



Universidade Federal do Pará
Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Amazônia Oriental
Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas

Josie Helen Oliveira Ferreira

Contribuição da Agricultura Familiar na construção do conhecimento agroecológico:
Estudo de Caso do Projeto Raízes da Terra.

Belém, PA
2012

Josie Helen Oliveira Ferreira

Contribuição da Agricultura Familiar na construção do conhecimento agroecológico:
Estudo de Caso do Projeto Raízes da Terra

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável. Programa de Pós-graduação em Agriculturas Amazônicas. Núcleo de Ciências Agrárias e desenvolvimento rural, Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Amazônia Oriental. Área de concentração: Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável
Orientador: Osvaldo Ryohei Kato
Co-orientador: Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo

Belém, PA
2012

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) –
Biblioteca Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural / UFPA, Belém-PA**

Ferreira, Josie Helen Oliveira

Contribuição da agricultura familiar na construção do conhecimento agroecológico: estudo de caso do Projeto Raízes da Terra / Josie Helen Oliveira Ferreira; orientador, Osvaldo Ryohei Kato, co-orientador, Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo - 2012.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Belém, 2012.

1. Agricultura familiar – Igarapé-Açu (PA). 2. Agricultura familiar – Marapanim (PA). 3. Ecologia agrícola. I Título.

CDD – 22.ed. 338.1098115

Josie Helen Oliveira Ferreira

Contribuição da Agricultura Familiar na construção do conhecimento agroecológico:
Estudo de Caso do Projeto Raízes da Terra

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável. Programa de Pós-graduação em Agriculturas Amazônicas. Núcleo de Ciências Agrárias e desenvolvimento rural, Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Amazônia Oriental. Área de concentração: Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável
Orientador: Osvaldo Ryohei Kato
Co-orientador: Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo

Data da aprovação. Belém – PA 31/08/2012

Banca Examinadora

Prof. Dr. Osvaldo Ryohei Kato
Embrapa Amazônia Oriental
Orientador

Prof. Dr. Walkymário de Paulo Lemos
Embrapa Amazônia Oriental
Membro Interno

Prof^a. Dra. Gladys Ferreira de Sousa
Instituto Iniciativa Amazônica
Membro Externo

Aos meus pais, Helena Lucia
Oliveira Ferreira (*in memoriam*) e
Helio Raimundo da Silva Ferreira.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, preciso dizer que os meus agradecimentos não são formais. Pois caso os fossem, eu não me perfilharia neles. Sendo assim, agradeço a todas as pessoas que se fizeram presentes – e até as que se fizeram ausentes –, que foram solidárias e que torceram por mim, haja visto que posso cometer mais injustiças esquecendo pessoas que me auxiliaram do que fazer jus a todas que merecem. Agradeço em especial a Deus, a minha mãe – *in memoriam* –, que me ensinou desde cedo os valores fundamentais na vida do ser humano. Ao meu pai, pelo carinho, apoio e confiança e aos meus irmãos (José e André), que mesmo distantes se fazem presentes na minha vida.

Sou e serei eternamente grata a Dr^a Maria do Socorro Andrade Kato – *in memoriam* – pelas aulas, sugestões e pelos conselhos (que tento seguir até hoje). Ao meu orientador, Dr. Osvaldo Ryohei Kato e a minha co-orientadora, Dr^a Celia Maria Braga Calandrini de Azevedo, antes de qualquer coisa, pela paciência que tiveram comigo, pelos ensinamentos, dicas de pesquisa e pelas horas de leituras gastas no meu trabalho.

Aos meus amigos que se fizeram presente em especial a Jaqueline do Socorro Costa Silva, amiga mais que especial que sempre esteve ao meu lado, exemplo de pessoa, de dedicação e profissional exemplar. Muito obrigada.

Agradeço o apoio dos meus amigos e a colaboração das famílias dos agricultores familiares de Nova Olinda, São João, Novo Brasil, Aparecida e Rosário. A todos vocês, muito obrigada!

RESUMO

A agricultura itinerante, caracterizada pelo uso do fogo como preparo de área, tem causado consequências negativas para a agricultura familiar, resultando em grandes áreas desflorestadas com baixa produtividade e diminuição da capacidade regenerativa da vegetação secundária. A busca de alternativas sustentáveis à agricultura de derruba e queima baseada em princípios agroecológicos pode resultar no desenvolvimento de um meio rural mais sustentável. Experiências veem sendo testadas por agricultores familiares através do Projeto Raízes da Terra, nesse sentido este trabalho tem como principal objetivo avaliar a contribuição dos agricultores familiares na construção do conhecimento agroecológico nos Municípios de Igarapé-Açu e Marapanim, identificando às razões que tem levado a incorporação de princípios agroecológicos no manejo do agroecossistema. Para isso, foram avaliados os processos metodológicos e as ferramentas participativas experimentadas pelos agricultores familiares para introdução de um conjunto de práticas agroecológicas em seus sistemas de uso da terra que se mostram promissoras para melhorar a sustentabilidade dos agroecossistemas. O uso do fogo foi reduzido de 28,5ha observado em 2005 para apenas 2ha em 2011, a diversificação da produção teve um aumento de 51% quando comparado o período de 2005 a 2011 com a implantação de 42ha de sistemas agroflorestais multiestratificados no período de 2006 a 2007 e ampliação para 55ha em 2011, representado 13ha a mais do planejado pelo projeto Raízes da Terra. Concluindo-se que o processo de construção do conhecimento agroecológico praticado pelos agricultores familiares do projeto Raízes da Terra contribuiu para o desenvolvimento de uma agricultura de base agroecológica.

Palavra-chave: Diversificação. Sistemas Agroflorestais. Metodologia Participativa. Projeto Tipitamba.

ABSTRACT

Shifting cultivation, characterized by the use of fire in land preparation, has caused negative consequences for family farms, resulting in large deforested areas with low productivity and decreased regenerative capacity of secondary vegetation. The search for sustainable alternatives to slash and burn agriculture based on agroecological principles can result in a more sustainable rural environment development. Experiences has being tested by farmers through Project Raízes da Terra, therefore this work has as main objective to evaluate farmer's contribution in agroecological knowledge construction in municipalities of Igarapé-Açu and Marapanim, identifying the reasons that has led to agroecological principles adoption in agroecosystem management. For this, were evaluated methodological processes and participatory tools experienced by farmers to introduce agroecological practices on land use systems to improving agroecosystems sustainability. The fire use was reduced from 28.5 ha in 2005 to 2 ha in 2011, production diversification has increased 51% when compared to the period 2005 to 2011, with establishment of 42ha of multistrata agroforestry from 2006 to 2007 and expanded to 55ha in 2011 representing 13 ha more than planned by Project Raizes da Terra. Concluding that the process of agroecological knowledge construction practiced by Project Raizes da Terra farmers contributed to development of an agroecological agriculture-based.

Keyword: Production diversification. Agroforestry systems. Participatory methodology. Project Tipitamba.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Foto 1:	Preparo de área sem queima de forma mecanizada através do corte e trituração.....	24
Figura 1	Mapa de Localização dos Municípios de Igarapé Açu e Marapanim e Comunidades estudadas.....	33
Quadro 1:	Distribuição das famílias estudadas quanto comunidade, associação e o número de famílias envolvidas no Projeto Raízes da Terra.....	34
Figura 2:	Mapa da distribuição espacial das Associações integrantes do Projeto Raízes da Terra.....	35
Figura 3:	Mapa da Comunidade Nova Olinda.....	36
Figura 4:	Mapa da Comunidade São João.....	37
Figura 5	Mapa da Comunidade N.Sra. do Rosário.....	38
Figura 6:	Mapa das comunidades Novo Brasil e N.Sra. Aparecida.....	39
Gráfico 1:	Porcentagem da situação fundiária das propriedade dos agricultores do Projeto Raízes da Terra.....	44
Gráfico 2:	Produtos e suas respectivas porcentagem de importância na renda das famílias. Igarapé-Açu - Pará (2005).....	45
Quadro 2	Cronologia da construção agroecológica.....	50
Foto 2:	Realização do Planejamento/Consenso do PU nas comunidades de Nova Olinda (a e b), Rosário (c) e São João (d).....	53

Gráfico 3	Preparo de área.....	54
Gráfico 4:	Valores médios de preparo de área com corte e trituração para plantio no período de 2005 a 2011 pelos integrantes do projeto Raízes da Terra.....	55
Gráfico 5:	Quantidade em ha de SAF's implementados pelos agricultores do projeto Raízes da terra no período de 2005 a 2011.....	64
Foto 3:	Implantação de SAF's no Projeto Raízes da Terra pelos agricultores familiares. Fotografia (a): fase inicial com cultivos anuais em 2005 e fotografia (b): plantio de espécies arbóreas em 2008.....	62
Quadro 3:	Produção das espécies existentes nos SAF implementados pelos agricultores do projeto Raízes da Terra em 2012.....	66
Gráfico 6:	Eventos de sensibilização e capacitação dos atores envolvidos no processo de construção da agroecologia no Nordeste do Estado do Pará	67
Foto 4:	Intercâmbio na ASSEMA, Pedreira- MA, período de 11 a 14 de novembro de 2005.....	68
Foto 5:	Intercâmbio interno com os agricultores do grupo Raízes da Terra e colaboradores.....	70
Foto 6:	Apresentação do Agricultor Sr. João Barros no curso Internacional de Sistemas Agroflorestais.....	71
Quadro 4:	Lista de cursos realizados no Projeto Raízes da Terra, seus objetivos, resultados esperados e obtidos. Belém 2012.....	73
Gráfico 7:	Porcentagem de produção de mudas nas Associações.....	76
Gráfico 8	Quantidade média/propriedade em há de formas de uso em 2005 e 2011 pelo grupo Raízes da Terra. Igarapé-Açu – Pará.	78
Figura7:	Desenho esquemático da propriedade de um agricultor	

familiar realizado em 2005 (antes) e outro realizado em 2009
(depois)..... 79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Escolaridade do grupo do Raízes da Terra.....	43
Tabela 2: Instituições e total de reuniões realizadas.....	47
Tabela 3: Frequência das espécies pretendidas para os sistemas agroflorestais e quintais pelos agricultores familiares no projeto Raízes da Terra em 2005.....	57
Tabela 4: Frequência das espécies introduzidas nos sistemas agroflorestais e quintais implantados pelos agricultores familiares no projeto Raízes da Terra em 2011.....	58
Tabela 5: Sistemas Agroflorestais multiestratificados introduzidos pelos agricultores familiares do projeto Raízes da Terra nos Municípios de Igarapé-Açu e Marapanim entre 2005 a 2011.....	64
Tabela 6: Multiplicação de estacas de Gliricidia por comunidade.....	69
Tabela 7: Produção de mudas.....	75

Sumário

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1. OBJETIVO GERAL.....	15
2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.....	15
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
3.1. A IMPORTÂNCIA DA AGRICULTURA FAMILIAR.....	16
3.2. DECLÍNIO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO FAMILIAR.....	17
3.3. SISTEMAS ALTERNATIVOS SUSTENTÁVEIS NA AGRICULTURA FAMILIAR.....	19
3.3.1. A agroecologia como fundamento básico	19
3.3.2. A agricultura sem o uso do fogo	22
3.3.3. Sistemas agroflorestais multiestratificados	25
3.3.4. Experiências no Nordeste Paraense com enfoque agroecológico	28
4. METODOLOGIA	32
4.1. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DE IGARAPÉ AÇU E MARAPANIM.....	32
4.2. AS ASSOCIAÇÕES COMUNITÁRIAS: FORMAÇÃO E LOCALIZAÇÃO.....	34
4.3. SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES PRA O DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES PARTICIPATIVAS.....	39
4.4. INDICADORES DE MUDANÇA DE PRÁTICAS AGRÍCOLAS NO PROCESSO DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NA PROPRIEDADE.....	41
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
5.1. TRAJETÓRIA DA CONSTRUÇÃO AGROECOLÓGICA PARTICIPATIVA DOS AGRICULTORES INTEGRANTES DO PROJETO RAÍZES DA TERRA.....	43
5.1.1 Descobrimo quem são os participantes do projeto Raízes da Terra	43
5.1.2. Como chegamos ao projeto Raízes da Terra	45
5.1.3. A participação das famílias no projeto Raízes da Terra	50

5.2. AONDE CHEGAMOS COM AS PRÁTICAS.....	53
5.2.1. Preparo de área sem queima.....	53
5.2.2. Diversificação da produção e a implantação dos SAF's.....	56
5.3. CONTRIBUIÇÃO DAS CAPACITAÇÕES NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO AGROECOLÓGICO.....	66
5.4. A SUSTANTABILIDADE DO GRUPO RAÍZES DA TERRA.....	77
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
7. CONCLUSÃO.....	83
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	87

1. INTRODUÇÃO

Nas regiões tropicais a agricultura de corte e queima – ou itinerante –, constitui-se como principal componente de subsistência dos agricultores familiares, (PEDROSO JÚNIOR; MURRIETA; ADAMS, 2008), e é caracterizada pela existência de duas fases: a primeira, onde a vegetação secundária (capoeira) cresce e acumula biomassa e nutrientes, e a segunda, onde é realizado o cultivo agrícola para produção de alimentos (DENICH, 1991; BRIENZA JUNIOR et al., 2011).

Contudo, devido a crescente densidade populacional e a baixa disponibilidade de terras cultiváveis aos agricultores familiares, tais atividades vem provocando consequências negativas, como o crescimento de grandes áreas desflorestadas e a queda da produtividade, principalmente pela diminuição do poder regenerativo da vegetação secundária, reduzindo a acumulação da biomassa (DENICH et al., 2005; GAMA, 2002). A perda do poder regenerativo da vegetação é resultado do uso intensivo da terra, com a redução do período de pousio de 10 anos para 3-7 anos e o uso do fogo, no preparo de área para o plantio de culturas anuais típicas da agricultura familiar do nordeste do Estado do Pará, como a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), o milho (*Zea mays* L.) e o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) (HONDEMANN, 1995; KATO et al. 1999; DENICH, 2001; BRIENZA JUNIOR et al. 2011).

Logo, com a redução da capacidade produtiva do solo – provocada pela diminuição do período de pousio e o uso do fogo –, os agricultores familiares são remetidos para o uso de práticas não conservacionistas, que aumentam o uso da grade para o preparo de área, reduzindo a capacidade regenerativa da capoeira, o que implica no aumento e na dependência do uso de insumos externos como, o uso de adubações químicas e o uso indiscriminado de agrotóxicos para o controle de pragas, doenças e ervas daninha (PEREIRA; VIEIRA, 2001).

Desta forma, buscam-se alternativas sustentáveis – para a agricultura de derruba e queima – que possibilitem um maior período de pousio; que modifiquem a dinâmica de exploração dos recursos naturais e que possibilitem a recuperação das áreas alteradas pela atividade agrícola familiar.

Assim, a resposta obtida através desta pesquisa, que fomentou a observação desses fatores negativos, arrolados à agricultura familiar, expôs como alternativa – o preparo de área sem o uso do fogo, através do sistema alternativo de corte e trituração, difundido pelo projeto Tipitamba, da Embrapa Amazônia Oriental.

Elegemos tal sistema pela proposição do enriquecimento na capacidade produtiva do solo, e por elencar um uso mais consciente da terra e propiciar a preservação do meio ambiente – consequentemente, à sustentabilidade do sistema de produção (SAMPAIO et al., 2008).

Mas para que a nova tecnologia consiga atender seu maior público – os agricultores familiares, tal técnica, precisa ser validada, difundida e adotada por eles como alternativa sustentável. E foi pensando nesta sistematização – da tecnologia de corte e trituração no dia a dia destes familiares –, que o projeto Tipitamba, estreitou contatos e através destas parcerias com os agricultores familiares, integrantes do projeto *Raízes da Terra* – que tem como principal financiador o Ministério do Meio Ambiente (MMA), tal projeto 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.

Desta forma, a partir das experiências vividas pelos agricultores integrantes do projeto *Raízes da Terra*, que nos propusemos a dissertar a cerca das experiências vividas e sistematizar a participação dos agricultores familiares na construção de um meio rural mais sustentável de base agroecológica procurando responder as seguintes questões:

- Os agricultores familiares integrantes do projeto *Raízes da Terra* podem efetivamente contribuir para a construção do conhecimento agroecológico?
- O modelo proposto, participativo, pode influenciar na construção de novas perspectivas de desenvolvimento rural na agricultura familiar?
- Que práticas podem favorecer condições ambientais sustentáveis aos agricultores familiares?
- Os sistemas agroflorestais podem ser considerados como uma alternativa viável para a agricultura familiar?

