituração desde a escolha do local, limpeza da área, plantio e implementação dos Sistemas Agroflorestais – SAF's⁵ (SAMPAIO, 2008).

O interesse pelas comunidades em Barcarena se deve ao fato de ter tido uma colonização diferente de Igarapé-Açu e se caracterizar como um polo industrial. Além disso, há uma máquina fornecida pela ALBRÁS para realizar a trituração da capoeira exclusiva para essas comunidades. Por outro lado, com a indicação dos técnicos da COOPSAI foi possível escolher quais comunidades possuíam agricultores com maior experiência e acúmulo de conhecimentos com a técnica de trituração, fornecido com o apoio da Albrás, permitindo identificar se havia fatores que poderiam dificultar e inviabilizar a prática da agricultura sem queima mesmo neste caso. Em Barcarena as comunidades pesquisadas foram: Vai Quem Quer, Arienga Estrada, Cruzeiro e Guajaraúna.

3.1.1. Igarapé-Açu

De acordo com o IBGE (2006) possui área de 785, 978 km² e uma população de 14.680 na zona rural e 21.207 na zona urbana, totalizando 35.887 habitantes no município. Distante 120 km de Belém possui os seguintes limites: Norte – municípios de Maracanã e Marapanim; Leste – Nova Timboteua; Sul: Santa Maria e Castanhal e Oeste – São Francisco. A origem do município é o Núcleo Colonial de Jambu-Açu. Sendo o primeiro responsável pelo Núcleo, o Eng.º Pedro Bezerra da Rocha Morais (1895) (SANTOS, 2001, p. 18).

⁴ Cooperativa de Serviços Agroflorestais e Industriais

⁵ Segundo Yared et al (1998, p. 9) Sistema Agroflorestal pode ser definido como sistema de uso da terra que envolve a integração de árvores ou outras espécies perenes lenhosas com cultivos agrícolas e/ou pecuária procurando obter como resultado dessa associação a racionalização e o melhor aproveitamento do uso dos recursos naturais envolvidos no sistema de produção.

O processo de colonização teve início antes de 1895 através da chegada espontânea de imigrantes paraenses mediada pelas necessidades sociais de reprodução e da via de acesso através do rio ocorre a ocupação socioeconômica às margens do Rio Maracanã e do Livramento. Entre 1895 e 1900 adentram novos atores já sendo inseridos à base da política de colonização, os imigrantes, entre esses com maior expressividade quantitativa, os espanhóis. Em um segundo momento, com a Ferrovia Belém-Bragança (1901) este processo ganhou um aceleração através da chegada de imigrantes nordestinos. Em 1903 foi criado o povoado de Igarapé-Açu, com espaço físico, desde o Km 99 da ferrovia até o Rio Caripi. Pertenceu ao município de Santarém Novo (extinto em 26.11.1906) através da Lei 985. Em 26 de outubro de 1906 é criado o município de Igarapé-Açu (SANTOS, 2001, p. 18).

A maioria das propriedades rurais em Igarapé-Açu, representando 98,44% do total, é de agricultores familiares, apesar de só ocuparem aproximadamente 43,95% das áreas das propriedades rurais (IBGE, 2006). A agricultura familiar emprega, de acordo com a mesma fonte, quase 92% da força de trabalho da área rural, o que contribui para um forte vínculo de identidade econômica, no município, com essa modalidade de produção agrícola (GOMES, 2011).

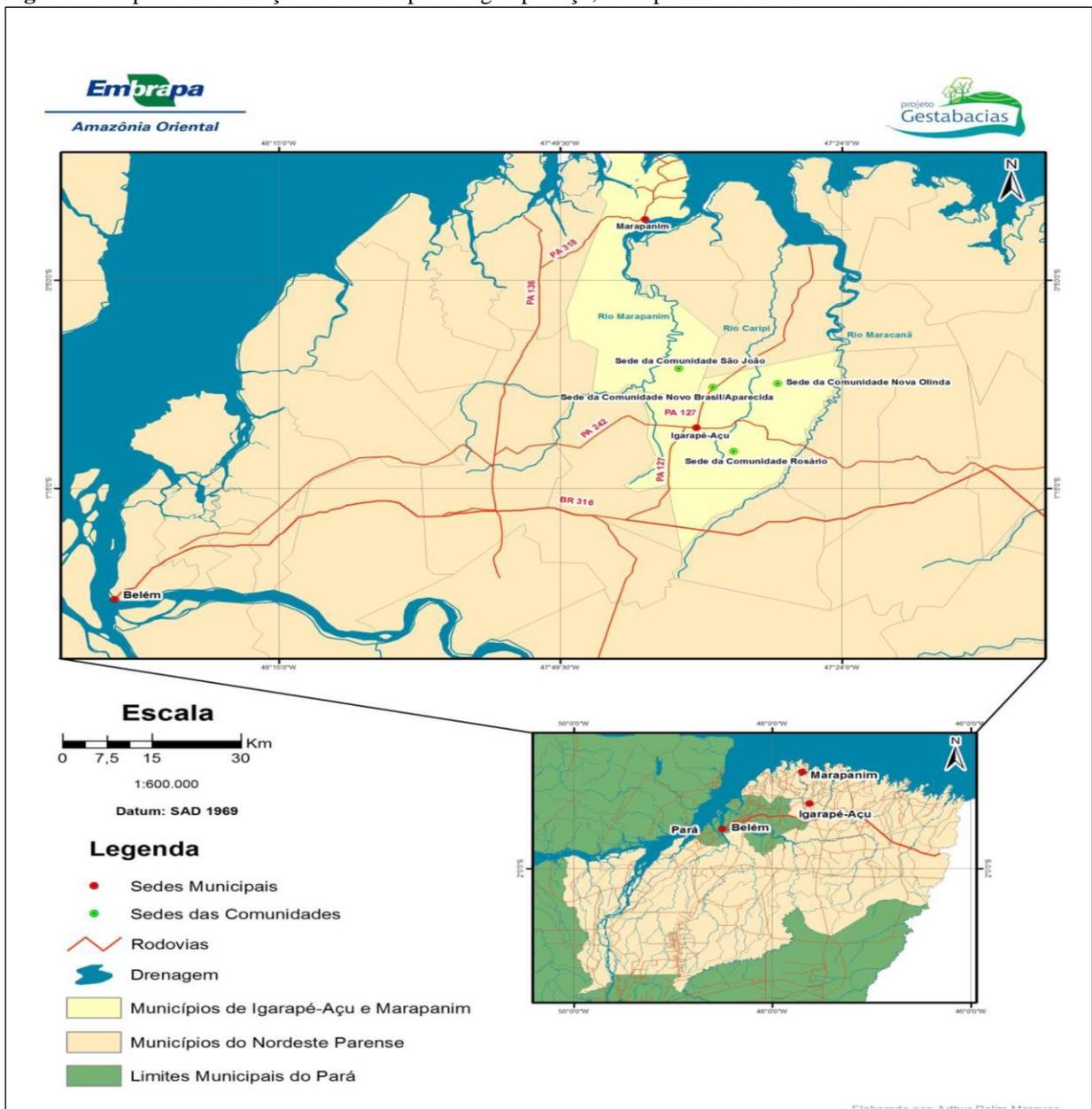
Gomes (2011) apresenta dados que mostram uma redução da participação da agricultura familiar nos percentuais relativos a área agricultável. Em 1995 as propriedades da agricultura familiar ocupavam 64,6% da área de propriedades rurais e no ano de 2006 foram reduzidas para 43,9% (IBGE, 2006). Ainda segundo o autor, com base em dados do IDESP (2011), a redução das áreas cultivadas pela agricultura familiar contribui para um forte processo de migração dos agricultores familiares para áreas urbanas.

Segundo Oliveira (2006) os agricultores familiares de Igarapé-Açu vem experimentando arranjos onde coexistem criações de animais, manejos de essências florestais e frutíferas, em um sistema antes denominado como “sítio”, tecnicamente intitulado como Sistemas Agroflorestais - SAF's. Segundo o IBGE (2006) 1.485 ha de terras da agricultura familiar, em Igarapé-açu, vêm sendo cultivados com essa modalidade produtiva. Nesse sentido, vale destacar a contribuição do projeto Tipitamba, que segundo Gomes (2011) vem incentivando, entre os agricultores familiares a prática de SAF, em que se cultivam espécies florestais e frutíferas, junto das tradicionais roças de mandioca, milho, feijão e arroz, para que as primeiras, que são perenes, venham substituir as segundas, imitando os processos de uma floresta em recomposição.

Gomes (2011) explica que situações como a falta de tecnologia para o beneficiamento das frutas; problemas com a podridão da mandioca e a comercialização realizada por meio de atravessadores a preços abaixo do de mercado; e os custos elevados de culturas como o maracujá, contribuí para situações como a inadimplência de 160 (cento e sessenta) contratos, de um total de 265, junto ao FNO/Banco da Amazônia, em 2007, segundo a Diretoria de Suporte aos Negócios do BASA.

Segundo Kahwage (2006), muitas vilas do município de Igarapé-Açu surgiram no entorno de pequenas igrejas católicas, sendo esta religião que ditou um modelo de organização em comunidades.

Figura 6. Mapa de Localização do Município de Igarapé-Açu, Marapanim e comunidades estudadas



Fonte: Ferreira (2012, p. 35)

As primeiras ações de difusão de tecnologia, por meio dos “clubes agrícolas” e de incentivo a práticas comunitárias, foram incentivadas pela Igreja Católica. Estudo da pesquisadora Kahwage (2006) aponta a existência de uma lembrança coletiva de uma época em que existia “mais confiança e vínculos de cooperação” (KAHWAGE, 2006, p. 228).

O estudo realizado por Kahwage (2006) aponta que os processos que levaram a dissolução do modo organização comunitária foram iniciados por ação do estado, quando passou a conceder crédito aos que estivessem organizados em “associações legalizadas”. Esses processos exigiam que agricultores com algum grau de conhecimento maior que os outros assumissem a frente do processo, além da necessidade de que se despendessem recursos financeiros para despesas de legalização da entidade.

Os fatores introduzidos pela ação do estado, para acessar ao crédito, vincularam os processos organizativos à necessidade de se obter favores de políticos, que arcavam com as despesas de legalização e acabaram corrompendo as lideranças dos produtores rurais, levando ao descrédito os processos organizativos; e, posteriormente, as demandas do mercado por culturas que necessitavam o uso de tecnologias de custos elevados, como a do maracujá, que, como agravante, tiveram problemas de mercado e contribuíram para a desagregação nas organizações comunitárias (KAHWAGE, 2006).

O estudo de Kahwage (2006), em questão, não aborda que os problemas organizativos, que sugere terem surgidos a partir de políticas de desenvolvimento como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), podem ocorrer devido a problemas pré-existentes, como a falta de acesso à educação formal, conhecimentos sobre outras possibilidades de manejos e culturas e as próprias dinâmicas do sistema, como novas demandas do mercado por culturas inadequadas para região, o que poderia ser evitado se as ações do estado envolvessem outros itens, além da liberação de crédito (GOMES, 2011).

Nas comunidades pesquisadas em Igarapé-Açu existem 153 famílias de agricultores rurais, mas participantes do projeto Tipitamba, ou seja, que praticam a trituração da capoeira são 34 famílias. Destas, foram entrevistados em um primeiro momento 32 agricultores, sendo posteriormente incluídas mais 24 famílias de agricultores não participantes do sistema de agricultura sem queima totalizando 56 entrevistados.

3.1.1.1. Comunidade de São João

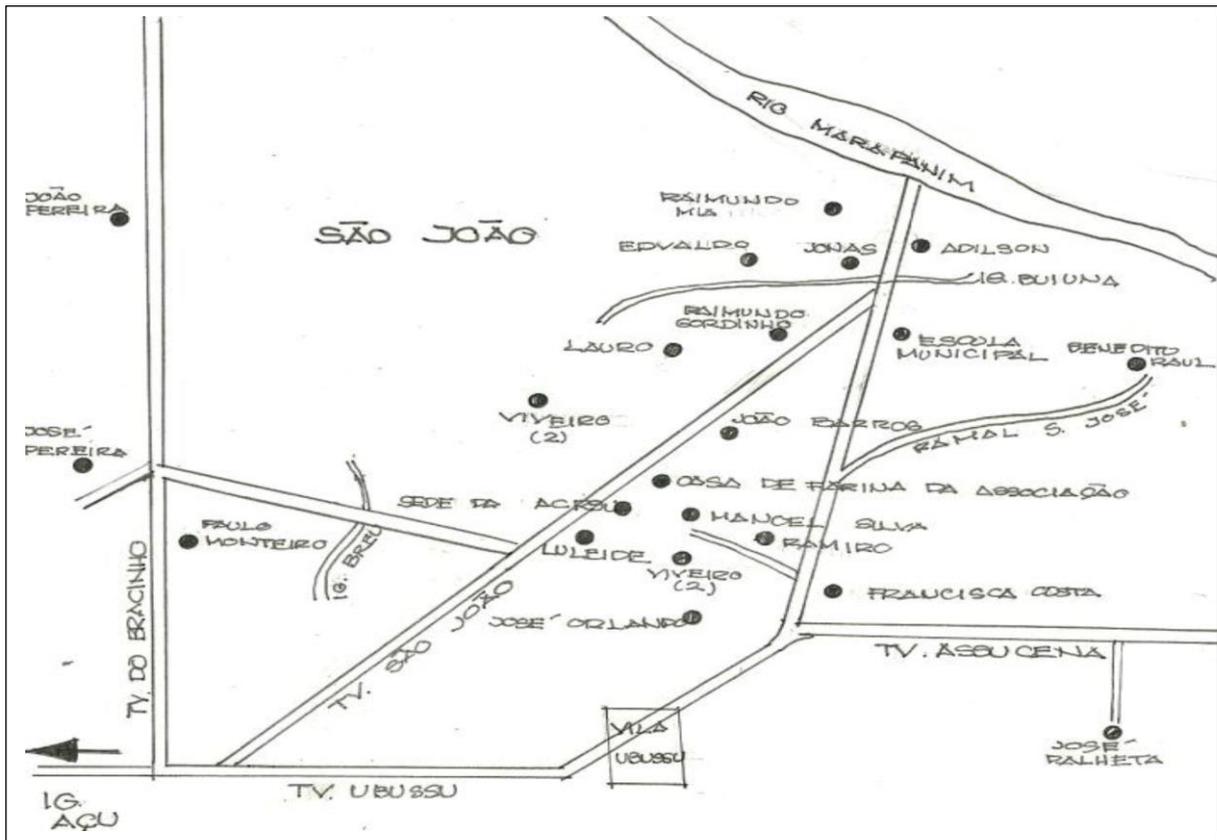
A comunidade São João (Figura 7) está situada no município de Marapanim, possuindo como coordenadas geográficas 01,° 00,' 41,4'' de latitude Sul e 47,° 38,' 38,7'' de longitude a oeste de Greenwich. Este município tem uma população de 24.718 habitantes (IBGE, 2006), distribuídos entre zona rural (62%) e urbana (38%); compõe a microrregião do Salgado, que tem uma área de 7.514,3 km² e apresenta 55 % de sua população (que é de 215.774 habitantes) no meio urbano (IBGE, 2006). Possui 54 famílias, sendo entrevistadas 22 famílias, sendo 12 participantes do “Raízes da Terra”.

A comunidade São João, principalmente por estar localizada na divisa dos municípios de Marapanim e Igarapé-Açu, sendo este último situado na microrregião Bragantina, está um pouco distante dos recursos hídricos mais piscosos da Zona do Salgado, o que explica que essa comunidade tenha na agricultura sua principal, ou quase exclusiva atividade produtiva (OLIVEIRA, 2002).

Segundo Oliveira (2002) embora a comunidade São João esteja situada no município de Marapanim, suas características edafoclimática, ambiental, econômica, política e sociocultural aproximam-se muito mais da realidade do município de Igarapé-Açu. Ainda segundo o autor a proximidade desse município (18 km) é a principal causa dessas influências, uma vez que os agricultores têm de percorrer 90 km para chegar à sede do município de Marapanim, tendo que passar primeiro por Igarapé-Açu, seguindo até Castanhal que é onde se encontra transporte com destino à Marapanim.

Loomis (1960) fundamenta esta questão ao mostrar que o território se configura através de seus limites físicos e sociais, sendo que estes se estendem além dos limites geográficos. Ainda segundo o autor enquanto o limite físico pode ser identificado por meio de dados de mapeamentos, imagens e satélites os limites sociais são determinados pela rede de comunicação social, rede de amigos, rede de negócios sendo que está lógica social da comunidade difere da sua lógica geográfica.

Figura 7. Croqui da Comunidade de São João



Fonte: Ferreira (2012, p. 39)

Para Oliveira (2002) a história de São João é bem recente e existem duas áreas com histórias e datas de ocupação diferentes, as quais são denominadas localmente como “Invasão Ferro Costa” e “Invasão Padre João.” Somam-se a elas alguns antigos moradores de uma parte da comunidade São José, no limite da ocupação Padre João, para formar a comunidade São João.

Ainda segundo o autor no dia 12 de outubro de 1996, dez anos depois de fundada a ocupação Ferro Costa, o agricultor Douglas Vales formou um grupo de agricultores sem terra que moravam principalmente no município de Igarapé-Açu, mas também em Marapanim e em municípios vizinhos para ocuparem a fazenda do Padre João, área conhecida na comunidade por “Invasão Padre João.” O proprietário conhecido como Padre João, antigo pároco da sede do município de Igarapé-Açu, estava residindo na Itália e não fez nenhuma questão de reivindicar as terras ocupadas.

Logo após a ocupação da Fazenda Padre João, o agricultor Raimundo Pinheiro, ocupante da Ferro Costa, auxiliado pelo Sr. Veríssimo Carvalho, que na época era presidente da Associação Comunitária Rural de São João - ACRSJ, começou a organizar a comunidade São João, que até então já existia mas não tinha delimitada sua área de abrangência, tamanho e as localidades que fariam parte dela (OLIVEIRA, 2002).

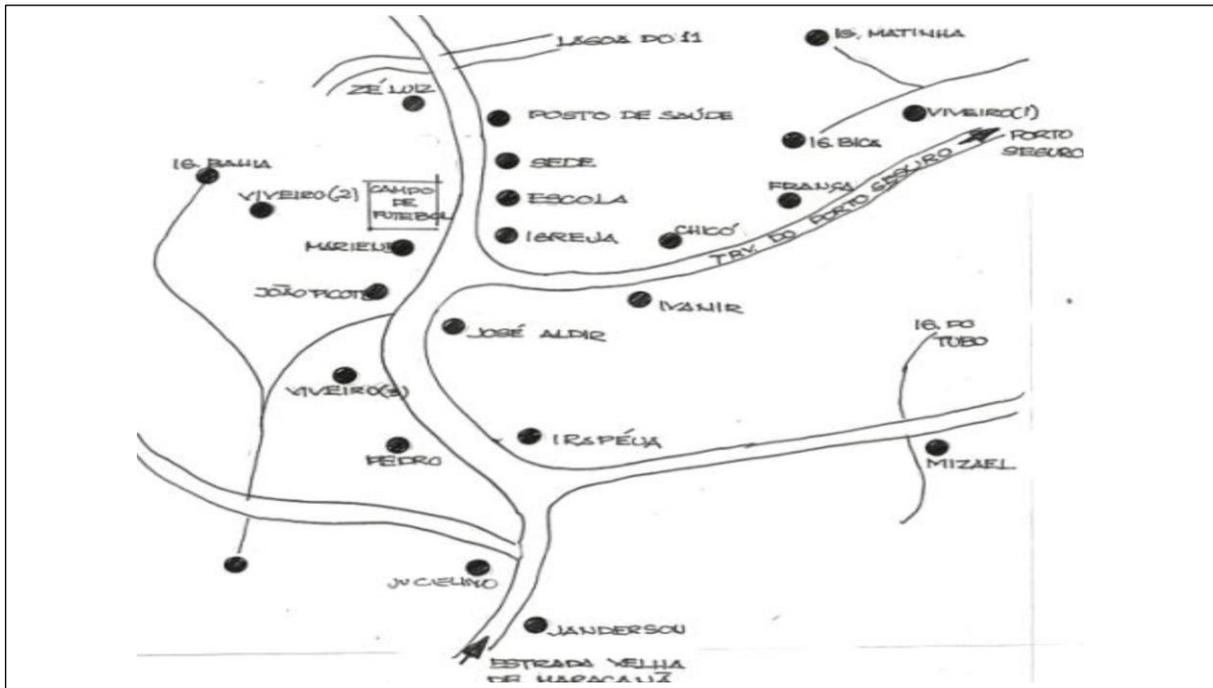
3.1.1.2. Comunidade Nova Olinda

Distante 20 km da sede do município congrega em torno de 60 famílias de agricultores e possui energia elétrica, posto de saúde, escola municipal e estadual e um campo de futebol, além disso, as residências são em alvenaria construída ou em construção. A estrada que dá acesso à comunidade e os ramais não são asfaltados, o que prova dificuldade de locomoção tanto no verão, em função da poeira, como no inverno, devido aos atoleiros (SEGUNDO, 2011).

A organização social dos agricultores da comunidade de Nova Olinda (Figura 8) é feita através da Associação de Desenvolvimento Comunitário Nova Olinda – ASDCONO fundada em 1995 e que tem como presidente atual o Senhor José Luiz Ramos das Neves. Possui formalmente 40 agricultores e destes 12 integram o projeto “Raízes da Terra”⁶ (SEGUNDO, 2011; FERREIRA, 2012). Foram entrevistadas 20 famílias de agricultores, sendo 12 participantes do projeto “Raízes da Terra”.

⁶ O projeto Raízes da Terra abrange diversas associações de agricultores familiares que são coordenados por uma associação de desenvolvimento comunitário cujo principal objetivo é a busca de alternativas baseadas em princípios agroecológicos com o uso sustentável da terra, a redução da dependência do uso de insumos externos, a recomposição da paisagem agrícola através da implantação de sistemas agroflorestais, através das ações participativas que buscam consolidar as técnicas alternativas ao uso do fogo no preparo de área para plantio (FERREIRA, 2012).

Figura 8. Croqui da Comunidade de Nova Olinda



Fonte: Ferreira (2012, p. 36)

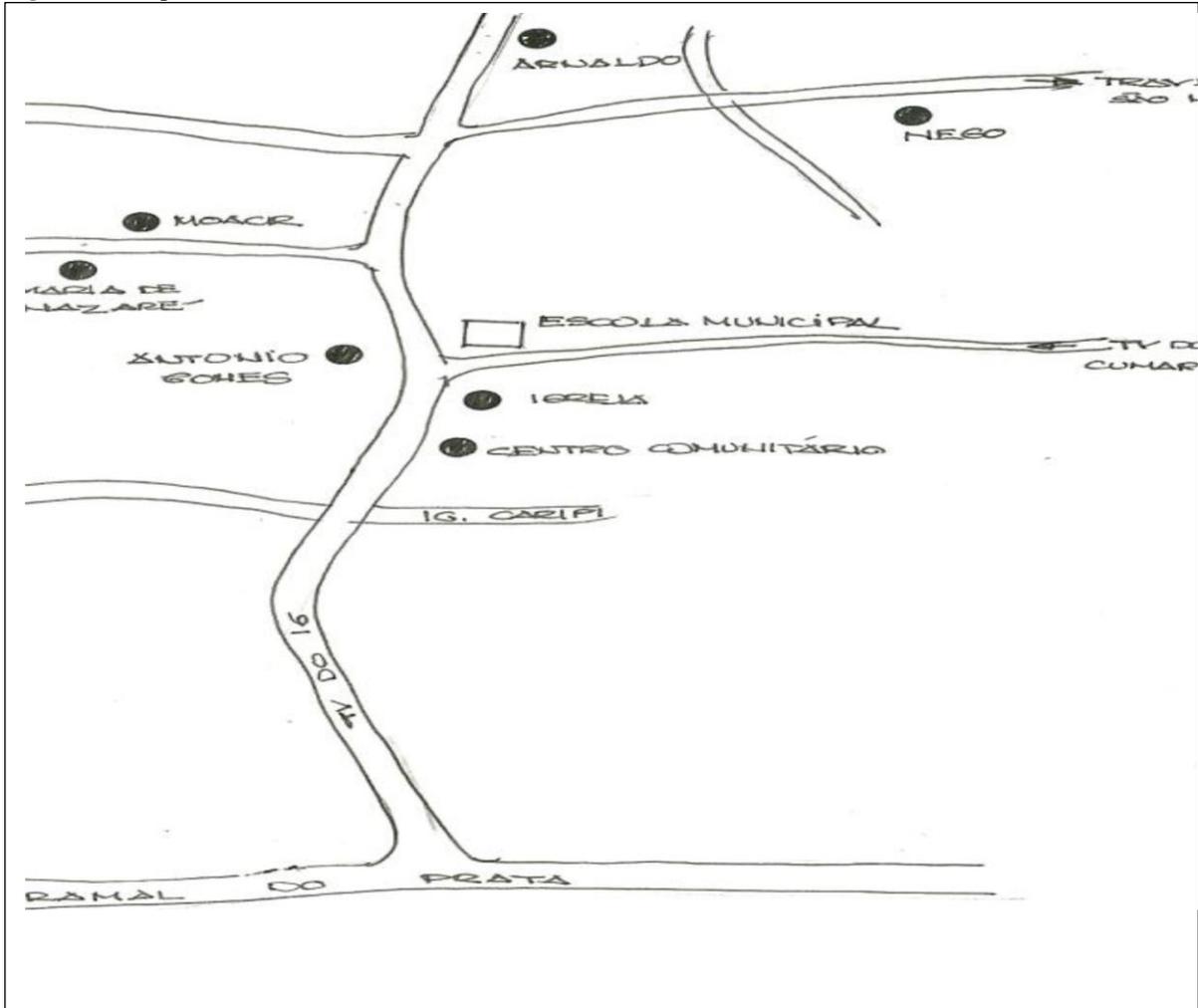
3.1.1.3. Comunidade Nossa Senhora do Rosário

A comunidade Nossa Senhora do Rosário (Figura 9) possui uma associação de mesmo nome – ASCNSR. A associação é composta por 12 agricultores associados sendo 5 integrantes do projeto Raízes da Terra. Está localizada no município de Igarapé Açu, com aproximadamente 10 Km de distancia do centro do município e foi originária do movimento espontâneo entre seus habitantes. Fundada em 5 de janeiro de 1994 é uma sociedade civil sem fins lucrativos, de duração indeterminada com sede e fórum na vila de Nossa Senhora do Rosário (FERREIRA, 2012).

A ASCNSR tem por objetivo promover o desenvolvimento comunitário através da realização de obras e melhoramentos, com recursos próprios ou obtidos por doações ou empréstimo, promove a melhoria do convívio entre os habitantes do lugar através da integração de seus moradores, proporcionando aos associados e seus dependentes, atividades econômicas, culturais e desportivas além de promover atividades de assistência, diretamente ou por meio

de instituições filantrópicas (FERREIRA, 2012). Foram entrevistadas 06 famílias, sendo 04 do “Raízes da Terra”.

Figura 9. Croqui da Comunidade de Nossa Senhora do Rosário



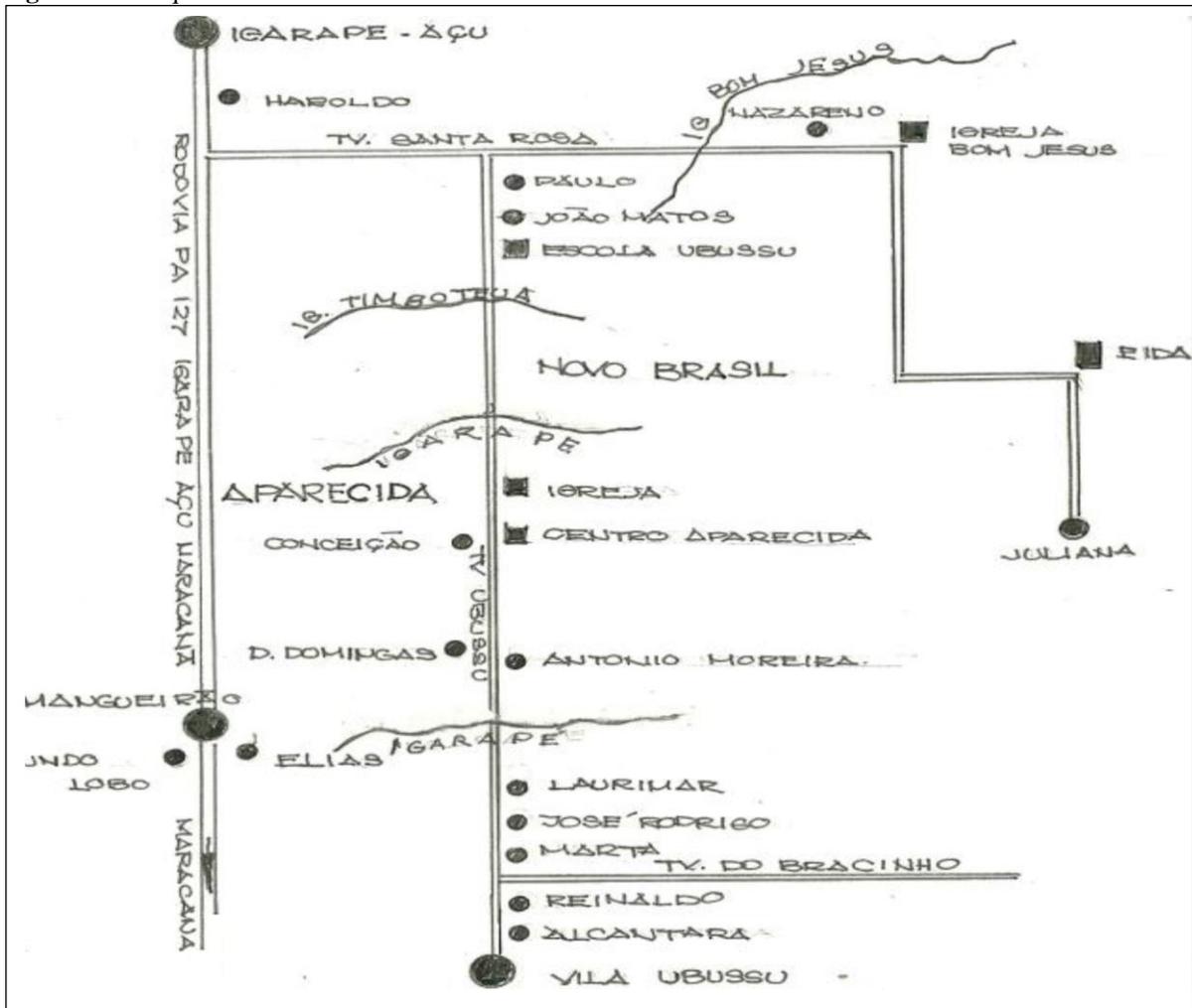
Fonte. Ferreira (2012, p. 40)

3.1.1.4. Comunidade Novo Brasil

A comunidade Novo Brasil (Figura 10) possui uma associação denominada de A ASDECONB – Associação de Desenvolvimento Comunitário Novo Brasil, fundada em 11 de novembro de 2001, está localizada na estrada do Ubussu, pertencente ao Município de Igarapé Açu, distante 9 km do centro. A associação é voltada para as atividades agrícolas das famílias e é formada por 27 (vinte e sete) associados dos quais 5 (cinco) integram o grupo do Raízes da

Terra. A associação não está legalizada (FERREIRA, 2012). Foram entrevistadas 08 famílias, sendo 04 do “Raízes da Terra”

Figura 10. Croqui da Comunidade de Novo Brasil



Fonte. Ferreira (2012, p. 41)

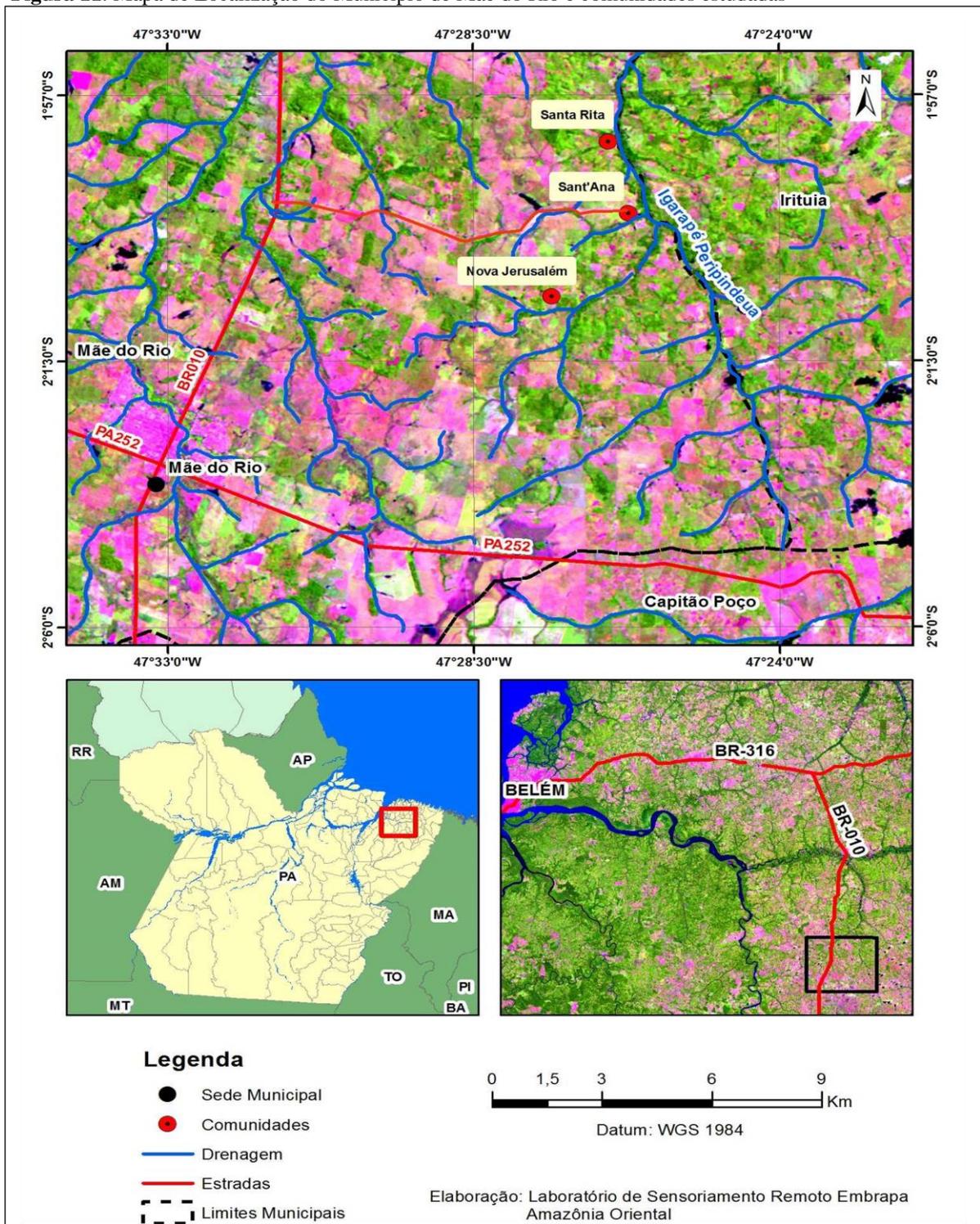
3.1.2. Mãe do Rio

O município de Mãe do Rio possui população de 27.904 habitantes, área territorial de 469,492 km², pertence à mesorregião Nordeste Paraense e microrregião Guamá. Limita-se ao norte com o município de Irituia, à leste ao município de Irituia, ao sul com o município de Capitão Poço e a oeste com os municípios de São Domingos do Capim e Aurora do Pará (IBGE, 2012).