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

- Avaliar a contribuição dos agricultores familiares do Projeto Raízes da Terra na construção do conhecimento agroecológico nos Municípios de Igarapé-Açu e Marapanim - PA, e identificar às razões que tem levado a incorporação de princípios agroecológicos, no manejo do agroecossistema.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o processo de construção agroecológica desenvolvido pelas famílias do projeto Raízes da Terra nos Municípios de Igarapé Açu e Marapanim;
- Identificar junto aos agricultores do Projeto Raízes da Terra nos Municípios de Igarapé-Açu e Marapanim práticas agroecológicas incorporadas no manejo dos agroecossistemas;
- Identificar os sistemas agroflorestais em uso nos agroecossistemas dos agricultores familiares do Projeto Raízes da Terra nos Municípios de Igarapé-Açu e Marapanim;
- Identificar os fatores que favorecem a incorporação de princípios agroecológicos no manejo dos agroecossistemas dos agricultores familiares do Projeto Raízes da Terra em Igarapé-Açu e Marapanim.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. A IMPORTÂNCIA DA AGRICULTURA FAMILIAR

A Agricultura Familiar é entendida como aquela em que a família, ao mesmo tempo em que é proprietária dos meios de produção, assume o trabalho no estabelecimento produtivo. A característica que mais se destaca é a utilização da mão-de-obra predominantemente familiar e as relações de parentesco estabelecidas devido a esse fato (WANDERLEY, 1996). A família é ao mesmo tempo unidade de produção e consumo, e as relações de parentesco são importantes para a constituição das unidades econômicas (HEREDIA, 1996).

O grupo doméstico é, essencialmente, uma unidade organizada para prover os recursos materiais e culturais necessários para manter e criar seus membros, podendo incluir mais de duas gerações e outras relações decorrentes do matrimônio, filiação ou irmandade. Para tanto, baseia-se na apropriação exclusiva de um determinado tipo de bem, nesse caso a terra, sendo que a coesão do grupo doméstico é condição imprescindível para sua perpetuação (SCHIAVONI, 1995).

A base da associação camponesa da família entre produção, trabalho e família é:

A expectativa que todo o investimento em recursos materiais e de trabalho despendido na unidade de produção, pela geração atual, possa vir a ser transmitido à geração seguinte, garantindo a esta, as condições de sua sobrevivência. Assim, as estratégias da família em relação à constituição de um patrimônio fundiário, à alocação de seus diversos membros no interior do estabelecimento ou fora dele, a intensidade do trabalho, as associações informais entre parentes e vizinhos, etc, são fortemente orientadas por este objetivo a médio ou longo prazo, da sucessão entre gerações. (WANDERLEY, 1996, p.4)

A Lei Brasileira nº 11.326 aprovada em 2006, estabelece princípios, conceitos e instrumentos para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais e define as características comuns da agricultura familiar, como mão-de-obra predominantemente familiar, renda oriunda do próprio estabelecimento e a direção deve ser feita por um membro da família, e acrescenta que a propriedade familiar ou empreendimento familiar não deve ter área maior que quatro módulos fiscais.

A formalização da agricultura familiar através da lei se dá principalmente pela importância da agricultura familiar como a principal fornecedora de alimentos para a população brasileira, sendo responsável pela produção de, 87 % de mandioca, 70 % de feijão, 46 % de milho, 38% do café, 34% do arroz, 21% do trigo, 58% do leite, possui 59 % do plantel de suínos, 50 % de aves e 30 % de bovinos (IBGE, 2006).

No Estado do Pará, a agricultura familiar é representada por 196.150 estabelecimentos, correspondendo a 88% dos imóveis rurais do Estado. Eles ocupam 31% da área total e são responsáveis por 84% do pessoal ocupado no meio rural (665.762 pessoas) e 69% do Valor Bruto da Produção Agropecuária. São responsáveis por 83% da produção de feijão, 93% de mandioca, 84% de arroz em casca, 68% de leite e 79% de suínos (MDA, 2011).

Além disso,

[...] percebe-se que a agricultura familiar está no centro de questões fundamentais que hoje estão postas em nível planetário e para a sociedade brasileira em particular. Entre elas, assumem especial relevo a preservação do patrimônio natural, a quantidade e a qualidade dos alimentos, as demandas de segurança alimentar, a adequação dos processos produtivos e a equidade das relações de trabalho. Da mesma forma, trata-se de afirmar novas configurações de vida social que, vencendo o isolamento que empobrece e estiola as relações humanas, evitem as formas degradadas de muitas das aglomerações urbanas. O grande desafio consiste na busca de outras maneiras de produzir, que não agredam nem destruam a natureza, que valorizem o trabalho humano e contribuam efetivamente para o bem-estar das populações dos campos e das cidades. Os agricultores familiares, em sua grande diversidade, têm feito sua parte: acumularam em sua história experiências virtuosas com o trato da terra e da água, foram capazes de se organizar e de expressar seus pontos de vista, conquistaram aliados para suas causas e aprenderam a dialogar com instituições as mais diversas. (WANDERLEY, 2009, p. 43).

3.2. DECLÍNIO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO FAMILIAR

A agricultura de corte e queima tem sido praticada há milênios nas Regiões Tropicais, constituindo o principal componente de subsistência de populações pobres rurais (PEDROSO JÚNIOR, MURRIETA, ADAMS, 2008). Na Amazônia a agricultura de corte e queima é praticado por mais de 600 mil agricultores familiares (HOMMA, 2010), constituindo-se no instrumento mais eficaz para os agricultores familiares no preparo de suas áreas para o plantio (KATO et al., 2000).

Apesar da agricultura de corte e queima ser uma prática milenar, tem sido considerado um dos principais agentes causadores de degradação ambiental, principalmente pelo fato de áreas extensas de florestas serem derrubadas para o cultivo agrícola visando a subsistência do agricultor (BRIENZA JÚNIOR et al., 2011).

Fatores como crescimento populacional, divisão do lote familiar e a intensificação do uso do solo com períodos curtos de pousio, tem contribuído para o aumento da degradação ambiental, levando ao declínio dos sistemas de produção familiar e alterando na dinâmica da paisagem (DENICH, 1991; SILVA et al., 1998; METZGER, 1999).

O declínio dos sistemas de produção e a alteração na dinâmica da paisagem resultado da atividade antrópica pode ser observado na Zona Bragantina, situada na Região Nordeste do Pará, caracterizada como uma das fronteiras de colonização agrícola mais antiga do Estado onde fragmentos de floresta primária pouco existem contribuindo para a degradação ambiental (KANASHIRO; VIELHAUER; SÁ, 1997; VIELHAUER; SÁ, 1999).

Apesar disso, Kato e Kato (1999) apontam que:

O sistema tradicional de derruba e queima, ainda é a alternativa mais econômica do agricultor familiar preparar a área, para o plantio das culturas na Amazônia Oriental. A adoção desta prática associado à redução do tempo de pousio têm levado a uma progressiva diminuição do potencial de produção de biomassa da capoeira (vegetação secundária em pousio) e de acúmulo de nutrientes, resultando na degradação e na queda gradativa da produção agrícola por unidade de área.

A vegetação secundária é importante para a agricultura familiar, pois é responsável pelo acúmulo de nutrientes que irão servir às necessidades nutricionais das culturas, disponibilizada para as plantas através das cinzas após a queima da biomassa (DENICH, 1991), pela reciclagem dos nutrientes (SOMMER, 2000), por controlar a erosão (HOANG et al., 2002) e a supressão de plantas invasoras, suprimento de madeira e lenha e manutenção da biodiversidade (BAAR, 1997).

Quando a floresta primária e/ou secundária é convertida em pasto ou áreas agrícolas, usando a técnica de derruba e queima, o conteúdo de nutrientes e carbono do solo torna-se vulnerável a perdas através de vários mecanismos; como a volatilização de nutrientes durante o fogo, arraste das cinzas após a combustão, rápida perda da matéria orgânica, mudanças químicas e microclimáticas do solo, alterações na quantidade de nutrientes (JUNO; MANU, 1996), aumento no pH, na

soma de bases e no fósforo e na diminuição no conteúdo de matéria orgânica do solo (SILVA; SILVA; MELLO, 2006).

Durante a queima de uma capoeira de sete anos de idade, estimou-se perda de 21,5 t de C (carbono) e 327 Kg de N (nitrogênio) ha⁻¹ (SOMMER, 2000). Também 45 a 70% dos cátions voláteis, potássio(K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) foram perdidos. Em uma capoeira média (31t ha⁻¹ de biomassa seca) foram quantificadas as seguintes perdas: 199 kg ha⁻¹ de N (96% do contido na biomassa aérea); 4kg ha⁻¹ de P (47%); 35 kg ha⁻¹ de K (48%); 102 Kg ha⁻¹ de Ca (40%); 17,1 Kg ha⁻¹ de Mg (40%) (HÖLCHER, 1997; KANASHIRO; VIELHAUER; SÁ, 1997).

A sustentabilidade dos sistemas de produção familiar é comprometida pela redução do período de pousio pois acumula menos biomassa e conseqüentemente menor acúmulo de nutrientes, reduzindo a disponibilidade de nutrientes para a fase de cultivo. Além disso, a queima da biomassa contribui para o aquecimento global da terra pela emissão de gases do efeito estufa e na ocorrência de incêndios acidentais(KATO et al, 2008).

Segundo Denich (1991) um sistema baseado na agricultura de queima, e cultivo da mandioca com pousio de 5 anos, as quantidades de fósforo e potássio acumuladas na fitomassa da parte aérea não são suficientes para suportar uma fase de cultivo de 2 anos. E após vários anos em uso, este tipo de agricultura mantém níveis de sustentabilidade que decrescem na medida em que o tempo de pousio diminui, em geral pelo aumento da pressão populacional, e redução ou desaparecimento das áreas de florestas secundárias, incluindo a renda e benefícios sociais e ambientais que essas oferecem ao longo do tempo.

A insustentabilidade do modelo de derruba e queima é caracterizada pela perda do poder de regeneração da capoeira e, conseqüentemente, pelo empobrecimento da vegetação e finalmente pelo declínio da produção, (RODRIGUES, 2007).

3.3. SISTEMAS ALTERNATIVOS SUSTENTÁVEIS NA AGRICULTURA FAMILIAR

3.3.1. A agroecologia como fundamento básico

No passado, a falta de compreensão das interações dos sistemas agrícolas contribuiu para crises ecológicas e socioeconômicas atuais que afetaram a

agricultura moderna. Uma estratégia ecológica para guiar em busca de uma agricultura sustentável deve objetivar em longo prazo manter os recursos naturais e a produção agrícola, minimizar os impactos do meio ambiente, viabilidade e eficiência econômica, satisfazer as necessidades humanas e responder as necessidades sociais das famílias e comunidades rurais (ALTIERI; NICHOLLS, 2000).

Segundo UDRY e ARAÚJO (2012):

A agroecologia destaca-se enquanto ciência, pois pode dar suporte metodológico e científico ao desenvolvimento sustentável, que pressupõe a ruptura com o paradigma da Ciência e o surgimento de um novo conhecimento, que possa contemplar simultaneamente as dimensões econômicas, da preservação ambiental para as futuras gerações e da produção da equidade social, tanto na geração quanto na distribuição da riqueza socialmente produzida.

E a agroecologia neste ambiente de busca e construção de novos conhecimentos, com um novo enfoque científico é capaz de dar suporte a uma transição a estilos de agriculturas sustentáveis e, portanto, contribuindo para o estabelecimento de processos de desenvolvimento sustentável (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

A agroecologia tem sido definida como novo paradigma onde as práticas agroecológicas nos remetem à recuperação dos saberes tradicionais, a um passado no qual o ser humano era dono de seu saber, ao tempo em que seu saber marcava um lugar no mundo e um sentido da existência. Ou seja, constitui-se em um campo do conhecimento científico que, partindo de um enfoque holístico de uma abordagem sistêmica, pretende contribuir para que as sociedades possam redirecionar o curso alterado da coevolução social e ecológica, nas múltiplas interações e mútua influência indo muito além do manejo ecológico dos recursos naturais (CAPORAL, COSTABEBER; PAULUS, 2006).

A abordagem sistêmica que irá buscar a interação e articulação dos conhecimentos e saberes estabelece a importância do ecossistema para o desenvolvimento agroecológico que viabilizará para o cultivo de um futuro sustentável, articulando-se a processos de transformação social que permitam passar de resistência à globalização à construção de um novo mundo (LEFF, 2002).

A articulação entre saber científico e o saber tradicional e popular, na construção de um corpo de conhecimentos deve ser capaz de orientar a conversão

dos sistemas convencionais de produção (monocultivos intensivos em energia não renovável e capital) em sistemas diversificados, resilientes e autossuficientes, que torne possível o uso correto dos recursos naturais para a obtenção de alimentos (UDRY; ARAÚJO, 2012).

Para obter a sustentabilidade agrícola com enfoque agroecológico se faz necessário compreender a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas naturais da produção agrícola (o agroecossistema). Dessa forma, agroecossistemas é equivalente à unidade produtiva rural individual, embora pudesse facilmente ser uma lavoura ou um conjunto de unidades vizinhas. Mas o grande desafio em criar agroecossistemas sustentáveis é o de alcançar características semelhantes às de ecossistemas naturais, mantendo a produtividade (GLIESSMAN, 2001).

Acreditamos que o manejo sustentável dos agroecossistemas com princípios agroecológicos deve favorecer a diversificação vegetal e animal em nível de espécie, promover a reciclagem de nutrientes e matéria orgânica, aperfeiçoar a disponibilidade e fluxo de nutrientes, promovendo condições edáficas ótimas para crescimento dos cultivos manejados estimulando a biologia do solo, minimizando a erosão, a manutenção da água no solo, mediante medidas preventivas considerando a abordagem sistêmica entre plantas, animais e plantas com animais (ALTIERI; NICHOLLS, 2000).

É necessária a comunicação com trocas de conhecimento entre o conhecimento científico e o empírico. A falta de “comunicação” entre os saberes locais e o científico se deu principalmente através da modernização agrícola, pois os mercados ditaram a regulação da sociedade. Devido essa necessidade de produzir e a racionalidade focada simplesmente na acumulação de capital, depois de todos os processos de super exploração do meio, a consequência principal foi que a agricultura familiar camponesa vem sendo mal compreendida (PETERSEN; SOGLIO; CAPORAL, 2009).

Na busca de alternativas agroecológicas, o conhecimento dos diferentes componentes do sistema de produção deve ser amplo, para desenvolver a sustentabilidade nos sistemas agropecuários, através do processo de transição agroecológicos. A transição agroecológica compreende um processo social e gradual, orientado à obtenção de índices mais equilibrados de sustentabilidade, estabilidade, produtividade, equidade e qualidade de vida na atividade agrícola, mas

que implica também, uma mudança nas atitudes e valores dos atores sociais em relação ao manejo e conservação dos recursos naturais (COSTABEBER, 1998).

O processo de transição agroecológica pode ser interno ou externo ao sistema produtivo. A transição interna pode ocorrer através de três passos: 1- está baseado na diminuição do uso de insumos químicos (redução); 2 - no uso alternativo de defensivos (substituição) e; 3 - preconiza a necessidade de aprimorar a biodiversidade e alternativas para os sistemas produtivos (redesenho). Mas para isso faz-se necessário que exista uma transição externa ao sistema produtivo agropecuário, o qual consiga atingir vários setores da sociedade (GLIESSMAN, 2000).

A Embrapa (2006, p. 29) através do Marco Referencial em Agroecologia coloca que:

[...] há um conjunto de condições mais amplas a ser construído pela sociedade e pelo Estado para que a transição agroecológica possa se tornar realidade, tais como a expansão da consciência pública, a organização dos mercados e infra-estrutura, as mudanças institucionais na pesquisa, ensino e extensão, a formulação de políticas públicas com enfoque agroecológico e as inovações referentes à legislação ambiental.

Os principais fatores que tem impulsionado os agricultores à transição agroecológica são ambientais, econômicos e sociais. O ambiental tem por base à consciência dos problemas ambientais causados, principalmente, pelo uso indiscriminado de insumos químicos na produção agrícola; o econômico está ligado aos custos de produção e o social, na busca de autonomia para produção (CASADO; MIELGO, 2000).