O processo de colonização do território que atualmente compõe o Município de Mãe do Rio começou no final da década de 1950, estando, indiretamente, ligado a construção

da Rodovia Belém-Brasília. O nome mais importante dos primórdios da localidade é do Sr. Bruno Antônio Chaves, que chegou na área onde está assentada a sede municipal em fins de 1959, trazendo consigo um grupo de doze pessoas. Vieram de Irituia e fizeram o trajeto a pé, seguindo a demarcação da futura Belém-Brasília, em meio à mata semi-derrubada (IBGE, 2012).

Figura 11. Mapa de Localização do Município de Mãe do Rio e comunidades estudadas



Fonte. Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental

A efetivação da Belém-Brasília trouxe mais gente à localidade que começou a crescer. O plano deu certo e muitas famílias se estabeleceram no lugar que recebeu o nome de Mãe do Rio, graças ao curso d'água que corta a sede da localidade. O primeiro comércio do lugar foi uma quitanda, do Sr. Rosa. A primeira rua foi a Jurupeba, que definiu efetivamente a povoação de Mãe do Rio, em 1962 (IBGE, 2012).

O processo de emancipação iniciou-se na gestão de José Leônidas Oliveira, então prefeito de Irituia. O município de Mãe do Rio foi criado pela Lei Estadual nº 5.456, de 11 de maio de 1988, com área desmembrada de Irituia. A instalação ocorreu em 01 de janeiro de 1989, sendo o primeiro prefeito o Sr. Silas Freitas de Souza (IBGE, 2012).

O nome da cidade é referência ao curso d'água que, por sua vez, nos remete a duas definições: 1) igarapé que recebe águas dos afluentes ou de outros igarapés menores; 2) uma lenda amazônica, a Boiúna (do tupi mboy'una: cobra preta) mito hídrico de origem ameríndia, simbolizado por enorme e voraz serpente escura, capaz de tomar a forma de qualquer embarcação e, mais raramente, de uma mulher, mãe-d'água (IBGE, 2012).

Em Mãe do Rio, existem 137 famílias de agricultores familiares, sendo que as comunidades que estiveram engajadas no Projeto Tipitamba foram 03: Nova Jerusalém, com 10 famílias; Santa Rita, com 04 famílias e Santa Ana, com 08 famílias, totalizando 22 famílias que praticaram o sistema de trituração da capoeira. Do total, foram entrevistadas 29 famílias, sendo 20 com experiência em trituração da capoeira pelo Tipitamba e 09 sem participação no projeto.

3.1.2.1. Comunidade Santa Rita

A comunidade de Santa Rita é cercada por grandes extensões de pasto e para se chegar até esta comunidade passa-se antes pela comunidade de Sant' Ana a partir da sede do município em estrada de chão batido. Possui 59 famílias. Foram entrevistadas 07 famílias, sendo 04 com experiência de trituração pelo Tipitamba.

A comunidade de Santa Rita foi fundada pela família do seu Ranolfo Cordeiro, um dos moradores mais antigo da vila, possui uma série de benfeitorias conseguidas com o empenho da associação. Na Vila existe um viveiro de mudas, escola, água, salão comunitário, igreja nova e campo de futebol.

O transporte é realizado por três linhas de ônibus, além do ônibus escolar que transporta os alunos das inúmeras comunidades até a sede, além disso, um caminhão da prefeitura faz o transporte da produção duas vezes por semana até a sede do município.

Na comunidade de Santa Rita há uma escola com duas salas de aula e contam com dois professores e um servente, com ensino de 1ª a 4ª série. Muitas das moradias foram construídas com financiamento do INCRA, contendo três cômodos, de forma padronizada, além disso, possui eletrificação rural e poços artesanais comunitários.

3.1.2.2. Comunidade Santa Ana

Na comunidade de Santa Ana existem 35 famílias. A comunidade possui uma escola, energia elétrica, mas não possui posto de saúde. Está a uma distância de 24 km para a sede do município. Foram entrevistadas 12 famílias, sendo 08 com experiência em trituração pelo Tipitamba.

3.1.2.3 Comunidade Nova Jerusalém

A comunidade de Nova Jerusalém foi fundada por um grupo de pessoas que fizeram uma ocupação em uma fazenda onde eles conseguiram junto ao INCRA criar o assentamento PA ITABOCAL ganhando casas, água e escola.

Na comunidade de Nova Jerusalém existem 43 famílias, 01 escola, energia elétrica e transporte para a feira do produtor, realizado uma vez por semana, aos sábados. Não há posto de saúde e a comunidade está a uma distância de 22 km para a sede do município. Foram entrevistadas 10 famílias, sendo 08 com experiência em trituração pelo Tipitamba.

3.1.3. Barcarena

O município de Barcarena possui uma população de 99.859 habitantes e área de 1.310,336 Km²; está localizado na margem direita do rio Pará, pertencente à região norte do Estado do Pará, à Mesorregião Metropolitana de Belém e à Microrregião de Belém. Limita-se ao norte com a baía de Guajará e o Município de Belém; a leste com a Baía de Guajará e Município de Acará; ao sul, com os municípios de Moju e Abaetetuba, e a oeste, com a Baía do Marajó (IBGE, 2012)

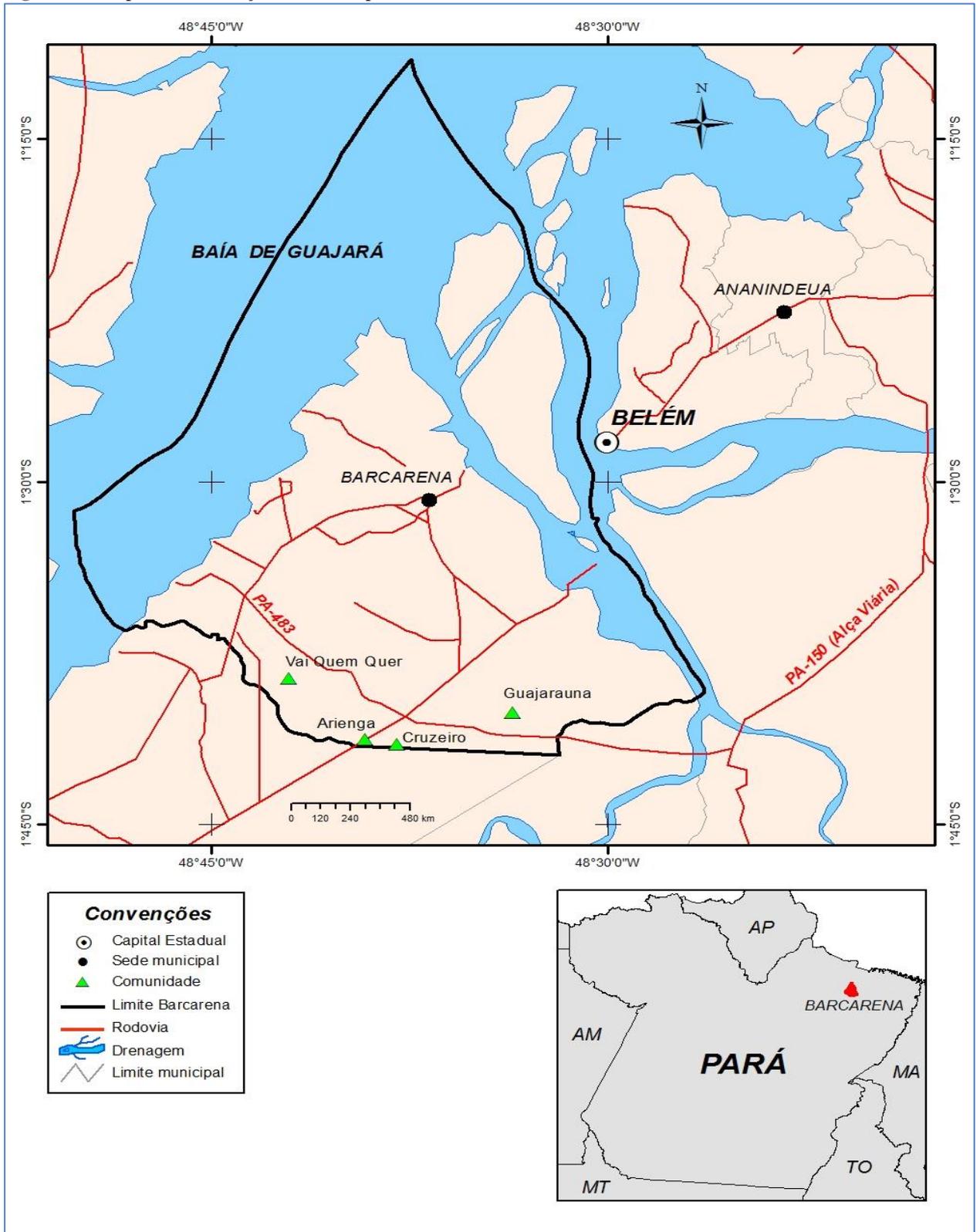
O nome do município se deve ao fato de ter ancorado, naquela localidade, uma embarcação muito grande de nome Arena, designada de barca. O tempo consumiu a embarcação, entretanto deixou pelo costume o uso da expressão “Barca Arena”, depois simplificado para Barcarena como a denominação para o local, o que posteriormente se tornou o nome oficial (IBGE, 2012).

Barcarena teve como berço a extinta povoação Mojuquara, mas seus primeiros habitantes foram os índios Aruans, catequizados durante o período da Colônia pelos padres jesuítas que antes de 1709 se instalaram no lugar em terras doadas por Francisco Rodrigues Pimenta; onde foi fundada uma fazenda conhecida pelo nome de Geribirié, depois denominada de “Missão Geribirié”, local em que foi erguida a Igreja de São Francisco Xavier, hoje Igreja Matriz do município. O povoado foi posteriormente convertido em freguesia de São Francisco Xavier de Barcarena que é elevado à categoria de Município de Barcarena pela Lei estadual n.494, de 10 de maio de 1897, constituída do distrito sede instalado em 2 de janeiro de 1898 (PEREIRA, 2010).

Em Barcarena existem 138 comunidades rurais num total de cerca de 500 famílias de agricultores que estavam engajadas em atividades sociais e ambientais como o PAFAM, sendo que dessas apenas 28 estiveram engajadas no projeto Tipitamba e que hoje também fazem parte do Pafam. Desse total, foram entrevistados inicialmente 26 agricultores, todos com ampla experiência, no sistema de trituração da capoeira, distribuídos nas comunidades Vai quem Quer, Arienga Estrada, Cruzeiro e Guajaraúna, entretanto, em função da necessidade de aumentar o número da amostra para elaboração do modelo de equações estruturais foram incluídas mais 35 famílias de agricultores participantes do PAFAM totalizando 71 famílias de agricultores entrevistados, sendo 26 participantes do Tipitamba e 45 participantes do PAFAM.

Na comunidade Vai-quem-quer foram entrevistados 17 agricultores, sendo 08 participantes do Tipitamba; na Arienga foram entrevistados 12 agricultores, sendo 04 participantes do Tipitamba; Cruzeiro foram entrevistados 22 agricultores, sendo 08 participantes do Tipitamba e na comunidade Guajaraúna foram entrevistados 20 agricultores, sendo 06 participantes do Tipitamba.

Figura 12. Mapa de Localização do Município de Barcarena e comunidades estudadas



Fonte. Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental

3.1.3.1. Comunidade Vai Quem Quer

A comunidade Vai Quem Quer (figura 13) possui em torno de 30 famílias, na comunidade existe uma escola municipal, um centro comunitário, uma casa de farinha que está desativada há vários anos. Possui uma associação denominada de Associação dos Produtores Rurais do Japim, Vai Quem Quer e Tauá, porém a nova gestão da associação tem encontrado dificuldade em dar prosseguimento às suas atividades inclusive o PAFAM em função de problemas da administração passada como o não pagamento de uma dívida de R\$ 7.000,00 com a Rede Celpa. O acesso à comunidade se dá via ramal em chão de terra batido a uma distância de 1 km da rodovia PA 481. Não há posto de saúde.

Figura 13. Placa Pafam, estrada de acesso, casa de farinha e escola da Comunidade Vai Quem Quer



3.1.3.2. Comunidade Arienga Estrada

A comunidade Arienga Estrada (figura 14) possui em torno de 22 famílias e uma associação denominada de Associação dos Produtores Rurais do Arienga Estrada – APRAE. A comunidade fica localizada nas margens da rodovia PA151.

Figura 14. Placa Pafam e casa de agricultor Comunidade Arienga Estrada



3.1.3.3. Comunidade Cruzeiro

A comunidade Cruzeiro (figura 15) possui em torno de 28 famílias. Na comunidade existe uma escola municipal, um centro comunitário, a igreja de Santa Cecília, não tem posto de saúde, possui uma associação denominada de Associação dos Produtores Rurais da Comunidade de Santa Cecília. Apenas 18 famílias fazem parte da associação. O acesso se dá via estrada de chão batido e está à 2 km da rodovia PA151. Um ônibus vai até a comunidade às quartas e sábados para transportar os produtores até a feira em Barcarena.

Figura 15. Estrada de acesso e centro comunitário da Comunidade Cruzeiro



3.1.3.4. Comunidade Guajaraúna

A comunidade do Guajaraúna (figura 16) possui em torno de 30 famílias. Na comunidade existe uma escola municipal, um centro comunitário, um posto de saúde. Possui uma associação denominada de Associação dos Moradores do Sítio São José do Guajaraúna – ASMOG. O acesso à comunidade se dá em estrada de chão batido – rama Guajaraúna - a uma distância de 6 km da PA151.

Figura 16. Placa Pafam, estrada de acesso, posto de saúde e escola da Comunidade Guajaraúna

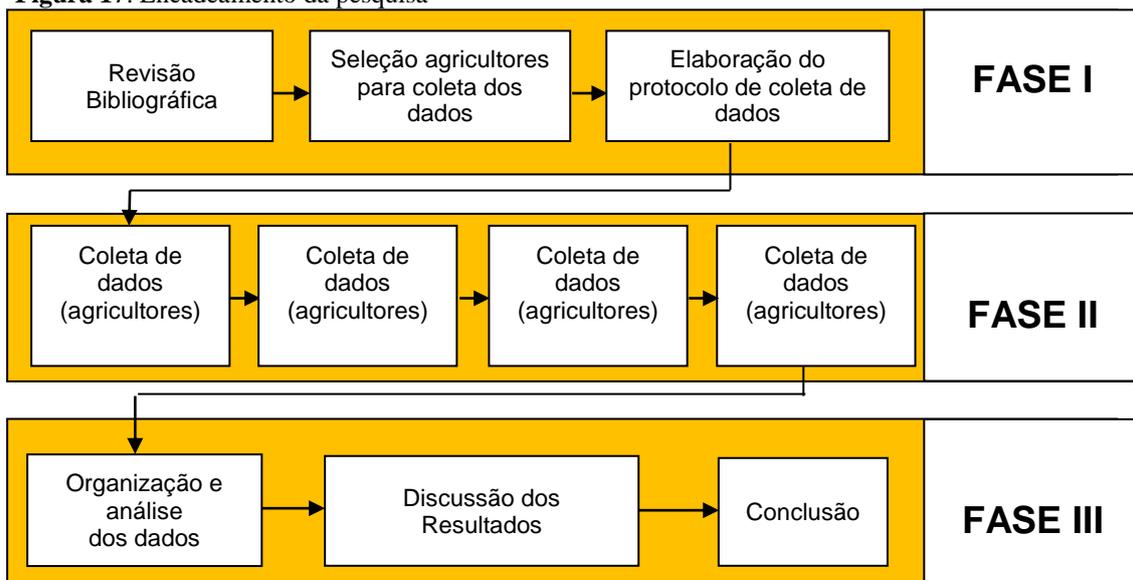


3.2. Levantamento de dados

A abordagem realizada na pesquisa foi tanto de caráter quantitativo quanto qualitativo. A abordagem quantitativa parte de uma visão de quantificar traduzindo os dados em opiniões e informações com recursos e técnicas estatísticas como percentagem, média, moda, mediana e desvio padrão. Já o método qualitativo parte de uma visão em que não há pretensão de numerar ou medir unidades ou categorias homogêneas (OLIVEIRA, 1997).

O encaminhamento metodológico da pesquisa, baseado em Sá, Cruz e Nascimento-e-Silva (2004), é dividido em três fases, representado na figura (2) abaixo:

Figura 17. Encadeamento da pesquisa



Fonte: Sá, Cruz e Nascimento-e-Silva (2004) adaptado por Cardoso.

3.3. Procedimento de coleta de dados

Os dados apresentados na pesquisa foram procedentes de duas fontes: primárias e secundárias. Foram coletados junto aos agricultores em comunidades de Igarapé-Açu, Mãe do Rio e Barcarena e que fazem ou fizeram a trituração da capoeira através da Tritucap, tecnologia gerada pelas pesquisas do projeto Tipitamba. Em Igarapé-Açu as comunidades

pesquisadas foram: Nova Olinda, Nossa Senhora do Rosário, São João e Novo Brasil. O interesse por essas comunidades em Igarapé-Açu se deve ao fato de estarem situadas na região onde o Projeto Tipitamba tem maior atuação das pesquisas. Em Igarapé-Açu concentram-se todas as fases do Projeto, desde a origem, desenvolvimento e estágio atual, portanto pode-se ter uma compreensão melhor dos problemas relacionados à agricultura sem queima. Em Mãe do Rio as comunidades pesquisadas foram: Jerusalém, Santa Rita e Sant' Ana. Em Barcarena as comunidades pesquisadas foram Vai Quem Quer, Arienga Estrada, Cruzeiro e Guajaraúna.

A pesquisa também se valeu de fontes secundárias, ou seja, dados e informações já coletados por outros pesquisadores, como os existentes na Embrapa, cujos relatórios técnicos, publicações e documentos constataam a existência do projeto Tipitamba, denominação atual do projeto SHIFT e que integra o Programa Nacional de Sistema de Produção Florestal e Agroflorestal da Embrapa e que se insere no projeto “Aperfeiçoamento e validação de tecnologias de manejo de capoeiras que visa o uso sustentado da terra na Amazônia Oriental”

Antes da coleta dos dados propriamente dita necessária ao estudo, em maio de 2011 foi realizada uma visita de reconhecimento de área, em Igarapé-Açu, quando foi apresentada aos agentes comunitários locais a proposta do trabalho e coletado informalmente informações sobre a dinâmica de funcionamento do sistema de organização dos agricultores do Tipitamba. Após esta etapa foi realizado em Belém uma coleta de dados informal com técnicos da Embrapa envolvidos com o Tipitamba. A intenção era coletar outras informações que pudessem ajudar a formar uma idéia melhor sobre a dinâmica de organização dos agricultores e funcionamento do projeto.

A coleta de dados propriamente dita aconteceu em agosto de 2012 através de entrevistas, oficinas de discussões e aplicação de questionários. O acesso aos entrevistados foi possível devido à abertura dada pela coordenação do projeto Tipitamba e coincidiu com o desenvolvimento de um projeto de pesquisa sobre modelo de gestão para os agricultores aprovado em Edital da Fapespa de inovação à agricultura familiar.

3.4. Instrumento de coleta de dados

O instrumento de coleta de dados utilizado na pesquisa foi composto por um questionário dividido em cinco (5) blocos sendo um com pergunta aberta e quatro com perguntas fechadas. As perguntas são fechadas porque o informante não responde livremente, apenas escolhe entre as opções disponíveis. As perguntas abertas o informante tem total liberdade para expressar sua opinião a respeito de determinado assunto.

O primeiro bloco foi composto por dez (10) questões fechadas. Estas questões estão relacionadas à identificação do agricultor e características da propriedade. O segundo bloco foi composto por três (3) questões fechadas e estavam relacionadas ao nível de conhecimento sobre gestão dos agricultores familiares que usam o sistema de corte e trituração em Igarapé-Açu, Mãe do Rio e Barcarena. O terceiro bloco foi agrupado em seis (6) dimensões referentes aos fatores organizacionais que interferem para adoção satisfatória da tecnologia de corte e trituração. O bloco era composto por fatores administrativos, humanos, produtivos, comerciais/marketing, financeiros e logísticos. Cada uma das dimensões era dividida em cinco (5) afirmações apresentadas em uma escala do tipo *likert*. Essa escala transformou a pergunta em uma afirmação e foi pedido ao entrevistado para selecionar uma que representasse melhor sua opinião obedecendo a pontuação que variava de 1 a 4, sendo 1 para nunca é um problema e 4 para sempre é um problema. Na figura (18) abaixo é apresentado um exemplo de escala *Likert*.

Figura 18. Exemplo de escala Likert

2 – Fatores humanos	É UM PROBLEMA?			
	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
2.1) Falta de cursos de capacitação sobre como produzir, comercializar e administrar na minha propriedade agrícola	1	2	3	4

O quarto bloco (4) foi agrupado em oito (8) dimensões referentes as variáveis sistêmicas que interferem para adoção satisfatória da tecnologia de corte e trituração. O bloco era composto por variáveis econômicas, sociais, políticas, culturais, ambientais, demográficas, legais e tecnológicas. Cada uma das variáveis era dividida em cinco (5) itens apresentados em uma escala também do tipo *likert*. O quinto bloco foi composto por uma pergunta aberta sobre outros fatores que dificultam o uso do sistema de corte e trituração pelos agricultores do Tipitamba em Igarapé-Açu, Mãe do Rio e Barcarena no sentido de identificar fatores complementares que dificultam a adoção da tecnologia pelos agricultores familiares pesquisados.

Na construção do questionário buscou-se uma correspondência entre as afirmações entre a forma de gestão da agricultura familiar e adoção da tecnologia de corte e trituração da vegetação secundária tentando aproximá-las da realidade da agricultura familiar nas comunidades pesquisadas.

De uma população total de 790 agricultores que estiveram ou estão envolvidos no Tipitamba, participantes do PAFAM e sem experiência com agricultura sem queima foram entrevistados 156 agricultores, portanto a amostra corresponde a um percentual de 20% da população.

Quando os pesquisadores em Ciências Sociais tentam medir conceitos como atitudes, percepções, sentimentos, opiniões e valores usam as chamadas escalas de classificação. Uma das escalas mais utilizadas é a escala *Likert*.

Segundo Babbie (1999) a escala de *Likert* é associada a um formato de pergunta frequentemente usado nos questionários de *survey*. Ainda segundo o autor mostra-se aos respondentes uma declaração e se pergunta se eles “concordam fortemente”, “concordam”, “discordam” ou “discordam fortemente” sendo que mudanças na redação das categorias de resposta podem também ser feitas.

A escala *Likert* tem como uma de suas vantagens a ordinalidade não ambígua das categorias de respostas, ou seja, se fosse permitido aos respondentes inventar ou escolher respostas seria impossível julgar a força relativa da concordância dos vários respondentes (BABBIE, 1999).

Hair *et al* (2009) também explica que as respostas podem ser ordenadas em termos de intensidade e, contudo, lembra que tudo que é possível concluir com o uso da escala *Likert* é identificar que o respondente discorda ou não sobre aquela afirmação mostrando a diferença de unidades entre os respondentes.

Portanto, para prosseguir com as análises estatísticas foi preciso transformar a escala *Likert* em uma escala dicotômica. Para fazer a conversão foi usado o seguinte critério: “nunca” (1) e “raramente” (2) da escala *Likert* passou a ser não interfere para a adoção da tecnologia (1) da dicotômica e “frequentemente” (3) e “sempre” (4) da escala *Likert* passou a ser sim interfere para a adoção da tecnologia (2).

3.5. Tratamento dos dados

O resultado do trabalho de campo foi interpretado quantitativamente por meio de técnicas de estatística descritiva (mediana, desvio padrão, teste de normalidade e de hipóteses). Para a estatística descritiva os questionários foram digitados em planilhas eletrônicas do pacote *Office*®, o *software Excel*®.

Em Igarapé-Açu foi pesquisada uma amostra de 56 agricultores, em Mãe do Rio foram 29 e Barcarena foram 71 com ou sem experiência em trituração, portanto que praticam e/ou praticaram o sistema de trituração da capoeira com a Tritucap, totalizando 156 agricultores pesquisados de 790 possíveis no total. O acesso a esses agricultores se deu por meio de viagens feitas até o local das propriedades situadas nas comunidades pertencentes aos municípios de Igarapé-Açu, Mãe do Rio e Barcarena. A tabela 1 discrimina o número exato da amostra.

Tabela 1: Amostra pesquisada

Pesquisados/Local	Total	Entrevistados	%
Agricultores em Igarapé-Açu, Barcarena e Mãe do Rio	790	156	20

Para a mensuração do grau de concordância dos entrevistados das comunidades sobre os fatores que dificultam a adoção da tecnologia de corte e trituração foi adotada uma escala de 1 a 4. Na escala considerada, a mediana entre 1 e 1,5 nunca representavam um

problema; valores entre 1,51 e 2,5 raramente representavam um problema; valores entre 2,51 e 3,5 frequentemente representavam um problema e valores entre 3,51 e 4 sempre representavam um problema para adoção da tecnologia pelos agricultores familiares.

Na análise estatística a mediana foi usada por representar com maior exatidão a tendência central dos dados coletados. O valor da mediana para as diferentes afirmações do questionário permite identificar se os entrevistados fazem uma avaliação positiva ou negativa das assertivas apresentadas e o desvio-padrão indica se essas respostas são consensuais ou não entre os entrevistados nas três comunidades pesquisadas, ou seja, a respeito da significância dos resultados apresentados pelas medianas.

O teste de hipótese serve para validar uma afirmativa da população pelo valor da amostra. No teste de hipótese é preciso fazer uma afirmativa de maneira não ambígua chamada de hipótese nula para o parâmetro da população representada por (H_0) e uma hipótese alternativa representada por (H_1) e que é o oposto da hipótese nula. A hipótese nula representa o *status quo* ou aquilo que se acredita no momento em relação a uma determinada situação. A hipótese alternativa deve ser necessariamente verdadeira caso a hipótese nula seja falsa (LEVINE *et al*, 2012).

O valor-p é a probabilidade de que seja obtida uma estatística de teste igual ou mais extrema do que o resultado da amostra considerando-se que a hipótese nula (H_0) é verdadeira. Se o nível do valor-p for maior ou igual a α (nível de significância) não rejeitar a hipótese nula; se for menor, rejeitar a hipótese nula (LEVINE *et al*, 2012).

Neste capítulo, a hipótese nula é a de que os agricultores familiares paraenses que praticam a produção sem queima não consideram os fatores organizacionais e sistêmicos como um problema para a adoção da tecnologia de corte e trituração. A hipótese alternativa (H_1) é a de que os agricultores familiares paraenses que praticam a produção sem queima consideram os fatores organizacionais e sistêmicos como um problema para adoção da tecnologia de corte e trituração. O nível de significância adotado foi de 5% que pode ser considerado rigoroso para os testes que se desejou fazer.

Para verificar se os dados apresentavam uma distribuição normal foram aplicados os teste de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk. O nível de significância adotado foi de 5%, considerado rigoroso para verificação da distribuição de normalidade dos dados. Valores com

nível de significância superiores a 5% confirmam a hipótese nula (H_0) de que os dados apresentam distribuição normal. Valores com nível de significância inferiores a 5% confirmam a hipótese alternativa (H_1) de que os dados não apresentam distribuição normal.

Para verificar se havia diferença na avaliação dos respondentes das comunidades pesquisadas foi utilizado do teste Qui-quadrado. A hipótese nula (H_0) é de que as variáveis são avaliadas de maneira igual pelos respondentes das comunidades pesquisadas. A hipótese alternativa (H_1) é de que há diferenças na avaliação dos respondentes das comunidades pesquisadas. O nível de significância foi 5% para este teste.

Para identificar os principais fatores organizacionais e sistêmicos que dificultam a adoção da tecnologia de corte e trituração pelos agricultores em Igarapé-Açu, Mãe do Rio e Barcarena foi empregada a técnica de Análise Fatorial Exploratória (AFE). Segundo Fávero *et al* (2009) a análise fatorial consiste em uma técnica multivariada de interdependência que busca resumir as semelhanças percebidas entre um conjunto de variáveis inter-relacionadas.

Segundo Fávero *et al* (2009) o objetivo da análise fatorial é encontrar e avaliar a estrutura de um grande número de variáveis inter-relacionadas definindo um conjunto de dimensões latentes comuns que facilitam a compreensão da estrutura da nuvem de dados chamadas de fatores. Com o emprego desta técnica inicialmente podem ser identificadas as dimensões isoladas da estrutura dos dados e então determinar o grau em que cada variável é explicada por dimensão ou fator. Depois dessa etapa a análise fatorial pode ser empregada para reduzir a massa de dados (HAIR *et al*, 2009).

Na primeira etapa da análise fatorial fez-se a análise da matriz de correlações e a constatação de valores significativos, que segundo Hair *et al* (2009) devem ser valores superiores a 0,30. Com o objetivo de verificar a existência de correlação entre as variáveis foram aplicados os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) que se baseia no princípio de que a inversa da matriz de correlação se aproxima da matriz diagonal, por isso compara as correlações entre as variáveis observáveis e quanto mais próximo de 1 mais adequada a utilização da técnica, o de esfericidade de Bartlett que avalia a significância geral da matriz de correlação ou seja testa a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade e a análise da matriz anti-imagem das quinze variáveis apresentadas anteriormente. Para obter esses valores foi calculada a Média de Adequação da Amostra (MSA) para cada variável

individualmente. A MSA é dada pela diagonal principal da matriz anti-imagem gerada como output pelo *software* SPSS (HAIR *et al*, 2009).

Na segunda etapa definiu-se a quantidade de fatores comuns necessários para representar de forma apropriada os dados. Para a extração dos fatores foi aplicado o método da Análise dos Componentes Principais (ACP) e para a determinação do número de fatores foi empregado o critério de Kaiser (HAIR *et al*, 2009).

O método ACP busca uma combinação linear das variáveis observadas de forma a elevar ao máximo a variância total explicada e o critério de Kaiser ou raiz latente a decisão pelo número de fatores decorre do número de valores próprios (autovalores) maiores que 1. Os valores próprios indicam a variância explicada por cada fator na variância total (HAIR *et al*, 2009).

A terceira fase consistiu na rotação dos fatores, ou seja, na modificação dos coeficientes dos componentes principais mantidos em uma estrutura simples. O método empregado foi o ortogonal Varimax que se baseia na redução do número de variáveis que possuem altas cargas em fator tornando simples a interpretação dos fatores (HAIR *et al*, 2009). Após a rotação foi gerada uma nova matriz de componentes com a finalidade de distinguir os valores das cargas fatoriais (*loadings*) de forma que cada variável se una a apenas um fator.

Na quarta e última etapa foi feita a interpretação e nomeação dos fatores através das cargas fatoriais. Foram consideradas cargas fatoriais superiores a 0,50, ou seja, estatisticamente significativas.

Depois de identificados pela análise fatorial exploratória os fatores que interferem na adoção da tecnologia de corte e trituração da capoeira pelos agricultores familiares do nordeste paraense foi elaborado um modelo para mostrar a relação dos constructos para a adoção da tecnologia pelos agricultores familiares baseado em modelagem de equações estruturais.

A modelagem de equações estruturais segundo Hair *et al* (2009) é uma técnica capaz de expandir a capacidade de explanação do pesquisador uma vez que permite analisar estatisticamente vários relacionamentos entre variáveis dependentes (constructos) e

interdependentes (variáveis observadas). Ainda segundo o autor, o foco desta técnica não é sobre observações individuais, mas sobre o padrão de relação entre os respondentes.

Segundo Hair *et al* (2009) cabe ao pesquisador distinguir quais variáveis independentes (observadas) preveem cada variável dependente (constructos). Ainda segundo o autor, a modelagem de equações estruturais, em função de sua flexibilidade, permite ao pesquisador adotar inúmeros caminhos para sua aplicação, portanto, adequada para múltiplos objetivos de pesquisa.

Um constructo latente (também chamado de variável latente) é um conceito teorizado e não observado que pode ser representado por variáveis observáveis ou mensuráveis, sendo medido indiretamente pelo exame de múltiplas variáveis medidas chamadas de variáveis manifestas ou indicadores reunidos através da coleta de dados (HAIR *et al*, 2009). A modelagem de equações estruturais testa empiricamente um conjunto de relacionamentos de dependência através de um modelo formalizado e pode ser representado por um diagrama de caminhos (FREIRE DA SILVA, 2006)

Segundo Garson (2013) um dos objetivos da modelagem de equações estruturais é o desenvolvimento de modelos que podem ser testados e modificados segundo a sugestão de índices de modificações da modelagem de equações estruturais, portanto, o método pode gerar um modelo perfeitamente adequado aos dados da pesquisa.

Tal abordagem foi considerada apropriada em função da representação multifacetada do constructo por meio de indicadores múltiplos da estimativa simultânea de múltiplas relações e da estimativa dos erros de mensuração (em vez de assumir que não existem erros), permitindo ainda a verificação prévia da adequação das medidas dos constructos antes da estimação em conjunto de suas relações estruturais.

O objetivo primário do pesquisador em modelagem de equações estruturais é confirmar um bom ajuste entre o modelo criado e os dados amostrais, portanto, é necessário verificar a adequação geral do modelo. Duas técnicas de modelagem estrutural foram usadas: a análise fatorial confirmatória e análise de caminhos (HAIR *et al*, 2009).

Segundo Freire da Silva (2006) o principal objetivo em análise fatorial é explicar a covariância ou correlação entre muitas variáveis observadas por meio do relacionamento de poucas variáveis latentes subjacentes, portanto é uma técnica de redução de dados. Existem

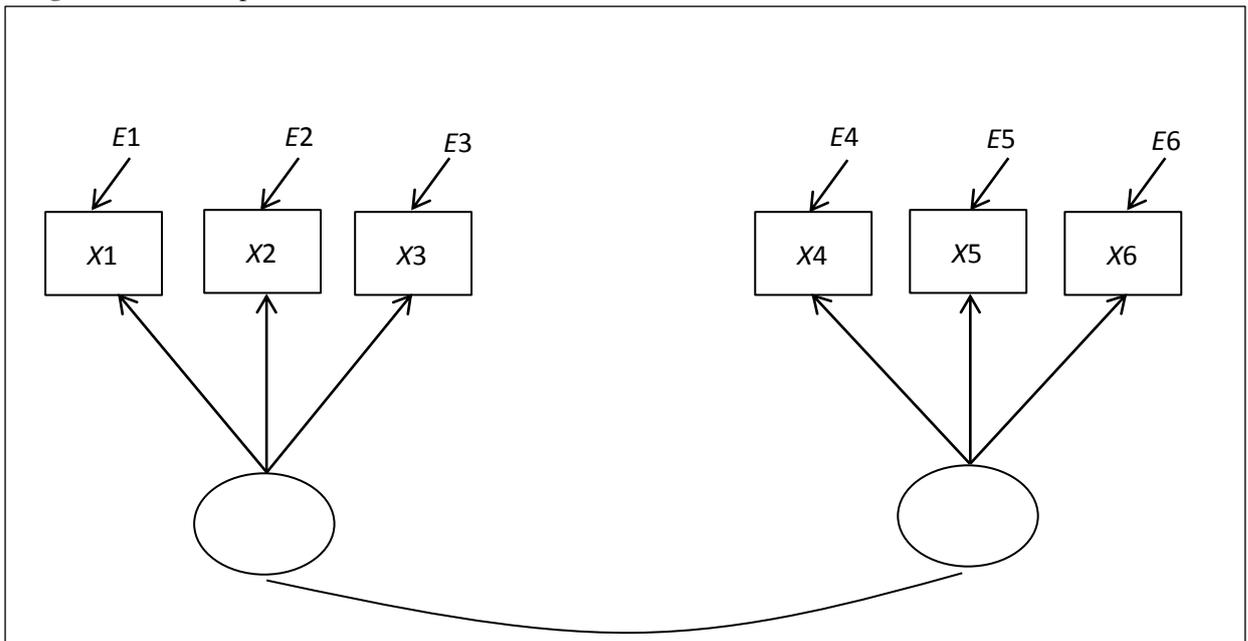
dois tipos de análise fatorial: exploratória e confirmatória. A principal diferença entre ambas é que a primeira não exige a especificação adiantada de um modelo que relacione variáveis latentes às variáveis observadas, ou seja, todas as variáveis latentes influenciam todas as variáveis observadas, além disso, não é permitido que os erros sejam correlacionados e a subidentificação dos parâmetros é comum.

Na análise fatorial confirmatória (AFC) o modelo é previamente construído, sendo o número de variáveis latentes fixado antes da análise, erros de medida são correlacionados, a covariância das variáveis é estimada e é necessária a identificação dos parâmetros. Tal análise é adequada quando se já tem uma ideia sobre as variáveis latentes em estudo. Identifica relações entre as variáveis medidas e os fatores (variáveis latentes) definidos *a priori* e então testa estatisticamente essa estrutura hipotética (FREIRE DA SILVA, 2006). As variáveis latentes consideradas no modelo foram financeiro, marketing, gestão e parcerias institucionais.

A análise fatorial confirmatória envolve a especificação e estimação de um ou mais modelos hipotéticos de estrutura fatorial, cada um dos quais propõe um conjunto de variáveis latentes (fatores) a considerar a fim de se obter covariâncias em um conjunto de variáveis observadas, sendo a modelagem por equação estrutural usada para testar o ajuste de um modelo hipotético às amostras de dados (FREIRE DA SILVA, 2006).

A análise de equações estruturais permite um teste estatístico de aderência (*goodness of fit*) para a solução fatorial confirmatória, o que não é possível com componentes principais ou análise fatorial exploratória. É particularmente útil na validação de escalas de mensuração de constructos específicos (FREIRE DA SILVA, 2006).

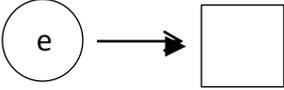
Outra característica da análise fatorial confirmatória - AFC é que as variáveis latentes (constructos) tem uma covariância mútua, isto é todas as suas associações são especificadas como não analisadas. A figura 19 mostra o exemplo de modelo padrão de medida de AFC. Os indicadores (ou variáveis observadas) são representados com X, as variáveis latentes (constructos) com as letras A e B e os termos de erro de mensuração com E. Este modelo representa a hipótese de X_1 a X_3 avalia o constructo A, X_4 a X_6 mede o constructo B e a covariância dos dois constructos.

Figura 19. Modelo padrão de medida Análise Fatorial Confirmatória - AFC

Fonte. Adaptado de Freire da Silva (2006, p. 35)

Segundo Hair *et al* (2009) o diagrama de caminhos nada mais é do que uma representação gráfica de um modelo de equações estruturais, sendo construído de acordo com a simbologia especificada a seguir:

Figura 20. Símbolos usados no diagrama de caminhos

Símbolo	Descrição
 Quadrados ou retângulos	Representam as variáveis observadas, variáveis medidas pelo pesquisador.
 Elipses ou círculos	Representam os constructos latentes (um constructo hipotético não observado). Fator é outro termo utilizado para representar variáveis latentes.
 Seta com uma ponta	Indica o caminho ou a relação de causa entre duas variáveis e um efeito direto entre elas.
 Duas setas	Representam a relação bidirecional entre duas variáveis.
 Seta com duas pontas	Representa correlação ou covariância
	Erro de medição associado com a variável observada

Fonte. Adaptado de Hair et al (2009)

O programa estatístico usado foi o *AMOS*. O programa é compatível com a plataforma Windows e é um módulo opcional do programa estatístico SPSS para este tipo de análise. O desenho das variáveis no diagrama de caminhos reconhecidas pelo programa *AMOS* seguiu a seguinte especificação: o desenho dos retângulos que representam as variáveis observadas; o desenho das elipses que representam as variáveis latentes ou os erros; setas retas como uma única ponta que indicam o caminho ou a relação de causa entre duas variáveis; setas curvas com duas pontas entre variáveis mostrando que há covariância entre elas. O diagrama foi desenhado de modo que o fluxo causal fosse da esquerda para a direita.

O programa *AMOS* possui dois métodos de programação: uma com linhas de comando (*AMOS Basic*) e outro com a interface gráfica (*AMOS Graphics*). Com o *AMOS Graphics* foi possível realizar as análises a partir do diagrama de caminhos, sem a necessidade de indicar as equações, pois forneceu as estimativas graficamente em um diagrama de trajeto.

Hair *et al* (2009) sugere sete estágios para a modelagem de equações estruturais:

- 1) desenvolver um modelo teórico, ou seja, especificar as relações causais entre as variáveis;
- 2) construir um diagrama de caminhos, onde se definem os constructos e se faz a conexão das relações;
- 3) converter o diagrama de caminhos, onde se traduzem as equações estruturais, se especifica o modelo de medidas, se determina o número de indicadores, se identificam as correlações de constructos (fatores) e variáveis observadas (indicadores);
- 4) escolher o tipo de matriz de entrada dos dados, onde se verificam as suposições, adequação do tamanho da amostra, se seleciona o método de estimação do modelo;
- 5) avaliar a identificação do modelo, onde se determinam os graus de liberdade e se corrigem problema de identificação;
- 6) avaliar as estimativas do modelo e qualidade do ajuste, onde se identificam e corrigem estimativas transgressoras e se faz o ajuste no modelo estrutural;
- 7) interpretação e modificação do modelo, caso haja necessidade.

No estudo foram percorridos todos os estágios sugeridos por Hair *et al* (2009)

Segundo Hair *et al* (2009) para o desenvolvimento de modelo teórico é preciso estabelecer relações causais, ou seja, assumir que mudanças em uma variável resulta em mudanças em outra, portanto as proposições que compõem o modelo com frequência são obtidas de pesquisas prévias, ainda segundo o autor pode-se usar a análise fatorial exploratória para combinar variáveis observadas com variáveis latentes e assim construir o modelo, portanto o modelo para viabilizar a agricultura sem queima foi construído a partir dos fatores inicialmente identificados pela análise fatorial exploratória.

Um diagrama de caminhos é mais do que apenas uma descrição visual das relações, pois mostra não somente relações preditoras entre constructos, ou seja, relações entre variáveis dependentes e independentes, mas também relações associativas entre constructos e até mesmo indicadores. Além de mostrar as variáveis representadas por símbolos é capaz de mostrar processos hipotéticos envolvendo todo o sistema de variáveis (LEMKE, 2005).

Dois elementos básicos são importantes para a construção do diagrama de caminhos: constructo e a seta. O primeiro é um conceito teórico usado para definir relações e pode representar um conceito tão simples quanto idade, renda ou mais complexo quanto status socioeconômico ou conhecimento. Portanto, o pesquisador define diagrama de caminhos em termos de constructos e então busca por variáveis para medir cada constructo. A seta representa relações entre constructos. Se for retilínea indica uma relação causal direta de um constructo a outro. Uma seta curvilínea entre constructos indica uma correlação entre os mesmos. Uma seta retilínea com dois sentidos indica uma relação recíproca entre constructos (HAIR *et al*, 2009).

Depois de desenvolver o modelo teórico e representá-lo em um diagrama de caminhos é possível especificar o modelo em termos mais formais. Para especificação do modelo de mensuração se faz a transição da análise fatorial exploratória, onde não há controle sobre quais variáveis descrevem cada fator para um modelo confirmatório onde se devem especificar quais variáveis definem cada constructo latente (fator). As variáveis observadas que são coletadas dos respondentes são chamadas de indicadores no modelo de mensuração, pois são usadas para medir ou indicar os constructos latentes ou fatores (HAIR *et al*, 2009).

Um constructo pode ser representado por um, dois, três ou mais indicadores, sendo três o número mais usual e um o mínimo necessário, entretanto, neste caso, aumentam as chances de se obter um modelo não adequado. Como questão prática quatro a sete constructos representam a maioria dos constructos, segundo Hair *et al* (2009) e Garson (2013). Neste trabalho adotou-se quatro indicadores para a maioria dos constructos.

Quanto ao tamanho da amostra, Hair *et al* (2009) recomenda tamanhos de amostras entre 200 e 400 observações para modelos com 10 a 15 indicadores. Garson (1998) destaca que amostras menores que 100 são insustentáveis em modelagem de equações estruturais. Ainda segundo o autor tamanho de amostra inferior a 200 pode gerar estimativas de parâmetros instáveis e testes de significância sem força, portanto, uma regra básica é que o tamanho da amostra deve ser pelo menos oito vezes o número de variáveis no modelo mais 50 amostras. Hair *et al* (2009) sugere que se tenha de 5 a 10 casos por parâmetro estimado.

Segundo Garson (2013) o pesquisador deve aumentar o número de amostras quando os dados violam os preceitos de normalidade ou estão incompletos, quando se usa, por exemplo, variáveis ordinais ou dicotômicas. Neste trabalho conseguiu-se 4,33 casos por

parâmetro estimado, portanto, abaixo do tamanho da amostra e proporção sugeridos por Hair *et al* (2009), o que pode ser um dos indicados para a razoabilidade do modelo proposto.

Quando os dados violam as suposições de normalidade multivariada a proporção de respondentes por parâmetros precisa aumentar para uma razão aceita de 15 e ainda, segundo Hair *et al* (2009), embora alguns procedimentos de estimação sejam especificamente delineados para lidar com dados não normais é preciso fornecer suficiente tamanho amostral para permitir que o impacto do erro de amostragem seja minimizado, em especial, para dados não normais.

Depois que os modelos estruturais e de mensuração são especificados e o tipo de dados de entrada é selecionado deve-se escolher como o modelo será estimado. O método de estimação utilizado foi o da máxima verossimilhança (MLE), padrão do software *AMOS*, particularmente adequado, segundo Garson (1998) para amostras consideradas pequenas. Ainda segundo o autor este método faz estimativas baseada na maximização da probabilidade (verossimilhança) onde as covariâncias observadas são obtidas de uma população assumida ser a mesma que a que se reflete nos coeficientes estimados, portanto, a máxima verossimilhança escolhe estimativas que tem a maior chance de reproduzir os dados observados.

Para a identificação do modelo proposto deve-se estabelecer a diferença entre o número de correlações ou covariâncias e o número real de coeficientes no modelo proposto, chamado de graus de liberdade. Quando há problemas de identificação no modelo como estimativas exorbitantes, variâncias negativas de erro ou elevadas correlações (0,90 ou mais) entre os coeficientes estimados é possível definir mais restrições ao modelo eliminando caminhos do diagrama de caminhos até que o problema seja resolvido. Fazendo isto, ainda segundo Hair *et al* (2009) se está tentando conseguir um modelo bem identificado que tem graus de liberdade disponíveis para avaliar, se possível, a quantidade de erro amostral e de mensuração e assim fornecer melhores estimativas das reais relações causais.

O modelo foi especificado usando o critério de identificação *overidentified*. Neste critério, segundo Hair *et al* (2009) o número de parâmetros a ser estimados é menor que o número de pontos dados (variâncias e covariâncias das variáveis observadas). Portanto, resultou em graus de liberdade positivos que permitiram o teste do modelo. Lemke (2005) explica que em modelos de equações estruturais é fundamental registrar o número de

parâmetros no modelo a ser estimado antes de se proceder a análise para saber se o modelo que se está testando é ou não identificável.

Logo que o modelo foi estabelecido como fornecendo estimativas aceitáveis a qualidade de ajuste foi avaliada, tanto para o modelo geral quanto para o modelo de mensuração, conforme sugerido por Hair *et al* (2009).

Os resultados foram primeiramente examinados quanto a estimativas transgressoras, ou seja, coeficientes que excediam limites aceitáveis como variâncias negativas ou não significantes de erros para qualquer constructo, coeficientes padronizados excedentes ou erros padrão muito grandes associados com qualquer coeficiente estimado, conforme sugerido por Hair *et al* (2009).

Depois que se estabeleceram que não existiam estimativas transgressoras, o próximo passo foi avaliar o ajuste geral do modelo com uma ou mais medidas de bondade de ajuste. A qualidade mede a correspondência da matriz de dados de entrada observados (correlação) com aquela prevista pelo modelo proposto segundo Hair *et al* (2009). Os índices usados para avaliar o ajuste do modelo foram:

CMIN (*Minimum Discrepancy*): é o valor mínimo de discrepância da amostra (é o valor do qui-quadrado).

CMIN/DF (*Minimum Discrepancy/Degrees of Freedom*): é a razão $\chi^2 /$ graus de liberdade, que deve ser ≤ 5

RMR: (*Root Mean Square Residual*): representa o valor residual médio derivado do ajuste da matriz de variância-covariância do modelo para a matriz de variância-covariância dos dados amostrais. O RMR representa o valor médio de todos os resíduos e tem amplitude de 0 a 1 e para um modelo ser considerado bem ajustado o valor deve ser $\leq 0,05$. Resíduos RMR são os coeficientes que resultam da raiz quadrada da média dos resíduos ao quadrado. Os resíduos são as quantias pelas quais as variâncias e covariâncias da amostra diferem das correspondentes variâncias e covariâncias estimadas supondo que seu modelo esteja correto (LEMKE, 2005).

CFI: (Comparative Fit Index): apresenta uma certa tendência de subestimar o ajuste em amostras pequenas, ele foi corrigido e criado o índice CFI para levar em conta o tamanho da amostra. Valores de CFI perto de 1 indicam excelente ajuste.

Além do ajuste pelo χ^2 (qui-quadrado) e seus índices de aderência pode-se avaliar a adequação do modelo utilizando os índices de parcimônia que pode ser entendida como uma medida geral de aderência (*goodness of fit*) representando o grau de ajuste do modelo por coeficiente estimado. O objetivo é maximizar a quantidade de ajuste por coeficiente estimado evitando o super-ajustamento com coeficientes adicionais que trazem poucos ganhos no ajuste do modelo. O índice utilizado foi:

RMSEA: (*Root Mean Square Error of Approximation*): também chamado de RMS ou RMSE ou discrepância por grau de liberdade. É reconhecido como um dos critérios mais informativos com relação à modelagem em estruturas de covariâncias. O RMSEA leva em conta o erro de aproximação na população. Essa discrepância é expressa por graus de liberdade sendo sensível ao número de parâmetros estimados no modelo (complexidade do modelo); valores menores que 0,05 indicam bom ajuste e valores maiores que 0,08 representam erros razoáveis na aproximação com a população. Valores entre 0,08 e 0,10 indicam um ajuste medíocre e maiores que 0,10 um ajuste pobre.

Byrne (2001) observa que os índices de ajuste global sozinhos não possibilitam saber tudo que se precisa conhecer sobre o modelo para julgar sua adequação, portanto, a avaliação da adequação do modelo deve ser baseada em múltiplos critérios que envolvem considerações teóricas, estatísticas e práticas.

Assim que o ajuste geral do modelo foi avaliado a mensuração de cada constructo pôde então ser avaliada quanto a unidimensionalidade e confiabilidade. Segundo Hair *et al* (2009) a unidimensionalidade é uma suposição inerente ao cálculo de confiabilidade e é demonstrada quando os indicadores de um constructo tem ajuste aceitável sobre um modelo unidimensional, ou seja, de um só fator.

A última etapa foi a interpretação que segundo Hair *et al* (2009) pode, se for o caso, fazer a modificação do modelo para melhorar seu ajuste ou aumentar sua simplicidade. Os índices de modificação podem fornecer pistas de como melhorar a consistência do modelo de dados. O teste pelos índices de modificação fornece uma estimativa da redução que seria

obtido na estatística de Qui-quadrado do modelo se um caminho particular fosse acrescentado ao modelo. Ainda segundo o autor, quando modificações no modelo são feitas se deve retornar ao estágio cinco do processo de sete estágios sugerido pelo mesmo, ou seja, é preciso avaliar novamente a identificação do modelo para se determinar os graus de liberdade e se corrigirem problemas de identificação.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. ESTATÍSTICA DESCRITIVA

4.1.1. FATORES ORGANIZACIONAIS QUE DIFICULTAM A ADOÇÃO DA TECNOLOGIA DE CORTE E TRITURAÇÃO

4.1.1.1. FATORES ADMINISTRATIVOS

Tabela 2. Teste de Normalidade – Fatores administrativos

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	Df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Planejamento dos recursos	0,272	45	0,000	0,859	45	0,000
Organização dos recursos	0,237	45	0,000	0,824	45	0,000
Motivação	0,209	45	0,000	0,853	45	0,000
Comunicação	0,266	45	0,000	0,853	45	0,000
Controle dos recursos	0,185	45	0,001	0,834	45	0,000

a. Correção da Significância de Lilliefors

Os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk demonstraram que os dados não têm uma distribuição normal, pois o nível de significância para as variáveis analisadas foi inferior a 5%. Portanto, os dados não se distribuem uniformemente em torno da média necessitando o uso de teste não paramétricos para a continuação da análise estatística.

Tabela 3. Mediana e desvio-padrão – Fatores administrativos

	Mediana	Desvio Padrão
Planejamento dos recursos	3,0	1,0
Organização dos recursos	3,0	1,1
Motivação	2,0	0,9
Comunicação	3,0	1,0
Controle dos recursos	3,0	1,2

Os resultados globais desta categoria mostram a predominância de desvios padrões iguais ou superiores a 1,0, o que significa falta de consenso entre os respondentes acerca da significância dos resultados apresentados pelas medianas. Por exemplo, as medianas para planejamento (3,0), organização (3,0), comunicação (3,0) e controle (3,0), ainda que fazendo parte do lado direito da escala, o que designaria uma avaliação negativa, pois representam problemas que dificultam a adoção da tecnologia de corte e trituração, devido ao desvio padrão essa negatividade é anulada, uma vez que todos ou são iguais ou superiores a 1. Pelo esquema interpretativo, desvios padrões superiores a 1,0 designam a predominância de dois grupos com posicionamentos contrários, ou seja, enquanto um avalia esta realidade positivamente, o outro o faz de forma negativa. Isso representa, portanto, falta de consenso entre os respondentes, o que coloca esses resultados como indefinidos.

Tabela 4. Teste QUI-QUADRADO – Fatores administrativos

	Tipo de teste	Sig.	Decisão
Planejamento dos recursos	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,986	Aceitar a hipótese nula
Organização dos recursos	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,169	Aceitar a hipótese nula
Motivação	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,008	Rejeitar a hipótese nula
Comunicação	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,001	Rejeitar a hipótese nula
Controle dos recursos	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,033	Rejeitar a hipótese nula

Os resultados do teste Qui-Quadrado para esta categoria revelam que planejamento, e organização dos recursos são variáveis estatisticamente superiores a 5%. Nesse caso, aceita-se a hipótese nula de que estas variáveis são avaliadas de maneira igual pelos respondentes de Mãe do Rio, Barcarena e Igarapé-Açu, e que, pela configuração da hipótese, não são problemas gerenciais. Por outro lado, motivação, comunicação e controle dos recursos são variáveis para as quais deve-se rejeitar a hipótese nula e aceitar-se a hipótese alternativa, de que são problemas que fazem parte da realidade das comunidades pesquisadas. Portanto, há a necessidade de melhorar a comunicação com os agricultores criando, por exemplo, uma rotina de visita de técnicos e extensionistas, intercambiando informações, apresentando resultados dos trabalhos realizados, o que pode contribuir para aumentar a motivação e ajudar no melhor uso dos recursos.

4.1.1.2. FATORES HUMANOS

Tabela 5. Teste de Normalidade – Fatores humanos

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	Df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Cursos de capacitação	0,194	45	0,000	0,826	45	0,000
Equipamentos de trabalho	0,264	45	0,000	0,853	45	0,000
Jornada de trabalho	0,358	45	0,000	0,715	45	0,000
Valor pela venda das culturas	0,224	45	0,000	0,820	45	0,000
Valorizado por não queimar	0,212	45	0,000	0,824	45	0,000

a. Correção da Significância de Lilliefors

Os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk demonstraram que os dados não têm uma distribuição normal, pois o nível de significância para as variáveis analisadas foi superior a 5%.

Tabela 6. Mediana e desvio-padrão – Fatores humanos

	Mediana	Desvio Padrão
Cursos de capacitação	3,0	1,2
Equipamentos de trabalho	3,0	1,0
Jornada de trabalho	1,0	0,7
Valor pela venda das culturas	3,0	1,1
Valorizado por não queimar	2,0	1,2

Os resultados globais desta categoria também mostram a predominância de desvios padrões superiores a 1,0, o que significa falta de consenso entre os respondentes acerca da significância dos resultados apresentados pelas medianas. Por exemplo, as medianas para cursos de capacitação (3,0), equipamentos de trabalho (3,0), valor pela venda das culturas (3,0), ainda que fazendo parte do lado direito da escala, o que designaria uma avaliação negativa, devido ao desvio padrão essa negatividade é anulada, uma vez que todos ou são iguais ou superiores a 1. Da mesma forma, a mediana para valorizado por não queimar (2,0), embora do lado esquerdo da escala, que revela uma avaliação positiva, também é anulada em função do desvio-padrão acima de 1. A falta de consenso entre os respondentes coloca esses resultados como indefinidos. A única exceção é a mediana para jornada de trabalho (1,0), que apresenta uma avaliação positiva, ou seja, não representa um problema para a adoção da tecnologia, com desvio-padrão menor que 1, o que revela consenso dos respondentes na avaliação. Tal resultado, provavelmente, está relacionado ao fato de que estes agricultores recebem a Tritucap para fazer a trituração da sua área, o que diminui a penosidade da jornada de trabalho do agricultor na sua unidade de produção.

Tabela 7. Teste QUI-QUADRADO – Fatores humanos

	Tipo de teste	Sig.	Decisão
Cursos de capacitação	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,003	Rejeitar a hipótese nula
Equipamentos de trabalho	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,513	Aceitar a hipótese nula
Jornada de trabalho	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,027	Rejeitar a hipótese nula
Valor pela venda das culturas	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,001	Rejeitar a hipótese nula
Valorizado por não queimar	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,001	Rejeitar a hipótese nula

Os resultados do teste Qui-Quadrado para esta categoria revelam que cursos de capacitação, jornada de trabalho, valor pela venda das culturas e valorizado por não queimar são variáveis para as quais deve-se rejeitar a hipótese nula e aceitar-se a hipótese alternativa, de que são problemas que fazem parte da realidade das comunidades pesquisadas. Equipamento de trabalho é a única variável estatisticamente superior a 5%, o que confirma a hipótese nula de que esta variável é avaliada de maneira igual pelos respondentes de Mãe do Rio, Barcarena e Igarapé-Açu, portanto pela hipótese não é um problema gerencial.

4.1.1.3. FATORES DE PRODUÇÃO

Tabela 8. Teste de Normalidade – Fatores de produção

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	Df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Área disponível	0,373	45	0,000	0,699	45	0,000
Capoeiras	0,396	45	0,000	0,644	45	0,000
Conhecimento sobre produzir sem queima	0,469	45	0,000	0,534	45	0,000
Atraso para triturar a área	0,291	45	0,000	0,825	45	0,000
Falta de adubo para preparar a terra	0,201	45	0,000	0,841	45	0,000

a. Correção da Significância de Lilliefors

Os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk demonstraram que os dados não têm uma distribuição normal, pois o nível de significância para as variáveis analisadas foi superior a 5%.

Tabela 9. Mediana e desvio-padrão – Fatores de produção

	Mediana	Desvio Padrão
Área disponível	1,0	0,8
Capoeiras	1,0	0,7
Conhecimento sobre produzir sem queimar	1,0	0,4
Atraso para triturar a área	3,0	0,9
Falta de adubo para preparar a terra	3,0	1,1

Os resultados globais desta categoria mostram a predominância de desvios padrões inferiores a 1,0, o que significa consenso entre os respondentes acerca da significância dos resultados apresentados pelas medianas. As medianas para área disponível (1,0), capoeiras (1,0), conhecimento sobre como produzir sem queimar (1,0) apresentaram uma avaliação positiva. A mediana para atraso para triturar a área (3,0) apresenta uma avaliação negativa. A mediana para falta de adubo para preparar a terra (3,0) apresenta uma avaliação também negativa, entretanto em função do desvio-padrão acima de 1, tem sua negatividade anulada, uma vez que um grupo de respondentes avalia positivo e outro negativo, o que coloca este resultado como indefinido.

Tabela 10. Teste QUI-QUADRADO – Fatores de produção

	Tipo de teste	Sig.	Decisão
Área disponível	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,176	Aceitar a hipótese nula
Capoeiras	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,563	Aceitar a hipótese nula
Conhecimento sobre produzir sem queimar	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	1,000	Aceitar a hipótese nula
Atraso para triturar a área	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula
Falta de adubo para preparar a terra	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula

Os resultados do teste Qui-Quadrado para esta categoria revelam que área disponível, capoeiras e conhecimento sobre produzir sem queimar são variáveis estatisticamente superiores a 5%. Nesse caso, aceita-se a hipótese nula de que estas variáveis são avaliadas de maneira igual pelos respondentes de Mãe do Rio, Barcarena e Igarapé-Açu, e que, pela hipótese, não são problemas gerenciais. Atraso para triturar a área e falta de adubo para preparar a terra são variáveis para as quais deve-se rejeitar a hipótese nula e aceitar-se a hipótese alternativa, de que são problemas que fazem parte da realidade das comunidades pesquisadas.

4.1.1.4. FATORES COMERCIAIS/MARKETING

Tabela 11. Teste de Normalidade – Fatores comerciais/marketing

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	Df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Cotação de preços no mercado	0,300	45	0,000	0,766	45	0,000
Identificação potenciais clientes p compra produção	0,321	45	0,000	0,773	45	0,000
Canais de comercialização agricultura sem queima	0,349	45	0,000	0,797	45	0,000
Agregar valor produção agricultura sem queima	0,233	45	0,000	0,838	45	0,000
Promoção agricultura sem queima	0,213	45	0,000	0,846	45	0,000

a. Correção da Significância de Lilliefors

Os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk demonstraram que os dados não têm uma distribuição normal, pois o nível de significância para as variáveis analisadas foi superior a 5%.

Tabela 12. Mediana e desvio-padrão – Fatores comerciais/marketing

	Mediana	Desvio Padrão
Cotação de preços no mercado	2,0	0,6
Identificação potenciais clientes p compra produção	2,0	0,6
Canais de comercialização para a agricultura sem queima	3,0	0,8
Agregar valor produção agricultura sem queima	3,0	0,9
Promoção agricultura sem queima	3,0	1,0

Os resultados globais desta categoria mostram a predominância de desvios padrões inferiores a 1,0, o que significa consenso entre os respondentes acerca da significância dos resultados apresentados pelas medianas. As medianas para cotação de preços no mercado (2,0), identificação de potenciais clientes para comprar a produção (2,0) apresentaram uma avaliação positiva, enquanto as medianas para canais de comercialização para vender a produção da agricultura sem queima (3,0), agregar valor a produção sem

queima (3,0), promoção da agricultura sem queima (3,0) apresentam uma avaliação negativa, esta última com desvio-padrão igual a 1, o que revela falta de consenso entre os respondentes.

Tabela 13. Teste QUI-QUADRADO – Fatores comerciais/marketing

	Tipo de teste	Sig.	Decisão
Cotação de preços no mercado	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,169	Aceitar a hipótese nula
Identificação potenciais clientes p compra produção	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,049	Rejeitar a hipótese nula
Canais de comercialização agricultura sem queima	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,009	Rejeitar a hipótese nula
Agregar valor produção agricultura sem queima	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,003	Rejeitar a hipótese nula
Promoção agricultura sem queima	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula

Os resultados do teste Qui-Quadrado para esta categoria revelam que identificação de potenciais clientes para comprar a produção, canais de comercialização para a agricultura sem queima, agregar valor a produção da agricultura sem queima e promoção da agricultura sem queima são variáveis para as quais deve-se rejeitar a hipótese nula e aceitar-se a hipótese alternativa de que são problemas que fazem partes da realidade das comunidades de Mãe do Rio, Barcarena e Igarapé-Açu, portanto, são variáveis que deverão estar presentes no modelo de gestão dos agricultores que praticam a produção sem queima no Pará. Cotação de preços no mercado é a única variável estatisticamente superior a 5%, ou seja, aceita-se a hipótese nula de que esta variável é avaliada de maneira igual pelos respondentes das comunidades pesquisadas, e que, pela configuração da hipótese, não são problemas gerenciais, portanto não deverão estar presentes no modelo de gestão dos agricultores das comunidades pesquisadas.

4.1.1.5. FATORES FINANCEIROS

Tabela 14. Teste de Normalidade – Fatores financeiros

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	Df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Receitas da unidade de produção	0,206	45	0,000	0,875	45	0,000
Despesas da unidade de produção	0,202	45	0,000	0,847	45	0,000
Custos da unidade de produção	0,205	45	0,000	0,847	45	0,000
Lucros ou prejuízos da unidade de produção	0,181	45	0,001	0,857	45	0,000
Outras fontes da unidade de produção	0,207	45	0,000	0,875	45	0,000

a. Correção da Significância de Lilliefors

Os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk demonstraram que os dados não têm uma distribuição normal, pois o nível de significância para as variáveis analisadas foi superior a 5%.

Tabela 15. Mediana e desvio-padrão – Fatores financeiros

	Mediana	Desvio Padrão
Receitas da unidade de produção	3,0	1,0
Despesas da unidade de produção	3,0	1,1
Custos da unidade de produção	3,0	1,0
Lucros ou prejuízos da unidade de produção	3,0	1,1
Outras fontes de recursos da unidade de produção	2,0	1,0

Os resultados globais desta categoria mostram a predominância de desvios padrões superiores a 1,0, o que significa falta de consenso entre os respondentes acerca da significância dos resultados apresentados pelas medianas. As medianas para identificação das receitas da unidade de produção (3,0), identificação das despesas da unidade de produção (3,0), identificação dos custos da unidade de produção (3,0), identificação dos lucros/prejuízos da unidade de produção (3,0) apresentaram uma avaliação negativa, enquanto a mediana para identificação de outras fontes de recursos da unidade de produção (2,0) apresentou uma avaliação positiva. Entretanto, como não há consenso nas respostas dos

respondentes, pois os desvios-padrões foram iguais ou superiores a 1, as avaliações são anuladas.

Tabela 16. Teste QUI-QUADRADO – Fatores financeiros

	Tipo de teste	Sig.	Decisão
Receitas da unidade de produção	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,004	Rejeitar a hipótese nula
Despesas da unidade de produção	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula
Custos da unidade de produção	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula
Lucros ou prejuízos da unidade de produção	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,001	Rejeitar a hipótese nula
Outras fontes da unidade de produção	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,047	Rejeitar a hipótese nula

Os resultados do teste Qui-Quadrado para esta categoria revelam que receitas da unidade de produção, despesas da unidade de produção, custos da unidade de produção, lucros ou prejuízos da unidade de produção e outras fontes de recursos da unidade de produção são variáveis para as quais deve-se rejeitar a hipótese nula e aceitar-se a hipótese alternativa de que são problemas que fazem partes da realidade das comunidades de Mãe do Rio, Barcarena e Igarapé-Açu, portanto, são variáveis que deverão estar presentes no modelo de gestão dos agricultores que praticam a produção sem queima no Pará.