3.3.2. Agricultura sem o uso do fogo

No Nordeste do Estado do Pará iniciativas com o objetivo de reduzir o desmatamento, as queimadas, a degradação do solo e o aumento da biomassa da capoeira vêm sendo estudadas há alguns anos em busca de um modelo de agricultura sem o uso do fogo e que recuperem a sustentabilidade das áreas dos agricultores familiares com um enfoque agroecológico. Entre essas iniciativas

destaca-se o Projeto Tipitamba¹, que preconiza o preparo de área sem o uso do fogo (KATO et al, 2004).

O projeto Tipitamba é descendente do projeto SHIFT² Capoeira. O projeto SHIFT Capoeira iniciou os estudos em busca de uma agricultura sem o uso do fogo e se desenvolveu a partir da cooperação técnica entre Brasil e Alemanha. Existiam três frentes de atuação do projeto SHIFT Capoeira: o SHIFT - Capoeira iniciado nos anos 90 pela Embrapa Amazônia Oriental, o SHIFT-Socioeconômico iniciado em 1995 pelo Núcleo de Altos Estudos Amazônicos-NAEA da Universidade Federal do Pará-UFGPA e o SHIFT-Pecuária iniciado em 1998, também pela Embrapa Amazônia Oriental. A partir de 2000, com o fim da cooperação técnica com a Alemanha, batizou-se como projeto Tipitamba (OLIVEIRA, 2002).

A rigor, o projeto Tipitamba pode ser descrito em três fases e que se completam. A primeira com uma pesquisa exploratória, a qual teve como principal objetivo a identificação de necessidades para a melhoria no manejo da capoeira, a segunda com uma pesquisa orientada a solução com o desenvolvimento de tecnologias alternativas e uma terceira fase de ação de P&D³ a qual objetivou o desenvolvimento de estratégias para transferência da tecnologia (DENICH et al, 2001).

Entre as atividades a que mais se destaca é o preparo de área através da técnica de corte e trituração, pois possibilita reduzir as perdas de nutrientes e manter o solo protegido. Para isso, é usado um equipamento florestal (frisador florestal), que foi adaptado e passou a atender de maneira eficaz as exigências locais, conhecido como Triturador de capoeira (foto 1). A máquina, AHWI FM600, importada da Alemanha, juntamente com um trator de 166Hp, com especificações adequadas de potência para tracioná-la (SAMPAIO et al, 2008) vem sendo usada para o preparo de área para plantio sem uso do fogo.

¹ Tipitamba significa na língua dos índios Tiriyo roça abandonada ou capoeira

² Studies on human impact on Forest and floodplains in the Tropic

³ Pesquisa e desenvolvimento

Foto 1- Preparo de área sem queima de forma mecanizada através do corte e trituração da capoeira



Fonte: Pesquisa de campo, 2010

Com a técnica de corte e trituração, em geral, é possível plantar qualquer cultura temporária, semi permanente e permanente sem que haja prejuízos na produção. Os resultados apontam o aumento do teor de matéria orgânica no solo, flexibilização do período de plantio, pois não há necessidade de épocas secas para o preparo de área (KATO et al, 1999; VIELHAUER et. al, 2001). Enquanto a agricultura de corte e queima ocasiona grande perda de fertilidade dos solos, o sistema de corte e trituração proporciona a recuperação gradativa destes solos com adições contínuas de nutrientes e carbono (SOMMER et al, 2001).

A tecnologia de corte e trituração promove aumento na produção pela intensificação do uso da terra; maior aproveitamento de nutrientes pelo solo, maior estoque de carbono, maior diversidade e elevado numero de espécies com a fase de sucessão da vegetação e representa maior acúmulo de biomassa, pois não há perdas de nutrientes provocados pelo uso do fogo (RANGEL-VASCONCELOS, 2009).

Como a tecnologia proporciona maior acúmulo de biomassa, em médio prazo, a adubação química pode ser reduzida, devido à retenção de matéria orgânica no solo melhorando as características químicas, físicas e biológicas do solo, proporcionando assim maior capacidade produtiva em longo prazo. A tecnologia elimina os riscos de perdas econômicas no preparo das áreas para plantio, muito comum quando se utiliza o fogo. E em médio prazo, produtos orgânicos poderão ser

obtidos, promovendo retorno financeiro mais vantajoso, devido agregação de valor de mercado (KATO et al. 2008).

O método de corte e trituração, quando associado a outras práticas que busquem a melhoria da qualidade do solo, mostra-se positivas por adicionar matéria orgânica proveniente da biomassa da capoeira na forma de cobertura morta do solo, favorecendo sua conservação. Por outro lado, na fase de pousio, se introduzidas espécies de rápido crescimento, em especial espécies capazes de fixar nitrogênio atmosférico viabiliza o acúmulo de biomassa e bioelementos que favorecem a qualidade do solo (BRIENZA JUNIOR, 1999).

Pesquisas apontam que as capoeiras melhoradas com plantio de leguminosas de rápido crescimento acumulam carbono mais rápido quando comparado com capoeiras naturais e, além disso, contribuem para a fixação do nitrogênio atmosférico. Entre as espécies selecionadas para formar capoeiras melhoradas, a *Racosperma mangium* (Acácia mangium) foi a que apresentou maior sequestro de carbono (BRIENZA JUNIOR 1999; DENICH, KANASHIRO; VLEK, 2000). Já as capoeiras melhoradas com ingá (*Inga edulis* Mart.) e taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel) com ou sem adição de adubo fosfatado contribuem positivamente na produção de biomassa, sendo indicado para esse fim (BRIENZA JUNIOR, 1999; BORGES, 2010).

3.3.3. Sistemas Agroflorestais Multiestratificados

Além da agricultura sem o uso do fogo a introdução de sistemas agroflorestais (SAF's) multiestratificados pode contribuir na busca de um meio rural mais sustentável. Os SAF's multiestratificados são compostos por diversas espécies, com cultivo em uma mesma área de espécies anuais (cultivos temporários), florestais e frutíferas (espécies semi-perenes e perenes) possibilitando em melhor aproveitamento dos recursos de produção (COSTA et al., 2009).

Segundo VIANA; DUBOIS; ANDERSON (1996) os sistemas agroflorestais (SAF's), são formas de uso e manejo da terra, nas quais árvores ou arbustos são utilizados em associação com cultivos agrícolas e/ou com animais, numa mesma área, de maneira simultânea ou numa sequência temporal.

Os SAF's podem ser classificados como: sistemas silvi-agrícolas, caracterizando-se pelo consórcio de árvores ou arbustos com espécies agrícolas,

sistemas silvipastoril, onde são consorciados árvores, arbustos com plantas forrageiras herbáceas e animais ou sistemas agrossilvipastoril, caracterizado pela criação de animais em consorcio silvi-agricolas (VIANA; DUBOIS; ANDERSON, 1996, BRIENZA JÚNIOR, 2009).

Dados técnico-científicos comprovam o potencial dos SAF's para recuperação, conservação e aumento da fertilidade do solo, pois 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 (BUDOWSKI, 1981, WIERSUM, 1986; SZOTT et al., 1991, RIIBASKI, 2000 apud RIBASKI et al, 2002).

A priori, os SAF's podem representar uma alternativa para o desequilíbrio ambiental já que seu manejo adequado oferece grande quantidade de material orgânico depositado nos solos (CARVALHO, 2011), aumentam a produtividade agrícola, majoram a biodiversidade e melhoram a fertilidade do solo. Adicionado a estes fatores, permite rápida recuperação dos solos empobrecidos sem o uso de fertilizantes, além de custos baixos e não necessidade de herbicidas ou maquinário pesado (GÖTSCH, 1995).

Na Amazônia, os SAF's vêm sendo utilizados há anos pelos índios, na forma de capoeira enriquecida e por agricultores através da agricultura itinerante. Os SAF'S constituem práticas já utilizadas tradicionalmente em regiões tropicais e subtropicais, sob condições econômicas, sociais e ecológicas diversificadas (MARQUES, 2001; OLIVEIRA 2006).

Os sistemas agroflorestais dos povos indígenas representam um estoque de conhecimento sobre plantas cultivadas, os quais foram aprimorados ao passar de séculos, senão milênios. Provavelmente estes sistemas agroflorestais representam tecnologias que evoluíram passo a passo com a domesticação de plantas silvestres e a sua incorporação em sistemas de produção de alimentos. A hecatombe colonial cortou os laços de interligação social e econômico dos complexos sistemas culturais amazônicos, mas dos escombros sobraram algumas tradições culturais, entre elas as plantas cultivadas. Os sistemas agrícolas atuais, portanto, representam a herança cultural dos povos que existiam na Amazônia no passado.”(MILLER, 2004, p. 198).

Para as regiões tropicais os SAF's podem ser apontados como opção de uso alternativo agrícola da terra (SÁ, 1994), contribuindo para reduzir o desmatamento

por famílias individuais de pequenos agricultores, impedindo assim que a família amplie a sua área desmatada (Fearnside, 2009).

A introdução de SAF's nos sistemas agrícolas de agricultores familiares vem se configurando como alternativa promissora às famílias, podendo produzir três impactos importantes: no próprio agricultor – o qual além das vantagens econômicas terá a harmonização com a natureza, no consumidor – com melhor qualidade do alimento e ao ecossistema – pelo alívio das pressões causadas pela agricultura convencional (GÖTSCH, 1995).

“Existem boas possibilidades de os sistemas agroflorestais serem utilizados na Amazônia Brasileira, porque, entre outros benefícios: a) podem aumentar a capacidade produtiva de terras agrícolas que tiveram sua capacidade produtiva reduzida devido ao manejo inadequado que resultou em compactação e perda da fertilidade do solo; b) permitem combinações de espécies com diferentes exigências por energia, resultando em mais eficiente uso desse insumo devido à estratificação vertical das plantas em associação; c) reduzem o risco biológico pelo aumento da diversidade; d) podem aumentar consideravelmente a sustentabilidade dos sistemas de agricultura migratória” (MARQUES, 1994).

No aspecto ambiental a diversidade de espécies consorciadas nos SAF's é de extrema importância, uma vez que reduz significativamente o gasto com insumos externos, no caso do consórcio com as leguminosas – que fornecem para a planta o nitrogênio que é um macronutriente fundamental para o seu desenvolvimento, e por dificultarem a proliferação de micro-organismos que podem prejudicar um sistema produtivo. Isso ocorre porque as culturas por sua natureza tendem a absorver quantidades de nutrientes diferentes e ao consorciar estaremos propiciando uma melhor mobilização de nutriente dentro da planta (SANTOS, 2011).

Segundo Varela (2006) os SAF's são rentáveis, pois além de apresentar menor risco em relação aos sistemas tradicionais (monocultivos) apresentam maior rentabilidade econômica por hectare. Pois contribuem com a geração de renda adicional para os proprietários rurais, podem contribuir com a redução do êxodo rural através da geração de postos de trabalho, além das possíveis contribuições no balanço ambiental positivo da propriedade e melhorar sua capacidade funcional nos aspectos social, ambiental e econômico (CORDEIRO, 2010).

A ampliação e intensificação da implantação de SAF's em busca da sustentabilidade ambiental pode ser uma opção. No entanto, faz-se necessário o apoio de instituições governamentais através de linhas de crédito para que haja a

disseminação e incorporação destes sistemas. Como expõe Vale (2010), haja vista que devemos considerar a necessidade do fortalecimento de linhas de crédito específicas para a inclusão dos SAF's.

Deste modo, por considerarmos os SAF's como uma boa alternativa para o desenvolvimento rural sustentável para os agricultores familiares, estudos realizados por Calvi (2009), no Município de Medicilândia, na Região da Transamazônica demonstraram que os fatores que contribuem para ampliação de SAF's são o aumento da renda familiar, perspectiva de renda da madeira, recomposição da cobertura vegetal das propriedades, o tamanho das propriedades, a valorização das propriedades através de espécies arbóreas e redução de pragas e doenças no sistema.

3.3.4 – Experiências no Nordeste Paraense com enfoque agroecológico

Como apresentado nos itens anteriores, o preparo de área e a introdução de SAF's, podem significar uma alternativa em busca de um meio rural mais sustentável, no entanto há a necessidade de intercâmbio de conhecimentos gerados pela pesquisa, para assim promover a adaptação e incentivos que atendam as exigências da agricultura familiar. Alguns projetos no Nordeste Paraense podem servir como exemplos na busca de meio rural mais sustentável.

Na região Nordeste do Estado do Pará, o projeto PROAMBIENTE, nasceu do Grito da Amazônia 2000, resultado de movimentos sociais rurais da Amazônia Legal, sobre a necessidade de integrar a produção com a conservação ambiental (MMA, 2006).

Três características do programa realçam essa qualidade inovadora: o protagonismo de organizações da sociedade civil em sua elaboração; o modelo de gestão que articula diferentes instrumentos de apoio ao desenvolvimento rural; e a instituição de recompensas pelos serviços ambientais⁴ gerados pela produção familiar (MMA, 2012). Entre as inovações do projeto estão o uso de sistemas sustentáveis de base ecológica para recuperação de áreas degradadas e

⁴ São exemplos de Serviços ambientais: redução do desmatamento, do uso de agroquímicos, do risco de fogo, transição agroecológica, a recuperação de áreas, conservação do solo, água e biodiversidade (PROAMBIENTE,2009).

conservação ambiental e a previsão de remuneração aos agricultores familiares pelos serviços ambientais pelo uso de sistemas de base agroecológica (OLIVEIRA, 2006).

Ainda dentro de programas governamentais de apoio à busca de um meio rural mais sustentável voltado para agricultores familiares, o Subprograma Projetos Demonstrativos (PDA), iniciado em 1995 que foi resultado de um processo de negociação envolvendo o Governo Federal Brasileiro, organismos de cooperação internacional representando países do G7 e as redes de ONG's e Movimentos Sociais da Amazônia (GTA) e Mata Atlântica (RMA).

A implantação foi feita pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) no âmbito do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais (PPG7), recebeu apoio principalmente da Cooperação Internacional Alemã e teve como principais desafios demonstrar por meio de experiências inovadoras a possibilidade efetiva de construção, em bases socioambientais, de estratégias de promoção de desenvolvimento sustentável e, a partir dos aprendizados produzidos por essas experiências, estimular a formulação de políticas públicas que contribuam para a difusão e incorporação destas estratégias por outras comunidades, organizações e instituições governamentais (MMA, 2012).

Os projetos demonstrativos (PDA) são formados por três componentes: os Projetos de Alternativas ao Desmatamento e às queimadas (PADEQ), o PADEQ Consolidação e o PDA Mata Atlântica (MMA, 2012).

O PADEQ tem como objetivo o monitoramento e controle de desmatamentos e queimadas, de modo a contribuir para a redução das derrubadas e uso do fogo, além de legalizar o setor florestal e fomentar o uso sustentável de recursos naturais.

O Projeto Consolidação criado para consolidar as experiências dos projetos do PADEQ visando transformá-los em referências regionais e por último e nem tão menos importante.

E o PDA Mata Atlântica, componente que pretende criar condições para a fundação de ações integradas, envolvendo organizações não governamentais e governamentais nas suas diversas instâncias administrativas, focados na construção e no apoio a iniciativas inovadoras de preservação e desenvolvimento sustentável no bioma mais ameaçado do País.

Muitas experiências nesse sentido podem ser elucidativas de exemplos promissores que veem dando certo. Outra experiência muito importante e que

apresenta resultados satisfatórios e com retorno considerável economicamente aos agricultores familiares, é o caso das experiências da imigração japonesa no Município de Tomé Açu, Nordeste Paraense.

Os japoneses chegaram à Amazônia no final dos anos 20 e com o desenvolvimento do monocultivo da pimenta do reino (*Pipiper nigrum* L.) introduzido em 1933, que devido a diversos problemas de mercado e de doença afetaram negativamente os plantios de pimenta-do-reino nos anos 50 e 60 forçando-os a diversificar a produção com sistemas agroflorestais (VARELA, 2006).

A experiência da imigração japonesa em Tomé-Açu e seu modelo de desenvolvimento agrícola para as condições da região Amazônica têm despertado grande interesse da área acadêmica (HOMMA, 1995). Os agricultores encontram-se organizados em uma cooperativa, a Cooperativa Agrícola Mista de Tomé Açu (CAMTA), abastecendo-a com seus produtos agrícolas oriundo de áreas diversificadas em SAF's e a cooperativa processa, beneficia e comercializa a produção de frutas tropicais.