4.1.1.6. FATORES LOGÍSTICOS

Tabela 17. Teste de Normalidade – Fatores logísticos

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	Df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Informação sobre os clientes	0,293	45	0,000	0,848	45	0,000
Armazenamento	0,275	45	0,000	0,859	45	0,000
Transporte próprio ou associação para entregar produção	0,355	45	0,000	0,792	45	0,000
Embalagens	0,292	45	0,000	0,854	45	0,000
Procedimento para transporte e embalagem	0,307	45	0,000	0,824	45	0,000

a. Correção da Significância de Lilliefors

Os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk demonstraram que os dados não têm uma distribuição normal, pois o nível de significância para as variáveis analisadas foi superior a 5%.

Tabela 18. Mediana e desvio-padrão – Fatores logísticos

	Mediana	Desvio Padrão
Informação sobre os clientes	2,0	0,9
Armazenamento	3,0	0,8
Transporte próprio / associação para entrega produção	3,0	0,8
Embalagens	3,0	0,8
Procedimento para transporte e embalagem	3,0	0,8

Os resultados globais desta categoria mostram a predominância de desvios padrões inferiores a 1,0, o que significa consenso entre os respondentes acerca da significância dos resultados apresentados pelas medianas. A mediana para obter informações sobre os clientes (2,0) apresentou uma avaliação positiva enquanto as medianas para armazenamento da produção (3,0), transporte próprio ou da associação para entregar a produção (3,0) e procedimentos para transporte e embalagem (3,0) apresentaram uma avaliação negativa.

Tabela 19. Teste QUI-QUADRADO – Fatores logísticos

	Tipo de teste	Sig.	Decisão
Informação sobre os clientes	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,163	Aceitar a hipótese nula
Armazenamento	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,001	Rejeitar a hipótese nula
Transporte para entregar produção	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,464	Aceitar a hipótese nula
Embalagens	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula
Procedimento para transporte e embalagem	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,038	Rejeitar a hipótese nula

Os resultados do teste Qui-Quadrado para esta categoria revelam que armazenamento, embalagens e procedimentos para transporte e embalagem são variáveis para as quais se deve rejeitar a hipótese nula e aceitar-se a hipótese alternativa de que são problemas que fazem partes da realidade das comunidades de Mãe do Rio, Barcarena e Igarapé-Açu. Informação sobre os clientes e transporte próprio ou da associação para entregar a produção são variáveis estatisticamente superiores a 5%, ou seja, se aceita a hipótese nula de que estas variáveis são avaliadas de maneira igual pelos respondentes das comunidades pesquisadas e que, pela configuração da hipótese, não são problemas gerenciais.

4.1.2 FATORES AMBIENTAIS QUE DIFICULTAM A ADOÇÃO DA TECNOLOGIA DE CORTE E TRITURAÇÃO

4.1.2.1. FATORES ECONÔMICOS

Tabela 20. Teste de Normalidade – Fatores econômicos

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	Df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Falta de crédito	0,315	45	0,000	0,833	45	0,000
Acesso ao crédito	0,251	45	0,000	0,850	45	0,000
Renda da população	0,334	45	0,000	0,713	45	0,000
Inflação	0,334	45	0,000	0,713	45	0,000
Emprego	0,334	45	0,000	0,713	45	0,000

a. Correção da Significância de Lilliefors

Os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk demonstraram que os dados não têm uma distribuição normal, pois o nível de significância para as variáveis analisadas foi superior a 5%.

Tabela 21. Mediana e desvio-padrão – Fatores econômicos

	Mediana	Desvio Padrão
Falta de crédito	3,0	0,8
Acesso ao crédito	3,0	1,0
Renda da população	1,0	0,7
Inflação	1,0	0,7
Emprego	1,0	0,7

Os resultados globais desta categoria mostram a predominância de desvios padrões inferiores a 1,0, o que significa consenso entre os respondentes acerca da significância dos resultados apresentados pelas medianas. As medianas para renda da população (1,0), Inflação (1,0), emprego (1,0) apresentaram uma avaliação positiva, enquanto que as medianas para falta de crédito (3,0) e acesso ao crédito (3,0) apresentaram uma avaliação negativa, sendo esta última sem consenso entre os respondentes, o que coloca esse resultado como indefinido.

Tabela 22. Teste QUI-QUADRADO – Fatores econômicos

	Tipo de teste	Sig.	Decisão
Falta de crédito	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,034	Rejeitar a hipótese nula
Acesso ao crédito	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,014	Rejeitar a hipótese nula
Renda da população	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,127	Aceitar a hipótese nula
Inflação	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,127	Aceitar a hipótese nula
Emprego	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,127	Aceitar a hipótese nula

Os resultados do teste Qui-Quadrado para esta categoria revelam que renda da população, inflação e emprego são variáveis que estatisticamente superiores a 5%. Nesse caso, aceita-se a hipótese nula de que estas variáveis são avaliadas de maneira igual pelos respondentes de Mãe do Rio, Barcarena e Igarapé-Açu, e que, pela configuração da hipótese, não são problemas gerenciais. Por outro lado, falta de crédito e acesso ao crédito são variáveis para as quais deve-se rejeitar a hipótese nula e aceitar-se a hipótese alternativa, de que são problemas que fazem parte da realidade das comunidades pesquisadas.

4.1.2.2. FATORES SOCIAIS

Tabela 23. Teste de Normalidade – Fatores sociais

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	Df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Falta de união entre os agricultores	0,412	45	0,000	0,684	45	0,000
Falta de confiança na associação de agricultores	0,286	45	0,000	0,762	45	0,000
Saúde	0,312	45	0,000	0,802	45	0,000
Educação	0,295	45	0,000	0,823	45	0,000
Infraestrutura	0,242	45	0,000	0,827	45	0,000

a. Correção da Significância de Lilliefors

Os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk demonstraram que os dados não têm uma distribuição normal, pois o nível de significância para as variáveis analisadas foi superior a 5%.

Tabela 24. Mediana e desvio-padrão – Fatores sociais

	Mediana	Desvio Padrão
Falta de união entre os agricultores	3,0	0,7
Falta de confiança na associação de agricultores	2,0	0,6
Saúde	3,0	0,7
Educação	2,0	0,7
Infraestrutura	3,0	0,9

Os resultados globais desta categoria mostram a predominância de desvios padrões inferiores a 1,0, o que significa consenso entre os respondentes acerca da significância dos resultados apresentados pelas medianas. As medianas para falta de união entre os agricultores (3,0), saúde (3,0) e infraestrutura (3,0) apresentaram uma avaliação negativa, enquanto as medianas para falta de confiança nas associações de agricultores (2,0) e educação (2,0) apresentaram uma avaliação positiva.

Tabela 25. Teste QUI-QUADRADO – Fatores sociais

	Tipo de teste	Sig.	Decisão
Falta de união entre os agricultores	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,059	Aceitar a hipótese nula
Falta de confiança	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,782	Aceitar a hipótese nula
Saúde	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,244	Aceitar a hipótese nula
Educação	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,918	Aceitar a hipótese nula
Infraestrutura	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,169	Aceitar a hipótese nula

Os resultados do teste Qui-Quadrado para esta categoria revelam que falta de união entre os agricultores, falta de confiança na associação de agricultores, saúde, educação e infraestrutura são variáveis estatisticamente superiores a 5%. Nesse caso, aceita-se a hipótese nula de que estas variáveis são avaliadas de maneira igual pelos respondentes de Mãe do Rio, Barcarena e Igarapé-Açu, e que, pela configuração da hipótese, não são problemas gerenciais.

4.1.2.3. FATORES POLÍTICOS

Tabela 26. Teste de Normalidade – Fatores políticos

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	Df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Apoio da prefeitura e secretarias	0,282	45	0,000	0,794	45	0,000
Apoio vereadores	0,374	45	0,000	0,633	45	0,000
Apoio Governo do Estado	0,256	45	0,000	0,867	45	0,000
Dificuldade de acesso aos políticos locais	0,350	45	0,000	0,654	45	0,000
Falta de leis que incentivem a agricultura sem queima	0,317	45	0,000	0,667	45	0,000

a. Correção da Significância de Lilliefors

Os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk demonstraram que os dados não têm uma distribuição normal, pois o nível de significância para as variáveis analisadas foi superior a 5%.

Tabela 27. Mediana e desvio-padrão – Fatores políticos

	Mediana	Desvio Padrão
Apoio da prefeitura e secretarias	3,0	0,8
Apoio vereadores	4,0	0,6
Apoio Governo do Estado	3,0	1,0
Dificuldade de acesso aos políticos locais	4,0	0,6
Falta de leis que incentivem a agricultura sem queima	4,0	0,8

Os resultados globais desta categoria mostram a predominância de desvios padrões inferiores a 1,0, o que significa consenso entre os respondentes acerca da significância dos resultados apresentados pelas medianas. As medianas para apoio da Prefeitura e Secretarias (3,0), apoio dos vereadores (4,0), dificuldade de acesso aos políticos locais (4,0), falta de leis que incentivem a agricultura sem queima (4,0), e apoio do Governo do Estado (3,0) apresentaram uma avaliação negativa, sendo este último sem consenso o que coloca o resultado como indefinido, pois pelo esquema interpretativo desvios-padrões superiores a 1 designam a predominância de dois grupos com posicionamentos contrários, ou seja, enquanto avalia esta realidade positivamente, o outro o faz de forma negativa.

Tabela 28. Teste QUI-QUADRADO – Fatores políticos

	Tipo de teste	Sig.	Decisão
Apoio da prefeitura e secretarias	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,309	Aceitar a hipótese nula
Apoio vereadores	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,504	Aceitar a hipótese nula
Apoio Governo do Estado	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,001	Rejeitar a hipótese nula
Dificuldade de acesso aos políticos locais	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,504	Aceitar a hipótese nula
Falta de leis que incentivem a agricultura sem queima	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,116	Aceitar a hipótese nula

Os resultados do teste Qui-Quadrado para esta categoria revelam que apoio da prefeitura e secretaria, apoio dos vereadores, dificuldade de acesso aos políticos locais e falta de leis que incentivem a agricultura sem queima são variáveis estatisticamente superiores a 5%. Nesse caso, aceita-se a hipótese nula de que estas variáveis são avaliadas de maneira igual pelos respondentes de Mãe do Rio, Barcarena e Igarapé-Açu, e que, pela configuração da hipótese, não são problemas gerenciais. Por outro lado, apoio do Governo do Estado é uma variável para a qual deve-se rejeitar a hipótese nula e aceitar-se a hipótese alternativa de que é um problema que faz parte da realidade das comunidades pesquisadas.

4.1.2.4. FATORES CULTURAIS

Tabela 29. Teste de Normalidade – Fatores culturais

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	Df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Não anotar informações	0,233	45	0,000	0,840	45	0,000
Administrar informalmente a propriedade	0,252	45	0,000	0,858	45	0,000
Conversar com técnicos sobre administração rural	0,279	45	0,000	0,846	45	0,000
Tomar decisões sem planejamento	0,211	45	0,000	0,835	45	0,000
Mudar a forma como as coisas são feitas	0,245	45	0,000	0,868	45	0,000

a. Correção da Significância de Lilliefors

Os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk demonstraram que os dados não têm uma distribuição normal, pois o nível de significância para as variáveis analisadas foi superior a 5%.

Tabela 30. Mediana e desvio-padrão – Fatores culturais

	Mediana	Desvio Padrão
Não anotar informações	2,0	0,8
Administrar informalmente a propriedade	3,0	1,0
Conversar com técnicos sobre administração rural	3,0	1,0
Tomar decisões sem planejamento	3,0	1,2
Mudar a forma como as coisas são feitas	3,0	1,0

Os resultados globais desta categoria mostram a predominância de desvios padrões superiores a 1,0, o que significa falta de consenso entre os respondentes acerca da significância dos resultados apresentados pelas medianas. As medianas para administrar informalmente a propriedade (3,0), conversar com técnicos sobre administração rural (3,0), tomar decisões sem planejamento (3,0), mudar a forma como as coisas são feitas (3,0) foram avaliadas negativamente, porém seus resultados são anulados, uma vez que apresentam desvios-padrões iguais ou superiores a 1, ou seja, não há consenso entre os respondentes. Por outro lado, a mediana para não anotar informações (2,0) teve uma avaliação positiva e desvio-padrão que mostra consenso nas respostas dos respondentes.

Tabela 31. Teste QUI-QUADRADO – Fatores culturais

	Tipo de teste	Sig.	Decisão
Não anotar informações	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula
Administrar informalmente a propriedade	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,055	Aceitar a hipótese nula
Conversar com técnicos sobre administração rural	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula
Tomar decisões sem planejamento	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,004	Rejeitar a hipótese nula
Mudar a forma como as coisas são feitas	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,005	Rejeitar a hipótese nula

Os resultados do teste Qui-Quadrado para esta categoria revelam que não anotar informações, conversar com técnicos sobre administração rural, tomar decisões sem planejamento, mudar a forma como as coisas são feitas são variáveis para as quais deve-se rejeitar a hipótese nula e aceitar-se a hipótese alternativa de que são problemas que fazem partes da realidade das comunidades de Mãe do Rio, Barcarena e Igarapé-Açu, portanto, são variáveis que deverão estar presentes no modelo de gestão dos agricultores que praticam a produção sem queima no Pará. Administrar informalmente a propriedade é a única variável

estatisticamente superior a 5%, ou seja, se aceita a hipótese nula de que esta variável é avaliada de maneira igual pelos respondentes das comunidades pesquisadas, e que, pela configuração da hipótese, não são problemas gerenciais.

4.1.2.5. FATORES AMBIENTAIS

Tabela 32. Teste de Normalidade – Fatores ambientais

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	Df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Consciência população sobre a agricultura sem queima	0,262	45	0,000	0,824	45	0,000
Excesso de consumo de bens e serviços	0,254	45	0,000	0,834	45	0,000
Tecnologia para preservar o meio ambiente	0,335	45	0,000	0,811	45	0,000
Remuneração para preservação do meio ambiente	0,277	45	0,000	0,795	45	0,000
Consciência dos agricultores para não queimar	0,265	45	0,000	0,800	45	0,000

a. Correção da Significância de Lilliefors

Os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk demonstraram que os dados não têm uma distribuição normal, pois o nível de significância para as variáveis analisadas foi superior a 5%.

Tabela 33. Mediana e desvio-padrão – Fatores ambientais

	Mediana	Desvio Padrão
Consciência população sobre a agricultura sem queima	2,0	0,7
Excesso de consumo de bens e serviços	2,0	0,7
Tecnologia para preservar o meio ambiente	3,0	0,7
Remuneração para preservação do meio ambiente	3,0	0,9
Consciência dos agricultores para não queimar	2,0	0,7

Os resultados globais desta categoria mostram desvios padrões inferiores a 1,0, o que significa consenso entre os respondentes acerca da significância dos resultados apresentados pelas medianas. As medianas para consciência da população sobre agricultura sem queima (2,0), excesso de consumo de bens e serviços (2,0), consciência dos agricultores para não queimar (2,0) apresentaram uma avaliação positiva. As medianas para tecnologia para preservar o meio ambiente (3,0) e remuneração para preservar o meio ambiente (3,0) apresentaram uma avaliação negativa.

Tabela 34. Teste QUI-QUADRADO – Fatores ambientais

	Tipo de teste	Sig.	Decisão
Consciência população sobre a agricultura sem queima	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,498	Aceitar a hipótese nula
Excesso de consumo de bens e serviços	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,015	Rejeitar a hipótese nula
Tecnologia para preservar o meio ambiente	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula
Remuneração para preservação do meio ambiente	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula
Consciência dos agricultores para não queimar	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,010	Rejeitar a hipótese nula

Os resultados do teste Qui-Quadrado para esta categoria revelam que excesso de consumo de bens e serviços, tecnologia para preservar o meio ambiente, remuneração para preservação do meio ambiente e consciência dos agricultores para não queimar são variáveis para as quais deve-se rejeitar a hipótese nula e aceitar-se a hipótese alternativa de que são problemas que fazem partes da realidade das comunidades de Mãe do Rio, Barcarena e Igarapé-Açu, ou seja, tecnologias para preservar o meio ambiente devem ser desenvolvidas dentro da lógica de vida do agricultor familiar, além disso, políticas de remuneração por serviços ambientais podem ser importantes para viabilizar a tecnologia. Consciência da população para agricultura sem queima é a única variável estatisticamente superior a 5%, ou seja, se aceita a hipótese nula de que esta variável é avaliada de maneira igual pelos respondentes das comunidades pesquisadas, e que, pela configuração da hipótese, não é problema gerencial.

4.1.2.6. FATORES LEGAIS

Tabela 35. Teste de Normalidade – Fatores legais

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	Df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Leis Municipais para agricultura sem queima	0,311	45	0,000	0,730	45	0,000
Leis Estaduais para agricultura sem queima	0,324	45	0,000	0,777	45	0,000
Leis Nacionais para agricultura sem queima	0,324	45	0,000	0,777	45	0,000
Leis mais rigorosas para quem queima	0,287	45	0,000	0,718	45	0,000

a. Correção da Significância de Lilliefors

Os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk demonstraram que os dados não têm uma distribuição normal, pois o nível de significância para as variáveis analisadas foi superior a 5%.

Tabela 36. Mediana e desvio-padrão – Fatores legais

	Mediana	Desvio Padrão
Leis Municipais para agricultura sem queima	3,0	0,8
Leis Estaduais para agricultura sem queima	3,0	0,8
Leis Nacionais para agricultura sem queima	3,0	0,8
Leis mais rigorosas para quem queima	3,0	0,6

Os resultados globais desta categoria mostram desvios padrões inferiores a 1,0, o que significa consenso entre os respondentes acerca da significância dos resultados apresentados pelas medianas. As medianas para leis municipais que incentivem a agricultura sem queima (3,0), leis estaduais que incentivem a agricultura sem queima (3,0), leis federais que incentivem a agricultura sem queima (3,0), leis mais rigorosas para quem desmata e queima (3,0) apresentaram uma avaliação negativa.

Tabela 37. Teste QUI-QUADRADO – Fatores legais

	Tipo de teste	Sig.	Decisão
Leis Municipais para agricultura sem queima	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,336	Aceitar a hipótese nula
Leis Estaduais para agricultura sem queima	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,039	Rejeitar a hipótese nula
Leis Nacionais para agricultura sem queima	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,004	Rejeitar a hipótese nula
Leis mais rigorosas para quem queima	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,247	Aceitar a hipótese nula

Os resultados do teste Qui-Quadrado para esta categoria revelam que leis estaduais para agricultura sem queima e leis nacionais para agricultura sem queima são variáveis para as quais deve-se rejeitar a hipótese nula e aceitar-se a hipótese alternativa de que são problemas que fazem partes da realidade das comunidades de Mãe do Rio, Barcarena e Igarapé-Açu. Leis municipais para agricultura sem queima e leis mais rigorosas para quem queima são variáveis estatisticamente superior a 5%. Nesse caso, aceita-se a hipótese nula de que estas variáveis são avaliadas de maneira igual pelos respondentes de Mãe do Rio, Barcarena e Igarapé-Açu, e que, pela configuração da hipótese, não são problemas gerenciais.

4.1.2.7. FATORES DEMOGRÁFICOS

Tabela 38. Teste de Normalidade – Fatores demográficos

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	Df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Idosos	0,382	45	0,000	0,685	45	0,000
Aposentados	0,369	45	0,000	0,701	45	0,000
Interesse dos jovens na agricultura	0,316	45	0,000	0,810	45	0,000
Agricultores que foram para as cidades	0,208	45	0,000	0,864	45	0,000
Desagregação familiar	0,413	45	0,000	0,606	45	0,000

a. Correção da Significância de Lilliefors

Os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk demonstraram que os dados não têm uma distribuição normal, pois o nível de significância para as variáveis analisadas foi superior a 5%.

Tabela 39. Mediana e desvio-padrão – Fatores demográficos

	Mediana	Desvio Padrão
Idosos	1,0	0,7
Aposentados	1,0	0,7
Interesse dos jovens na agricultura	3,0	0,9
Agricultores que foram para as cidades	2,0	0,9
Desagregação familiar	1,0	0,5

Os resultados globais desta categoria mostram a predominância de desvios padrões inferiores a 1,0, o que significa consenso entre os respondentes acerca da significância dos resultados apresentados pelas medianas. As medianas para idosos (1,0), aposentados (1,0), agricultores que migraram para a cidade (2,0), desagregação familiar (1,0) apresentaram uma avaliação positiva, enquanto que interesse dos jovens na agricultura (3,0) apresentou uma avaliação negativa.

Tabela 40. Teste QUI-QUADRADO – Fatores demográficos

	Tipo de teste	Sig.	Decisão
Idosos	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula
Aposentados	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula
Interesse dos jovens na agricultura	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula
Agricultores que foram para as cidades	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula
Desagregação familiar	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	1,000	Aceitar a hipótese nula

Os resultados do teste Qui-Quadrado para esta categoria revelam que idosos, aposentados, interesse dos jovens na agricultura, agricultores que foram para a cidade são variáveis para as quais deve-se rejeitar a hipótese nula e aceitar-se a hipótese alternativa de que são problemas que fazem partes da realidade das comunidades de Mãe do Rio, Barcarena e Igarapé-Açu. Desagregação familiar é a única variável estatisticamente superior a 5%, ou seja, aceita-se a hipótese nula de que esta variável é avaliada de maneira igual pelos

respondentes das comunidades pesquisadas, e que, pela configuração da hipótese, não é um problema gerencial.

4.1.2.8. FATORES TECNOLÓGICOS

Tabela 41. Teste de Normalidade – Fatores tecnológicos

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	Df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Centro de pesquisa local	0,317	45	0,000	0,713	45	0,000
Projeto de pesquisa	0,344	45	0,000	0,730	45	0,000
Máquinas e equipamentos modernos	0,356	45	0,000	0,718	45	0,000
Tecnologia de suporte	0,252	45	0,000	0,802	45	0,000
Parcerias com universidades e centros de pesquisa	0,300	45	0,000	0,805	45	0,000

a. Correção da Significância de Lilliefors

Os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk demonstraram que os dados não têm uma distribuição normal, pois o nível de significância para as variáveis analisadas foi superior a 5%.

Tabela 42. Mediana e desvio-padrão – Fatores tecnológicos

	Mediana	Desvio Padrão
Centro de pesquisa local	3,0	0,8
Projeto de pesquisa	3,0	0,7
Máquinas e equipamentos modernos	3,0	0,7
Tecnologia de suporte	3,0	0,9
Parcerias com universidades e centros de pesquisa	3,0	0,7

Os resultados globais desta categoria mostram a predominância de desvios padrões inferiores a 1,0, o que significa consenso entre os respondentes acerca da significância dos resultados apresentados pelas medianas. As medianas para falta de um centro de pesquisa local (3,0), projeto de pesquisa (3,0), máquinas e equipamentos modernos (3,0), tecnologia de suporte (3,0), parcerias com universidades e centros de pesquisa (2,4) apresentaram uma avaliação negativa.

Tabela 43. Teste QUI-QUADRADO – Fatores tecnológicos

	Tipo de teste	Sig.	Decisão
Centro de pesquisa local	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,531	Aceitar a hipótese nula
Projeto de pesquisa	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula
Máquinas e equipamentos modernos	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,000	Rejeitar a hipótese nula
Tecnologia de suporte	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,003	Rejeitar a hipótese nula
Parcerias com universidades e centros de pesquisa	Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes	0,001	Rejeitar a hipótese nula

Os resultados do teste Qui-Quadrado para esta categoria revelam que projeto de pesquisa, máquinas e equipamentos modernos, tecnologia de suporte e parcerias com universidades e centros de pesquisa são variáveis para as quais deve-se rejeitar a hipótese nula e aceitar-se a hipótese alternativa de que são problemas que fazem partes da realidade das comunidades de Mãe do Rio, Barcarena e Igarapé-Açu. Centro de pesquisa local é a única variável estatisticamente superior a 5%, ou seja, se aceita a hipótese nula de que esta variável é avaliada de maneira igual pelos respondentes das comunidades pesquisadas, e que, pela configuração da hipótese, não é um problema gerencial.

4.2. ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA

Tabela 44. Variância total explicada

Fatores	Autovalores iniciais (Eingenvale)			Variância Inicial			Variância após rotação		
	Total	% da variância	% acumulado	Total	% da variância	% acumulado	Total	% da variância	% acumulado
1	16,706	24,212	24,212	16,706	24,212	24,212	14,091	20,422	20,422
2	8,241	11,943	36,156	8,241	11,943	36,156	5,611	8,132	28,554
3	4,518	6,548	42,704	4,518	6,548	42,704	4,085	5,920	34,474
4	4,251	6,160	48,864	4,251	6,160	48,864	3,765	5,456	39,930
5	3,665	5,312	54,176	3,665	5,312	54,176	3,428	4,969	44,898
6	3,193	4,627	58,803	3,193	4,627	58,803	3,302	4,786	49,685
7	3,146	4,559	63,363	3,146	4,559	63,363	2,957	4,286	53,970
8	2,576	3,733	67,096	2,576	3,733	67,096	2,878	4,171	58,141
9	2,447	3,547	70,642	2,447	3,547	70,642	2,832	4,104	62,245
10	2,395	3,471	74,113	2,395	3,471	74,113	2,797	4,054	66,299
11	1,933	2,801	76,915	1,933	2,801	76,915	2,698	3,910	70,209
12	1,816	2,631	79,546	1,816	2,631	79,546	2,600	3,768	73,977
13	1,639	2,375	81,921	1,639	2,375	81,921	2,533	3,670	77,647
14	1,492	2,162	84,083	1,492	2,162	84,083	2,405	3,485	81,132
15	1,365	1,979	86,062	1,365	1,979	86,062	2,307	3,343	84,476
16	1,030	1,493	87,555	1,030	1,493	87,555	2,125	3,079	87,555

O resultado da rotação (tabela 44) feita pelo programa estatístico SPSS possibilitou a explicação de 87,55% da variância total da nuvem de dados, valor considerado satisfatório para pesquisas na área de ciências sociais. A associação das variáveis resultou em 16 fatores com autovalores após a rotação de 14,091 (fator 1), 5,611 (fator 2), 4,085 (fator 3), 3,765 (fator 4), 3,428 (fator 5), 3,302 (fator 6), 2,957 (fator 7), 2,878 (fator 8), 2,832 (fator 9), 2,797 (fator 10), 2,698 (fator 11), 2,600 (fator 12), 2,533 (fator 13), 2,405 (fator 14), 2,307 (fator 15), 2,125 (fator 16) que participaram individualmente da variância total com percentuais de 20,42%, 8,13%, 5,92%, 5,45%, 4,96%, 4,78%, 4,28%, 4,17%, 4,10%, 4,05%, 3,91%, 3,76%, 3,67%, 3,48%, 3,34% e 3,07% respectivamente. Os fatores mostram as relações que não aparecem na análise das variáveis individuais.

Tabela 45. Fatores, variáveis, cargas fatoriais e comunalidades.

Descrição das variáveis	Fatores								h ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Canais de comercialização	,621								,871
Agregar valor produção	,698								,934
Promoção agricultura sem queima	,638								,932
Receitas da unidade de produção	,909								,924
Despesas da unidade de produção	,919								,944
Custos da unidade de produção	,920								,952
Lucros/prejuízos unid. produção	,868								,928
Outras fontes recursos	,809								,913
Idosos		,846							,863
Aposentados		,841							,871
Renda da população			,934						,973
Inflação			,934						,973
Emprego			,934						,973
Dif. de acesso aos políticos				,876					,909
Leis para agricultura sem queima				,664					,889
Saúde					,853				,929
Educação					,790				,889
Leis Municipais						,664			,942
Leis Estaduais						,899			,977
Leis Nacionais						,823			,836
Leis mais rigorosas						,623			,842
Armazenamento							,589		,860
Transporte para entregar produção							,732		,764
Embalagens							,540		,857
Procedimento para transporte							,868		,937
Parcerias								,780	,937
Autovalores	14,091	5,611	4,085	3,765	3,428	3,302	2,957	2,878	
% Variância explicada	20,42	8,13	5,92	5,45	4,96	4,78	4,28	4,17	

Método de extração: Análise do Componente principal.

Método de rotação: Varimax com normalização de Kaiser.

a. Rotação convergida em 18 iterações.

Tabela 45 (cont.): Fatores, variáveis, cargas fatoriais e comunalidades

Descrição das variáveis	Fatores								h ²
	9	10	11	12	13	14	15	16	
Consciência população	,834								,831
Excesso de consumo	,916								,924
Tecnologia para preservação		,711							,710
Centro de pesquisa local		,737							,839
Tecnologia de suporte		,589							,866
Atraso para triturar a área			,752						,898
Falta de crédito			,742						,859
Não anotar informações				,693					,885
Administrar informalmente				,792					,885
Área disponível					,827				,944
Capoeiras					,796				,907
Cotação de preços no mercado						,724			,886
Identificar potenciais clientes						,853			,853
Comunicação							,516		,892
Planejamento dos recursos								,892	,928
Equipamentos de trabalho								,556	,874
Autovalores	2,832	2,797	2,698	2,600	2,533	2,405	2,307	2,125	60,41
% Variância explicada	4,10	4,05	3,91	3,76	3,67	3,48	3,34	3,07	87,55

Método de extração: Análise do Componente principal.

Método de rotação: Varimax com normalização de Kaiser.

a. Rotação convergida em 18 iterações.

A comunalidade revela o poder explicativo de cada variável e quanto mais próxima de 1, maior o poder explicativo do fator (tabela 45). As variáveis com maior comunalidade, ou seja, com maior poder explicativo, em ordem decrescente foram: leis estaduais para agricultura sem queima (97,7%); renda da população (97,3%); inflação (97,3%); emprego (97,3%); custos da unidade de produção (95,2%); despesa da unidade de produção (94,4%); área disponível (94,4%); leis municipais para agricultura sem queima (94,2%); procedimento para transporte e embalagem (93,7%); parcerias com universidades e centros de pesquisa (93,7%); agregar valor produção agricultura sem queima (93,4%); promoção agricultura sem queima (93,2%); saúde (92,9%); planejamento dos recursos (92,8%); lucros ou prejuízos da unidade de produção (92,8%); receitas da unidade de produção (92,4%); excesso de consumo de bens e serviços (92,4%); outras fontes de recursos para a unidade de produção (91,3%); dificuldade de acesso aos políticos locais (90,9%); capoeiras (90,7%); atraso para triturar a área (89,8%); comunicação (89,2%); falta de leis para agricultura sem queima (88,9%); educação (88,9%); cotação de preços no mercado (88,6%); não anotar informações (88,5%); administrar informalmente a propriedade (88,5%); equipamento de trabalho (87,4%); canais de comercialização agricultura sem queima (87,1%); aposentados (87,1%); tecnologia de suporte (86,6%); idosos (86,3%); armazenamento

(86,0%); falta de crédito (85,9%); embalagens (85,7%); identificar potenciais clientes para a compra da produção (85,3%); leis mais rigorosas para quem queima (84,2%); centro de pesquisa local (83,9%); leis nacionais para agricultura sem queima (83,6%); consciência da população sobre agricultura sem queima (83,1%); tecnologia para preservar o meio ambiente (71,0%). Todas as variáveis mencionadas tem um alto poder de explicação.

Tabela 46. Identificação e denominação dos fatores

Designação dos Fatores	Var	Descrição
Comercial-Contábil	V27	Canais de comercialização agricultura sem queima
	V28	Agregar valor produção agricultura sem queima
	V29	Promoção agricultura sem queima
	V30	Receitas da unidade de produção
	V31	Despesas da unidade de produção
	V32	Custos da unidade de produção
	V33	Lucros ou prejuízos da unidade de produção
	V34	Outras fontes de recursos da unidade de produção
Inativos	V69	Idosos
	V70	Aposentados
Econômico	V42	Renda da população
	V43	Inflação
	V44	Emprego
Institucional Local	V53	Dificuldade de acesso aos políticos locais
	V54	Falta de leis para a agricultura sem queima
Social	V47	Saúde
	V48	Educação
Institucional	V65	Leis Municipais para agricultura sem queima
	V66	Leis Estaduais para agricultura sem queima
	V67	Leis Nacionais para agricultura sem queima
	V68	Leis mais rigorosas para quem queima
Logística	V36	Armazenamento
	V37	Transporte para entregar a produção
	V38	Embalagens
	V39	Procedimento para transporte e embalagem
Parceria	V78	Parceria universidade e centro de pesquisa
Educação Ambiental	V60	Consciência da população agricultura sem queima
	V61	Excesso de consumo de bens e serviços
Desenvolvimento de pesquisa	V62	Tecnologia para preservar o meio ambiente
	V74	Centro de pesquisa local
	V77	Tecnologia de suporte
Descapitalização	V23	Atraso para triturar a área
	V40	Falta de crédito
Administração informal	V55	Não anotar informações
	V56	Administrar informalmente a propriedade
Área	V20	Área disponível
	V21	Capoeiras
Clientes	V25	Cotação de preços no mercado
	V26	Identificação de potenciais clientes para comprar a produção
Comunicação	V13	Comunicação
Planejamento	V10	Planejamento dos recursos
	V16	Equipamentos de trabalho

Na tabela 46 tem-se a identificação e denominação dos fatores. Ao primeiro fator associaram-se as variáveis: canais de comercialização para agricultura sem queima (V27), agregar valor produção agricultura sem queima (V28), promoção agricultura sem queima (V29), receitas da unidade de produção (V30), despesas da unidade de produção (V31), custos da unidade de produção (V32), lucros ou prejuízos da unidade de produção (V33), outras fontes de recursos da unidade de produção (V34).

Ao segundo fator associaram-se as seguintes variáveis: idosos (V69), aposentados (V70). Ao terceiro fator associaram-se as variáveis: renda da população (V42), inflação (V43) e emprego (V44). Ao quarto fator associaram-se as variáveis: dificuldade de acesso aos políticos locais (V53), a falta de leis para a agricultura sem queima (V54). Ao quinto fator associaram-se as variáveis saúde (V47) e educação (V48).

Ao sexto fator associaram-se as variáveis leis municipais para agricultura sem queima (V65), leis estaduais para agricultura sem queima (V66), leis nacionais para agricultura sem queima (V67), leis mais rigorosas para quem queima (V68). Ao sétimo fator associaram-se as variáveis: armazenamento (V36), o transporte para entregar a produção (V37), embalagens (V38), procedimento para transporte e embalagem (V39). Ao oitavo fator associou-se a variável parceria universidade e centro de pesquisa (V78). Ao nono fator associaram-se as variáveis: consciência da população para agricultura sem queima (V60) e excesso de consumo de bens e serviços (V61).

Ao décimo fator se associaram as variáveis: tecnologia para preservar o meio ambiente (V62), centro de pesquisa local (V74), tecnologia de suporte (V77). Ao décimo primeiro fator se associaram as variáveis: atraso para tritar a área (V23) e falta de crédito (V40). Ao décimo segundo fator se associaram as variáveis: não anotar informações (V55) e administrar informalmente a propriedade (V56). Ao décimo terceiro fator associaram-se área disponível (V20) e capoeiras (V21). Ao décimo quarto fator se associaram as variáveis: cotação de preços no mercado (V25) e identificação de potenciais clientes para comprar a produção (V26). Ao décimo quinto fator se associou a variável comunicação (V13). Ao décimo sexto fator se associaram as variáveis: planejamento dos recursos (V10) e equipamentos de trabalho (V16).

A análise do significado das variáveis possibilitou a identificação e denominação dos fatores. O primeiro fator foi denominado como **“Comercial-Contábil”**, uma vez que envolve aspectos relacionados as transações contábeis efetuadas pela unidade de produção, ou seja, quais as receitas, despesas, custos e apuração de lucros ou prejuízos provenientes da produção, promoção e comercialização das culturas agrícolas.

O segundo fator agregou variáveis que segundo o IBGE estão relacionadas com o conceito de população economicamente inativa, ou seja, uma população que não participa mais da produção de bens e serviços. É que pode está afetando sobremaneira a adoção de tecnologias inovadoras e, portanto foi denominado de **“inativos”**.

O terceiro fator foi denominado **“Econômico”** por ter agrupado variáveis relacionadas a indicadores de desenvolvimento da economia local e que afetam de forma positiva ou negativa a unidade de produção. O quarto fator agregou variáveis que indicam forte relação com as políticas publicas locais, ou seja, as atitudes e forma de governo municipal que podem esta interferindo nas formas de produção sendo denominado de **“Institucional Local”**.

O quinto fator foi denominado de **“Social”** por ter agrupado variáveis relacionadas indicadores que afetam a forma de vida e organização da comunidade local. O sexto fator foi denominado de **“Institucional”** por ter agrupado variáveis relacionadas a leis e regulamentos para a agricultura sem queima. O sétimo fator foi denominado de **“Logística”** por ter agrupado variáveis relacionadas a distribuição das culturas produzidas com sistema sem queima.

O oitavo fator foi denominado de **“Parceria”** por conter variável relacionada a relação entre os agricultores e outras organizações. O nono fator foi denominado de **“Educação Ambiental”** por agrupar variáveis relacionadas ao conhecimento e atitude das pessoas sobre a importância da agricultura sem queima. O décimo fator foi denominado de **“Desenvolvimento de Pesquisa”** por agrupar fatores relacionadas as atividades para desenvolver tecnologias que ajudem na preservação ambiental local.

O décimo primeiro fator foi denominado **“Descapitalização”** por agrupar variáveis relacionadas aos recursos para a preparação da área com o sistema de corte e trituração. O décimo segundo fator foi denominado **“Administração Informal”** por ter

agrupado variáveis relacionadas a forma de gerenciamento dos recursos e condução da unidade de produção pelo agricultor local. O décimo terceiro fator foi denominado “**Área Disponível**” por ter agrupado variáveis relacionadas a área disponível que o agricultor possui para agricultura sem queima.

O décimo quarto fator foi denominado “**Marketing**” por agrupar variáveis relacionadas a identificação do público alvo que pode comprar a produção proveniente da agricultura sem queima. O décimo quinto fator foi denominado “**Comunicação**” por conter a variável relacionada a forma como os agricultores transmitem e recebem mensagens com outros indivíduos. O décimo sexto fator foi denominado “**Planejamento**” por ter agrupado variáveis relacionadas aos resultados que a unidade de produção pretende alcançar num determinado horizonte de tempo.

4.2.1 FATORES QUE INTERFEREM PARA A ADOÇÃO SATISFATÓRIA DA TECNOLOGIA DE CORTE E TRITURAÇÃO

A tabela 44 revela os fatores que interferem para a adoção satisfatória da tecnologia de corte e trituração. O fator “**Comercial-Contábil**” com 20,42% da variância total evidencia que os agricultores familiares que praticam a produção sem queima circulam sua produção via atravessadores. Os atravessadores ao escoarem a produção para fora das comunidades fazem o controle de preços normalmente remunerando com uma pequena parcela os agricultores. Além de receberem pouco pela venda das culturas produzidas ao atravessador os agricultores familiares não tem conhecimento dos aspectos contábeis de sua propriedade, isto é, das receitas, despesas, custos, lucros e ou prejuízos.

Tal fato revela a situação de fragilidade gerencial desses agricultores. As decisões são tomadas de maneira amadora e não em informações sobre a propriedade, portanto, os agricultores não tem conhecimento da situação real da sua propriedade. Este aspecto compromete o planejamento do futuro da atividade agrícola, pois não há projeção dos possíveis gastos, investimentos necessários e as receitas que serão geradas na atividade rural (COLBEK, 2011). A gestão do aspecto contábil poderia potencializar a comercialização da produção dos produtos produzidos na unidade rural (COLBEK, 2011). A tecnologia de corte e

trituração oferecida aos agricultores locais demanda uma alta quantidade de recursos para sua utilização, portanto o baixo valor recebido pelos agricultores com a venda da sua produção e a falta de controle contábil dos poucos recursos provenientes da atividade agrícola são aspectos impeditivos para sua adoção. Esta questão também vale para as associações de agricultores que são frágeis do ponto de vista gerencial.

É como relata o agricultor José Luiz:

“A associação é uma coisa muito complicada, pois a gente tem que gastar muito com ela, o que explica o fracasso de muitas delas. Tem um custo para manter a associação, pois todo ano tem que trocar a ata no cartório que custa R\$ 18,00, além do mais tem que pagar o imposto na Receita Federal, sem falar o INSS, FGTS, etc. No meu caso, eu tenho a minha família que é de contadores e que faz isso. Essa questão legal é muito complicada, desde a fila até o trâmite burocrático, transporte, etc, só que eu tenho esta facilidade, é por isso que até hoje eu estou a quatorze anos na presidência da associação e ninguém quer que eu saia”.

O fator “**Inativo**”, com 8,13% da variância total, evidencia que os agricultores familiares, público-alvo para viabilização do uso da tecnologia de corte e trituração estão fora da população economicamente ativa, ou seja, em sua maioria são idosos aposentados. Sabe-se que a adoção de inovação tecnológica por parte dos agricultores familiares tem uma relação interessante com a idade. Quanto mais idoso, mais resistência à adoção de inovações tecnológicas. Agricultores mais jovens são mais facilmente atraídos por novidades e provavelmente seriam os primeiros a adotar uma inovação tecnológica, entretanto a falta de oportunidades no meio rural faz com que os jovens emigrem para as cidades em busca de oportunidades, o que deixa o meio rural composto por uma população mais idosa, que segundo Anosike e Coughenour (1990); D’Souza *et al* (1993) e Souza Filho (2011) são justamente os menos propensos a adoção das inovações tecnológicas.

Agricultores mais experientes estão acostumados a um modo de produção e vida que tendem a reforçar um discurso assistencialista com necessidade de recursos e insumos doados ou através de projetos desenvolvidos por instituições do governo ou de pesquisa que apoiam a agricultura para a adoção da inovação tecnológica. Portanto, os inativos são um fator limitante para adoção da tecnologia de corte e trituração pelos agricultores familiares paraenses. É como afirma Wejnert (2002) um elevado grau de tradicionalismo está muitas

vezes associado à inércia na adoção de novas práticas, afetando negativamente a adoção de novas tecnologias.

A fala do agricultor Luciano confirma as afirmações apontadas acima:

“O agricultor acaba tendo uma parcela de culpa, pois por conta de uma postura passiva acaba esperando e vendendo toda sua produção para o atravessador que paga um preço muito baixo, se tivesse uma postura proativa poderia vender diretamente para o mercado consumidor o que renderia um valor mais alto. Apesar de termos feito vários cursos de capacitação sobre produção e comercialização agrícola não houve melhoria, pois os agricultores têm uma postura muito passiva e acaba procurando o que mais fácil de fazer e não o que é melhor. Antes toda a família estava envolvida na atividade agrícola, hoje, os filhos dos agricultores, jovens, não querem mais ter a mesma vida que os pais, ou seja, derrubar mata e limpar terreno e receber pouco por isso. Por isso, esse jovem tende a ir embora e deixar os pais”.

O fator “**Econômico**” com 5,92% da variância total evidencia que os agricultores familiares que praticam a produção sem queima sofrem interferência direta da economia, portanto o baixo nível de renda da população local, falta de emprego e inflação são fatores que agravam a condição das pessoas que compõem o mercado de compra local, o que diminui a demanda para os produtos provenientes da agricultura sem queima. Quanto menos demanda, menor a produção e quanto menos produção, menor a quantidade de recursos que o agricultor terá disponível para fazer investimentos em sua unidade produtiva.

É o que confirma o relato do agricultor Luciano

“Outro problema é em relação ao mercado do agricultor, várias pessoas da comunidade em geral estão saindo da cidade em busca de outras oportunidades em outros locais, principalmente Salinas. O dinheiro que se ganha não dá para comprar nem uma roda de bicicleta, uma saca de farinha é vendida por R\$ 30,00. Você planeja a produção com base em um preço e quando vende é outro, então acaba desanimando o agricultor”.

O fator “**Institucional Local**” com 5,45% da variância total evidencia que os agricultores familiares não têm um arcabouço e apoio local que potencialize a produção sem queima. Sabe-se que as comunidades rurais são caracterizadas pelo completo abandono das políticas públicas. Quando se fala em políticas de incentivo a agricultura essa questão é mais grave. A falta de apoio institucional local se traduz na falta de infraestrutura e apoio como,

por exemplo, a falta de uma feira livre onde os agricultores pudessem vender diretamente sua produção já seria um avanço. É o que coloca Kawage (2006) mesmo que a tecnologia seja benéfica do ponto de vista ecológico e econômico, se as estruturas locais dos sistemas organizacionais e institucionais não forem propícias a real adoção será inviabilizada.

O agricultor Antônio França faz o seguinte relato:

“A venda dos produtos é feita diretamente com o atravessador que pega aqui na porta e a gente vende. O município dá pouco apoio para a agricultura. A gente fez na época com o Dr. Kato uma feira lá dentro da EMBRAPA das cinco associações Nova Olinda, Novo Brasil, Aparecida, Rosário e São João. A gente pegou os produtos dos produtores na casa e levou até Belém, dentro da EMBRAPA e fizemos a feira com o apoio do carro da EMBRAPA. A dificuldade nossa é o carro. Se o município desse apoio o que poderia acontecer: a realização da feira do agricultor no próprio município. A proposta da feira seria o seguinte: sábado o carro passava pegando os produtos logo cedo pra vender diretamente pro consumidor eliminando a figura do atravessador. O consumidor iria tá comprando mais barato e um produto de melhor qualidade. O local seria a feira coberta que existe no município. Nessa feira tinha uma área reservada para a nossa associação só que nós perdemos por causa do presidente da associação que só agia por interesse próprio, político”.

O fator “**Social**” com 4,96% da variância total evidencia que os agricultores familiares têm problemas como baixo nível de escolaridade e dificuldade de acesso a postos de saúde, o que também compromete a adoção da inovação tecnológica. Falta de professores, escolas mal conservadas, faltas de médicos nos postos de saúde e unidades de saúde mal conservadas contribuem para um nível educação e de saúde baixos, aspectos importantes no trabalho no meio rural.

A técnica Josie Helen faz o seguinte relato:

“Outro problema é que o nível de escolaridade é muito baixo, por exemplo, existe agricultor que não sabe ler e escrever. Esses têm mais dificuldade em entender a metodologia de trabalho, cursos de capacitação, etc. e acabam se destacando menos em relação aos outros que tem um nível de escolaridade maior”.

O baixo nível de prestação educacional tende a comprometer a formação dos agricultores e este de conseguirem um nível mais elevado de progresso social e econômico, adoção de práticas modernas de gestão nas unidades agrícolas e melhor entendimento das

inovações tecnológicas disponíveis ao meu rural como a de corte e trituração da vegetação secundária. Além disso, Weibel *et al* (1990) relaciona essa questão com a adoção tecnológica argumentando que para que a inovação seja sustentável é necessário o desenvolvimento de recursos humanos. O desenvolvimento dos recursos humanos passa necessariamente pela melhoria do sistema de educação dos agricultores familiares, principalmente no nordeste paraense.

Por outro lado, o agricultor quando adoece e não recebe atendimento adequado tem sua força de trabalho interrompida, o que compromete a atividade que lhe dá sustento e a sua família, o que diminui sua produção e conseqüentemente a quantidade de recursos disponíveis para consumo e investimento na propriedade. É o que confirma Ersado *et al* (2003) em estudo realizado sobre adoção de tecnologias para melhorar a produtividade agrícola no Norte da Etiópia que identificou que o tempo e o custo gasto com doenças reduz a probabilidade de adoção de inovações tecnológicas uma vez que tem impacto na renda e no tempo dedicado a atividade rural, portanto, as políticas públicas devem levar em consideração não apenas o aspecto financeiro do potencial adotante, mas o estado de saúde comunitária dos agricultores.

O fator “**Institucional**” com 4,78% da variância total evidencia que os agricultores familiares vem no apoio institucional em nível estadual ou federal um aspecto importante para a adoção da inovação tecnológica. Muitas medidas e programas governamentais de apoio a agricultura familiar são equivocadas e focam somente na questão do fornecimento do crédito agrícola, sem o apoio necessário para que o agricultor possa efetivamente produzir e escoar sua produção melhorando sua condição de trabalho no meio rural melhorando, por exemplo, as vias de acesso as comunidades, o fornecimento de transporte público adequado.

As políticas, segundo Dinis (2007) podem, por exemplo, premiar os primeiros a adotarem determinada tecnologia e internalizar a externalidade positiva que geram em outros agricultores ao fornecer resultados e informações de sua própria experiência. As políticas também podem ajudar ao contemplar algum tipo de benefício aos agricultores que desenvolvem práticas ambientalmente sustentáveis impactando, segundo Schmitz (2007), positivamente a adoção da tecnologia, tais como remuneração por serviços ambientais, por exemplo, através de instituições oficiais que pode ajudar a reduzir o custo para a adoção da tecnologia como a de corte e trituração. Além das políticas setoriais, políticas

macroeconômicas como variação na taxa de juros na economia pode reduzir ou aumentar a adoção de determinada tecnologia, além de barreiras comerciais a determinados produtos (SOUZA FILHO, 2011; DINIS, 2007).

O fator “**Logística**”, com 4,28% da variância total, evidencia que os agricultores familiares locais não armazenam sua produção, entretanto o transporte dessa produção é feito em sua maior parte pelo atravessador que se responsabiliza por levar a produção da unidade de produção do agricultor até o local de venda. Quando não há a figura do atravessador a produção é transportada em ônibus da prefeitura, o que torna o agricultor refém da prestação de serviço oferecida pelo poder público municipal o que normalmente é baixo. Se há dificuldade para o transporte da produção o agricultor não terá incentivo para vendê-la diretamente ao cliente, o que implica em perda de recursos. Essas perdas irão impactar o nível de investimento do agricultor na unidade de produção e, conseqüentemente, aumentar a dificuldade para adoção de inovações tecnológicas já que o custo é um fator importante para a adoção.

Segundo Clemente da Silva (2004) a qualidade dos produtos a serem oferecidos pelos agricultores aos consumidores é um atributo importante e pressupõe a adoção de tecnologias e procedimentos de logística fora da realidade dos agricultores familiares tanto em função da baixa capacidade financeira, quanto da capacidade de gestão da unidade de produção, portanto planejamento e controle da produção, a padronização de normas e procedimentos nas unidades de produção, canais de comunicação com clientes são fundamentais para melhorar a qualidade da produção rural. Nos locais pesquisados a maioria dos agricultores não produz em larga escala para justificar a aquisição e manutenção de conservação da produção.

Além disso, os agricultores estão situados em comunidades distantes, isolados dos mercados, sem vias de acesso adequadas. Não é por acaso que a maioria produz mandioca e farinha. Neste aspecto, o fortalecimento das associações de agricultores pode minimizar apresentadas neste fator. Nos casos de produtos perecíveis, o fator logística, assume importância elevada, pois é necessária rapidez na distribuição dos produtos.

O fator “**Parceria**” com 4,17% da variância total evidencia que os agricultores familiares locais vem a parceria com as universidades e centros de pesquisa um fator relacionado para a adoção das inovações tecnológicas. As universidades e centros de pesquisa

tem um importante papel ao desenvolverem pesquisas que possam gerar tecnologias que tragam vantagens aos agricultores locais, entretanto, é necessário uma participação maior do agricultor no processo de desenvolvimento da inovação tecnológica, sob pena de insucesso na adoção das inovações tecnológicas desenvolvidas.

Quanto maior a participação do agricultor nesse processo de desenvolvimento tecnológico maior a chance de que a adoção tecnológica aconteça uma vez que existe mais probabilidade de fazer aquilo que se propõe com base na experiência e conhecimento local dos agricultores. A parceria pode ser benéfica a partir do momento em levar em conta a lógica de vida do agricultor familiar. Por outro lado, é preciso que o agricultor entenda que o desenvolvimento de uma inovação tecnológica implica também responsabilidades dos próprios agricultores pelo sucesso da inovação e não benefícios, como doação de insumos e recursos como alguns podem ainda estar acostumados em decorrência de projetos com algumas dessas práticas. É o que explica o agricultor Marquinho:

“Um grande problema encontrado pelo Raízes da Terra em relação à organização foi obter o comprometimento dos agricultores após a realização dos cursos de capacitação. A idéia era que os agricultores capacitados com acesso à informação repassassem aos outros, como uma forma de trabalharem em conjunto agregando a comunidade. Tem uma questão do interesse do próprio agricultor em participar disso. Não foi possível dar sequência dos cursos na própria comunidade. Não conseguimos fazer esse trabalho de agregação, se sentirem dono do processo e com isso cortar o cordão umbilical com a EMBRAPA. Seria muito bom descobrir como fazer com que os agricultores se motivassem e trabalhassem em prol deles e da comunidade, sem uma postura de passividade e dependência”.

O fator **“Educação Ambiental”** com 4,10% da variância total evidencia que os agricultores familiares já possuem uma consciência ambiental para a necessidade de preservação da vegetação secundária. Após mais de 20 anos do início do projeto Tipitamba esta visão sobre a necessidade de preservação dos recursos naturais através da não queima da vegetação nas unidades produtivas está consolidada.

O agricultor Luciano faz o seguinte relato:

“A gente tem uma área de SAF de três tarefas que foi a primeira que a gente fez e a gente plantou muito ingá e a gente tira lenha para preparar a nossa própria comida. A gente já tem uma conscientização ambiental, se tivesse tido uma orientação antes a gente não teria

devastado toda a área do nosso terreno lá atrás. Depois desse sistema de capoeira a gente não planta lá pro final do terreno fica mais por aqui por perto que é mais fácil de trabalhar e irrigar também”.

Ressalta-se, entretanto, que para que os agricultores preservem a vegetação é necessária a popularização da tecnologia de corte e trituração, pois sem a máquina o processo se torna mais trabalhoso e demorado, pois será feito manualmente. É preciso que se criem condições e apoio para a sustentação da consciência ambiental.

O Fator “**Desenvolvimento de Pesquisa**” com 4,05% da variância total evidencia que os agricultores familiares vêm nas pesquisas desenvolvidas pelas instituições de pesquisa e universidades um aspecto importante para a viabilização da tecnologia de corte e trituração. O próprio desenvolvimento da tecnologia foi resultado de projeto de pesquisa entre Brasil-Alemanha, entretanto, ressalta-se a importância da participação ativa do agricultor e não apenas como um ser passivo que recebe o resultado da inovação tecnológica desenvolvida pelos cientistas.

O conhecimento local do agricultor adquirido ao longo da sua experiência na agricultura não deve ser negligenciado, por outro lado, é necessário mudar a visão equivocada de que mais projetos de pesquisa possam significar recursos e insumos a serem doados aos agricultores, talvez ainda haja essa visão porque em uma das etapas de desenvolvimento do projeto Tipitamba houve remuneração de alguns agricultores. Embora a pesquisa seja algo importante e que contribua para o avanço do conhecimento científico deve incluir os agricultores, os reais beneficiados com os projetos, na elaboração, discussão e implantação de tais projetos.

Schmitz *et al* (2004), por exemplo, coloca a necessidade de participação dos agricultores familiares desde o início do processo de geração de inovações tecnológicas, sob pena de não se conseguir a sustentabilidade necessária no uso da inovação tecnológica, como a desenvolvida pelo Tipitamba, que sem o apoio da Embrapa e outras instituições parceiras não haverá possibilidade de continuação. Os agricultores podem dar importantes contribuições no desenvolvimento de uma inovação tecnológica, o que pode aumentar as chances de adoção, uma vez que foram propostas por eles levando em conta sua história e experiência nas práticas agrícolas. Por outro lado, é preciso melhorar a comunicação entre os pesquisadores, técnicos agrícolas e de extensão e agricultores. É como argumenta o agricultor Manoel:

“Existe também a seguinte situação: os pesquisadores chegam à região, colhem o material que precisam, levam e fazem as suas pesquisas e não dão retorno à comunidade sobre o resultado da pesquisa realizada”.

Alguns agricultores, entretanto, relatam a dificuldade de participação em alguns projetos, pois é preciso “perder” um tempo, deixando de produzir para participar de reuniões com técnicos do projeto. Caso esse agricultor tenha poucos recursos é difícil continuar participando do projeto.

O agricultor José Luiz relata a seguinte situação:

“Quando um projeto tem início os agricultores querem logo saber como é a forma de trabalho e quanto de dinheiro vão ser destinados a eles. Para começar um trabalho como esse para quem não tem nada é difícil, pois a pessoa morre no meio da viagem e não trabalha. Em vez de melhorar ele piora. Começa o trabalho, não tem o recurso para trocar e depois o que vai acontecer? Vai abandonar. Dessas pessoas, uns não fizeram o trabalho e os que fizeram o trabalho nós temos até hoje o resultado, mas é muito difícil pela falta de recurso. É relativamente fácil plantar na área, o difícil é cuidar, dar manutenção até chegar o tempo de ter a produção, então como não tenho recurso eu não vou entrar, pois eu não vou poder manter aquele trabalho, a gente acha que também não vale a pena entrar dessa maneira”.

“Eu já trabalhava em cima do que o projeto pedia para se trabalhar, mas mesmo assim eu ainda me atrapalhei, pois tive que me desfazer de uma área que estava me dando uma produção para investir em uma que não tava me dando nada. A pessoa segurar uma área por três anos sem dar uma produção é difícil. Nesse meio a gente planta uma mandioca, feijão, mas não é o suficiente. Na agricultura o difícil é a venda da produção para o comércio, pois se vende muito barato. Não se tem um mercado garantido. Por exemplo, eu estou plantando agora, mas não sei quem é que vem comprar, não sei por quanto vai comprar, hoje pode estar um preço bom, então tomo a decisão de plantar, porém quando chega o preço da produção o preço cai 50% e aí se for uma cultura que eu tenha que arrancar, tirar da terra que nem a mandioca eu vou me complicar todo, pois além de perder 50% eu não tenho como fazer outro”.

O Fator “**Descapitalização**” com 3,91% da variância total evidencia que os agricultores familiares têm poucos recursos provenientes da atividade agrícola, uma vez que a produção além de ser em baixa escala é vendida para o atravessador que define o preço que pagara pelo produto ficando com a maior parte do lucro. Alguns agricultores complementam a

renda proveniente de aposentadoria ou ajuda do governo em forma de bolsa. Como não possuem recursos suficientes não conseguem fazer investimentos em sua propriedade, o que os deixa dependentes de programas assistencialistas.

O agricultor Luciano faz o seguinte relato:

“A gente pretende continuar trabalhando desta forma, agente tem também complementação da mamãe que está de benefício pelo INSS. A gente complementa a renda com a ajuda dela”.

A técnica Josie Helen faz o seguinte relato:

“Enquanto não conseguirmos organizar a produção, conscientizar os agricultores de que eles precisam estar organizados para conseguir volume de produção fica difícil conseguir independência dos agricultores”

No caso da tecnologia de corte e trituração da capoeira os agricultores não têm condições econômicas de financiar e adquirir o maquinário, portanto, este é subsidiado com o apoio da Embrapa. Como a Embrapa não tem o foco de prestar este tipo de apoio acontecem vários problemas, desde quebra de maquinário até atraso na trituração, o que traz inúmeros prejuízos para os agricultores, entre eles atraso na trituração.

A descapitalização também está relacionada ao fato de que muitos agricultores através de programas como o Pronaf se endividaram via associações e depois não tiveram como quitar suas dívidas uma vez que o dinheiro foi gasto com despesas pessoais e não necessariamente em investimentos na propriedade e estão impedidos de solicitar crédito em instituições financeiras. O agente comunitário Luciano faz o seguinte relato:

“O problema que existe em relação à trituração é a quebra da máquina e que atrapalha todo o ciclo de cultivo dos agricultores. Essa é uma grande reclamação dos agricultores, pois só existe uma máquina e quando perde um período de plantio é muito ruim. Esse ano a máquina quebrou em junho de 2009 e em consequência todo calendário agrícola foi atrasado. Semana passada (abril de 2011) foi quando terminou a trituração que era para ter acontecido final do ano passado. O que era para ter começado agora (maio) a trituração para as culturas anuais principalmente feijão, só irá começar em junho ou julho, se começar, porque a máquina está parada, o triturador e outros técnicos estão para o Acre fazendo cursos, etc. Isto acontece com frequência. A máquina utilizada ainda é a primeira e tem mais de 20 anos. Este fator (atraso da trituração da área) provoca muita insatisfação entre os agricultores. A máquina é muito antiga, os mecânicos são da

EMBRAPA, o que gera muita confusão. A máquina apesar de ser trabalhada para a comunidade ainda é proveniente da pesquisa da EMBRAPA. Não é da associação”.

O agricultor Marquinho faz o seguinte relato:

“Apesar de ter dezoito sócios, apenas oito a dez participam das reuniões. Dependendo do assunto e do interesse influencia o número de participantes, quando há liberação de recursos a participação é de 100%”.

O Fator “**Administração Informal**” com 3,76% da variância total evidencia que os agricultores fazem o gerenciamento dos seus recursos de maneira informal, ou seja, não tem o costume de coletar, anotar e analisar as informações sobre produção, venda dos produtos, contratação de mão de obra, fluxo de caixa. As informações sobre a administração da propriedade ficam na cabeça do agricultor, raramente compartilham informações sobre a administração da unidade de produção. A falta de formalização e profissionalismo na administração dificulta que o agricultor consiga elevar sua produção e por consequência consiga fazer mais investimentos em sua propriedade.

Uma das explicações para essa informalidade é que os agricultores sempre se acostumaram a cuidar da sua propriedade dessa forma, portanto, existe uma questão cultural. Outro aspecto que dificulta a formalização é a falta de capacitação e orientação dos técnicos, por exemplo, de assistência técnica em trabalhar com um foco mais para a melhoria administrativa. Os cursos na área rural dão ênfase aos aspectos ligados a produção e raramente abordam a questão administrativa como importante para a melhoria da agricultura. Outro aspecto que influencia é o baixo nível de escolaridade dos agricultores familiares. Entender e praticar a administração requer um mínimo de escolaridade para que se entenda como trabalhar com as técnicas administrativas.

O Fator “**Área**” com 3,67% da variância total evidencia que os agricultores familiares locais consideram a disponibilidade de área com capoeiras um fator importante para a adoção da tecnologia. A maioria dos agricultores familiares pesquisados possui propriedades com um lote com predomínio de farinha, mandioca, feijão e milho. O agricultor José Luiz comenta o seguinte:

“A roça é o pilar de tudo, mas o agricultor não pode se segurar só com ela. Precisa diversificar para compensar essas quedas de preço. Durante um tempo eu fiz uma poupança, mas tirei e gastei tudo. O que eu recebo e já vou investindo em outro tipo de trabalho que está mais seguro do que aplicando em banco”.

O fator “**Cientes**” com 3,48% da variância total evidencia que os agricultores familiares locais não tem acesso a informações de mercado, o que por sua vez, dificulta o planejamento e controle da produção. É fundamental que o agricultor disponha de informações sobre variações nos preços dos produtos, preferência dos consumidores. Informações públicas sobre a dinâmica de funcionamento de consumo do mercado local é rara e quando existe é desatualizada. Somente com o conhecimento das informações de mercado é possível planejar corretamente a produção, entretanto, mesmo em situações onde as informações estão disponíveis estas não se traduzem em aproveitamento pelo agricultor. Nesse sentido, as ferramentas de planejamento podem ajudar a traduzir estas informações em planos a serem executados no curto, médio e longo prazo.

Por outro lado, a emergência de uma sociedade mais consciente e mercadologicamente mais segmentada impõe a necessidade de tornar os produtos da agricultura familiar mais diferenciados destacando, por exemplo, o benefício de ser proveniente de uma agricultura que não “agríde” o meio ambiente. Tal aspecto pode ser trabalhado do ponto de vista mercadológico com embalagens, promoção, criação de marca própria para a agricultura sem queima.

As unidades de produção pesquisadas podem aproveitar melhor as oportunidades de nichos baseados em apelos na produção de produtos mais naturais, saudáveis e ecologicamente corretos. Ainda em relação a coleta de informações as tecnologias de informação podem facilitar o acesso, armazenamento, disseminação de informações (Clemente da Silva, 2004). Entretanto, a adoção das tecnologias de informação no meio rural, para serem efetivamente aplicadas, precisam que os agricultores sejam capacitados para seu uso, além disso, agricultores familiares isolados, não organizados em alguma forma associativa, dificilmente terão condições de utilizá-las (BATALHA *et al*, 2005).

O fator “**Comunicação**” com 3,34% da variância total evidencia que os agricultores familiares locais se consideram isolados, com pouco contato com o mercado, técnicos de assistência rural extensão e pesquisadores. O processo de disseminação de

informações está relacionado aos parentes, amigos e vizinhos e em menor grau ao contato com instituições externas, como a Embrapa Amazônia Oriental. Segundo Matos (2005) as informações tem um papel importante para os agricultores, pois é através delas que há a possibilidade de se instruir, se atualizar o que pode ajudar a resolver algum tipo de problema, tirar algum tipo de dúvida o fazer a coisa certa. Os agricultores relatam que em algum momento do projeto Tipitamba o intercâmbio de informações era mais intenso, agora houve uma diminuição o que tem contribuído para gerar algumas insatisfações entre alguns agricultores. É como relata o agricultor Manoel:

“Havia uma atividade que era realizada uma vez ao ano e em alguns momentos a gente viu resultados bons e era quando se fazia o intercâmbio interno com todos eles. A gente via agricultores dando sugestões. Por exemplo, em Nova Olinda eles trabalham há muito tempo com graviola e quando foi oferecida esta atividade viu-se que eles trocavam estas informações. Creio que algo interessante, até porque não existem dados sobre isso e sim baseados em observações, seria continuar com esse intercâmbio entre todos os que restaram e se mostram interessados. Se você não mostrar que dá para trabalhar e gerar resultados perde-se o controle e ai começam haver as desistências, principalmente se você não está na área monitorando e dando o apoio necessário”.

O fator “**Planejamento**” com 3,07% da variância total evidencia que os agricultores familiares locais não tem o hábito de realizar o planejamento. O agricultor foca nas atribuições do dia a dia da propriedade. Sabe-se que o planejamento é um importante instrumento de gestão e o seu uso contribui para aumentar as chances de sucesso de uma organização. Em organizações que não fazem uso do planejamento é grande a probabilidade de que os recursos existentes sejam mal utilizados. No caso dos agricultores, os recursos são usados para pagamentos de despesas pessoais para sobrevivência da família e não são investimentos para melhorias na propriedade.

O agricultor Luciano faz o seguinte comentário:

“A pimentinha que a gente vendia voltava em alimento para a casa, carne, frango, arroz, feijão para a propriedade. A gente não trabalha com reserva de recursos para investir compra de insumos na propriedade. A gente dá um jeito de arrumar, por exemplo, a gente vai plantar melancia na área triturada então quem ajudou foi a mamãe, mas só que vai ter retorno. Não há planejamento para guardar recursos no sentido de fazer uma reserva”.

Diante dos resultados apresentados faz-se necessária uma abordagem interpretativa que represente o real avanço científico desta pesquisa, assim como venha a contribuir de forma contundente e efetiva na melhoria da qualidade de vida e de trabalho destas comunidades. Neste contexto, ressalta-se que o ferramental estatístico foi satisfatório por apresentar um amplo universo de informações e variáveis coletadas com base na revisão da literatura sobre adoção de tecnologia por agricultores familiares sem que houvesse perda de informações importantes da realidade social investigada.

Abramovay (1992) explica que o modelo familiar é perfeitamente adaptável às exigências do desenvolvimento capitalista. Dessa forma, há de se considerar que a agricultura não é um segmento economicamente inviável, mas um segmento que tem sido crescentemente inviabilizado por políticas inadequadas ou ausentes.

Ainda segundo o autor, para o aproveitamento efetivo das potencialidades dessa forma de organização da produção é necessário uma exploração econômica incorporada a uma visão social e outra ecológica, de modo que seja possível priorizar a produção de alimentos com o fim de assegurar o abastecimento dos grandes centros urbanos, reter o maior número possível de empregos no campo, preservar o meio ambiente e propiciar uma ocupação mais ordenada do espaço, permitindo, ao mesmo tempo, a elevação do padrão de vida dos agricultores e de suas famílias.