“A CAMTA, considerada uma referencia em termos de organização cooperativa, incentiva a diversificação da produção, fomentando a produção em consórcios através de rotação de culturas e sistemas agroflorestais e desenvolvendo estrategicamente, ao nível do produtor, a consciência de uma filosofia de economia de escopo e aglomerado, objetivando o fortalecimento socioeconômico do cooperado e da comunidade nipo-brasileira como um todo (VARELA, 2006)

A limitação da expansão da implantação dos SAF's por um meio rural mais sustentável pode estar relacionado à necessidade de ATER⁵. Por exemplo, no Sul do Estado do Pará, nos municípios de Conceição do Araguaia e Santa Maria das Barreiras, com o apoio da CPT (Comissão Pastoral da Terra) foram introduzidos elementos de diversificação com SAF's e pequenas criações. O que tem sido fator limitante à adoção dos SAF's está relacionado a falta de ATER de maneira suficiente e de qualidade é o que tem sido apontado por estudos realizados na Região (CALVI; KATO, 2011, SILVA, et al. 2011).

Além disso, para o desenvolvimento de uma agricultura familiar mais sustentável é necessário pesquisas para solução de problemas reais do ponto de

⁵ ATER (Assistência técnica e extensão rural)

vista dos agricultores que dialoguem os conhecimentos científicos e empíricos, permitindo o intercambio de conhecimentos entre os atores envolvidos no processo.

4. METODOLOGIA

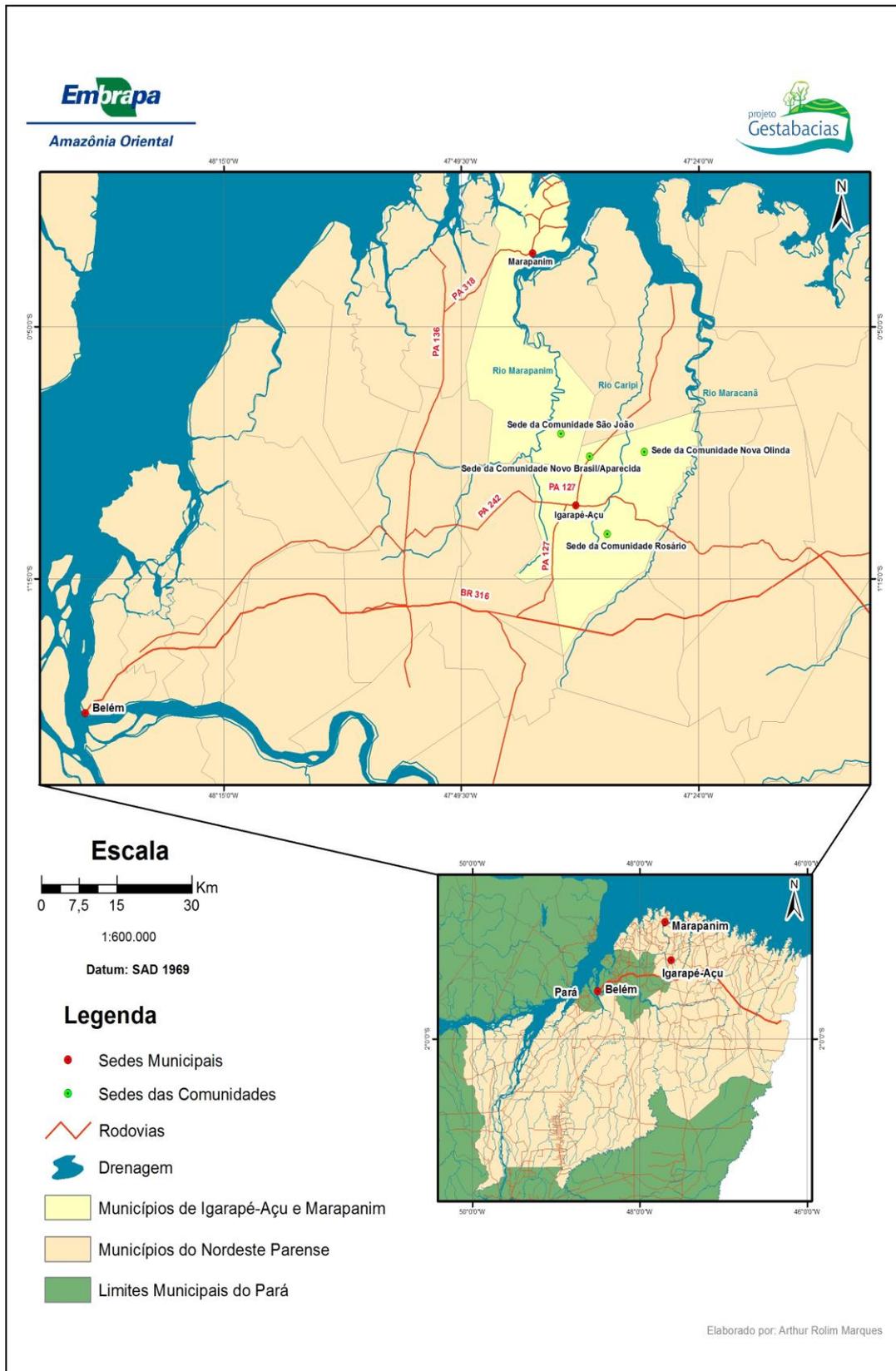
O trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto Raízes da Terra constituído de 42 agricultores distribuídos em 5 (cinco) associações: Associação de Desenvolvimento Comunitário de Nova Olinda (ASDCONO), Associação de Desenvolvimento Comunitário de Novo Brasil (ADCNB), Associação de Desenvolvimento Comunitário Nossa Senhora Aparecida (ADCNSA) e a Associação Comunitária Nossa Senhora do Rosário (ADCNSR), pertencentes ao Município de Igarapé Açu e a Associação Comunitária Rural São João (ACRSJ), pertencente ao município de Marapanim.

O Projeto Raízes da Terra surgiu da necessidade da validação e aperfeiçoamentos de tecnologias desenvolvidas sobre alternativas sustentáveis para agricultura de derruba e queima através das atividades participativas do Projeto Tipitamba iniciadas a partir do ano de 2000 no Município de Marapanim, posteriormente se expandido para o município de Igarapé-Açu.

4.1. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DE IGARAPÉ AÇU E MARAPANIM

Os Municípios de Igarapé Açu e Marapanim estão localizados na região Nordeste do Pará, pertencentes à Zona Bragantina (figura 1). A sede do Município de Igarapé-Açu tem coordenada geográfica de 1°07'33" de latitude sul e 47°37'27" de longitude a oeste de Greenwich. Apresenta população de 35.887 habitantes distribuídos em uma área territorial de 785,978 Km², com densidade demográfica de 45,66 habitantes por km². Já o Município de Marapanim tem coordenada geográfica de 00° 43' 03" de latitude sul e 47° 41' 59" de longitude a oeste. Possui uma população de 26.602 habitantes distribuídos em uma área territorial de 795,983 Km² com densidade demográfica de 33,42 habitantes por km² (IBGE, 2010).

Figura 1: Mapa de Localização dos Municípios de Igarapé Açu e Marapanim e Comunidades estudadas



Fonte: Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental

A Região do Nordeste Paraense, compreendendo os Municípios de Igarapé Açu e Marapanim, de acordo com a classificação de Köppen, tem clima quente e úmido, do tipo Ami. De julho de 2006 a julho de 2008, a temperatura média anual de 27 °C. As chuvas se concentraram nos meses de janeiro a junho em 2007 e de dezembro a junho em 2008, com média mensal de 295 e 319 mm, respectivamente. Nos meses mais secos a precipitação média foi de 52 e 35 mm, respectivamente. O solo predominante é o Latossolo Amarelo, textura média, de baixa fertilidade, com 2 mg de P kg⁻¹ de solo e pH ácido (5,8) (ARAGÃO et al., 2012).

4.2. AS ASSOCIAÇÕES COMUNITARIAS: FORMAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

As famílias que participaram da construção agroecológica na região estudada estão distribuídas segundo o quadro 1.

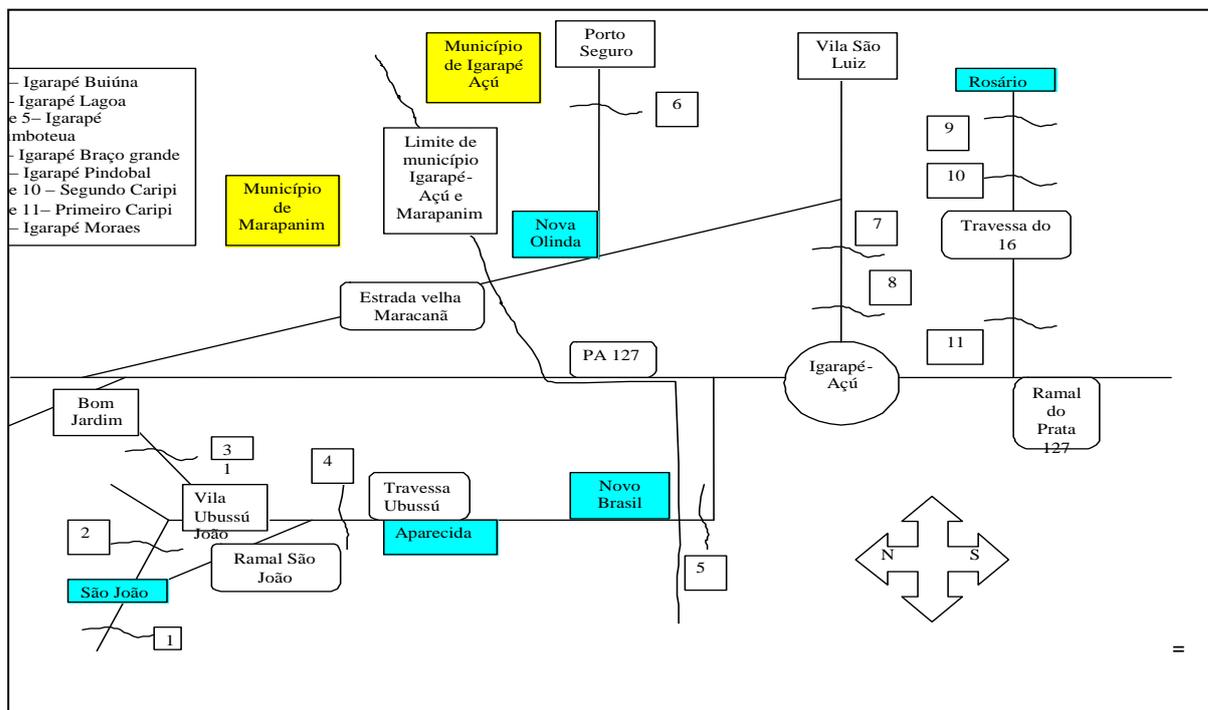
Quadro 1: Distribuição das famílias estudadas quanto comunidade, associação e o número de famílias envolvidas no Projeto Raízes da Terra

COMUNIDADE/MUNICÍPIO	ASSOCIAÇÃO	Nº DE FAMÍLIAS
Nova Olinda/Igarapé Açu	Associação de Desenvolvimento Comunitário de Nova Olinda (ASDCONO)	12
São João/Marapanim	Associação Comunitária Rural de São João	14
N. Sra. Do Rosário/Igarapé Açu/Igarapé Açu	Associação de Desenvolvimento Comunitário Nossa Senhora do Rosário (ADCNSR)	5
Novo Brasil/Igarapé Açu	Associação de Desenvolvimento Comunitário Novo Brasil (ASDECONB)	5
N. Sra. Aparecida/Igarapé Açu	Associação de Desenvolvimento Comunitário Nossa Senhora Aparecida (ADCNSA)	6

Fonte: Pesquisa de campo, 2006

A figura 2, que pode ser visualizada logo abaixo, apresenta a distribuição espacial das Associações envolvidas no projeto. Sua construção se deu de forma conjunta com o objetivo principal de localização e a partir desse desenho compreender o funcionamento das associações no município a que pertence.

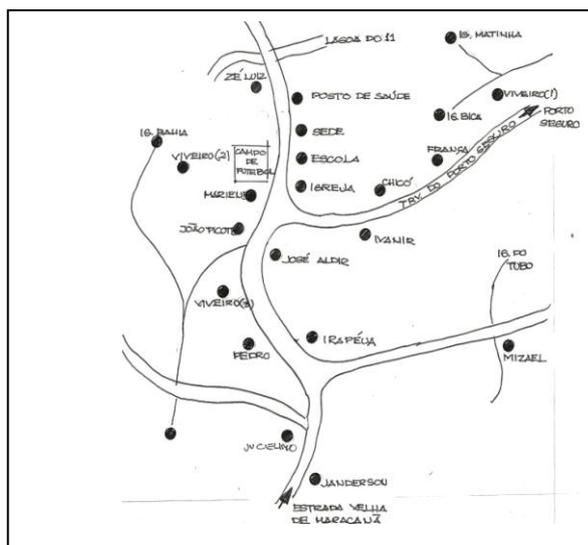
Figura 2: Mapa da distribuição espacial das Associações integrantes do Projeto Raízes da Terra



Fonte: Pesquisa de campo, 2006

A ASDCONO foi fundada em 1995 visando o desenvolvimento da comunidade, está localizada a uma distância média de 20 km do centro do município de Igarapé Açú. Estão formalmente associados 40 agricultores destes 12 integraram o projeto Raízes da Terra (figura 3).

Figura 3: Mapa da Comunidade Nova Olinda

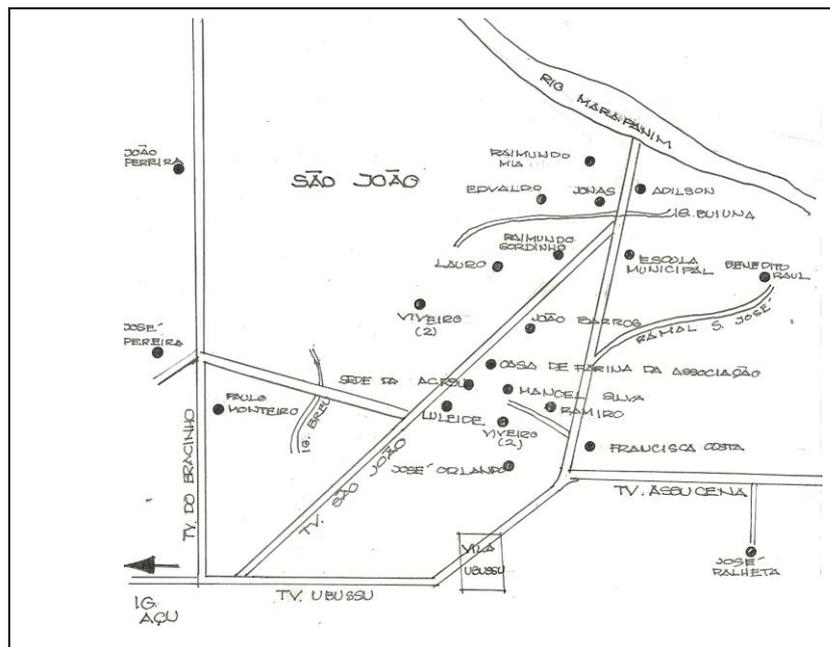


Fonte: Pesquisa de campo, 2006.

A princípio a associação participou de projetos como FNO (Fundos Constitucionais de Financiamento do Norte), PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar). A partir de 2001 fez parceria com a Embrapa Amazônia Oriental através do projeto Tipitamba que tinha como objetivo a validação de tecnologia de preparo de área sem o uso do fogo.

A ACRSJ é composta por 25 associados sendo 14 integrantes do Projeto Raízes da Terra (figura 4). É uma associação de desenvolvimento comunitário originário de movimento espontâneo entre os habitantes da comunidade localizada no município de Marapanim, divisa com Igarapé Açu, tendo distancia de cerca de 15Km do centro de Igarapé Açu e mais de 90 Km do centro do Município de Marapanim na qual pertence. É uma entidade civil, sem fins lucrativos fundada em 28 de dezembro de 1996.

Figura 4: Mapa da Comunidade São João



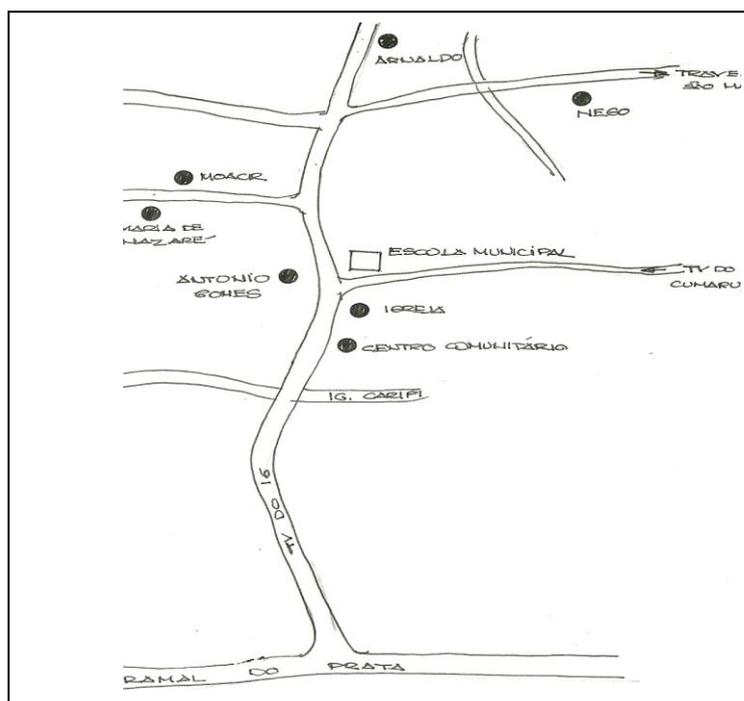
Fonte: Pesquisa de campo, 2006.

Entre os principais projetos desenvolvidos estão os projetos encaminhados e aprovados pelo FNO, principalmente para as culturas de pimenta-do-reino e mandioca, além de ter participado do projeto “Adaptação e Validação Participativa de uma Alternativa Tecnológica de Preparo de Área sem queima no Nordeste Paraense” aprovado pelo CNPq, edital COAGR004-20001, coordenado pela Embrapa Amazônia Oriental. Contribui para a participação dos sócios em cursos promovidos pelo SEBRAE, Secretaria Municipal de Agricultura – SAMAGRI. Além disso, executa projetos sociais na comunidade em parceria com a Igreja Católica, muito atuante na região.

A ASCNSR é composta por 12 agricultores associados sendo 5 integrantes do projeto Raízes da Terra, é uma associação localizada no município de Igarapé Açú, 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 (figura 5). É uma sociedade civil sem fins lucrativos, de duração indeterminada com sede e fórum na vila de Nossa Senhora do Rosário. 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.

Figura 5: Mapa da Comunidade N.Sra. do Rosário



Fonte: Pesquisa de campo, 2006

A ASDECONB, fundada em 11 de novembro de 2001, está localizada na estrada do Ubussu, pertencente ao Município de Igarapé Açu, distante 9 km do centro, voltada para as atividades agrícolas das famílias é formada por 27 (vinte e sete) associados dos quais 5 (cinco) integram o grupo do Raízes da Terra. Já a ADCNSA foi constituída a partir da demanda dos agricultores frequentadores da Igreja Católica ali localizada, distante em média 12 km do centro de Igarapé Açu, destinada para arrecadar recursos voltados para as atividades religiosas. Constituiu-se com 30 (trinta) agricultores e apenas 6 (seis) integram o grupo Raízes da Terra. As duas associações fundiram-se, porém, é uma associação não registrada e que se encontra em processo de organização para uma futura legalização (Figura 6).

Nas avaliações foram levantados os pontos positivos, negativos e as possibilidades que poderiam ser tomadas para corrigir o que eram apontados como negativo. Para isso, foram usadas ferramentas participativas para o levantamento das informações, como: o desenho do mapa, o diagrama de fluxo, o diagrama de VENN e entrevista não estruturada foram aplicados nas reuniões com o grupo e divididas em quatro dimensões: ambiental, social/política, institucional, político e produtiva/econômica.

Segundo Kummer (2012) o desenho do mapa possibilita conhecer os ecossistemas, o tipo de solo, recursos naturais existentes, culturas, criações, recursos hídricos e infraestrutura existente na área estudada. É uma importante fonte de observação da realidade.

Para Souza (2007) o diagrama de fluxo possibilita coletar informações econômicas do grupo, o diagrama de Venn ajuda na discussão sobre os órgãos e entidades que estão envolvidas direta ou indiretamente no cotidiano do grupo e as entrevistas não estruturadas (diálogo), quando se tem muito tempo e o trabalho é em longo prazo, permite que as informações obtidas estejam bem mais próximas da realidade pelo convívio quase que diário com o grupo.

A cada avaliação com a aplicação dessas ferramentas eram gerados relatórios. Os relatórios produzidos durante o período do projeto Raízes da Terra foram resgatados e feito levantamentos bibliográficos. Objetivou-se com isso identificar a formação do grupo que hoje faz parte do projeto Raízes da Terra, a validação ou da tecnologia da agricultura sem o uso do fogo e a metodologia participativa ajudou ou não para a compreensão da trajetória percorrida pelas diversas pessoas envolvidas no seu desenvolvimento em busca de um meio rural mais sustentável.

Para avaliar se a metodologia participativa aplicada estava sendo eficaz para a transição agroecológica que o projeto Raízes da Terra estava se propondo a alcançar, essas informações foram confrontadas com levantamento de dados de campo para compreender como a metodologia participativa usada estava contribuindo na construção do conhecimento agroecológico.

4.4. INDICADORES DE MUDANÇA DE PRÁTICAS AGRÍCOLAS NO PROCESSO DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NA PROPRIEDADE

Para avaliar a mudança de uso de práticas agrícolas pelos agricultores no projeto Raízes da Terra foram coletados dados de campo em 42 propriedades. Foram realizados dois levantamentos anuais de 2006 a 2011 totalizando 12 levantamento/propriedade. Foram considerados para essas avaliações: tamanho da propriedade, quantidade de áreas queimadas anualmente, quantidade de áreas preparadas sem queima, área com sistemas agroflorestais multiestratificado, diversificação da produção, uso do composto orgânico e o uso de adubação verde.

Para a avaliação do tamanho da propriedade foi usado o mapa temático da propriedade desenhado pelos agricultores. Onde foi levantado o tamanho da área e todos os componentes existentes da propriedade. Posteriormente, foi feito com auxílio de uma trena e ajuda do agricultor as medições de cada área onde existia plantio além de medições de área de capoeira e quintais.

Nos levantamentos de quantidade de área preparada com uso ou não do fogo, eram realizadas através das reuniões das associações onde os agricultores apontavam a quantidade de área que seria preparada e o que iriam plantar nessas novas áreas. Após a sistematização dessas áreas elas eram acompanhadas e novamente medidas in loco com auxílio da trena com todos os integrantes e assim levantado o tamanho da área preparada e a forma, com queima ou sem queima e o plantio.

Outra forma de avaliar se estava havendo mudanças nas práticas agrícolas dos agricultores foi o acompanhamento da expansão ou não dos sistemas agroflorestais multiestratificados que se deu através de croquis das áreas, levantando a variedade de espécies, os espaçamentos e o tamanho, para isso, foi usado uma trena e o auxílio do agricultor para melhor compreensão dos sistemas. Além dos acompanhamentos dendrométricos que consistiu no levantamento de altura e diâmetro em oito áreas.

Na diversificação foi contabilizado através de entrevistas semiestruturadas (anexo) e caminhadas na propriedade. As entrevistas semiestruturadas objetiva obter informações a respeito de um determinado assunto e segue um roteiro com tópicos que precisam ser abordados em uma ordem particular (MARCONI;

LOCATOS, 2003). Sendo reforçada pela caminhada da propriedade que permite observar todo o ecossistema e perceber o que pode ser complementado na entrevista semiestruturada (SOUZA, 2009). Na oportunidade desse levantamento foi considerada, a espécie, a quantidade presente nos quintais e na propriedade, a importância e o destino, venda ou consumo.

De posse desses dados, as informações foram confrontadas com os dados do DRP inicial e avaliadas de acordo com que se propôs o projeto Raízes na tentativa de saber se essa experimentação agroecológica desenvolvida pelos agricultores familiares no Nordeste Paraense apresenta demonstrativamente uma possibilidade para o desenvolvimento rural sustentável. Essas informações foram sistematizadas e usando a ferramenta do Excel 97, com médias para compreender o desenvolvimento com dados quantitativos das atividades para melhor compreensão das informações.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. TRAJETÓRIA DA CONSTRUÇÃO AGROECOLÓGICA PARTICIPATIVA DOS AGRICULTORES INTEGRANTES DO PROJETO RAÍZES DA TERRA

5.1.1 Descobrimo quem são os participantes do projeto Raízes da Terra

O grupo do Raízes da Terra foi formado a principio por 46 famílias de agricultores totalizando 272 indivíduos, destes 140 são homens e 132 são mulheres com média de idade de 29 anos. Do total de pessoas, 27 estão fora da idade escolar. Apresenta 45,7% de escolaridade até a 4ª série do ensino fundamental totalizando 112 pessoas, 9,4% são analfabetos. Considerado apenas os pais e mães, verifica-se que os jovens estão tendo mais oportunidade de estudos (tabela 1).

Tabela 1: Escolaridade do grupo do Raízes da Terra

Escolaridade	Amostra Total		Pais e Mães	
	Total	%	Total	%
Analfabetos	23	9,4	16	18,6
De 1ª a 4ª série do fundamental	112	45,7	46	53,5
De 5ª a 8ª série do fundamental	58	23,7	14	16,3
Ensino Médio	49	20,0	9	10,5
Ensino Superior	3	1,2	1	1,2
Total	245	100,0	86	100,0

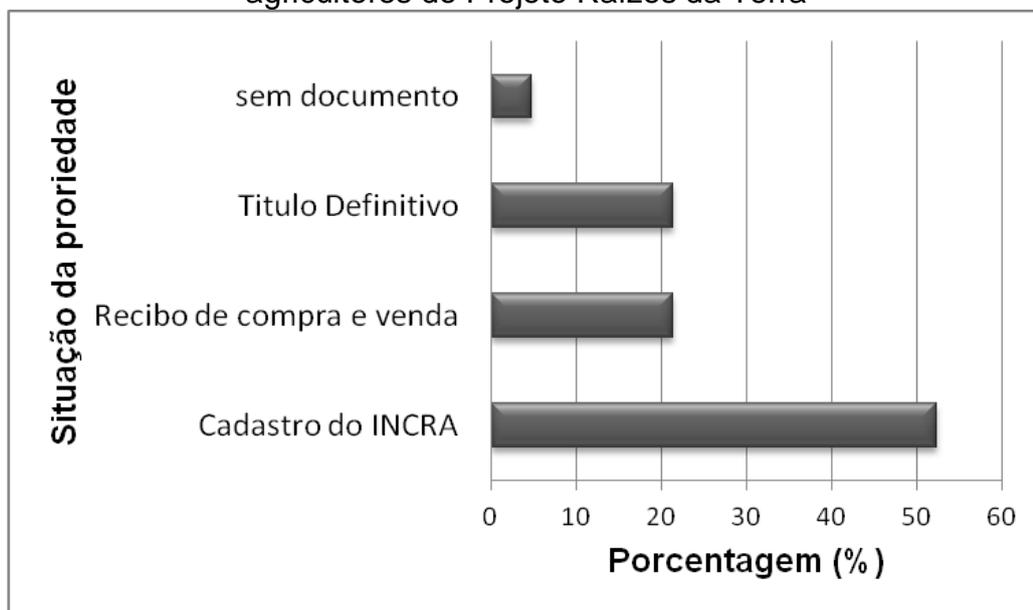
Fonte: Pesquisa de campo, 2006

Segundo Matos (2005) o aumento na escolaridade deve-se ao fato de ter sido disponibilizado a partir de 1992 pelo município ônibus escolar na zona rural para transporte de estudantes para a zona urbana possibilitando aos estudantes da zona rural avançar em seus estudos para sua formação. É o que também apontam dados do senso do IBGE de 2010, o nível de instrução da população aumentou. De 2000 para 2010, o percentual de jovens que não frequentavam escola na faixa de 7 a 14 anos de idade caiu de 5,5% para 3,1%. As maiores quedas ocorreram nas Regiões Norte (de 11,2% para 5,6%, que ainda é o maior percentual entre as regiões) e Nordeste (de 7,1% para 3,2%) (IBGE, 2012).

Quanto a situação das terras, a média de área das propriedades é de 26,75 ha/família. Nem todas as famílias têm o título definitivo dos lotes, apenas 21% das

46 propriedades o possui. Mais de 50% das áreas possuem apenas o cadastro do INCRA (gráfico 1).

Gráfico 1: Porcentagem da situação fundiária das propriedade dos agricultores do Projeto Raízes da Terra



Fonte: Pesquisa de campo, 2007.

Entre os principais produtos comercializados entre o grupo estudado destacam-se a mandioca, a pimenta-do-reino, o maracujá, o feijão caupi e o milho. É importante ressaltar que apesar de existir apenas 4 (quatro) produtos em comum produzidos, há outros em menor escala e que tem importância na constituição da renda familiar além de garantirem a segurança alimentar.

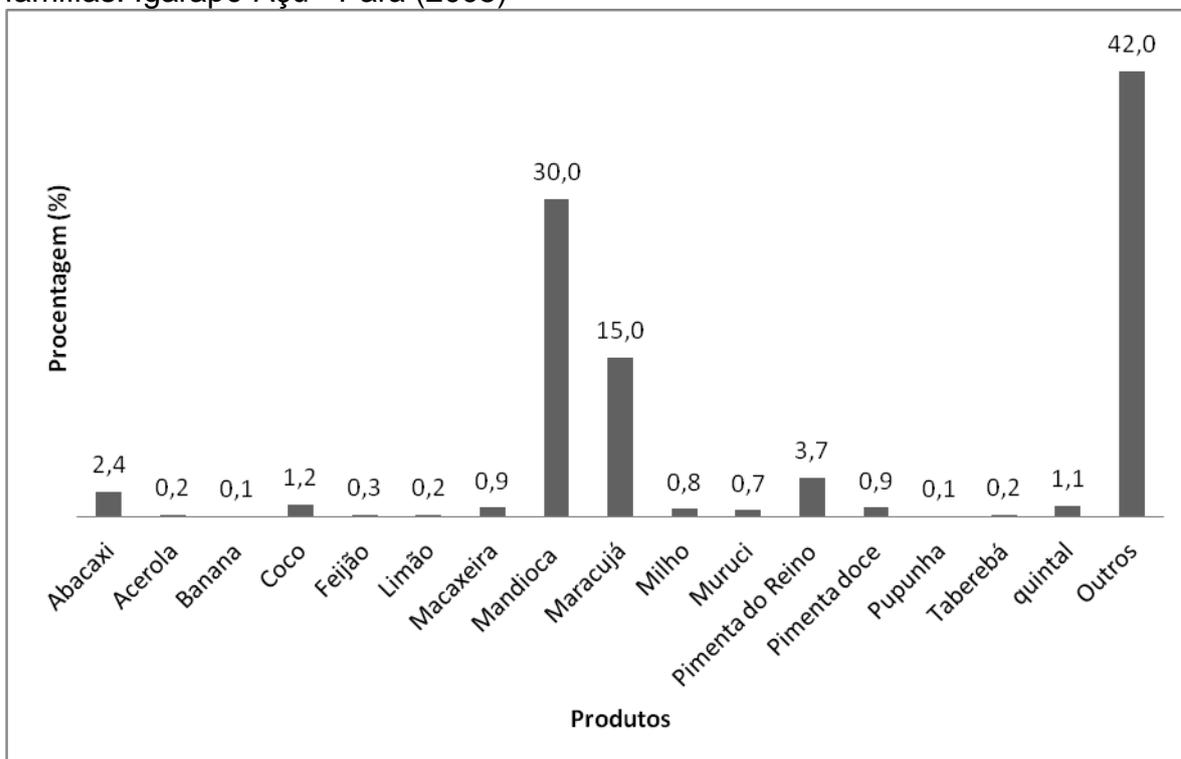
Em 2005 os produtos que mais foram citados, que tem retorno em renda para os agricultores está representado no gráfico 2. O que tem maior importância em porcentagem e representa 42% da renda total nas propriedades está descrito no gráfico como outros, que representa benefícios do governo, aposentadoria e pensão.

Seguido pela mandioca, o que representa 30% da renda das famílias e em terceiro mais importante o maracujá. O maracujá aparece nesse momento como o terceiro mais importante na renda, pois é referente ao período da Nova Amafruta⁶. O gráfico corresponde aos principais produtos que são comercializados e tem maior

⁶ A Nova Amafruta foi uma cooperativa de agricultores financiada pelo governo federal, mas que não correspondeu as expectativas dos agricultores.

importância de renda às famílias dos agricultores. Não estão sendo considerados produtos destinados ao consumo e sim apenas os comercializados.