Elevar o padrão de vida dos agricultores tem sido um crescente desafio. Os dados do trabalho mostram que o agricultor familiar, em função de inúmeros fatores identificados pela análise fatorial, não consegue acumular recursos e melhorar sua qualidade de vida. Pelo contrário, a cada ano que passa essas comunidades rurais tem mais dificuldade em conseguir recursos e viver no meio rural. E estas dificuldades não são específicas do Nordeste Paraense, pelo contrário, segundo Conceição (2009) são encontradas em praticamente todas as regiões brasileiras. Mas por que o agricultor não consegue superar as restrições identificadas pela análise fatorial? Por que não consegue melhorar de vida? Por que não consegue adotar inovações tecnológicas? Segundo Batalha et (2005) é fundamental levar em conta a heterogeneidade que caracteriza os agricultores familiares, sua complexidade resultado de inúmeros fatores que incluem desde a formação histórica e cultural, as condições ambientais e até as políticas públicas.

Segundo Oliveira (2006) a agricultura familiar praticada no Nordeste Paraense sofreu na sua formação histórica e geográfica influencia dos valores culturais, sociais, econômicos, políticos e ambientais, bem como a diversidade étnica com a mistura de índios, brancos europeus e negros africanos. Para entender o porquê da dificuldade do agricultor em superar as restrições identificadas pela análise fatorial e formas de ajuda-los a superar tais restrições é preciso compreender este processo de formação histórica do agricultor familiar na região, sua lógica de vida, seus saberes, conhecimentos transmitidos de geração em geração.

Souza (2009) mostra que a população de agricultores familiares do Nordeste Paraense detém um saber específico no trato com a natureza, ou seja, possui uma forma própria de organização social que ocupam e uso o território e seus recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa e econômica utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição. Cabe ressaltar que o agricultor familiar, embora tenha uma dinâmica diferente, baseada na família e no autoconsumo, com uma racionalidade diferente da lógica econômica baseada na acumulação, isto não significa que o agricultor queira ficar isolado socialmente, sem fornecer para o mercado ou que seja avesso ao progresso técnico (ABRAMOVAY, 1992).

Rogers (1995) explica que o processo de adoção de inovações tecnológicas para que aconteça precisa estar em concordância com os próprios valores do produtor. Por outro lado, Buttel *et al* (1991) explica que é o pensamento racional, ou seja, um pensamento econômico de maximização (lucro e rentabilidade) ou minimização (redução de gastos e riscos) que interfere para que uma tecnologia seja adotada ou não. Por isso, os agricultores familiares tem dificuldade em adotar a tecnologia de corte e trituração da vegetação secundária, uma vez que implica no investimento de recursos elevados fora da realidade e racionalidade do agricultor do nordeste paraense.

A questão da racionalidade é discutida por Weber (1991) ao explicar dois tipos que orientam a conduta do indivíduo: uma em relação a fins e outra em relação aos meios (valores). A primeira está relacionada à escolha dos meios adequados para o alcance dos objetivos. São os fins que interessam. As empresas profissionalizadas são exemplos de racionalidade relacionada aos fins econômicos. A racionalidade relacionada a fins está fundada num tipo de cálculo utilitarista e na relação de custo/benefício. A racionalidade, neste caso, caracteriza um agricultor agindo com estratégias não diferentes das empresas modernas Já a segunda os indivíduos agem segundo valores, ou seja, com base em uma ideia do que seja

moralmente aceitável. Por exemplo, agricultores que não produzem porque tem um sentido de preservação da floresta agem baseados neste tipo de racionalidade.

A aceitação de uma inovação, como uma nova cultura agrícola ou uma forma diferente de preparo da área agrícola como a trituração da vegetação secundária, significa muitas vezes ter uma racionalidade moderna, algo que parece não estar presente nas comunidades pesquisadas, uma vez que ainda mantém práticas socioculturais historicamente construídas tais como a produção para subsistência da família, não foco para a venda ao mercado, a informalidade na produção das culturas agrícolas, a dependência das ações do poder público para resolver problemas de educação e saúde. Portanto, em vez de convencer esses agricultores sobre os benefícios e de que tem que usar essa tecnologia pode-se apoiá-los na realização de suas próprias propostas, que sejam mais viáveis e adaptadas à realidade local.

Segundo Henkel e Amaral (2008) aspectos culturais como costumes e tradições devem influenciar o pensamento do agricultor. No caso do Nordeste Paraense parece haver um fator cultural, de tradição que leva o agricultor a manter um tipo de organização e vida no meio rural passado de geração em geração que impede mudanças, ainda que esta represente uma maneira mais fácil de realizar as coisas.

Nas comunidades pesquisadas os agricultores produzem baseados na tradição e não pela lógica da racionalidade. É uma produção tradicional herdada culturalmente, por isso, a dificuldade em acumular capital e melhorar de vida e também de preservação dos recursos naturais. A ideia de acumulação não está presente no seu modelo de vida e produção, tanto que os jovens não querem ficar e viver da agricultura, eles tem o forte desejo de ir embora para a cidade em busca de melhores oportunidades de trabalho. Neste sentido, Abramovay *et al* (1998) mostra que a reprodução social da agricultura familiar vem sendo caracterizada pela recusa dos filhos em permanecer na unidade agrícola, entre outros fatores pela questão da renda.

O grande desafio é contribuir para que os agricultores se organizem economicamente, já que a ideia de negócios não faz parte de suas rotinas e atividades que ainda são reguladas por uma economia completamente desestruturada, e assim, busca-se que a melhor organização possa leva-los a melhorar seu padrão de vida. A incapacidade de pensar negócios, como a venda ao atravessador, a descapitalização, a falta de controle financeiro, a logística para levar a produção ao mercado, a falta de planejamento, entre outros comprovam

que não há a racionalidade econômica na região. Como resolver esta questão? A primeira saída está na educação dos agricultores, ou seja, uma solução em longo prazo. Aspectos associados à educação como a melhor capacidade de se comunicar, de avaliar melhor o risco de uma decisão e o mercado sabendo a hora de comprar e vender pode melhorar a renda do agricultor (ABRAMOVAY, 1992).

Lacki (2013) explica que através do componente educativo é possível promover um modelo mais endógeno, mais autogestionário, mais autosustentado, de maneira que os agricultores possam desenvolver-se com menor dependência dos recursos e serviços oficiais, por exemplo, os quais devido à sua flagrante insuficiência o Estado não está em condições de proporcionar-lhes; isto é, através de uma estratégia essencialmente educativa, é possível desenvolver um modelo emancipador em substituição ao obsoleto e esgotado modelo perpetuador de dependências.

A segunda é criar uma estrutura de negócios baseada em alianças estratégicas (SAMPAIO, 2008) em que os agricultores contribuam com o que fazem de melhor e que é passado de geração para geração que é produzir. Os agricultores, com base nos fatores identificados pela análise fatorial não tem capacidade de se gerenciar sozinhos. Por outro lado, as instituições que desenvolvem trabalhos junto aos agricultores também não podem gerenciar, pois tem suas funções e objetivos organizacionais. Portanto é preciso uma aliança estratégica que possa organizar a produção desses agricultores.

A aliança estratégica tem a função de contribuir para o acúmulo de recursos pelo agricultor, como uma espécie de tutela. Esse acúmulo de recursos vivenciado e sentido ano após ano pelo agricultor talvez contribua para a mudança de mentalidade ajudando a resolver o problema da tradição, uma vez que pode criar uma cultura de gerenciamento que pode inclusive facilitar a criação e operacionalização de estruturas associativas de produção, industrialização, comercialização e distribuição.

A ideia de acúmulo de recursos através do gerenciamento de recursos pela aliança estratégica também ajuda a resolver outra questão: o endividamento constante dos agricultores familiares. Como no Nordeste Paraense a questão educação é deficiente o disciplinamento financeiro que deveria ser uma responsabilidade dos pais e deveria ser feito na primeira infância também não é feito. Os agricultores tem dificuldade em lidar com dinheiro uma vez que não foram preparados e educados para este fim, o que explica o fato do alto índice de

endividamento. Os agricultores familiares não são capazes de mexer com dinheiro, portanto, o gerenciamento financeiro deve ser feito pela aliança estratégica que deve repassar uma quantia ao agricultor e outra guardada como uma espécie de poupança para novos investimentos.

As lacunas identificadas pela análise fatorial e que são objeto de cobrança dos agricultores junto aos governos podem ser praticadas pela aliança estratégica que através de uma gestão profissionalizada pode ajudar a quebrar o grau de dependência típica das sociedades pré-capitalistas. O agricultor deverá se especializar constantemente no sistema de produção sem queima para que possa manter níveis constantes de produção.

4.3. UM MODELO PARA VIABILIZAR A PRÁTICA DA AGRICULTURA SEM QUEIMA: ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA (AFC)

O modelo desenvolvido a partir dos fatores que interferem para a adoção satisfatória da tecnologia de corte e trituração pelos agricultores familiares do nordeste paraense, inicialmente identificados pela análise fatorial exploratória, confirmou quatro fatores, através da análise fatorial confirmatória – AFC, necessários para viabilizar a agricultura sem queima na região. Assim estruturas organizativas de negócios baseadas no conceito de alianças estratégicas devem levar em consideração esses quatro fatores.

Foram utilizados inicialmente os fatores resultantes da análise fatorial exploratória. Dos 16 fatores identificados foram selecionados quatro fatores conforme ajustes necessários para se gerar o modelo, sendo os três últimos renomeados: a) financeiro (FINANC); b) marketing (MKT); c) gestão (GEST) e d) parcerias institucionais (PARCINST). O modelo inicial, em que todos os fatores estão intercorrelacionados, é assim postulado:

Fator 1 (Financeiro) medido pelos seguintes indicadores – Lucro/Prejuízo da unidade de produção, despesa da unidade de produção, receita da unidade de produção, custo da unidade de produção;

Fator 2 (Marketing) medido pelos seguintes indicadores – Promoção agricultura sem queima, agregar valor, canais de comercialização e valor recebido;

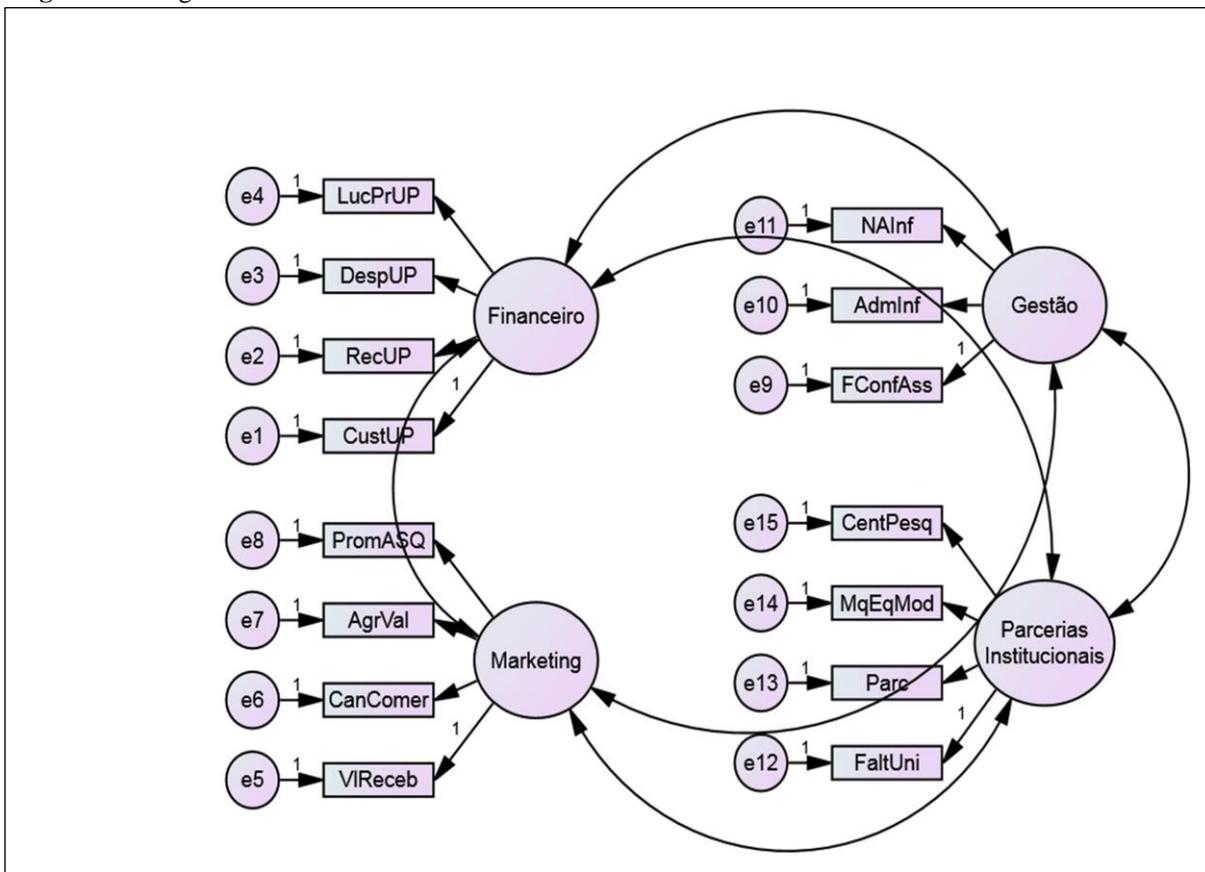
Fator 3 (Gestão) medido pelos seguintes indicadores – Não anotar informações, administração informal e falta de confiança na associação;

Fator 4 (Parcerias institucionais) medido pelos seguintes indicadores – Centro de pesquisa, máquinas e equipamentos modernos, parcerias e falta de união.

Depois de estabelecido o modelo foi elaborado o diagrama de caminhos utilizando-se o programa estatístico *Amos*, versão 21, por sua maior facilidade e interface gráfica mais amigável. O diagrama é derivado diretamente dos fatores identificados pela análise fatorial exploratória, sendo reduzidos para quatro fatores (FINANC, MKT, GEST E PARCINST). Cada fator é medido pelos indicadores conforme explicado acima. Cada indicador que é uma variável observada tem um termo de erro associado que representa o erro de medida. Os quatro fatores são correlacionados com as setas bidirecionais entre todos os fatores. O modelo comprova que estes fatores contribuem para viabilizar a agricultura sem queima na região nordeste paraense.

O diagrama de caminhos (figura 21) apresenta o modelo postulado acima em que se tem quatro fatores (variáveis latentes ou constructos) que são representados por círculos, sendo que estes fatores estão associados, cada qual, às suas variáveis indicadoras, isto é, variáveis observadas que são perguntadas diretamente no questionário e que são representadas por retângulos. A cada pergunta está associado um termo de erro, apresentado na forma de círculos menores, pois não é observado.

As setas apontando para um sentido único representam coeficientes de regressão estrutural que indicam o impacto de uma variável na outra. As setas unidirecionais que apontam dos fatores em direção as suas variáveis observadas sugerem que seus valores são influenciados pelos seus respectivos fatores. As setas unidirecionais dos erros indicam o impacto do erro de medida nas variáveis observadas. As setas bidirecionais representam as covariâncias ou correlações entre os pares de variáveis.

Figura 21. Diagrama de caminhos de Análise Fatorial Confirmatória - AFC

Fonte. Resultado gerado pelo software Amos

Na análise fatorial confirmatória do modelo proposto se tem apenas o modelo de medida, ou seja, o modelo rege as relações das variáveis observadas com os constructos, portanto, é a ligação dos escores do instrumento de medida (variáveis indicadoras) e o constructo teórico a que foram designadas para medir (variáveis latentes não observadas).

Segundo Freire da Silva (2006) para se traduzir o modelo em equações estruturais, cada variável que possui uma ou mais setas unidirecionais apontando para ela, forma uma equação. Observando-se a figura 21 pode-se notar que existem 15 variáveis indicadoras e com base nelas é possível montar as equações estruturais expressas da seguinte maneira:

Para o constructo “Financeiro” (FINANC):

$$X_1 = \lambda_1 \text{financ} + e_1$$

Onde: $X_1 = \text{LucPrUP, DespUP, RecUP, CustUP.}$

Para o constructo “Marketing” (MKT):

$$X_2 = \lambda_2 \text{mkt} + e_2$$

Onde: $X_2 = \text{PromASQ, AgrVal, CanComer, VIReceb}$

Para o constructo “Gestão” (GEST)

$$X_3 = \lambda_3 \text{gest} + e_3$$

Onde: $X_3 = \text{NAInf, AdmInf, FConfAss}$

Para o constructo “Parcerias Institucionais” (PARCINST)

$$X_4 = \lambda_3 \text{parcinst} + e_4$$

Onde: $X_4 = \text{CentPesq, MqEqMod, Parc, FaltUni}$

Os parâmetros livremente estimados do modelo são divididos em 11 coeficientes de regressão (cargas fatoriais), ou seja, 15 questões retiradas do instrumento de coleta de dados menos as 4 fixadas com o valor 1, pois estas são contrastes para fornecer ao fator associado uma referência de medida, que estes não são observados ou para identificar o modelo diminuindo os graus de liberdade; 15 variâncias residuais; 4 variâncias dos fatores (variáveis latentes); 6 covariâncias, portanto totalizando 36 parâmetros especificados pelo modelo para serem estimados.

Para o número de parâmetros estimados a amostra que é composta por 156 entrevistados é considerada de tamanho pequeno, conforme trabalhos de Garson (2013); Hair *et al* (2009), sendo que este recomenda de 5 a 10 casos por parâmetro estimado, portanto, para

este modelo seria necessário, no mínimo, 180 observações ($36 \times 5 = 180$) para um melhor ajustamento do modelo proposto.

Os 36 parâmetros livremente estimados são divididos em 11 coeficientes de regressão (cargas fatoriais), ou seja, igual às 15 questões menos as quatro fixadas com valor 1. Estes são contrastes para fornecer ao fator associado uma referência de medida já que não são observados e também para identificar o modelo diminuindo os graus de liberdade; 15 variâncias residuais; 4 variâncias dos fatores e 6 covariâncias. Para se identificar os 36 parâmetros estimados pode-se observar a figura 21.

Os 15 itens do questionário, que são as variáveis observadas, são representadas pelos retângulos. Como uma variável em cada fator é fixada com um número 1 ficam então 11 cargas fatoriais ou coeficientes de regressão. O *AMOS* estima também a variância de cada variável não observada que são representadas em forma de círculos (ou elipses), que são as 15 variâncias dos erros de medida mais as 4 variâncias dos fatores. Finalmente através do modelo postulado na figura 21 o *AMOS* estima também as covariâncias entre os fatores. Com 4 fatores foram geradas 6 combinações totalizando 36 parâmetros estimados.

O método de estimação utilizado foi o da máxima verossimilhança (MLE), padrão do software *AMOS*, sendo encontrada uma única solução para os valores dos parâmetros estruturais, portanto, o modelo foi identificado com graus de liberdade positivos que permitiram seu teste, segundo resultado apresentado na figura 22.

Figura 22. Cálculo de graus de liberdade do modelo

Notes for Model (Default model)	
Computation of degrees of freedom (Default model)	
Number of distinct sample moments:	120
Number of distinct parameters to be estimated:	36
Degrees of freedom (120 - 36):	84
Result (Default model)	
<u>Minimum was achieved</u>	
Chi-square =	229,786
Degrees of freedom =	84
Probability level =	,000

Fonte. Base de dados do *Amos 21*

O número de momentos amostrais distintos (número de variâncias e covariâncias das variáveis observadas) pode ser obtido pela seguinte equação:

$$P(p + 1)$$

$$2$$

Onde: p é igual ao número de variáveis observadas do modelo

Portanto neste estudo tem-se $15(15+1)/2 = 120$ momentos amostrais distintos que subtraindo-se do 36 parâmetros livremente estimados resulta nos 84 graus de liberdade, então o modelo é identificado com 84 graus de liberdade, conforme resultado apresentado na figura 22.

Ainda em relação à identificação do modelo existe a necessidade de cada variável latente ter a sua escala determinada, pois são variáveis não observadas e conseqüentemente não tem definida uma escala métrica. Segundo Byrne (2001) tal requisito é satisfeito utilizando um contraste, normalmente o valor é 1 que aparece em uma das cargas fatoriais que são designadas para medir o mesmo fator.

Entre os critérios para ajuste do modelo o primeiro a ser apresentado é a estatística χ^2 juntamente com os graus de liberdade e um valor de probabilidade (valor de P). O objetivo é mostrar uma visão geral sobre o ajuste do modelo. O valor de χ^2 foi de 229,786. Segundo Hair *et al* (2009) a razão entre o valor χ^2 e os graus de liberdade deve ser menor do que 5. No caso é 2,73, segundo os dados apresentados na tabela 47, na coluna **CMIN/DF**.

Tabela 47. Estatísticas de ajuste (CMIN/DF)

Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Default model	36	229,786	84	,000	2,736
Saturated model	120	,000	0		
Independence model	15	946,460	105	,000	9,014

Fonte: base de dados do *Amos*

Os outros critérios de ajuste para avaliação do modelo foram o CFI = 0,827, RMR = 0,25 e RMSEA = 0,73 e TLI = 0,783, segundo dados apresentados na tabela 48. Em termos de ajuste geral do modelo o TLI e CFI foram abaixo do limite desejável de 0,95, o RMR ficou acima do desejável de 0,05, mas o RMSEA foi aceitável, pois ficou abaixo de 0,80 indicando um ajuste razoável do modelo aos dados amostrais.

Tabela 48. Estatísticas de ajuste (CFI, RMR e RMSEA)

Model	CFI	RMR	TLI	RMSEA
Default model	,827	,025	0,783	,073
Saturated model	1,000	,000	,000	,000
Independence model	,000	,065	,000	,227

Fonte. Base de dados do *Amos*

A tabela 49 apresenta os índices de modificação que auxiliam a detectar mudanças na especificação do modelo que o melhorariam. Eles indicam a queda mínima do valor do χ^2 caso o parâmetro listado fosse incluído no modelo, ou seja, fosse livremente estimado. O interesse deve concentrar-se nos parâmetros com maiores valores de índice de modificação (MI). A coluna “*par change*” informa o valor da estimativa desse novo parâmetro incluso no modelo.

Ainda na tabela 49 o valor marcado em negrito significa que se for atribuída uma covariância entre os termos de erro das questões (4,044) dos indicadores 5 (Vlreceb) e 8 (PromASQ) reduziria em pelo menos em 4,044 do valor o χ^2 e a estimativa desse novo parâmetro incorporado ao modelo seria de aproximadamente ,028.

Tabela 49. Índices de modificação

	Covariances		M.I.	Par Change
e14	<-->	Gest	6,293	-,016
e14	<-->	Financ	10,944	,043
e13	<-->	Gest	4,388	,015
e13	<-->	Market	8,800	-,027
e13	<-->	Financ	7,544	-,040
e11	<-->	Financ	12,737	-,044
e11	<-->	e13	15,222	,066
e8	<-->	e15	4,037	-,018
e8	<-->	e13	11,457	-,053
e7	<-->	e11	4,372	,026
e7	<-->	e10	11,056	-,037
e7	<-->	e9	9,910	,043
e6	<-->	Financ	4,496	,021
e5	<-->	e13	5,053	-,040
e5	<-->	e8	4,044	,028
e4	<-->	e11	4,793	-,022
e4	<-->	e9	6,230	-,028
e3	<-->	e8	10,163	,028
e3	<-->	e7	4,554	-,017
e2	<-->	e13	5,398	-,029
e2	<-->	e10	4,739	-,021
e2	<-->	e9	6,582	,030
e1	<-->	e8	4,685	-,022

Fonte. Base de dados do *Amos*

Foram feitos testes para análise da consistência interna (tabelas 50 e 51), sendo, segundo Lemke (2005) que esta diz respeito à homogeneidade dos itens dentro de uma escala, ou no caso, dentro de cada variável latente (dimensão) do modelo de mensuração.

A análise das estimativas dos parâmetros no software *AMOS* funciona usando o teste da razão crítica (CR – *Critical Ratio*) que é representado pela estimativa do parâmetro dividida pelo seu erro padrão. Ele opera testando se a estimativa é estatisticamente diferente de zero. Baseado no nível de significância 0,05 o teste estatístico precisa ser significativo para que a hipótese de que o parâmetro estimado seja igual a zero possa ser rejeitada. Parâmetros que não forem significantes, com exceção das variâncias, podem ser considerados não importantes ao modelo (LEMKE, 2005). O resultado do teste pode ser visualizado na coluna C.R. (*Critical Ratio*) da tabela 50.

Tabela 50. Pesos das regressões

			Estimate	S.E.	C.R.	P
CustUP	<---	Financ	1,000			
RecUP	<---	Financ	1,047	,092	11,337	***
DespUP	<---	Financ	1,127	,090	12,453	***
LucPrUP	<---	Financ	1,084	,091	11,854	***
VIReceb	<---	Market	1,000			
CanComer	<---	Market	1,205	,242	4,977	***
AgrVal	<---	Market	1,417	,278	5,107	***
PromASQ	<---	Market	1,431	,285	5,021	***
FConfAss	<---	Gest	1,000			
AdmInf	<---	Gest	2,399	,660	3,636	***
NAInf	<---	Gest	1,358	,358	3,789	***
FaltUni	<---	Parc_Inst	1,000			
Parc	<---	Parc_Inst	,195	,140	1,394	,163
MqEqMod	<---	Parc_Inst	,782	,175	4,470	***
CentPesq	<---	Parc_Inst	,190	,082	2,309	,021

Fonte. Base de dados do *Amos*

Além do teste da razão crítica (C.R.) a tabela informa o tipo de parâmetro estimado, a estima do parâmetro e seu erro padrão. Por exemplo, na linha dois onde lê-se Receita da unidade de produção (RecUP) o parâmetro estimado é a carga fatorial entre o fator Financeiro (Financ) e a variável RecUP. A estimativa de tal parâmetro é 1,047, o erro padrão dessa estimativa é 0,92 e a razão crítica (estimativa/erro padrão) é de 11,337, altamente

significante como mostra o valor p. Todas as estimativas foram significantes com exceção das estimativas para o fator Parcerias Institucionais (Parc_Inst) e sua variável Parceria (Parc) e Parc_Inst e a variável Máquinas e equipamentos modernos (MqEqMod) o que sugere que o modelo talvez precise ser melhor especificado.

A tabela 51 mostra outro teste de consistência interna realizada que foi a verificação dos pesos de regressão padronizados (cargas padronizadas). É desejável que as mesmas sejam estatisticamente significativas e suficientemente altas (no mínimo 0,50 e ideal acima de ,70) mostrando que pelo menos mais de 50% de um indicador tem sua variância explicada pelo seu constructo respectivo, enquanto o resto é erro de medição (HAIR *et al*, 2009).

Todos os pesos de regressão padronizados são estatisticamente significativos, mas os relacionados a três indicadores estavam abaixo do limiar de 0,70 desejável, o que significa que explicam menos de 0,70 da variância em seus respectivos constructos e quatro deles (Valor Recebido = 0,476, Falta de Confiança na Associação = 0,371, Parceria = 0,136, e Centro de Pesquisa = 0,231) ficaram abaixo do valor mínimo aceitável.

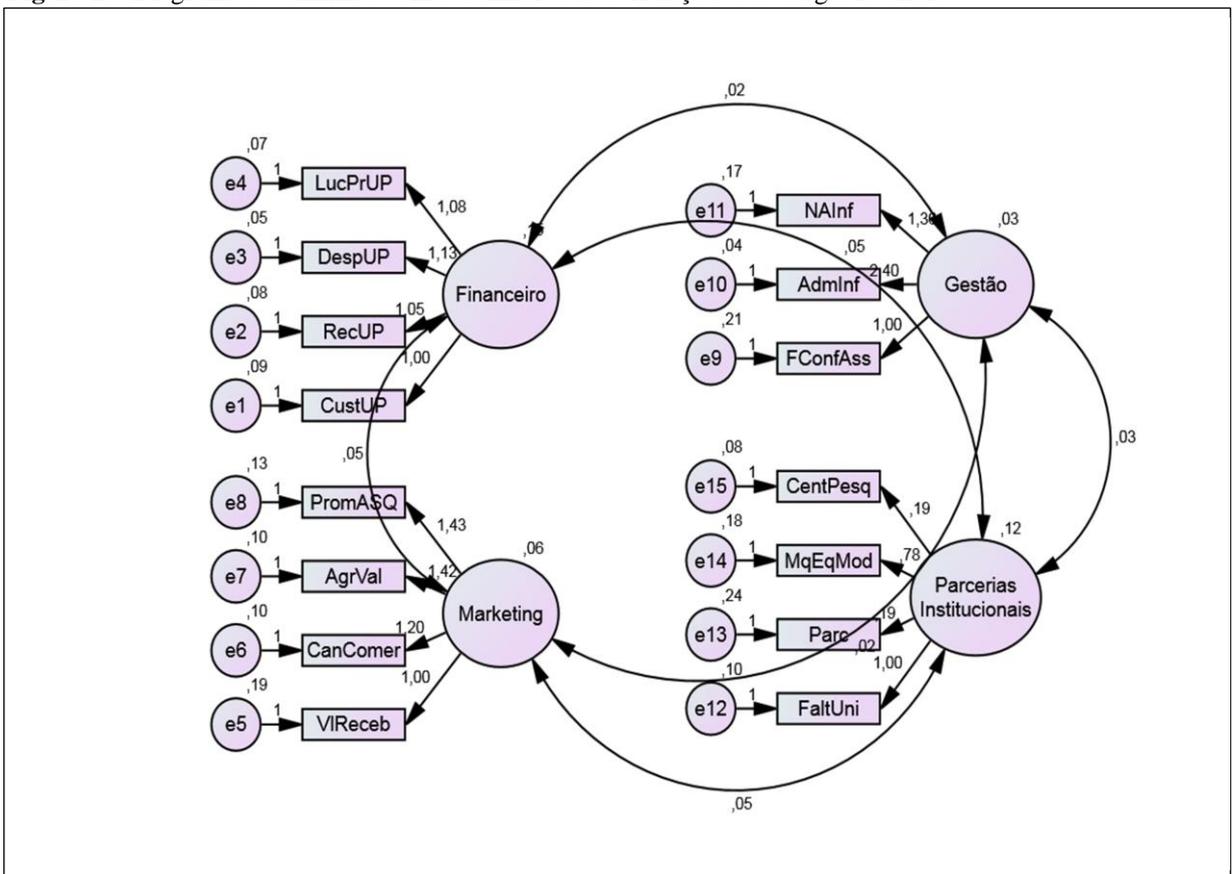
Tabela 51. Pesos das regressões padronizados (modelo de mensuração)

			Estimate
CustUP	<---	Financ	,798
RecUP	<---	Financ	,822
DespUP	<---	Financ	,887
LucPrUP	<---	Financ	,851
VIRceb	<---	Market	,476
CanComer	<---	Market	,673
AgrVal	<---	Market	,722
PromASQ	<---	Market	,688
FConfAss	<---	Gest	,371
AdmInf	<---	Gest	,904
NAInf	<---	Gest	,519
FaltUni	<---	Parc_Inst	,744
Parc	<---	Parc_Inst	,136
MqEqMod	<---	Parc_Inst	,543
CentPesq	<---	Parc_Inst	,231

Fonte. Base de dados do Amos

A figura 23 mostra o modelo com as estimativas de correlação entre os constructos, além disso, apresenta as cargas fatoriais entre os constructos e seus indicadores. Para o fator Financeiro (constructo latente) as cargas fatoriais são 1,08 (LucPrUP), 1,13 (DespUP), 1,05 (RecUP), 1,00 (CustUP). Estas cargas fatoriais representam o coeficiente de correlação entre os indicadores e seu respectivo fator (constructo); o fator Marketing (constructo latente) apresenta as cargas fatoriais 1,43 (PromASQ), 1,42 (AgrVal), 1,20 (CanComer) e 1,00 (VIREceb). Para o fator Gestão (constructo latente) as cargas fatoriais são 1,30 (NAInf), 2,40 (AdmInf), 1,00 (FConfAss). Para o fator Parcerias Institucionais (constructo latente) as cargas fatoriais são 0,19 (CentPesq), 0,78 (MqEqMod), 0,19 (Parc), 1,00 (FaltUni).

Figura 23. Diagrama de caminhos com a estimativa de correlações e as cargas fatoriais



Fonte. Base de dados do *Amos*

O modelo é considerado identificado, pois foi capaz de gerar estimativas únicas. A representação gráfica no programa *AMOS Graphics* confirma que os fatores financeiro, marketing, gestão e parcerias institucionais devem constar de uma proposta modelo de estrutura de negócios para viabilizar a agricultura sem queima no nordeste paraense.

O modelo de mensuração mostra a qualidade das medidas utilizadas para aferir as variáveis latentes a partir dos índices de adequação do modelo de mensuração e outros indicadores já detalhados. O modelo mostra a relação entre as variáveis latentes (financeiro, marketing, gestão e parcerias institucionais) e as variáveis observadas (mensuradas na realidade empírica) que permitiram a mensuração dos fenômenos latentes existentes no modelo.

No modelo padronizado apresentado na figura 23 é possível verificar que a estimativa de correlação é positiva para os seguintes constructos: Financeiro e Marketing (0,05), Financeiro e Gestão (0,02), Financeiro e Parcerias Institucionais (0,05), Marketing e Parcerias Institucionais (0,05), Marketing e Gestão (0,10), Gestão e Parcerias Institucionais (0,03). Logo, é possível perceber que a adoção da tecnologia por agricultores familiares é dependente de quatro fatores que estão correlacionados, entretanto a baixa correlação pode ser um indicativo de que seria interessante que o modelo fosse rodado novamente depois de alguns ajustes como reavaliação de algumas questões do instrumento de coleta de dados ou o aumento do tamanho da amostra pesquisada.

Já na questão constructo/indicador o valor de saída é a carga fatorial que expressa o coeficiente de correlação entre a variável mensurada e seu respectivo fator. Em cada fator as variáveis mais representativas são aquelas cujas cargas fatoriais são maiores. Em relação ao fator financeiro os indicadores apresentam as seguintes cargas fatoriais (1,08) LucPrUP, (1,13) DespUP, (1,05) RecUP, (1,00) CustUP. Em relação ao fator marketing os indicadores apresentam as seguintes cargas fatoriais (1,43) PromASQ, (1,42) AgrVal, (1,20) CanComer, (1,00) VIReceb. Em relação ao fator gestão os indicadores apresentam as seguintes cargas fatoriais (1,30) NAINf, (2,40) AdmInf e (1,00) FConfAss. Em relação ao fator parcerias interinstitucionais os indicadores apresentam as seguintes cargas fatoriais (0,19) CentPesq, (0,78) CentMqEqMod, (0,19) Parc e (1,00) FaltUni.