Gráfico 2: Produtos e suas respectivas porcentagem de importância na renda das famílias. Igarapé-Açu - Pará (2005)



Fonte: Pesquisa de campo, 2005.

5.1.2. Como chegamos ao projeto Raízes da Terra

Para compreender a construção da trajetória agroecológica vivida pelos agricultores familiares integrantes do projeto Raízes da Terra, é necessário entender cronologicamente os caminhos traçados até chegar ao projeto Raízes da Terra.

A pesquisa exploratória, iniciada em 1991, apontou entre seus principais resultados a perda gradativa de vegetação, da fertilidade do solo, a diminuição do tempo de pousio, à minifundização das propriedades e a redução da produtividade em consequência do preparo de área pelo uso do fogo. Foi então proposto um sistema de cultivo baseado no corte e trituração da vegetação como forma de reduzir as perdas de nutrientes e mantivesse o solo protegido.

Inicia-se no ano 1995 estudos para o desenvolvimento de alternativas para o preparo de área sem o uso do fogo em propriedades de agricultores familiares

através do arrendamento de terra sem a participação ativa deles nas decisões tecnológicas (Kato et al, 1999). De posse dos bons resultados gerados pela pesquisa através da técnica de corte e trituração em áreas arrendadas e o bom desenvolvimento da tecnologia, sentiu-se a necessidade de validação da tecnologia com o público alvo, os agricultores familiares. Para isso, foi necessário congrega os agricultores em volta da participação em ações experimentais e de diagnóstico o que levou os técnicos a adotar uma estratégia de buscar parcerias com os agricultores e suas organizações (SILVA, 2000).

Em 2000 o projeto Tipitamba iniciou suas atividades participativas buscando formas para o estreitamento e contato com instituições, como: associações, sindicatos, prefeituras, instituições de ensino e pesquisa. Que serviram de porta de entrada para o início das atividades. A rigor, foram realizadas reuniões com diversas instituições e dessas reuniões surgiram às primeiras associações interessadas.

Na tabela 2 são apresentados todos os contatos realizados com o intuito de estreitar parcerias, no ano de 2000, e que demonstra as instituições que auxiliaram no estreitamento das relações para poder chegar até as comunidades. Entre as instituições que mais contribuíram está o Conselho das Associações de Igarapé-Açu, instituição fundada em 1988 ligada à demanda agrícola que congrega 25 associações e permitiu reunir com 18 comunidades e o Sindicato dos trabalhadores rurais de Igarapé-Açu através da Cooperativa do Sindicato.

Tabela 2: Instituições e total de reuniões realizadas

Instituições	Nº de Reuniões
EMATER em Igarapé Açu	1
Conselho das Associações de agricultores de Igarapé Açu	4
Secretaria de agricultura de Igarapé Açu	1
Secretaria de agricultura, SAGRI Belém	1
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Igarapé Açu	1
COOPERAÇU – STR	2
FETRAGRI- Belém	3
BNDES	2
Comunidades	18
Mobilização de comunidades	1
Visita a área experimental (FETRAGRI comunidades, org. locais)	3
Planejamento cartilha e calendário (percepção dos estudantes)	3
Contato com produtores	1
Componentes do STR, prefeito eleito e outros atores locais	2
Discussão com representantes das comunidades no Conselho para seleção das comunidades	1
Discussão nas comunidades para seleção dos estabelecimentos	2
TOTAL	46

Fonte: SILVA, 2000

No total foram 46 reuniões e a estratégia resultou no interesse das comunidades de Porto Seguro, Nova Olinda, N.Sr^a. do Perpetuo Socorro, N.Sr^a do Rosário, São João e São Luiz, totalizando 15 propriedades. Através dessas reuniões com as associações interessadas foi possível identificar agricultores interessados na tecnologia de corte e trituração.

No primeiro momento foi selecionado a comunidade São João localizado no município de Marapanim, Estado do Pará, e selecionado 6 (seis) famílias para dá início as atividades de validação participativa da tecnológica de corte e trituração. A partir daí, foram preparadas áreas com queima e sem queima nas propriedades dos agricultores interessados e plantado as culturas anuais típicas da região, milho, feijão e mandioca. A Embrapa entrou com a tecnologia do preparo de área sem queima (corte e trituração mecanizada) e forneceu os insumos necessários (sementes, adubação inicial) e os produtores ficaram responsáveis pelo preparo de área de forma tradicional com uso do fogo e as atividades de plantio e condução dos cultivos até a colheita.

A ampliação das atividades de ações participativas só foi possível com a aprovação da proposta “Adaptação e validação de alternativa tecnológica de preparo de área sem queima e enriquecimento de capoeira no nordeste paraense”, financiado pelo CNPq (Edital CT Agro) (Kato et al 2008) e com o projeto

“Tecnologias inovadoras na agricultura familiar da Amazônia oriental visando sustentabilidade”, financiado pelo PPG7/FINEP.

Nas ações de validação da tecnologia de corte e trituração foi decidido participativamente trabalhar com base nos resultados de pesquisa do projeto, mas posteriormente, com a compreensão da tecnologia pelos agricultores parceiros do projeto, decidiram experimentar outros cultivos (p. ex. melancia, hortaliças, maracujá, pimenta do reino e outros) de seu interesse (OLIVEIRA, 2002), e com isso ocorreu uma diversificação das espécies cultivadas.

O interesse dos agricultores participantes do projeto de validação da agricultura sem queima em diversificar, os resultados positivos das ações participativas do projeto Tipitamba e o interesse dos agricultores em introduzir o cultivo de frutíferas tropicais arbóreas preocuparam os agricultores parceiros com o final dos projetos, o que levou a discussão com a Embrapa Amazônia Oriental a necessidade de dar continuidade nas ações participativas. Diante disso, em 2005 foram identificados dois financiadores os quais seguiam a linha participativa em busca de alternativas sustentáveis, o PPG7/ FINEP e o PDA/PADEQ, para elaboração de Projetos Demonstrativos pelas Organizações Não Governamentais no Ministério do Meio Ambiente, possibilitando uma oportunidade para a continuidade dos trabalhos participativos.

Foi realizada uma reunião com as associações comunitárias envolvidas no Projeto e discutido o edital do Ministério do Meio Ambiente. As associações se mostraram interessadas e iniciou-se então a discussão dos interesses dos agricultores no novo projeto, com uma proposta elaborada e encaminhada para o Ministério do Meio Ambiente.

Com o projeto aprovado sob o título “Mudanças de práticas agrícolas, biodiversidade e capacitação: semeando alternativas agroecológicas para redução do desmatamento e queimadas” objetivava oferecer alternativas sustentáveis à agricultura de derruba e queima baseada em princípios agroecológicos, com vista ao uso sustentável da terra e melhoria de vida de agricultores (as) familiares do nordeste paraense (PDA/PADEQ 022 – P, 2005).

A estrutura organizacional para inclusão das ações do projeto foi organizada da seguinte forma: Coordenador Geral do Projeto (Presidente da Associação de Desenvolvimento Comunitário de Nova Olinda - ASDCONO); Coordenador técnico do projeto (Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental); Coordenador Financeiro

(Tesoureiro da Associação de Desenvolvimento Comunitário de Nova Olinda - ASDCONO), Gestores (Um representante de cada Associação), Agente Comunitário Local – ACL (Um representante de cada associação) e um Engenheiro Florestal (contratada pela ASDCONO – Associação de Desenvolvimento Comunitário de Nova Olinda). Além de possibilitar a execução de pesquisa científica por projetos aprovados pelo CNPQ através da Embrapa Amazônia Oriental validando cientificamente os trabalhos em experimentação pelos agricultores familiares do projeto Raízes da Terra.

As atividades foram iniciadas em agosto de 2005 com a realização do diagnóstico rápido participativo (DRP) das comunidades e treinamento para os integrantes do projeto para a realização de futuros levantamentos e avaliações participativas. Nessa primeira fase do projeto Raízes da Terra, teve a duração de 36 meses, porém o projeto foi prorrogado até final de 2009.

As principais ações do projeto foram, a implantação de unidades demonstrativas de preparo de área sem queima através do sistema de corte e trituração, a recuperação de áreas degradadas, introdução de sistemas agroflorestais, e a aplicação de práticas agroecológicas nos sistemas de uso da terra além do incentivo ao fortalecimento das associações envolvidas.

Em 2010, sem apoio financeiro do MMA as atividades foram mantidas principalmente pelas parcerias firmadas oriundas da primeira fase do projeto com a Embrapa Amazônia Oriental, projetos de pesquisa aprovados no CNPq, além do apoio de instituições de ensino como UFPA, UFRA e IFPA.

Diante dos resultados positivos nas ações propostas pelo grupo do Raízes da Terra, possibilitou a sua candidatura na ampliação e consolidação de suas atividades através do PDA/PADEQ Consolidação pelo MMA em 2011. Como o grupo atendeu as exigências, um novo projeto foi submetido e mais uma vez contemplado. Nesse novo projeto foi previsto a ampliação do que já havia sido proposto pelo grupo na primeira fase do projeto, somado a organização e comercialização da produção.

Como foi apresentada a construção do conhecimento agroecológico é longo e vem se transformando, se desenvolvendo e ainda está em construção. Se colocarmos em anos, temos aproximadamente 22 anos de pesquisa na busca de um meio rural mais sustentável (quadro 2), passando por uma pesquisa exploratória

(SHIFT⁷), transformando-se ao longo dos anos, a qual observou a necessidade de torná-la participativa e que se desenvolvesse de maneira tal que atendesse de maneira satisfatória os agricultores familiares tornando-os parte na busca da construção agroecológica com uma pesquisa participativa (Raízes da Terra e Tipitamba).

Quadro 2: Cronologia da construção agroecológica

Período	ANO																						
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
SHIFT (pesquisa exploratória)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
TIPITAMBA (pesquisa participativa)										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Raízes da terra (FASE 1 - implementação)															X	X	X	X	X	X			
Raízes da terra (FASE 2 - consolidação)																						X	X

Observa-se assim a importância da participação dos agricultores familiares na construção e busca de um meio mais sustentável, de maneira que satisfaça a necessidade. Para isso, devemos considerar que os agricultores familiares têm sua importância na construção e busca de um meio mais sustentável, e é necessário que a pesquisa se adapte e se desenvolva de maneira que satisfaça a necessidade de todos. Ou seja, a construção é conjunta, nunca isolada, deve ser contínua e principalmente, permitir transformações em busca da construção agroecológica.

Os agricultores integrantes do projeto Raízes da Terra são o resultado de anos de pesquisa, que através do estreitamento e busca de soluções sustentáveis com enfoque agroecológico para a agricultura familiar apostou na tecnologia e vem se apropriando e desenvolvendo em busca de meio rural mais sustentável.

5.1.3. A participação das famílias no projeto Raízes da Terra

A metodologia participativa, sendo um pressuposto básico que todo conhecimento é uma produção social e que, portanto, encontra-se num constante processo de elaboração, reformulação e validação (RUAS et al., 2006) deu-se início

⁷ Studies on human impact on Forest and floodplains in the tropic

as discussões sobre a tecnologia de preparo de área sem o uso do fogo. Posteriormente com a expansão das atividades e o interesse em ampliar com o uso de novas culturas e não mais trabalhar somente com as culturas anuais, iniciou-se discussões de novas possibilidades de plantios em áreas sem o uso do fogo.

Com a ampliação do grupo de interessados na prática de preparo de área sem o uso do fogo, associado ao interesse de diversificar os plantios, sugeriu-se que tal atividade fosse realizada com a implantação de SAF's. A partir dessas experiências oriundas de discussões anteriores com os agricultores o grupo cresceu formando o que é hoje do projeto Raízes da Terra, trazendo consigo as experiências participativas e que serviram de subsídios para a formulação de novas propostas para desenvolver as comunidades.

Entre as ferramentas utilizadas que fazem parte da metodologia participativa do projeto Raízes da Terra está a realização do diagnóstico rápido participativo (DRP). O DRP do projeto foi composto por um mapa realizado em conjunto com todos os integrantes do projeto o qual forneceu informações espaciais sobre a localização das comunidades no município, das famílias, das instituições como igreja, escolas e sedes das associações, possibilitando verificar os córregos d'água, as nascentes, a existência ou não de capoeiras e a situação das estradas.

Com o auxílio do Diagrama de Venn foi possível levantar os órgãos e entidades que, direta ou indiretamente, estão envolvidas no cotidiano deles, discutindo a importância e sua presença física nas comunidades (SOUZA, 2009), e se eles compreendiam o papel de cada órgão e entidade no desenvolvimento, não somente individual, mas na comunidade.

Com os diagramas de fluxo foram levantados todos os produtos comercializados e consumidos pelos agricultores, e discutido o que era necessário para produzi-los (quantidade de área, preparo de área, mão-de-obra, espécies a cultivar, espaçamento, manejo e tratos culturais, adubação, defensivos) e como comercializar, principalmente formas de comercialização e consumo. A ferramenta ajudou a compreender quais são os principais fluxos de produtos e pessoas, suas causas, consequências, dificuldades, e potencialidades (SOUZA, 2009).

Após a sistematização das informações do DRP foi iniciado a elaboração do plano de utilização da propriedade (PU). Na elaboração do PU a família planejou quais seriam e como seriam feitas as mudanças de uso da terra, como poderia contribuir para uma produção de melhor qualidade buscando a conservação

ambiental (IBAMA, 2005). Aplicando-se de forma participativa, individual/propriedade sendo utilizadas ferramentas para o levantamento entre os quais, o mapa, o diagrama de fluxo, o calendário agrícola, entrevistas semiestruturadas, caminhadas pela propriedade e o calendário agrícola.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas que consistiu no diálogo, entre o agricultor e o técnico, deixando a pessoa entrevistada a vontade, com perguntas que permitiu uma conversa sem formalidades. Segundo Michelat (1985) essas entrevistas correspondem a níveis mais profundos de inter-relações na pesquisa, isto é, parece existir uma relação entre o grau de liberdade deixado ao entrevistador e o nível de profundidade das informações que ele pode fornecer.

Para finalizar a elaboração do PU a caminhada na propriedade, que consiste em um *tour* por toda área da propriedade, possibilitou verificar as informações levantadas anteriormente possibilitando o levantamento mais detalhado de espécies presentes no quintal, e os plantios existentes na propriedade com perguntas formuladas, mas com um grau de flexibilidade usada principalmente para avaliação por parte dos agricultores sobre os quintais, preparo de área, sistema de uso da terra (SUT), mudanças percebidas ao longo do tempo, detalhes de área disponível, alterada, degradada, fatores de zoneamento de espécies e plantios, espécies e consórcios utilizados; quais as situações concretas no tempo e no espaço dentro da propriedade; quais as projeções futuras que o agricultor percebe para sua propriedade e para a formulação do seu PU.

Após esses levantamentos de campo realizaram-se quatro oficinas de planejamento para socializar e conferir os resultados obtidos por associação. Assim, todos os participantes fizeram sugestões e conheceram o que todos estavam fazendo (Foto 2: a, b, c, d). Com a discussão nessas reuniões foi feito o planejamento de atividades, definindo as metas individuais, através dos PU's, do grupo e como seriam realizadas as atividades para cumprimento das metas pré-estabelecidas no projeto.

Foto 2: Realização do Planejamento/Consenso do PU nas comunidades de Nova Olinda (a e b), Rosário (c) e São João (d).