O fator financeiro tem como variáveis observadas lucro unidade de produção (LucUP), despesa unidade de produção (DespUP), receita unidade de produção (RecUP), custo unidade de produção (CustUP) e pode ser explicado por alguns trabalhos relatados na literatura. Por exemplo, Buainain *et al.* (2002) aponta a carência de recursos e o baixo nível de capitalização das unidades de produção dos agricultores como o principal obstáculo para a não adoção de tecnologias por agricultores familiares.

Batz *et al* (2003) também destaca que embora o agricultor reconheça benefícios com a adoção da tecnologia, a falta de capital para a sua adoção será um fator restritivo para sua adoção, sendo o custo e em particular o custo de implantação um determinante importante na decisão de adoção da tecnologia, principalmente entre os produtores descapitalizados e sem facilidade de acesso ao crédito, como os do nordeste paraense.

Autores como Adesina; Zinnah (1993) explicam que unidades de produção lucrativas, ou seja, com capacidade de investimento teriam neste aspecto um fator facilitador para a adoção de tecnologias por produtores rurais. Vosti *et al* (1998) mostra que as limitações financeiras dos produtores em suas unidades produtivas teria maior influência na adoção da tecnologia do que possíveis benefícios sociais ou ambientais provenientes das novas tecnologias. Quer dizer, mesmo o agricultor sabendo do benefício ambiental da não queima da vegetação secundária para o meio ambiente o fato de não ter recursos inviabiliza a adoção da tecnologia proposta.

Pagiola *et al* (2004) aborda a questão também sob a perspectiva do produtor rural destacando que tecnologia que promovam benefícios ambientais não seriam as mais adequadas do ponto de vista econômico, normalmente exigindo um custo alto, fator limitante para agricultores normalmente descapitalizados e sem acesso ao crédito. Neste aspecto, segundo Dias-Filho (2008) em vez de desenvolver a tecnologia e depois tentar fazer com que os agricultores adotem seria mais interessante desenvolver algo a partir da lógica de produção e vivência do agricultor familiar havendo maior possibilidade de sucesso nestes casos. Souza Filho *et al* (2011) também destaca que como o processo de adoção da tecnologia é uma fase separada da geração desta tecnologia esta fica sujeita a fatores, como o financeiro, que podem acelerar ou retardar e até mesmo inviabilizar a sua adoção pelos agricultores.

Michelotti reforça o argumento do fator financeiro como limitação apresentando os resultados de estudos realizados junto a agricultores do nordeste paraense para a adoção da tecnologia de corte e trituração da vegetação secundária. Segundo o autor esta tecnologia implica em um aporte de investimentos e custos operacionais mais elevados o que a torna incompatível com os recursos e demandas dos agricultores familiares individualmente. Outros autores como Freitas e Gomes (2006) identificaram que os valores das rentabilidades por trabalhador equivalente e de rendimento líquido por unidade de área cultivada e por dia trabalhado nos sistemas agrícolas cultivados com a tecnologia de trituração são inferiores aos rendimentos nos sistemas agrícolas cultivados com práticas de derruba e queima.

Souza-Filho *et al* (2011) mostra que muitas tentativas de promover a modernização nos sistemas de produção dos agricultores familiares tem fracassado por não reconhecerem suas condições reais como baixa disponibilidade de recursos e pouco acesso a mercados o que cria uma estrutura econômica ineficiente agravada quando os recursos externos que financiaram a inovação tecnológica são esgotados, o que por sua vez leva ao abandono de tais práticas pela impossibilidade de sustentar os gastos exigidos.

Portanto, uma estrutura de negócios que tenha entre outros objetivos a gestão dos recursos financeiros dos agricultores é necessária, pois o resultado alcançado com a venda das culturas produzidas pelos próprios agricultores familiares uma parte pode ser usada para investir na produção e outra parte usada como uma espécie de poupança que deverá ser sacada quando do interesse do agricultor em aumentar a área de produção, por exemplo. Ações desse tipo podem fazer com que os agricultores tenham motivação, vontade e autoconfiança para produzir cada vez mais, isto pode também ser fator atrativo para os jovens em relação às atividades da agricultura familiar e tornar os agricultores menos dependentes de crédito, com menor chance de endividamento.

O fator marketing apresenta as seguintes como variáveis observadas promoção agricultura sem queima (PromASQ), agregar valor (AgrVal), canais de comercialização (CanComer), valor recebido (VIReceb) e pode ser explicado por alguns trabalhos relatados na literatura. No Brasil, segundo Souza-Filho *et al* (2011) a grande maioria dos pequenos agricultores, mesmo aqueles mais capitalizados, não conta com mecanismos endógenos ou institucionais de proteção para amortecer o impacto de resultados produtivos negativos, e por isso são mais resistentes às inovações tecnológicas. Ainda segundo o autor isso explica, pelo menos em parte, o fato de que produtores integrados às indústrias e canais de comercialização

mais estruturados, que proveem certas garantias de mercado para a produção, sejam aqueles mais propensos a adotar inovações tecnológicas.

Ainda para Souza-Filho *et al* (2011) em relação à inserção da produção no mercado há evidências que formas de articulação entre organizações de agricultores e agroindústria, por exemplo, tem forte impacto tanto sobre a eficiência na utilização dos recursos quanto na capacidade de geração e retenção de renda, uma vez que se consolidam canais de comercialização, processamento da produção, infraestrutura de suporte permitindo estabelecer uma aliança competitiva inserindo a produção dos agricultores de forma vantajosa, mesmo admitindo que possa continuar existindo maior transferência de renda para outros atores da aliança o fluxo de renda monetária derivada da produção agropecuária é mais elevado e apresenta menores flutuações melhorando o nível de vida e aumentando o dinamismo do produtor.

Ainda segundo o autor em áreas onde essas vantagens não são oferecidas e o produtor vende sua produção ao atravessador a obtenção de renda monetária derivada da produção é menor e mais incerta. Ausência de escala, dificuldade de transporte e de acesso direto ao mercado consumidor potencializam a chance de venda da produção ao intermediário que raramente agrega valor aos produtos.

Uma estrutura de negócios que tenha entre outros objetivos a gestão mercadológica dos agricultores pode aumentar a quantidade de recursos em função de melhores práticas de negociação com clientes e fornecedores, pois a venda em vez de ser feita ao atravessador pode ser realizada diretamente aos clientes garantindo um preço melhor.

Essa estrutura poderá negociar volumes maiores e vender em épocas em que o preço estiver mais atrativo para os agricultores. Poderá ainda agregar valor a estes produtos através de uma política de promoção dos produtos provenientes da agricultura sem queima. Poderá desenvolver algum tipo de embalagem que possa diferenciar tais produtos no mercado, assim como desenvolver canais alternativos de comercialização, sistemas de transporte e armazenagem, o que pode se traduzir em mais recursos que poderão ser investidos em melhorias nas unidades de produção dos agricultores.

O fator gestão apresenta as seguintes variáveis observadas não anotar informações (NAINf), administração informal (AdmInf) e falta de confiança na associação (FConfAss) e também pode ser melhor explicado por alguns trabalhos relatados na literatura. Por exemplo, Buainain (2007) mostra que produtores rurais sem ou com pouca experiência em gerenciamento da atividade agrícola apresentam menor probabilidade de sucesso do que aqueles com maior experiência de gestão, ou seja, tem uma capacidade maior de planejar, organizar e controlar recursos, portanto com mais preparo no uso de informações e tomada de decisões minimizando riscos e aumentando as chances de adoção de inovações tecnológicas.

Lacki (2013) destaca o fato de que os agricultores não fazem anotações mínimas, algo primário e elementar do ponto de vista da gestão, o que aumenta as chances de problemas que dificultam a administração das suas propriedades rurais, pois as decisões são tomadas com base na informalidade ou na experiência do agricultor. Melhorar esse tipo de situação pode ter um impacto muito maior na melhoria das unidades produtivas desses agricultores do que fornecer crédito, insumos e equipamentos de alto custo, por exemplo. Muitos dos problemas enfrentados pelos agricultores como baixa eficiência e rentabilidade ocorrem por falta de conhecimentos, habilidades e destrezas desses agricultores (LACKI, 2013)

Para Souza-Filho *et al* (2011) a capacidade de obter e processar informação e habilidade em métodos de gerenciamento mais sofisticados podem contribuir para o sucesso de um empreendimento agrícola. Segundo Baron e Shane (2007) a informação desempenha um importante papel na gestão de empreendimentos rurais, uma vez que é através delas que é possível identificar oportunidades valiosas para estes empreendimentos. Melhor acesso a informações importantes para as atividades agrícolas é condição importante para o sucesso destes empreendimentos.

Um dos indicadores da capacidade de obter e processar informações está relacionado ao nível de escolarização e formação profissional do agricultor. Além disso, o compartilhamento de informações em uma ampla rede social, formal ou informal, com pessoas de diferentes formações e ocupações contribui para aumentar o grau de conhecimento desses agricultores, desenvolver pensamentos reflexivos, abertos rompendo com rotinas mentais.

Segundo Truzzi e Sacomano Neto (2007) organizações formalizadas em associações ou cooperativas podem ser facilitadoras de acesso a informações, recursos num esforço cooperativo para o desenvolvimento do negócio, além disso, grupos informais como grupos étnicos apresentam redes de relacionamento e estrutura normativa que também podem favorecer ou não a adoção de inovações tecnológicas, desde que haja confiança mútua (MARTINELLI, 2009). Neste aspecto, Kawage (2006), sugere que a gestão pode ser facilitada quando há um alto nível de interconexão social em organizações de agricultores familiares, portanto não adianta a tecnologia trazer benefícios ambientais, se as estruturas locais dos sistemas organizacionais e institucionais não forem propícias.

Uma estrutura de negócios que tenha entre outros objetivos a gestão organizacional dos agricultores é necessária, pois o processo de tomada de decisão baseado em informações de mercado, de produção pode garantir melhor uso dos recursos disponíveis nesta estrutura, aproveitando oportunidades e minimizando ameaças para a agricultura praticada por este grupo de agricultores, estabelecendo um mínimo de normas e regras para o planejamento, organização e controle de recursos capaz de garantir a sobrevivência da organização e sua melhoria ao longo do tempo e por consequência contribuindo para que os agricultores possam melhorar suas unidades de produção.

O fator parcerias institucionais apresenta as seguintes variáveis observadas centro de pesquisa (CentPesq), máquinas e equipamentos modernos (MqEqMod), Parceria (Parc), falta de união (FaltUni) e também pode ser explicado por alguns trabalhos identificados na literatura. Por exemplo, Souza-Filho *et al* (2011) explica que o êxito na adoção de tecnologias por agricultores familiares também está relacionado com o suporte de instituições e que organizações que provêm suporte financeiro, tecnológico, legal e de informações sendo estes até mais importantes do que fatores endógenos. O suporte de ciência e tecnologia através de universidades, institutos de pesquisa e centros de tecnologia, além de instituições que prestem serviços de educação básica e qualificação profissional são também necessárias para gerar externalidades positivas para ações individuais.

Uma estrutura de negócios administrada por profissionais e com conhecimento técnico e de gestão responsável pelo gerenciamento financeiro, gerenciamento da informação, comercialização e estabeleça parcerias institucionais com centros de pesquisa pode proporcionar melhorias em longo prazo.

Minimizar fraquezas e potencializar oportunidades executadas gerencialmente de forma grupal pelos agricultores familiares da região aliadas a experiência e conhecimento do agricultor na produção das culturas da nossa região pode ser a garantia de instrumento emancipatório para que os próprios agricultores ao longo do tempo possam corrigir esta situação de dependência e paternalismo tanto do governo quanto de seus institutos de pesquisa e diminuir, conforme Souza Filho *et al* (2011), a dependência modelo de agribusiness, caso contrário corre-se o risco que os recursos alocados para resolver “problemas” da agricultura familiar sejam destinados a financiar interesses corporativos de instituições que continuarão gerando tecnologias que os agricultores não poderão adotar.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um acordo na década de 90 entre Brasil (Embrapa Amazônia Oriental) e Alemanha, através da Agência de Cooperação Técnica da República Federal da Alemanha – GTZ originou uma série de pesquisas na Amazônia com o objetivo de promover o desenvolvimento regional. Entre estas pesquisas foi desenvolvido o projeto SHIFT - Capoeira, atualmente Tipitamba, como parte integrante do Programa SHIFT – Studies of Human Impact in Forests and Floodplains in the Tropics. Neste projeto foi desenvolvida uma tecnologia que pudesse substituir o fogo no preparo de área por agricultores no nordeste paraense. Entretanto, passados mais de 20 anos dos primeiros trabalhos de cooperação entre os dois países, embora se reconheça os evidentes avanços ambientais tal tecnologia não foi adotada de maneira satisfatória pelos agricultores locais.

Em um primeiro momento a presente pesquisa buscou identificar, através da análise fatorial exploratória, os fatores que pudessem interferir para a adoção satisfatória da tecnologia de corte e trituração da vegetação secundária pelos agricultores do nordeste paraense. Em uma segunda etapa, com a análise fatorial confirmatória, buscou-se confirmar quais fatores devem estar presentes em um modelo para elaboração de propostas de estruturas de negócios locais baseados em alianças estratégicas capaz de viabilizar a agricultura sustentável na Amazônia.

Os resultados deste estudo podem ser utilizados para um melhor direcionamento dos esforços de pesquisa e ação por parte dos atores envolvidos no projeto Tipitamba como EMBRAPA, UFRA, UFPA, prefeituras, cooperativas, empresas e governo à medida que serve de base para a definição de estratégias para superar os fatores restritivos para adoção da tecnologia pelos agricultores através do entendimento de como esses fatores afetam a adoção da referida tecnologia.

Cabe ressaltar que os métodos empregados foram suficientemente adequados para se chegar aos objetivos do trabalho. Através da análise fatorial exploratória foi possível demonstrar que o sistema de corte e trituração da vegetação secundária como tecnologia disponibilizada aos agricultores familiares paraenses precisa superar uma série de restrições em duas dimensões: uma organizacional e outra sistêmica. Do ponto de vista organizacional é

necessário melhorar os aspectos: comercial-financeiro, logístico, descapitalização, administração informal, área, clientes, comunicação e planejamento. Do ponto de vista sistêmico é necessário superar as seguintes restrições: inativos, econômicos, institucional local, social, institucional, parceria, educação ambiental e desenvolvimento de pesquisa.

A superação das restrições mencionadas pode ser alcançada se os agricultores familiares locais estiverem organizados. O fortalecimento desta organização pressupõe a existência de uma estrutura de negócios capaz de fazer o gerenciamento dos recursos provenientes do sistema de produção usado pelos agricultores, uma vez que estes apresentam dificuldade no acúmulo e gerenciamento de tais recursos.

Tal constatação revela que os agricultores operam em uma lógica diferente da racionalidade econômica caracterizada pela acumulação e ganho. Os agricultores vivem e tomam decisões baseados na tradição que os leva a manter um tipo de organização e vida no meio rural que dificulta mudanças, ainda que estas possam representar melhorias.

O modo de vida e produção dos agricultores familiares não está baseado na ideia tradicional somente de negócios, portanto, a adoção da tecnologia de corte e trituração da vegetação secundária se torna inviável no modo tradicional de vida dos agricultores locais. A desorganização econômica dos agricultores faz com que a venda da produção seja feita ao atravessador. Tal situação pode ser resolvida, por exemplo, pela capacitação constante, além da criação de uma estrutura de negócios baseada em alianças estratégicas em que os agricultores contribuam com o que fazem de melhor: produzir. Neste aspecto a análise fatorial confirmatória gerou quatro fatores identificados pelo modelo apresentado no diagrama de caminhos que deverão estar presentes na estrutura de negócios baseada em aliança estratégica: financeiro, marketing, gestão e parcerias institucionais. A aliança deverá estar sustentada nestes quatro pilares.

O fator financeiro identificado no modelo corrobora com os estudos descritos na revisão da literatura em que o uso da tecnologia implica num aporte de investimentos e em custos operacionais mais elevados incompatível com os recursos e demandas de agricultores familiares individualmente.

No modelo de estrutura de negócios o aspecto financeiro deve ser gerenciado por uma aliança composta por organizações que terá o papel de guardar uma parte dos recursos

dos agricultores para novos investimentos em suas propriedades para que pudessem aumentar a produção e conseqüentemente o acúmulo de recursos para investimento em novas tecnologias como corte e trituração da capoeira.

Pode haver alguma dificuldade entre a estrutura de negócios baseada em aliança estratégica e os agricultores familiares, pois estão baseados em racionalidades distintas. Este aspecto do modelo de gestão deverá dar conta da correta aplicação dos recursos dos agricultores para que estes possam elevar seu padrão de vida e melhorar a produtividade de suas propriedades.

O fator marketing identificado no modelo corrobora com os estudos descritos na revisão da literatura sobre a dificuldade de comercialização dos agricultores familiares. Os atravessadores ao escoarem a produção para fora das comunidades fazem o controle de preços normalmente remunerando com uma pequena parcela os agricultores. Além de receberem pouco pela venda das culturas produzidas ao atravessador os agricultores familiares não tem conhecimento sobre como fazer a gestão desses recursos.

A aliança estratégica deve fazer com que a produção proveniente dessas áreas chegue até o mercado consumidor buscando estratégias que possam agregar valor aos produtos e explorando os benefícios ambientais da produção sem queima, entre outras. Ainda do ponto de vista mercadológico podem ser desenvolvidas embalagens, promoções, criação de marca própria para a agricultura sem queima, uma vez que há mercado potencial para produtos com o apelo ambiental.

O fator gestão deverá ser o suporte fundamental para viabilizar a aplicação da agricultura familiar sustentável através da tecnologia sem queima desenvolvida. A unidade estratégica de negócios baseada em aliança estratégica deverá dar conta das atividades de planejamento, organização, direção e controle dos recursos provenientes da comercialização dos produtos produzidos pelos agricultores familiares para que os objetivos da atividade sem queima sejam alcançados. Informações deverão ser coletadas periodicamente para subsidiar o processo de tomada de decisão que não deverá mais ser baseado na informalidade e sim em informações coletadas.

O fator parcerias institucionais como um pilar da estrutura de negócios baseada em aliança estratégica deverá estabelecer e reforçar parcerias com instituições que possam

colaborar para o fortalecimento e ampliação da agricultura sem queima, em especial, as universidades e centros de pesquisa que tem um importante papel ao desenvolverem pesquisas que possam gerar tecnologias que tragam vantagens aos agricultores locais.

O poder público tem um papel importante ao gerar um ambiente institucional que possa facilitar o desenvolvimento da agricultura familiar sem queima melhorando, por exemplo, infraestrutura local. O estabelecimento de parcerias com potenciais fornecedores de tecnologia, máquinas, equipamentos e outros insumos necessários a produção sem queima também deverão ser trabalhados neste pilar do modelo para adoção satisfatória da inovação tecnológica.

A união e participação dos agricultores nesta estrutura de negócios são importantes para a viabilidade da aliança estratégica. Quanto maior a participação do agricultor nesse processo de aliança estratégica, maior a chance de que no longo prazo se tenha recursos que possam viabilizar não apenas a adoção da tecnologia desenvolvida pelo projeto Tipitamba, mas uma nova forma de vivenciar novas possibilidades para a agricultura familiar, em especial, no nordeste paraense, uma vez que se deve levar em conta a experiência e conhecimento local dos agricultores.

A parceria pode ser benéfica a partir do momento em que levar em conta a lógica de vida do agricultor familiar. Por outro lado, é preciso que o agricultor entenda que o desenvolvimento de uma inovação tecnológica implica também responsabilidades dos próprios agricultores pelo sucesso da inovação e não somente em benefícios, como doação de insumos e recursos como alguns podem ainda estar acostumados em decorrência de projetos e políticas assistencialistas.

Todos esses fatores descritos no modelo deverão estar presentes em uma estrutura de negócios baseada em alianças estratégicas como forma de tentar viabilizar uma agricultura sustentável. A aliança tem a função de contribuir para o acúmulo de recursos pelo agricultor, como uma espécie de tutela.

O acúmulo de recursos vivenciado ao longo dos anos pelo agricultor talvez contribua para a mudança de atitude ajudando a resolver o problema da tradição, uma vez que pode criar uma cultura de gerenciamento que pode inclusive facilitar a criação e operacionalização de estruturas associativas de produção, industrialização, comercialização e

distribuição tendo como pilares de sustentação os fatores identificados pela análise fatorial confirmatória: financeiro, marketing, gestão e parcerias institucionais.

O trabalho apresenta algumas limitações que devem ser destacadas. Os resultados apresentados pela análise fatorial exploratória revelaram 16 fatores que interferem para a adoção satisfatória da tecnologia de corte e trituração pelos agricultores familiares do nordeste paraense, uma quantidade relativamente grande de fatores considerando que o objetivo da análise fatorial exploratória é reduzir a quantidade de dados que possam explicar a variância total desses dados através de um número reduzido de fatores, talvez proveniente da grande quantidade de variáveis mensuradas no instrumento de coleta de dados junto aos agricultores e do reduzido número da amostra.

Os resultados apresentados pela análise fatorial confirmatória também devem ser interpretados com cuidado uma vez que a adequação do modelo apresentado nesta pesquisa caracterizou-se como razoável necessitando de ajustes. Uma das possíveis causas está relacionada ao tamanho da amostra considerada pequena para a quantidade de parâmetros estimados no modelo. Além disso, quando se realizou testes de consistência interna quatro indicadores relacionados aos seus constructos ficaram abaixo do limite aceitável, assim é necessário lançar suspeitas na relação estrutural estimada entre o indicador valor recebido e o constructo marketing, entre o indicador falta de confiança na associação e o constructo gestão, entre o indicador parceria e o constructo parceria institucional, entre o indicador centro de pesquisa e o constructo parceria institucional.

Como sugestão para pesquisas futuras recomenda-se a realização de um estudo com maior amplitude envolvendo não apenas agricultores do nordeste paraense mais em outros estados que utilizam a técnica de corte e trituração da capoeira. Além disso, o estudo também poderia incluir agricultores que embora não façam uso da tecnologia tenham interesse em usá-la. Sugerem-se mudanças no instrumento de coleta de dados utilizado uma vez que não foi testado previamente no sentido de reduzi-lo e torná-lo mais adequado para a mensuração dos fatores que interferem para a adoção satisfatória da tecnologia por agricultores familiares reduzindo, por exemplo, a quantidade de variáveis utilizadas.

O trabalho também é indicativo da necessidade de novos estudos para aprofundar como essa estrutura de negócios baseada em alianças estratégicas pode ser elaborada a partir

da confirmação dos quatro mais importantes fatores que impactam para a adoção da tecnologia de corte e trituração.

Ao se confirmar que os fatores financeiros, marketing, gestão e parcerias institucionais são importantes em um modelo para viabilizar a tecnologia de corte e trituração os trabalhos futuros devem se concentrar em uma linha mais sistêmica e não apenas em aspectos puramente biofísicos e técnicos do sistema, o que poderia aumentar a contribuição das instituições acadêmicas e de pesquisa para incentivar seu uso. O foco nesta linha de pesquisa confronta análises puramente simplistas que exaltam unicamente as vantagens do sistema de corte e trituração ou o aspecto técnico como os principais problemas a serem superados.

Deve-se destacar ainda que além da identificação das reais dificuldades enfrentadas pelos agricultores para a adoção satisfatória da tecnologia a participação dos mesmos no processo de solução é fundamental, sendo esta uma estratégia importante em vez de apenas ressaltar os benefícios e as vantagens da tecnologia.

Embora tenha havido dificuldade no uso da técnica de modelagem de equação estrutural e o uso do programa *AMOS* do pacote estatístico *SPSS* para a construção do diagrama de caminhos, vale destacar o benefício com o uso da técnica que foi a construção de um modelo que confirmasse a existência de fatores que são importantes para se criar uma estrutura de negócios baseado em aliança estratégica que possa facilitar a adoção satisfatória da tecnologia pelos agricultores familiares viabilizando a agricultura sem queima na região. Os quatro fatores identificados pela análise fatorial confirmatória devem ser pensados no sentido de tal viabilização. Vale destacar a interface amigável do *software* utilizado para a construção do diagrama de caminhos, o que amenizou a dificuldade inicialmente encontrada com a modelagem de equação estrutural.

Este não é um modelo fechado, característico de políticas públicas que veem somente na questão do crédito uma forma de superar as restrições e deficiências da agricultura familiar ou programas e pesquisas adotadas por instituições públicas de pesquisa que adotam a lógica interno-externo, ou seja, primeiro desenvolvem a pesquisa, geram a tecnologia e depois tentam fazer o agricultor adotá-la. Pelo contrário, esta é uma proposta aberta, flexível e adaptável, que deverá ter a participação de todos os atores envolvidos no processo para gerar empoderamento e contribuir para o fortalecimento dos grupos de agricultores envolvidos.

Os agricultores da região do nordeste paraense foram apresentados a uma tecnologia como possível solucionadora para uma questão importante e atual na lógica global que é o uso do fogo como tecnologia na preparação de áreas para agricultura e todos os efeitos negativos que isto possa representar ao meio ambiente, entretanto ao não levar em consideração particularidades de uma lógica de produção diferenciada característica da agricultura familiar local, tem seus resultados ainda aquém do esperado.

Uma estrutura de negócios como suporte, montada e gerenciada profissionalmente a partir dos fatores financeiros, marketing, gestão e parcerias institucionais pode ser um importante meio de resolver as dificuldades do produtor em acumular recursos, aspecto que pode minimizar a dependência deste da ajuda de políticas governamentais ou de recursos provenientes de projeto pesquisa desenvolvidos por instituições públicas.

A partir do conhecimento destes fatores abre-se uma possibilidade para a construção de propostas mais abrangentes, eficazes e adequadas às particularidades locais como aplicação em outros projetos direcionados a agricultura familiar, adoção de tecnologias, desenvolvimento local, cadeias produtivas, estrutura e organização de agricultores, entre outros.

REFERÊNCIAS

ABROMOWAY, R. **Paradigmas do Capitalismo Agrário em Questão**. Campinas: Unicamp, 1992.

ABRAMOVAY, R.; SILVESTRO, M.; CORTINA, N.; BALDISSERA, I. T.; FERRARI, D.; TESTA, V. M. **Juventude e agricultura familiar: desafios dos novos padrões sucessórios**. Brasília: Unesco, 1998.

ADESINA, A. A.; ZINNAH, M. E. Technology characteristics, farmers perceptions and adoption decisions. A tobit model application in Sierra Leone. **Agricultural Economics**, v. 9, n. 4, p. 297-311, 1993.

ALTAFIN, I. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar**. Brasília, 2005, 18 p. Disponível em: <[http:// www.redeagroecologia.cnptia.embrapa.br/biblioteca/agricultura-familiar/ conceitodeagriculturafamiliar.pdf](http://www.redeagroecologia.cnptia.embrapa.br/biblioteca/agricultura-familiar/conceitodeagriculturafamiliar.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2013.

ANOSIKE, N., COUGHENOUR, C. M. The socioeconomic basis of farm enterprise diversification decisions. **Rural Sociology**, Auburn, v. 55, n. 1, p. 1-24, 1990.

ASSUMPCÃO, R de. **Novas oportunidades para a agricultura familiar: metodologia de organização do negócio agrícola**. Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária. São Paulo, dez, p. 120-129, 2008.

ÁVILA, A. F. D.; YEGANIANZ, L.; CASTRO, J. R. **Agricultura familiar e pesquisa agropecuária: a questão vista de um outro ângulo**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. 127-134, 2006.

BAAR, R. **Floristic inventory secondary vegetation in agricultural systems of East-Amazon**. Biodiversity and conservation 13, p. 501-528, 2004.

BABBIE, E. **Método de pesquisas de Survey**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

BANDIERA, O. and RASUL, I. **Social Networks and Technology Adoption in Northern Mozambique**. The Economic Journal, 116 (514): 869-902, 2006.

BARNEY, J. B. **Gaining and sustaining competitive advantage**. Addison-Wesley, 1991.

BARON, R. A.; SHANE, S. A. **Empreendedorismo**: uma visão do processo. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

BATALHA, M. O.; BUAINAIN, A. M.; SOUZA FILHO, H. M. **Tecnologia de gestão agricultura familiar**. In: SOUZA FILHO, H. M.; BATALHA, M. O. (Orgs.). Gestão integrada a agricultura familiar. São Carlos: Edufscar, 2005.

BATEMAN, T. S.; SNELL, S. A. **Administração**: construindo vantagem competitiva. São Paulo: Atlas, 1998.

BATZ, F. J.; JANSSEN, W.; PETERS, K. J. Predicting technology adoption to improve research priority-setting. **Agricultural Economics**, v. 28, n. 2, p.151-164, Mar. 2003.

BERVALD, C. P. **Avaliação da qualidade do mulch proveniente da trituração da vegetação secundária através da Tritucap e Frezadora Florestal AHWI**. Belém: Embrapa Amazônia oriental/Projeto Tipitamba. Relatório de estágio curricular em Engenharia Agrícola, 15p., 2001.

BEVILACQUA, L. I. **Custos de trituração da tecnologia de cobertura morta no nordeste paraense: a experiência do Projeto Shift Capoeira em três municípios**. In: Inovação e Difusão Tecnológica para Sustentabilidade da Agricultura Familiar na Amazônia: resultados e implicações do Projeto SHIFT Socioeconômica (org.) Belém: UFPA/NAEA, 2006.

BICALHO, E.; NANTES, J. F. D. **Determinantes da difusão e adoção de tecnologias de produto e processo na cafeicultura**: o caso de uma associação de pequenos produtores. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Campo Grande – MS, Julho, 2010.

BYRNE, B. M. **Structural equation modeling with AMOS**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2001.

BNDES. **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**. Sistema Tipitamba: transferência de tecnologias para recuperação de áreas alteradas para agricultura familiar no Estado do Pará. Proposta de projeto encaminhado ao BNDES, 2011.

BRIENZA JUNIOR, S.; SANTOS, W.E. de S. COSTA, de O.; PANTOJA, R. de F.R.; VIELHAUER, K.; DENICH, M.; VLEK, P. L. G. **Changing the slash-and-burn agriculture in Brazilian Eastern Amazônia by enriching the fallow vegetation**. In: THIRD SHIFT – WORKSHOP, Manaus, 1998, Proceedings, p.109-112, 1998.

BUAINAIN, A. C. **Agricultura familiar e inovação tecnológica no Brasil: características, desafios e obstáculos**. 1ª Ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2007.

BUAINAIN, A. M.; SOUZA FILHO, H. M. SILVEIRA, J. M. Agricultura familiar e condicionantes da adoção de tecnologias agrícolas. In: LIMA, D. M. de A.; WILKINSON, J. (Org). **Inovação nas tradições da agricultura familiar**. Brasília, DF: CNPq: Paralelo 15, 2002.

BURTON, M.; RIGBY, D.; YOUNG, T. Modelling the adoption of organic horticultural technology in the UK using duration analysis. **Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, 47(1), pp. 29-54, 2003.

CAMPOS, Í. **A sustentabilidade da agricultura na Amazônia**. Disponível em: < http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/agricultura_meio_ambiente/Indio%20Campos.pdf >. Acesso em agosto de 2012

CANZIANI, J. R. F.. **Assessoria administrativa a produtores rurais no Brasil**, 2001. 197f. Tese (Doutorado em Ciências, Área de Concentração: Economia Aplicada)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

CELLA, D. **Caracterização dos fatores relacionados ao sucesso de um produtor rural**. Piracicaba, 2002. 147p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2002.

CHIAVENATO, I. **Administração nos novos tempos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

CLEMENTE DA SILVA, P. **Agricultura familiar e agricultura convencional: as facetas da agricultura nacional**. 71p. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade Marechal Rondon. Coordenação de Administração. São Paulo, 2004.

CONTO, A. J. de; HOMMA, A. K. O.; GALVÃO, E. U. P.; FERREIRA, C. P.; CARVALHO, R. A. A mecanização na pequena propriedade na região Nordeste do Estado do Pará, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 34., 1996, Aracaju. **Anais...** Brasília, DF: Sober, p. 385-410, 1996.

CRIBB, A. Y; CRIBB, S. L. de S. P.; JUNIOR, M. F.; SILVA, F. T. **Adoção tecnológica e gestão cooperativista: um estudo de caso na agricultura familiar**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 28, n.1, p. 133-157, jan-abr. 2011.

COLBEK, A. P. **Uso de uma ferramenta de gestão rural na agricultura familiar: um estudo de caso no município de Sede Nova/RS**. Trabalho de conclusão de curso. Faculdade de Ciências Econômicas. Departamento de Ciências Econômicas. Curso de Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural – PLAGEDER. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Três Passos – RS, 2011.

CONCEIÇÃO, S. G. da.; FRAXE, T. de J. P.; SCHOR, T. Agricultura familiar e capitalismo: desafios para a continuidade da categoria na Amazônia. XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária. São Paulo – SP, pp.1-16, 2009.

CONTERATO, M. A. **Dinâmicas regionais do desenvolvimento rural e estilos de agricultura familiar**: uma análise a partir do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Ciências Econômicas. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural. Porto Alegre, 2008.

COSTA, F. de A. **O investimento camponês**: considerações teóricas. In: Revista de Economia Política, v.15, n.1, p. 83-100, São Paulo, 1995.

COSTA, F. de A. **Capoeiras, inovações e tecnologias rurais na Amazônia**. In: Inovação e Difusão Tecnológica para Sustentabilidade da Agricultura Familiar na Amazônia: resultados e implicações do Projeto SHIFT Socioeconômica (org.) Belém: UFPA/NAEA, 2006.

COSTA, F.A. **Industrialism, peasant rationality and sustainable development in the Amazon**: theoretical-methodological directions for the project ENV 44. In: THIRD SHIFWORKSHOP, 3., 1998, Manaus. **Proceedings...**, 1998. p. 219-237.

COSTA, N. de L. **Desenvolvimento Sustentável e a Agricultura Itinerante**. Boletim Informativo. EMBRAPA-AMAPÁ. 25 p. 2005.

COSTA, J. R.; CASTRO, A. B. C.; WANDELLI, E. V.; CORAL, S. C. T.; DE SOUZA, S. A. G. **Aspecto silviculturais da Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*) em sistemas agroflorestais na Amazônia Central**. Acta amazônica. Vol. 39 (4), pg. 843-850, 2009.

DAFT, Richard L. **Administração**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

DAFT, Richard L. **Teoria e projeto das organizações**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

D'SOUZA, G.; CYPHERS, D.; PHIPPS, T. Factors affecting the adoption of sustainable agricultural practices, **Agricultural and Resource Economics Review**, Ithaca, v. 22, n. 2, p. 159-165, 1993.

DAVIDSON, E. A.; SÁ, T. D. D. A.; CARVALHO, C. J. R.; FIGUEIREDO, R. D. O.; KATO, M. D. S. A.; KATO, O. R.; ISHIDA, F. Y. **An integrated greenhouse gas assessment of an alternative to slash-and-burn agriculture in eastern Amazonia**. Global Change Biol., 14: 1-10, 2008.

DENICH, M. **Estudos da importância de uma vegetação secundária nova para o incremento da produtividade do sistema de produção na Amazônia oriental brasileira.** Eschborn, EMBRAPA/CPATU-GTZ, 284p, 1991.

DENICH, M.; VIELHAUER, K.; KATO, M. do S.A.; BLOCK, A.; KATO, O.R.; SÁ, T.D. de A.; LÜCKE, W.; VLEK, P.L.G. **Mechanized land preparation in forest-based fallow systems: the experience from Eastern Amazonia.** Agroforestry Systems, v.61-62, p.91-106, 2004.

DERETI, R. M. **Transferências e validação de tecnologias agropecuárias a partir de instituições de pesquisa.** Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 19, p. 29-40, jan/jun. Editora UFPR, 2009.

DIAS-FILHO, M. B. **Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens tropicais degradadas.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.35, p. 535-553, 2006. Suplemento Especial. Edição dos Anais do 43º Simpósio da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, João Pessoa, 2008.

DIAZ, M. del. C. V.; NEPSTAD, D.; MENDONÇA, M. J. C.; MOTA, R. S.; ALENCAR, A.; GOMES, J. C.; ORTIZ, R. A. **O preço oculto do fogo na Amazônia:** custos econômicos associados ao uso do fogo. Reporte IPAM/IPEA/WHRC, Belém, Pará, Brazil, 43 p. Disponível em: <<http://www.ipam.org.br/publica/publica-papers.php>>, 2002.

DINIS, M. I. R. **Determinação de adoção de variedades tradicionais de macieiras.** Tese de Doutorado. Faculdade de Economia. Universidade do Porto, 2007.

DOZ, Y. L.; HAMEL, G. **A vantagem das alianças.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. **Projeto Tipitamba:** intensificando o manejo da capoeira com sustentabilidade – Produzir sem Queimar. Belém/Pará, 2002.

ENGLER-PALMA, A.; HOAG, D. L. Accounting for risk and stability in technology adoption. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, v. 55, n. 3, p. 365-379, Aug. 2007

ERSADO, L.; AMACHER, G.; ALWANG, J. Productivity and land enhancing technologies in Northern Ethiopia: health, public investments, and sequential adoption. **American Journal of Agricultural Economics**. 86(2), May. p. 321-331, 2003.

ETZIONI, A. **Organizações modernas.** São Paulo: Pioneira, 1980.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; DA SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FEARNSIDE, P. **Quem desmata a Amazônia: os pobres ou os ricos?** Ciência Hoje, 19 (113): 26-33, Manaus, 1995.

FEDER, G.; UMALI, D. The adoption of agricultural innovations: a review. **Technological Forecast and Social Change**, 43, pp. 215-239, 1993.

FERREIRA, J. H. O. **Contribuição da agricultura familiar na construção do conhecimento agroecológico: estudo de caso do Projeto Raízes da Terra**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Pará. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Belém-PA, 2012.

FILHO, D. B. F.; JUNIOR, J. A. da S. **Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de Pearson (r)**. Revista Política Hoje, vol. 18, n. 1, p.115-146, 2009.

FOSTER, A and ROSENZWEIG, M. **Learning by Doing and Learning from Others: Human Capital and Farm household Change in Agriculture**. Journal of Political Economy 103(6): 1176-1209, 1995.

FREITAS, A. C. R. de.; GOMES, E. G. **Desempenho econômico e eficiência técnica de sistemas agrícolas cultivados com tecnologia mulch na Amazônia Oriental**. In: Inovação e Difusão Tecnológica para Sustentabilidade da Agricultura Familiar na Amazônia: resultados e implicações do Projeto SHIFT Socioeconômica (org.) Belém: UFPA/NAEA, 2006.

FREITAS, A. C. R. de. **A crise ecológica dos sistemas de cultivo “corte e queima” na micro-região da Pré-Amazônia maranhense**. Paper do NAEA 136, Março, 2000.

GARSON, G. D. **Quantitative research in public administration: Structural Equation Modeling**. Disponível em: <<http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/structur.htm>>. Acessado em 07/03/2013.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

GOBBI, J. A.; CASASOLA, F. Comportamiento financiero de la inversión en sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas de Esparza, Costa Rica. **Agroforestería en las Américas**, v. 10, n. 39-40, p. 52-60, 2003.

GOMES, P. S. R. **Marketing territorial como instrumento para o desenvolvimento local: o caso de Igarapé-Açu, Pará, Brasil.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará. Núcleo de Meio Ambiente. Programa de Pós Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local. Belém, 2011.

HAIR JR, J.F., ANDERSON, R.E., TATHAM, R.L., BLACK, W.C. **Análise multivariada de dados.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HENKEL, K.; AMARAL, I. G. **Análise Agrossocial da percepção de agricultores familiares sobre sistemas agroflorestais no nordeste do estado do Pará, Brasil.** Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Humanas, Belém, v.3, n.3, p. 311-327, set.-dez., 2008.

HÖLSCHER, D. **Dynamic of soil chemical parameters in shifting agriculture in the Eastern Amazon Region.** Agriculture Ecosystems and Environment, 66, p. 153-163, 1997.

HOMMA, A. K. O.; WALKER, R. T.; SCATENA, F. N.; CONTO, A. J. C.; CARVALHO, R. A.; ROCHA, A. C. P. N.; FERREIRA, C. A. P.; SANTOS, A. I. M. **Dynamics of deforestation and burning in Amazonia: a microeconomics analysis.** Rural Development Forestry Network Paper 16c (ODI, Regent's College, Regent's Park, London) Winter, 1993.

HURTIENNE, T. **Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia.** In: COELHO, M. C.; CASTRO, E.; HURTIENNE, T.; MATHIS, A. (Orgs.). Estado e políticas públicas na Amazônia: gestão do desenvolvimento, Belém: CEJUP, 2002.

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

INCRA/FAO. **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto.** Guanziroli, C. E. and S. E. de C. S. Cardim (Coord.). Brasília. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO, 2000.

INCRA/FAO. **Perfil da Agricultura Familiar no Brasil: dossiê estatístico.** Brasília, 1996

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário.** Brasília: IBGE, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em dez. 2012.

KATO, M. do S. A; OLIVEIRA, C. D. de S.; OLIVEIRA, M. do S. S. de.; KATO, O. R.; SANTANA, R. M. **Agricultura sem queima: adaptando a realidade de agricultores familiares da comunidade São João – Marapanim, PA.** Belém – PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007.

KATO, O. R.; KATO, M. S. A.; SÁ, T. D. de A.; FIGUEIREDO, R. **Plantio direto na capoeira**. Ciência e ambiente. In: Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável. Campos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 365p. (Documentos 98), 2006.

KATO, M.S.A.; KATO, O.R.; DENICH, M.; VLEK, P.L.G. **Fire-free alternatives to slash-andburn for shifting cultivation in the eastern Amazon region: The role of fertilizers**. *Field Crop Research*. 62: 225-237. 1999.

KATO, O. R.; KATO, M. S. A.; PARRY, M. M.; DENICH, M.; VLEK, P. L. G. **Método de preparo de área sem queima**: uma alternativa para agricultura tradicional da Amazônia Oriental. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

KITAMURA, P. C. **Agricultura migratória na Amazônia**: um sistema de produção viável. EMBRAPA-CPATU, Documento 12. Belém-PA, Brasil, 1982.

KWASNICKA, E. L. **Introdução à Administração**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

KAWAGE, C. **Campesinato e Capital Social Comunitário em Igarapé-Açu**. In: COSTA, F. A. et. al. (Org.) Inovação e Difusão Tecnológica para Sustentabilidade da Agricultura Familiar na Amazônia: resultados e implicações do Projeto SHIFT Socioeconômica (org.) Belém: UFPA/NAEA, 2006.

KOHLI, I., SINGH, N. Exports and Growth: Critical minimum effort and diminishing returns. *Journal of Development Economics*. Vol (30):391-400, 1997.

LACOMBE, F.; HEILBORN, G. **Administração**: princípios e tendências. São Paulo: Saraiva, 2003.

LACKI, P. **Rentabilidade na agricultura**: com mais subsídios ou com mais profissionalismo. Disponível em: <<http://.polanlacki.com.br/artigosbr/paralipsisbra.rtf>> Acesso em 14 Mar. 2013.

LAMARCHE, H. **A agricultura familiar**: comparação internacional. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1993.

LEE, D. R. Agricultural sustainability and technology adoption issues and policies for developing countries. *American Journal of Agriculture Economics*, v. 87, n. 5, p. 1325-1334, Nov. 2005.

LEMKE, C. **Modelos de equações estruturais com ênfase em análise fatorial confirmatória no software AMOS**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Matemática. Departamento de Estatística. Monografia. Porto Alegre, 2005.

LEVINE, D. M.; STEPHAN, D. F.; KREHBIEL, T. C.; BERENSON, M. L. **Estatística: teorias e aplicações usando o Microsoft Excel em Português**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

LOOMIS, C. **Social System**. D. Van Nostrand Co. New Jersey, 1960.

LOURENZANI, W. L. **Capacitação gerencial de agricultores familiares: uma proposta metodológica de extensão rural**. Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v.8, n.3, p.313-322, 2006.

LORANGE, P.; ROOS, J. **Alianças estratégicas: formação, implementação e evolução**. São Paulo: Atlas, 1996.

MAEHLER, A. E.; MAEHLER, M. G.; CASSANEGO JUNIOR, P. **A adoção de novas tecnologias pelo proprietário rural: uma análise dos fatores motivadores para a inovação**. In: 47º Congresso da SOBER, 2009, Porto Alegre-RS. Anais do 47 Congresso da SOBER, 2009.

MALHEIROS, R. de C. da C.; FERLA, L. A.; CUNHA, C. J. C. de ALMEIDA. **Viagem ao mundo do empreendedorismo**. Florianópolis: IEA – Instituto de Estudos Avançados. 2ª ed., 2005.

MARTINELLI, A. O contexto do empreendedorismo. In: MARTES, A. C. B. (Org.). **Redes e sociologia econômica**. São Carlos: EdUFSCar, p. 207-237, 2009.

MARTINS, J. S. F. Sociologia e consciência social no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 15, n. 42, p. 155-158, 2000.

MATOS, L. M. S. de. **Agricultura familiar e informação para o desenvolvimento rural nos municípios de Igarapé-Açu e Marapanim**. Belém-PA: UFPA-Centro Agropecuário. Embrapa Amazônia Oriental, 2005.

MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria geral da administração: da escola científica à competitividade na economia globalizada**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MEGGINSON, Leon C.; MOSLEY, Donald C.; PIETRI JUNIOR, Paul H. **Administração: conceitos e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Harbra, 1998.

METZGER, J.P., DENICH, M., VIELHAUER, K., KANASHIRO, M. **Fallow periods and landscape structure in areas of slash-and-burn agriculture (NE Brazilian Amazon)**. In: Proceedings of the Third SHIFT-Workshop Manaus, março 15-19, p. 95-100, 1998.

METZGER, J. P. M. **Dinâmica e equilíbrio da paisagem em áreas de agricultura de corte e queima em pousio curto e longo na região bragantina**. In: Seminário sobre manejo da vegetação secundária para a sustentabilidade da agricultura familiar da Amazônia oriental, Belém, Pará, Brasil, 1998. Anais... Belém: Embrapa Amazônia Oriental, p. 47-50. (Embrapa Amazônia Oriental, Documentos 69), 2000.

MICHELOTTI, F. **Os custos da trituração da capoeira no Nordeste Paraense: uma primeira aproximação**. In: Inovação e Difusão Tecnológica para Sustentabilidade da Agricultura Familiar na Amazônia: resultados e implicações do Projeto SHIFT Socioeconômica (org.) Belém: UFPA/NAEA, 2006.

MINSHALL, T. **A resource-base view of alliances: the case of the handheld computer industry**. International Journal of Innovation Management, Vol. 3, No. 2, June, pp. 159-183, 1999.

MOTA, D. M da.; SCHMITZ, H.; FREITAS, M. N. **Pesquisa “COM” e “PARA” os agricultores familiares**. Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, v.24, n. 1/3, p.199-216, jan./dez. 2007.

MOTTA, P. R. **Gestão contemporânea: a ciência e a arte de ser dirigente**. Rio de Janeiro: Record, 1991.

MOXLEY, R. L. and LANG, K. B. **The importance of social context influences on new farm technology sustainability: community and sub-community characteristics in Jamaica**. Technology in Society, 28: 393-406, 2006.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Análise organizacional a partir de seus elementos constituintes**. Texto para discussão. Belém-Pará, 2002.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Compreendendo o processo gerencial**. Texto para discussão. Manaus-Amazonas, 2011.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Manual de redação para trabalhos acadêmicos: position paper, ensaios teóricos, artigos científicos e questões discursivas**. São Paulo: Atlas, 2012.

NEPSTAD, D. C.; UHL, C.; PEREIRA, C. A.; SILVA, J. M. C. **A comparative study of tree establishment in abandoned pasture and mature forest of eastern Amazônia.** *Oikos*, n/ v. 76, p. 25 – 39, 1996.

NORONHA, J. F.; DUARTE, L. P. Avaliação de projetos de investimentos na empresa agropecuária. In: AIDAR, A. C. K. **Administração Rural.** São Paulo: Paulicéia, p. 213-251, 1995.

NORONHA, J. F.; PERES, F. C. Rumos futuros da administração rural. In: SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO RURAL, Lages, SC. **Anais.** Florianópolis: SAA; EPAGRI; CTA do Planalto Serrano Catarinense, p.251-260, 1992.

OLIVEIRA, C. D. de S. **Percepção de agricultores familiares na adaptação do sistema de cultivo de corte e trituração.** 2002. 140f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós Graduação em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável. Universidade Federal do Pará – UFPa, Belém, 2002.

OLIVEIRA, D. de P. R. de. **Sistemas, organização e métodos:** uma abordagem gerencial. 20ª. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

OLIVEIRA, D. de P. R. **Planejamento estratégico:** conceitos, metodologia e práticas. 20. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

OLIVEIRA, J. S. R. de. **Uso do território, experiências inovadoras e sustentabilidade:** um estudo em unidades de produção familiares de agricultores na área de abrangência do Programa PROAMBIENTE, Nordeste Paraense. Dissertação de mestrado em agriculturas familiares e desenvolvimento sustentável. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses.** São Paulo: Pioneira, 1997.

PAGIOLA, S.; AGOSTINI, P.; GOBBI, J.; de HAAN, C.; IBRAHIM, M.; MURGUEITIO, E.; RAMIREZ, E.; ROSALES, M.; RUIZ, J. P. **Paying for biodiversity conservation services.** Washington: World Bank Environment Department Papers, 37 p., 2004.

PEREIRA, M. do S. V. **A institucionalização dos sistemas municipais de ensino na realidade paraense:** obstáculos e possibilidades – o caso do Município de Barcarena. Dissertação de Mestrado (Educação). Universidade Federal do Pará. Instituto de Ciências da Educação. Programa de Pós-Graduação da Educação. Belém, 2010.

PANTOJA DA SILVA, M. E. **Diagnóstico e planejamento de desenvolvimento do território rural do nordeste paraense**. Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA. Capanema/PA, 2006.

PAVARINA, P.R.J.P.; CELLA, D.; PERES, F.C. **A percepção das atividades administrativas: produtores rurais e profissionais da assistência técnica**. Anais do XLI Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Juiz de Fora. Julho de 2003.

PEREIRA, C.A.; VIEIRA, I.C.G. **A importância das florestas secundárias e os impactos de sua substituição por plantios mecanizados de grãos na Amazônia**. Interciência. Brasília, v.26, p. 337-341, 2001.

PINTO, W. da S. **As teorias dos sistemas e o manejo dos recursos naturais nas comunidades quilombolas do Jambuaçu-Moju-Pará**. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias). Universidade Federal Rural da Amazônia/Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2012.

RAMALHO, J. P.; CONTINI, E. **Considerações teóricas sobre o mercado de tecnologias agropecuárias**. Caderno de Difusão Tecnológica. Brasília, 4(1):39-57, jan/abr, 1987.

RODRIGUES, M.A.C. de M.; MIRANDA, I. de S. & KATO, M. S. A. Estrutura de florestas secundárias originadas após o uso de diferentes trituradores florestais em sistemas agroflorestais seqüenciais no nordeste paraense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS: SAFS - DESENVOLVIMENTO COM PROTEÇÃO AMBIENTAL. 5, 2004. **Resumos**. Curitiba, Embrapa Florestas, p. 52- 454. (Documentos, 98), 2004.

SÁ, J.A.S.; CRUZ, A.L.G.; NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Fatores para o processo de formação e gestão de Alianças Estratégicas do tipo consórcio em pequenas e médias empresas construtoras: um estudo de caso**. I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável – X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído-18-21 julho, São Paulo, 2004.

SÁ, T. D. A.; KATO, O. R.; CARVALHO, C. J. R.; FIGUEIREDO, R. O. **Queimar ou não queimar? De como produzir na Amazônia sem queimar**. Revista USP, v. 72, p. 90-97, 2007.

SÁ, T.D.A.; VIELHAUER, K.; KANASHIRO, M.; VLEK P.L.G. **Towards improving resources use in Eastern Amazonia through a modified sequential agroflorestry system**. In: Congresso Brasileiro em Sistema Agroflorestais. Belém. p. 95-100, 1998.

SANTOS, L. O. L. **Percepção de um Grupo de Agricultores da Localidade São João do Município de Marapanim-Pa sobre o Método de Corte e Trituração como Alternativa ao Método Tradicional de Corte e Queima da Vegetação Secundária.** 2006. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-Graduação em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável. Universidade Federal do Pará. Belém, 2006.

SANTOS, N. R. C. dos. **Agricultura, tecnologia e organização no agrário do Pará: o projeto SHIFT-Capoeira em Igarapé-Açu.** Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento - PLADES) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido. Universidade Federal do Pará, Belém, 2001.

SAMPAIO, C. A. **Alianças estratégicas como alternativa de gestão de sistemas agroflorestais sequências sustentáveis em agroecossistemas da Amazônia: uma proposta para implementar agricultura de corte e trituração no âmbito da agricultura familiar no nordeste paraense.** 2008. 174f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Programa de Doutorado em Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2008.

SANTANA, A. C. de, CARVALHO, D. F., MENDES, F. A. T. **Análise sistêmica da fruticultura paraense: organização, mercado e competitividade empresarial.** Belém/PA: Banco da Amazônia, 2008.

SANTANA, D. R. M. de M. **Estudo de casos na microrregião Bragantina do Nordeste Paraense – PA: alternativas às práticas tradicionais da agricultura familiar.** Monografia de Conclusão de Curso. Instituto de Florestas. Curso de Engenharia Florestal. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 66 f, Julho, 2008.

SANTOS, J. C. dos. **Sustentabilidade econômica e ambiental de sistemas de uso da terra da agricultura familiar no Estado do Acre.** 2008. 259 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Programa de Pós Graduação em Economia Aplicada. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. MG, 2008.

SEGUNDO, E. F. C. **Agricultura sem queima: impacto social da apropriação do conhecimento e adoção das tecnologias por agricultores familiares em Igarapé-Açu e Marapanim (PA) – um estudo de caso.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Sociais). Universidade da Amazônia. Centro de Ciências Humanas. Belém, PA, 2011.

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade na agricultura familiar.** Porto Alegre, Editora da UFRGS, 2003.

SERRÃO, E. A. S. and HOMMA, A. **Brazil country profile**. In National Research Council (Org.). Sustainable Agriculture and the Environment in the Humid Tropics. Washington D. C.: National Academy Press, 1993.

SETTE, R. de S. **Administração na agricultura: perspectivas para o século XXI**. In: SEMINÁRIO SUL-BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 2., Passo Fundo, 2002. **Anais**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, p, 11-17, 2002.

SILVA, D.; ROCHA, C. G. S. **Inovações na agricultura familiar: fatores que influenciam no processo de adoção de tecnologias**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 2007, Fortaleza. VII CBSP - Agricultura familiar, políticas públicas e inclusão social: novas políticas - novas práticas?, 2007.

SOMMER,R.; SÁ, T.D. de A.; VIELHAUER, K.; VLEK, P.L.G. ; FOLSTER, H. Water and nutrient balance under slash- and- burn agriculture in the Eastern Amazon, Brazil – The role of a deep rooting fallow vegetation. In: INTERNATIONAL PLANT NUTRITION COLLOQUIUM FOOD SECURITY AND SUSTAINABILITY OF AGRO – ECOSYSTEMS, 14, 2001. **Proceedings** ..., p. 1014 – 1015, 2001

SOMMER,R.; VLEK, P.L.G.; SÁ, T. D. de A.; COELHO, R.F.R. ; FOLSTER, H. Nutrient Balance of shifting cultivation by burning or mulching in the Eastern Amazon – evidence for sub –soil nutrient accumulation. *Nutrient Cycl. in Agroecosystems*. n/v 68, p. 257 – 271, 2004.

SOUSA FILHO, F. R. de.; SILVA, A. A. da.; HURTIENNE, T.; MAYER, E. **From the experimental Station to the farmer's field: a proposal for development research**. German-Brazilian Workshop on Neotropical Ecosystems. Hamburg, Alemanha, 3 a 8 de Setembro de 2000.

SOUZA, C. L. **Amazônia, para além da discussão entre campo e cidade: o Município de Tapauá/AM em foco**. Dissertação de Mestrado - Universidade da Amazônia, Programa de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano, 112 p., 2009.

SOUZA FILHO, H. M. de.; BUAINAIN, A. M.; SILVEIRA, J. M. F. J. de.; VINHOLIS, M. de M. B. **Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura**. Cadernos de Ciências e Tecnologia, Brasília, v. 28, n. 1, p. 223-255, jan./abr. 2011.

SCHMITZ, H. **A transição da agricultura itinerante na Amazônia para novos sistemas**. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 2, n.1, fev. 2007.

SCHMITZ, H.; MOTA, D.M. da.; SIMÕES, A. Métodos participativos e agricultura familiar: atualizando o debate. In: Semana da Caprinocultura e Ovinocultura Brasileira, 4., Sobral. **Anais...**Sobral: Embrapa Caprinos, p.1 CD-ROM, 2004

SHIMIZU, M. K.; AZEVEDO, C. M. B. C. de; KATO, O. R.; BORGES, A. C. M. R. Desempenho econômico do cultivo de mandioca consorciado com feijão-caupi no sistema de preparo de área com corte e trituração. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: SBSAF: Embrapa Amazônia Oriental: UFRA: CEPLAC: EMATER: ICRAF, 2011.

STONER, James A. F.; FREEMAN, R. Edwards. **Administração**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

TENÓRIO, F. G. **Gestão de ONGs: principais funções gerenciais**. 11. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2009.

TRUZZI, O.; SACOMANO NETO, M. Economia e empreendedorismo étnico: balanço histórico da experiência paulista. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 37-48, 2007.

UAIENE, R. N. **Determinantes para a adoção de tecnologias agrícolas em Moçambique**. Documento apresentado no “Diálogo sobre a promoção de crescimento agrário em Moçambique”. Maputo, 2011.

WEBER, M. **Economia e sociedade**. Brasília, UnB, 1991, v.1.

WEJNERT, B. Integrating models of diffusion of innovations: a conceptual framework. **Annual Review of Sociology**. (28), pp.297-326, 2002.

WICKEL, A.J. ; VAN de G. N.C. ; SÁ, T. D.A ; VLEK, P. L. G.; VIELHAUER, K.; DENICH, M. **Water and nutrient dynamics at various spatial scales of a tropical agricultural watershed**. In: Eastern Amazônia, Brazil: First results. Washington: AGU Spring Meeting, 2004.

WYLIE, P. Profit, management and sustainable agriculture. In: International Farm Management Congress, 12., Durban, 1999. **Proceedings**. Early Gate: International Farm Management Association, 1999, p. 589-597.

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

VENTOLA, A. **Administração e ambiente**: conhecimento do processo administrativo. 2. ed. Brasília: SENAR, 1998.

VENTOLA, A. **Administração e ambiente**: conhecimento do processo administrativo. 2. ed. Brasília: SENAR, 2004.

VIANA, V.M., DUBOIS, J.C.L.; ANDERSON, A.B. Sistemas e práticas agrofloretais para Amazônia. In: **Manual agroflorestral para a Amazônia**. Rio de Janeiro, REBRAAF, v.1 p. 2-27, 1996.

VOSTI, S. A.; WITCOVER, J.; OLIVEIRA, S; FAMINOW, M. Policy issues in agroforestry: technology adoption and regional integration in the western Brazilian Amazon. **Agroforestry Systems**, v. 38, n. 1-3, p.195-222, Sep. 1998.

WYLIE, P. Profit, management and sustainable agriculture. **Proceedings**. Earley Gate: International Farm Management Association, 1999. p. 589-597.

YARED, J. A. G.; BRIENZA JUNIOR, S.; MARQUES, L. C. T. **Agrossilvicultura**: conceitos, classificação e oportunidades para aplicação na Amazônia brasileira. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1998.

ANEXOS

 <p>UFRA / EMBRAPA</p>	<p>Este questionário é o instrumento de dados para pesquisa de tese de doutorado em Ciências Agrárias, área de concentração em Sistemas Agroflorestais cujo tema é “FATORES QUE DIFICULTAM O USO DA TECNOLOGIA DE CORTE E TRITURAÇÃO COMO UM SISTEMA DE PREPARO DE ÁREA NO NORDESTE PARAENSE”. O objetivo deste estudo é exclusivamente acadêmico. As respostas serão tratadas de forma confidencial e os dados serão relatados apenas de forma agregada. Agradecemos a sua colaboração.</p> <p>Pesquisador: Alexandre Jorge Gaia Cardoso</p> <p>Orientador: Osvaldo Ryohei Kato</p>
--	---

BLOCO 1

Identificação e características do agricultor e da propriedade

1 – Identificação do agricultor
1.1. Nome: _____
1.2. Comunidade: 1 - () São João 2 – () Novo Brasil 3 – () Rosário 4 – () Nova Olinda
1.3. Organização social com o qual está relacionado: Associação () Sindicato () Igreja () Prefeitura () Cooperativa () Pequena Propriedade Rural () Empresa () Outros () _____
1.4. Relação com a organização social: Proprietário () Sócio () Presidente () Gerente () Secretário () Outro () _____
1.5. Contato (fone): _____ Email: _____
1.6. Faixa Etária: 20 a 30 () 31 a 40 () 41 a 50 () 51 a 60 () Acima de 61 ()
1.7. Tamanho da área: 1. Micro produtor: propriedade com 0 a 30 hectares () 2. Pequeno produtor: propriedade com 31 a 50 hectares () 3. Médio produtor: propriedade com 51 a 80 hectares () 4. Grande produtor: propriedade com mais de 80 hectares ()
1.8. Uso da trituração: 1. Sim () 2. Não ()
1.9. Tempo com a trituração: 1. Menos de 5 anos ()

2. De 6 a 10 anos ()
3. De 11 a 15 anos ()
4. Mais de 15 anos ()

1.10. Práticas de cultivo sem o uso do fogo:

1. Mandioca, milho, arroz, frutas, hortaliças ()
2. Mandioca, milho, arroz, frutas, hortaliças, árvores de pequeno porte ()
3. Mandioca, milho, arroz, frutas, hortaliças, árvores de médio porte ()
4. Mandioca, milho, arroz, frutas, hortaliças, árvores de grande porte ()
5. Outros (): _____

BLOCO 2

Nível de conhecimento sobre gestão dos agricultores familiares que usam o sistema de corte e trituração

11. O que é gestão?

1. Contratar mão de obra ()
2. Planejar uso dos recursos ()
3. Organizar os recursos ()
4. Definir rotinas de trabalho ()
5. Controlar recursos ()
6. Comunicar-se com as pessoas ()
7. Comprar insumos ()
8. Outros (): _____

12. Acha que a gestão pode ajudar a resolver os problemas da agricultura sem queima?

1. Sim ()
2. Não ()

13. A gestão pode ajudar a resolver qual problema da agricultura sem queima?

1. Falta de recursos ()
2. Falta de crédito ()
3. Falta de assistência técnica e rural ()
4. Falta de máquinas para a trituração da vegetação ()
5. Atraso na trituração das áreas de plantio ()
6. Outros (): _____

BLOCO 3

Fatores organizacionais que dificultam o uso da tecnologia de corte e trituração pelos agricultores familiares

AMBIENTE INTERNO

3.1) Fatores administrativos	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
14) Planejamento dos recursos	1	2	3	4
15) Organização dos recursos	1	2	3	4
16) Motivação	1	2	3	4
17) Comunicação	1	2	3	4
18) Controle dos recursos	1	2	3	4

3.2 – Fatores humanos	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
19) Cursos de capacitação (produzir, comercializar, administrar, etc.)	1	2	3	4
20) Equipamentos de trabalho (sombreiras, botas, luvas, etc)	1	2	3	4
21) Jornada de trabalho	1	2	3	4
22) Valor recebido pela venda das culturas	1	2	3	4
23) Se sente valorizado por não queimar a terra	1	2	3	4

3.3 – Fatores produtivos	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
24) Área disponível	1	2	3	4
25) Capoeiras	1	2	3	4
26) Falta de conhecimento sobre como preparar a área para plantio sem queimar	1	2	3	4
27) Atraso para triturar a área	1	2	3	4
28) Falta de adubo para preparar a terra para plantio	1	2	3	4

3.4 – Fatores comerciais/marketing	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
29) Cotação de preços no mercado	1	2	3	4

30) Identificação de potenciais clientes para comprar a produção	1	2	3	4
31) Canais de comercialização para vender a produção da agricultura sem queima	1	2	3	4
32) Agregar valor a produção da agricultura sem queima	1	2	3	4
33) Promoção da agricultura sem queima junto ao mercado	1	2	3	4

3.5 – Fatores financeiros	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
34) Receitas da unidade de produção	1	2	3	4
35) Identificação das despesas da unidade de produção	1	2	3	4
36) Identificação dos custos da unidade de produção	1	2	3	4
37) Identificação dos lucros/prejuízos da unidade de produção	1	2	3	4
38) Outras fontes de recursos da unidade de produção	1	2	3	4

3.6 – Fatores logísticos	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
39) Informações sobre os clientes	1	2	3	4
40) Armazenamento	1	2	3	4
41) Transporte próprio ou da associação para entregar a produção	1	2	3	4
42) Embalagens	1	2	3	4
43) Procedimentos para armazenamento e transporte dos produtos	1	2	3	4

BLOCO 4

Fatores externos que dificultam o uso da tecnologia de corte e trituração pelos agricultores familiares

AMBIENTE EXTERNO

4.1 – Variáveis econômicas	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
44) Falta de crédito	1	2	3	4
45) Acesso a crédito (burocracia, exigências, garantias, falta de conhecimento, etc.)	1	2	3	4
46) Renda da população (pouco dinheiro para comprar bens e serviços)	1	2	3	4
47) Inflação	1	2	3	4
48) Emprego	1	2	3	4

4.2 – Variáveis sociais	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
49) Falta de união entre os agricultores	1	2	3	4
50) Falta de confiança na associação de agricultores	1	2	3	4
51) Saúde	1	2	3	4
52) Educação	1	2	3	4
53) Infraestrutura (estrada, saneamento, telefonia, etc.)	1	2	3	4

4.3 – Variáveis políticas	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
54) Apoio da Prefeitura e Secretarias	1	2	3	4
55) Apoio dos vereadores	1	2	3	4
56) Apoio do Governo do Estado	1	2	3	4
57) Dificuldade de acesso e comunicação aos políticos locais	1	2	3	4
58) Falta de leis que incentivem a agricultura sem queima	1	2	3	4

4.4 – Variáveis culturais	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
59) Não anotar informações	1	2	3	4
60) Administrar informalmente a propriedade	1	2	3	4
61) Conversa com técnicos sobre administração rural	1	2	3	4
62) Tomar decisões sem planejamento	1	2	3	4
63) Mudar a forma como as coisas são feitas	1	2	3	4

4.5 – Variáveis ambientais	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
64) Consciência da população para a importância da agricultura sem queima	1	2	3	4
65) Excesso de consumo de bens e serviços pela sociedade	1	2	3	4
66) Tecnologia para preservar o meio ambiente	1	2	3	4
67) Sistema de remuneração para os agricultores que preservam o meio ambiente	1	2	3	4
68) Consciência dos agricultores para a importância de não queimar as florestas	1	2	3	4

4.6 – Variáveis legais	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
69) Leis municipais que incentivem a agricultura sem queima	1	2	3	4
70) Leis estaduais que incentivem a agricultura sem queima	1	2	3	4
71) Leis nacionais que incentivem a agricultura sem queima	1	2	3	4
72) Leis mais rigorosas para quem queima e desmata as florestas	1	2	3	4

4.7 – Variáveis demográficas	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
73) Idosos	1	2	3	4
74) Aposentados	1	2	3	4
75) Interesse dos jovens na agricultura	1	2	3	4
76) Agricultores que foram morar na cidade	1	2	3	4
77) Desagregação familiar	1	2	3	4

4.8 – Variáveis tecnológicas	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
78) Centro de pesquisa local	1	2	3	4
79) Projetos de pesquisa	1	2	3	4
80) Máquinas e equipamentos modernos	1	2	3	4
81) Tecnologias de suporte (computador, GPS, etc.)	1	2	3	4
82) Parcerias com universidades e centros de pesquisa	1	2	3	4

BLOCO 5

Fatores que dificultam o uso da tecnologia de corte e trituração pelos agricultores familiares

14 – Responda as perguntas abaixo.
1) Quais outros fatores dificultam que você use o sistema de corte e trituração da capoeira na sua unidade agrícola?