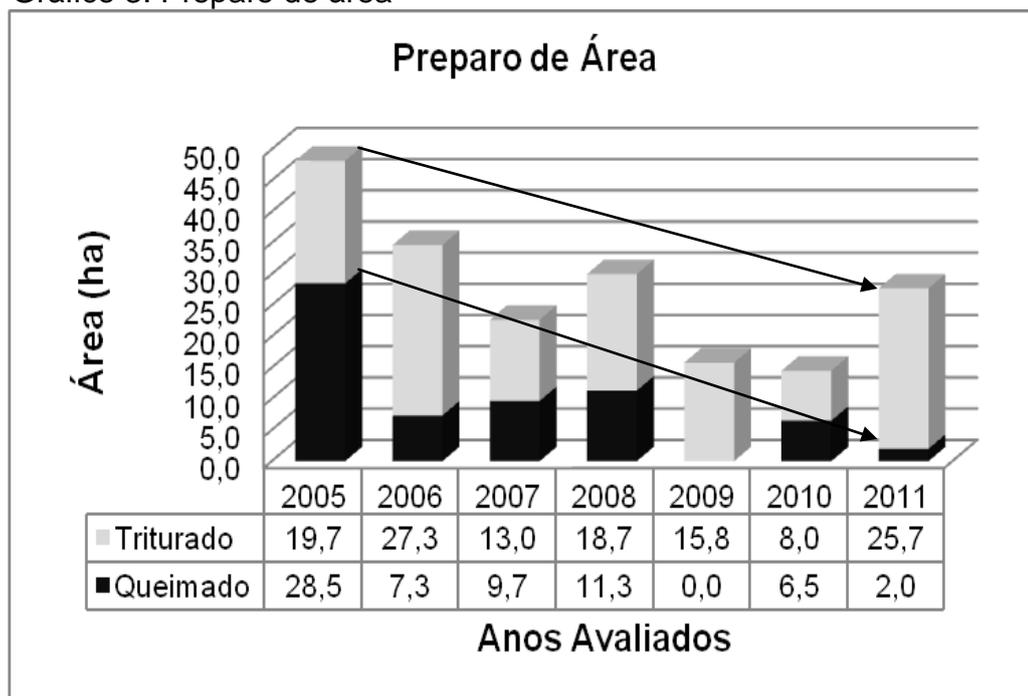
Fonte: Pesquisa de campo, 2006.

5.2. AONDE CHEGAMOS COM AS PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS

5.2.1. Preparo de área sem queima

Verifica-se no gráfico 3 que a partir do início do projeto Raízes da Terra em 2005 há uma redução das áreas queimadas e aumento de áreas preparadas sem o uso do fogo.

Gráfico 3: Preparo de área



Fonte: Pesquisa de campo, 2011.

Essa tendência de diminuição de áreas abertas com o sistema tradicional com uso do fogo pode ser explicada pela possibilidade de serem realizados dois ciclos de cultivo agrícola na mesma área quando o preparo de área é feito através do corte e trituração (KATO et al 1999).

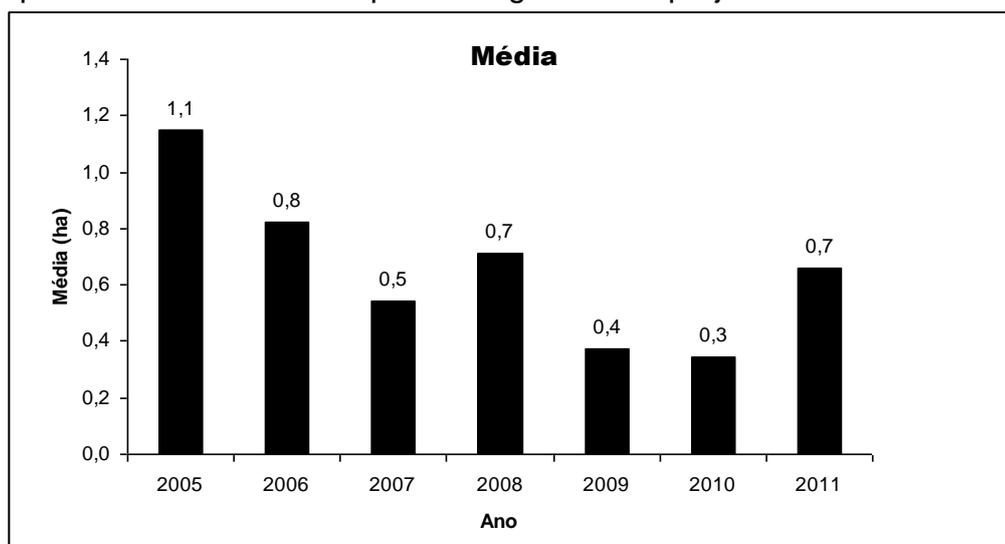
No sistema de corte e trituração, quando o período de cultivo é estendido por mais de um ano, indicam efeitos benéficos devido à decomposição do material orgânico depositado na forma de cobertura morta do solo, liberando os nutrientes acumulados na biomassa e melhorando as propriedades químicas no segundo ciclo de cultivo. Por exemplo, quando o arroz é plantado em área preparada através da trituração, no primeiro ano de cultivo não apresenta efeitos quanto a produção já no segundo ano de cultivo na mesma área há um aumento de 54% quando comparado com a queima (KATO et al., 1999).

O efeito positivo em longo prazo espera-se maior vantagem do sistema sem queima a partir da melhoria da qualidade física, umidade e temperatura do solo e com isso, possibilitando a diminuição das perdas de nutrientes, melhor desenvolvimento e produtividade das plantas, sustentabilidade ambiental, conservação da biodiversidade e serviços ambientais (TRINDADE et al., 2001; RODRIGUES, et al., 2007).

A substituição gradativa no preparo de área com fogo pela não queima representa efeitos positivos já que evita perdas significativas de áreas florestadas e a redução do potencial produtivo contribuem na diminuição das emissões de gases nocivos para a atmosfera além de melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo e na redução da lixiviação (SÁ et al., 2007).

No gráfico 4 são apresentados dados de preparo de área corte e trituração para plantios realizados entre os anos de 2005 a 2011. Em 2005 apresentou média anual por propriedade de 1,1ha de novas áreas preparadas com corte e trituração e nos dois anos seguintes 2006 e 2007, apresentou uma redução na média de novas áreas preparadas sem queima . Já em 2008 verificou-se um ligeiro aumento (0,7ha) e mais uma vez uma queda na abertura de novas áreas nos dois anos seguintes, 2009 (0,4ha) e 2010 (0,3ha).

Gráfico 4: Valores médios de preparo de área com corte e trituração para plantio no período de 2005 a 2011 pelos integrantes do projeto Raízes da Terra



Fonte: pesquisa de campo, 2011.

Os dados demonstram a importância do uso do sistema alternativo sustentáveis na diminuição da necessidade de novas áreas devido a intensificação de cultivo na mesma área, contribuindo para diminuição da quantidade de queimadas. A prática de queimadas é tida como uma das principais atividades que contribuem para as mudanças climáticas globais devido 96% do carbono acumulado na biomassa da capoeira serem transferidos para a atmosfera (Hölsher 1997). No período de 1981-1990, a emissão comprometida líquida de gases causadores do efeito estufa na Amazônia brasileira somaram 6,6% da emissão antropogênica

global, incluindo combustíveis fósseis e mudanças do uso da terra (FEARNSIDE, 2003).

Essa mudança no sistema de uso da terra experimentado pelos agricultores do projeto Raízes da Terra pode contribuir na redução das emissões de gases de efeito estufa. De acordo com Davison et al (2008), o sistemas de corte e trituração emiti 5 vezes menos o equivalente de CO² para atmosfera quando comparado com o sistemas de corte e queima.

Além das questões climáticas, a aceitação e a adaptação da tecnologia alternativa por parte dos agricultores permitem o cultivo de um ano a mais em uma mesma área o que possibilita um período maior de pousio, oferecendo mais tempo para que as capoeiras se regenerem, aumentando a quantidade de biomassa, importante para o desenvolvimento da agricultura na região.

Segundo Oliveira (2006), os benefícios para os agricultores que o novo sistema promove ao meio ambiente estão em grande parte relacionados com a ausência da “queimada”, pois eles se preocupam principalmente com os riscos de incêndios acidentais. No entanto, para eles o efeito mais positivo é a economia de trabalho familiar, sobretudo no processo de preparo que é mecanizado e também no controle de invasoras, que na visão deles é muito mais eficiente com menor uso de mão de obra que no sistema de corte e queima.

5.2.2. Diversificação da produção e a implantação dos SAF's

A tabela 3 apresenta as espécies pretendidas nos PU's realizados pelos agricultores. As espécies foram classificadas quanto ao destino, como espécies de consumo, venda ou venda e consumo. Foram identificadas em 2005 vinte e nove espécies (4 temporárias e 25 permanentes) que iriam integrar as áreas demonstrativas com a introdução de SAF's ou nos quintais agroflorestais .

Tabela 3: Frequência das espécies pretendidas para os sistemas agroflorestais e quintais pelos agricultores familiares no projeto Raízes da Terra em 2005

Nome Vulgar	Nome Científico	Frequência (%)	Finalidade
Abacaxi	<i>Ananas comosus</i> L.	2,4	C ¹ , V ²
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	100,0	C, V
Andiroba	<i>Carapa Guianensis</i> Aubl.	7,1	C, V
Banana	<i>Musa</i> SP	14,3	C, V
Biribá	<i>Rollinia Mucosa</i>	2,4	C
Cacau	<i>Theobroma cacao</i> L.	4,8	C, V
Caju	<i>Anarcadium occidentale</i> L.	16,7	C, V
Castanha-do-Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.	4,8	C
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	2,4	C
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> Schum.	31,0	C, V
Feijão caupi	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp	71,4	C, V
Graviola	<i>Annona muricata</i> L.	23,8	V
Ingá	<i>Inga edulis</i> Mart.	4,8	C
Jaca	<i>Artocarpus integrifolia</i> L.f.	2,4	C
Laranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osb.	33,3	C, V
Limão	<i>Citrus limonium</i>	16,7	C, V
Mamão	<i>Carica papaya</i> L.	9,5	V
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	61,9	C, V
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i>	54,8	V
Melancia	<i>Citrullus vulgaris</i> Schrad	9,5	C, V
Milho	<i>Zea mays</i> L.	35,7	C
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i> King	23,8	V
Muruci	<i>Byrsonima carssifolia</i> H.B.K.	4,8	V
Nim indiano	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	4,8	C
Paricá	<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (HuberxDucke) Barneby	11,9	V
Pimenta-do-reino	<i>Piper nigrum</i>	52,4	V
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i> H.B.K.	14,3	C
Tangenia	<i>Citrus reticulata</i>	2,4	C, V
Teca	<i>Tectona grandis</i> Lf.	28,6	V

* Fr (%): Frequência expressa em porcentagem.

¹ C: Consumo

² V: Venda

Fonte: pesquisa de campo, 2005.

A tabela 4 apresenta as culturas que foram introduzidas até o último levantamento realizado em 2011. Foram identificadas 44 espécies (12 temporárias e

32 permanentes), o que representa um acréscimo de 34% na quantidade de NOVAS espécies que foram introduzidas tanto nos SAF's quanto nos quintais agroflorestais.

É importante considerar que nesse levantamento as indicações das espécies foram feitas pelos agricultores e essa informação contribui para entender o quão importante são as espécies no sustento da família.

Tabela 4: Frequência das espécies introduzidas nos sistemas agroflorestais e quintais implantados pelos agricultores familiares no projeto Raízes da Terra em 2011.

Nome Vulgar	Nome Científico	Frequência (%)	Finalidade
Abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	6,7	C ¹ , V ²
Abacaxi	<i>Ananás comosus</i> L.	16,7	C, V
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	100,0	C, V
Acapu	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	10,0	C, V
Acerola	<i>Malpighia glabra</i> L.	33,3	C
Andiroba	<i>Carapa Guianensis</i> Aubl.	50,0	C, V
Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	16,7	C, V
Bacuri	<i>Platonia insignis</i>	20,0	C
Banana	<i>Musa</i> SP	20,0	C
Cacau	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,0	C, V
Café	<i>Coffea canephora</i>	16,7	C, V
Caju	<i>Anarcadium occidentale</i> L.	13,3	C
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	6,7	C
Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	10,0	C, V
Cumarú	<i>Dypterix odorata</i>	3,3	C, V
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> Schum.	100,0	V
Feijão caupi	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp	100,0	C, V
Gliricidia	<i>Gliricidia sepium</i>	83,3	V
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	6,7	C, V
Graviola	<i>Annona muricata</i> L.	50,0	C
Ingá	<i>Inga edulis</i> Mart.	33,3	V
Jaca	<i>Artocarpus integrifolia</i> L.f.	10,0	C
Jarana	<i>Lecythis lurida</i> (Miers)	16,7	C

Nome Vulgar	Nome Científico	Frequência (%)	Finalidade
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	16,7	C
Laranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osb.	83,3	C,V
Limão	<i>Citrus limonium</i>	66,7	C, V
Macaxeira	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	20,0	C, V
Mamão	<i>Carica papaya</i> L.	13,3	C
Mamona	<i>Ricinus communis</i> L.	3,3	C
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	100,0	C, V
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i>	6,7	C, V
Melancia	<i>Citrullus vulgaris</i> Schrad	33,3	C
Milho	<i>Zea mays</i> L.	100,0	C
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i> King	66,7	C
Muruci	<i>Byrsonima carssifolia</i> H.B.K.	33,3	C, V
Paricá	<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (HuberxDucke) Barneby	83,3	C, V
Pimenta-do reino	<i>Piper nigrum</i>	33,3	V
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i> H.B.K.	6,7	C, V
Tangerina	<i>Citrus reticulata</i>	50,0	V
Tapereba	<i>Spondias mombin</i> L.	6,7	C, V
Taxi	<i>Sclerolobium</i> <i>paniculatum</i> Vogel.	6,7	C
Teca	<i>Tectona grandis</i> Lf.	66,7	C
Urucum	<i>Bixa orellana</i> L.	3,3	V

* Fr (%): Frequência expressa em porcentagem.

¹ C: Consumo

² V: Venda

Fonte: pesquisa de campo

Muitas dessas espécies apesar de serem encontradas nos sistemas de produção não eram cultivadas, mas faziam parte dos quintais agroflorestais presentes nas unidades de produção, e para a incorporação dos SAF's tiveram importância, pois por serem espécies conhecidas dos agricultores, foram trabalhadas na incorporação dos SAF's em suas propriedades. O que em outras observações já vem sendo constatada como no caso dos agricultores inovadores do

Município de Irituia no Estado do Pará que percebendo a possibilidade de aumentar a produção de alimentos oriundo dos quintais agroflorestais, tem ampliado os SAF's na lógica dos quintais agroflorestais (OLIVEIRA, 2006). No caso específico do açaí, por ocasião da discussão dos componentes dos sistemas no Projeto Raízes da Terra, foi considerado como a espécie que todos deveriam plantar "carro-chefe", como estratégia de comercialização conjunta, assim com maior poder de negociação.

O fato dos agricultores preferirem, em sua maioria, espécies frutíferas em seus arranjos agroflorestais pode estar muito relacionado à segurança alimentar e ao mercado local, pois os agricultores se preocupam em cultivar produtos que irão para o mercado como frutas e essências florestais, além de suas culturas tradicionais possibilitando uma maior diversidade e sazonalidade produtiva o que garante produção diversificada ao longo do ano (OLIVEIRA, 2006). Essa produção diversificada é traduzida em um poder aquisitivo maior do que quando comparados aos agricultores sem SAF's e sem quintais agroflorestais, além de contribuir para maior segurança alimentar familiar, conforme pode ser comprovado pelo aumento do seu autoconsumo (MIRANDA, 2011).

Espécies como o açaí, cupuaçu, feijão caupi, mandioca e milho foram espécies que apresentaram 100% de frequência apontando que apesar da diversidade de espécies pretendidas ter aumentado os agricultores mantiveram a prática do plantio de suas culturas anuais, não havendo substituição, mas uma adição e mudança no manejo das áreas plantadas com a associação de culturas anuais, semiperenes, perenes e florestais.

A estratégia de aumentar a diversificação com a interação entre diferentes espécies com a introdução de SAF's causaram efeitos positivos quando comparados com o tradicional (monocultivos). Segundo Altieri e Nicholls (2000) o SAF's possibilita ao solo a ciclagem de nutrientes mais eficientes, estimula a atividade biológica dos solos, a conservação da umidade, diminui os riscos de erosão e melhora a estrutura do solo, efeitos também sobre pragas e doenças, pois estimula a presença de inimigos naturais além de possibilitar maiores rendimentos.

No projeto Raízes da Terra foi planejado implantar 1ha de SAF por propriedade, totalizando 46 ha, denominadas de unidades demonstrativas (UD's). Como o PU foi elaborado individualmente, de acordo com o interesse de cada

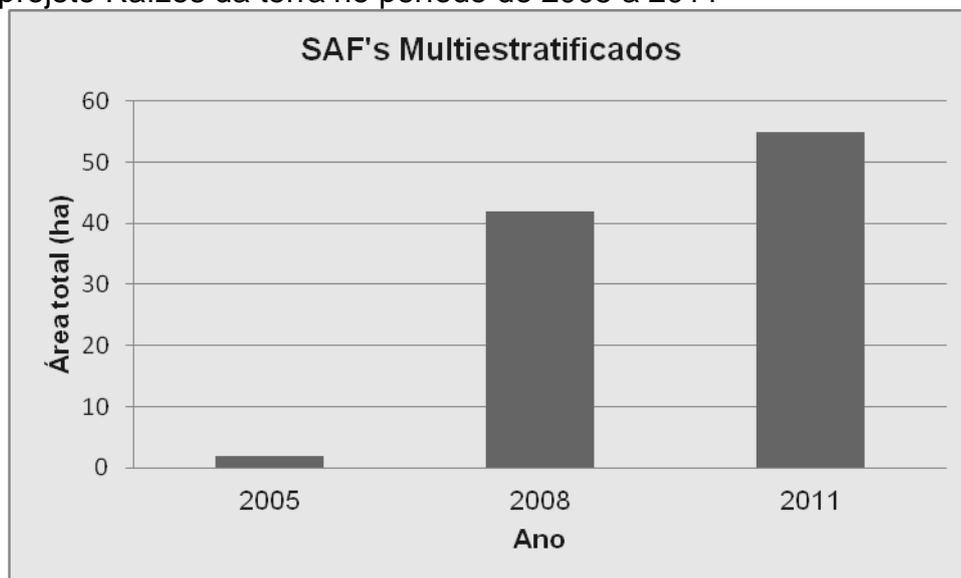
família na escolha dos componentes dos SAF's, essa estratégia levou a uma grande variedade de espécies pretendidas e SAF's (ANEXO).

Essas UD's foram definidas como áreas experimentais onde os princípios agroecológicos foram discutidos e trabalhados através de diversas técnicas alternativas obtidas através do diálogo entre os agricultores familiares e os técnicos envolvidos no desenvolvimento do projeto.

No levantamento realizado em 2008 foram observados 42ha de SAF's implantados, devido 4 agricultores terem abandonado suas terras por motivo de doença (1 famílias) ou por migração para cidade (3 famílias).

No levantamento realizado no primeiro semestre de 2011 com as 42 famílias verificou-se aumento da quantidade de áreas com SAF's, representando um acréscimo de 31% (gráfico 5).

Gráfico 5: Quantidade em ha de SAF's implementados pelos agricultores do projeto Raízes da terra no período de 2005 a 2011



Fonte: Pesquisa de campo, 2011.

Dentro de uma perspectiva agroecológica foram previstos três formas de áreas para a inserção dos sistemas agroflorestais: 1- em áreas com cultivos de espécies anuais preparadas da forma tradicional com uso do fogo ou não, 2 – áreas preparadas com aração e gradagem com cultivos de espécies anuais ou semiperenes (ex. maracujá) e 3 – com o sistema alternativo de corte e trituração. A ideia foi intensificar o uso da terra em uma mesma área, com produção ao longo dos

anos e que fosse capaz de manter a família sem a necessidade de abertura de novas áreas.

Todos os sistemas implantados iniciaram com cultivo das culturas anuais dos agricultores típicas da região, mandioca, milho e feijão caupi, seguido do plantio de árvores frutíferas e florestais, e assim permitindo produção desde o primeiro ano de incorporação (Foto 3a e 3b).

Entre as vantagens da introdução dos SAF's está a minimização dos riscos para os agricultores já que a maior diversidade de produtos os protege quanto a variação dos preços do mercado. Quanto maior o número de espécies cultivadas, maior será a tranquilidade do produtor (DUBOIS, 1996).

Foto 3: Implantação de SAF's no Projeto Raízes da Terra pelos agricultores familiares. Fotografia (a): fase inicial com cultivos anuais em 2005 e fotografia (b): plantio de espécies arbóreas em 2008.

Foto 3a: Fase inicial com cultivos anuais, 2005.



Foto 3b: Plantio de espécies Arbóreas, 2008.



Fonte: Pesquisa de campo

Na fase inicial, os cultivos de milho e feijão caupi receberam adubação química na forma de NPK (fórmula 10-28-20) conforme recomendação técnica para essas culturas. Na cultura do milho foi utilizado 10g/cova de NPK e no feijão caupi foi utilizado 1,10 Kg ha⁻¹ de N, 50 kg ha⁻¹ de P e 50 Kg ha⁻¹ de K, as fontes de NPK foram respectivamente ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio (PARRY et al., 2005; PARRY, KATO, CARVALHO, 2008;), sendo que a mandioca não recebeu

adubação específica, beneficiando-se do efeito residual da adubação do milho e feijão caupi que antecedeu na sequência do plantio.

As espécies arbóreas receberam adubação inicial com 100g de fosfato de rocha e para adubação de manutenção foram utilizados adubos orgânicos (composto, esterco, resíduos vegetais), leguminosas (arbustivas e/ou arbóreas) como adubo verde e material de compostagem e manejo de áreas com cobertura morta, e assim reduzindo o número de capinas até o estabelecimento das culturas, objetivando reduzir o uso de insumos externos.

Plantas produtoras de biomassa foram fundamentais para manter, conservar e/ou melhorar a fertilidade dos agroecossistemas, deste modo, puderam melhorar o número e a diversidade de animais, a ciclagem de nutrientes e as plantas produtoras de biomassa puderam ser plantadas dentro ou fora do módulo, e serem transportadas conforme a necessidade.

Para melhor avaliar o desenvolvimento dos SAF's praticados pelos agricultores foi monitorado oito SAF's. Os parâmetros avaliados foram: método de preparo de área, componentes dos SAF's, os espaçamentos utilizados, densidade das espécies, altura das plantas, diâmetro do caule a altura do peito (DAP) e diâmetro da base do caule (DAB) (Tabela 5).

Tabela 5: Sistemas Agroflorestais multiestratificados introduzidos pelos agricultores familiares do projeto Raízes da Terra nos Municípios de Igarapé-Açu e Marapanim entre 2005 a 2011.

SAF	Preparo de área	Espécie	Espaçamento (m)	Densidade (Plantas/ha)	Altura (m)	DAP (cm)	DAB (cm)	
1	Queimada	Açaí	10x5	200	3,70	6,37	6,15	
		Graviola Paricá*	10x5	200	2,90			
2	Triturada (sem queima)	Açaí	10x5	200	6,70	7,96	11,15	
		Graviola Paricá Teca*	10x5	200	5,30			
3	Triturada (sem queima)	Açaí	10x5	200	2,06	4,2	5,18	
		Graviola Mogno*	10x5	200	2,50			
4	Triturada (sem queima)	Açaí	10x10	100	2,00	3,98	3,43	
		Cacau	5x5	400	3,40			
		Teca	10x10	100	0,90			
		Mogno	10x10	100	2,70			
5	Triturada (sem queima)	Açaí	10x5	200	4,40	5,78	4,1	
		Cupuaçu Paricá	10x5	200	1,70			
6	Triturada (sem queima)	Açaí	6x10	167	2,90	1,7	7,56	
		Graviola	6x5	333	3,30			
		Laranja	6x5	333	2,40			
		Paricá	6x5	333	16,60			6,81
		Mogno	6x5	333	8,70			8,64
7	Manual (sem queima)	Açaí	6x8	208	5,70	5,76	2,36	
		Cupuaçu	6x8	208	2,60			
		Teca	6x8	208	0,90			
		Mogno	6x8	208	4,60			
8	Triturada (sem queima)	Açaí	10x10	100	8,40	8,77	10,5	
		Cupuaçu	5x5	400	5,80			
		Paricá	5x5	400	3,50			

*Espécies introduzidas aleatoriamente ao longo dos anos (2005 a 2011) e não avaliadas.

Fonte: pesquisa de campo

Entre os sistemas avaliados e que apresentou bom resultado quanto ao desenvolvimento do açaí foram os sistemas dois consorciado com a graviola e o sistema oito consorciado com o cupuaçu e o paricá. No SAF 2 apesar de apresentar densidade iguais quando comparada com os SAF 1 e 3 que possui espécies semelhantes verifica-se um melhor desenvolvimento.

O manejo pode ter influenciado no desenvolvimento do açaí quando consorciado com a graviola, pois no sistema 2, o agricultor se utilizou de práticas agroecológicas como a adubação alternativa, com o uso constante de leguminosas, como a gliricídia na área, adubação com esterco de galinha e de bode, além do

preparo de área sem o uso do fogo, que pode ter influenciado no desenvolvimento satisfatório das espécies na áreas quando comparado com os SAF's 1 e 3.

O açaí sendo considerado como o mais importante nos SAF's por estar presentes em todas as áreas, ele apresentou desenvolvimento variado, apresentando altura média de 2,0m entre o menor e 8,4m no maior (8,40m), uma das explicações para esse fato pode estar diretamente relacionado ao manejo e ou densidade, número de espécies/área. Isso porque o açaí quando consorciado em áreas muito adensadas não se desenvolveu de maneira satisfatória quando comparado nos sistemas avaliados.

Considerando o início de produção dos SAF, observa-se a satisfação das famílias envolvidas no projeto de poder se alimentar dos frutos produzidos em seus agroecossistemas que no passado abandonaram essa prática para cultivo da mandioca. Com o aumento da produção já se observa a necessidade de organizá-la objetivando a comercialização da produção excedente e assim gerar além da questão da segurança alimentar, gerar renda para as famílias dos agricultores.

No quadro 3 é apresentada espécies que integram os SAF's e suas respectivas produções. Apesar de não apresentar a produção de todas as espécies introduzidas nos SAF's, aponta relativa produção/ano indicando que os SAF's incorporados podem verdadeiramente contribuir na renda familiar. Segundo Santos (2000), em sistemas agroflorestais quando estabelecido mostram-se economicamente viáveis, indicando que este tipo de atividade pode ser utilizada como alternativa econômica para as famílias de agricultores familiares.

Quadro 3: Produção das espécies existentes nos SAF implementados pelos agricultores do projeto Raízes da Terra em 2012

Produtos	Unidade	Quantidade/Ano
Abacate	Unid	140
Açaí	Kg	126
Acerola	Kg	592
Banana	Cacho	32
Cacau	Kg	49
Caju (castanha)	Kg	9
Coco	Unid.	330
Cupuaçu	Kg	24
Graviola	Kg	252
Ingá	Unid	354
Jaca	Unid	107
Laranja	Kg	368
Limão	Kg	155
Mamão	Kg	503
Muruci	L	122
Pimenta-do-Reino	Kg	675
Pupunha	Cacho	37
Tangerina	Unid	287

Fonte: Moraes, 2012 (Dados não publicados)

Além das questões de segurança alimentar e econômicas que os SAF's podem proporcionar verifica-se possibilidades relacionadas as questões ambientais mas ainda se faz necessário o desenvolvimento de estudos científicos para gerar informações que contribuam para formulação de políticas públicas, como por exemplo, a compensação pela geração de serviços ambientais pelo uso de práticas agroecológicas. Há necessidade também de restituição dessas informações aos atores produtivos e sensibilização desses nas contribuições como os sistemas alternativos.

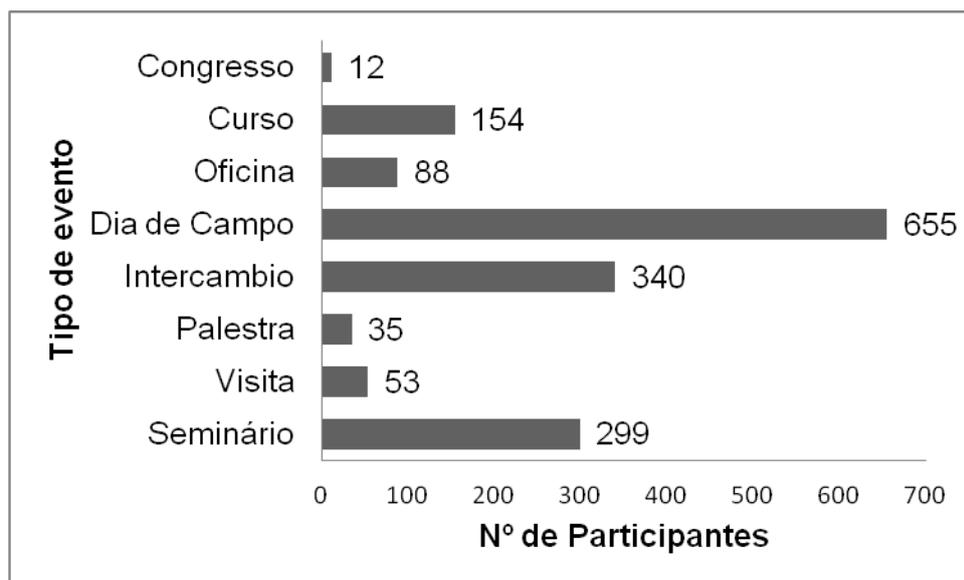
5.3. CONTRIBUIÇÃO DAS CAPACITAÇÕES NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO AGROECOLÓGICO

Para a construção do conhecimento agroecológico, a sensibilização e capacitação dos atores envolvidos no processo foram de fundamental importância devido à necessidade de mudança de paradigma.

As estratégias foram definidas de forma participativa com o grupo e foram principalmente de intercâmbios e cursos. Ao longo do projeto foram realizados 10 cursos, 3 oficinas, 13 dias de campo, 10 intercâmbios, 1 evento, 2 palestras, 3

visitas, 2 seminários, 4 workshop e participação em 1 congresso. No total foram 1636 participantes entre agricultores, estudantes, pesquisadores e colaboradores (gráfico 6).

Gráfico 6: Eventos de sensibilização e capacitação dos atores envolvidos no processo de construção da agroecologia no Nordeste do Estado do Pará.



Fonte: Relatório de atividades do projeto Raízes da Terra, 2011

O primeiro intercâmbio realizado foi com os produtores da ASSEMA⁸, no Estado do Maranhão, que teve como objetivo compreender o funcionamento de uma organização de pequenos agricultores os quais já estabelecidos e que também participou de projetos PDA/PADEQ trocando experiências e aumentando o conhecimento, servindo como exemplo para o início das atividades do Raízes da Terra. Além das questões organizacionais, foi possível conhecer as experiências agroecológicas, o funcionamento das escolas familiares rurais e a importância deste trabalho para os jovens rural (Foto 4).

⁸ Associação em Áreas de Assentamento no Estado do Maranhão

Foto 4: Intercâmbio na ASSEMA, Pedreira- MA, período de 11 a 14 de novembro de 2005.



Fonte: pesquisa de campo, 2005.

Entre os principais resultados, um bom exemplo e que ilustra perfeitamente a necessidade de troca de experiências através do intercâmbio, foi o que aconteceu com a implantação do uso do tutor vivo para a produção de pimenta-do-reino. Dentro da perspectiva de buscar alternativas agroecológicas para o desenvolvimento das atividades agrícolas foi indicado aos agricultores o uso da glirícidia (*Gliricidia sepium*) como tutor vivo para a cultura da pimenta-do-reino, porém houve resistência por parte dos agricultores a essa nova técnica.

Tradicionalmente o cultivo da pimenta-do-reino no Estado do Pará é feita utilizando tutor morto com estacas de madeira em especial do acapu (*Vouacapoua americana*), jarana (*Eisheilera jarana*) e acariquara (*Minquartia huberi*) contribuindo para o desmatamento da Floresta Amazônica. A redução da oferta dessas espécies tem aumentado o valor das estacas, sendo agravado devido à exploração de forma ilegal dessas espécies madeireiras. Preocupado com esses problemas, a Embrapa Amazônia Oriental desenvolveu estudos para identificar espécies para ser usada

como tutor vivo, sendo identificado o uso da gliricidia (*Gliricidia sepium*) com esta finalidade (CHU et al., 2006).

Para estimulá-los na implantação desses tutores e dos sistemas agroflorestais em áreas de pimentas, foi realizado um intercâmbio com os agricultores da CAMTA, no município de Tomé-Açu, Estado do Pará. Esta estratégia de utilização de intercâmbios foi bem sucedida, pois, motivados com as experiências dos agricultores da CAMTA, os participantes iniciaram a implantação dos tutores vivos e de seus sistemas agroflorestais que haviam sido planejados nos PU's. O resultado disso foi a multiplicação e a introdução de cerca de 4280 estacas apresentada na Tabela 6.

Tabela 6: Multiplicação de estacas de Gliricidia por comunidade

Associação	Total de estacas de gliricidia
São João	1903 estacas
Novo Brasil e Aparecida	1255 estacas
Nova Olinda	1122
TOTAL GERAL	4280

Fonte: Pesquisa de campo, 2009.

No que se refere ao SAF, o intercâmbio com produtores da CAMTA foi fundamental para os produtores do Raízes da Terra tendo em vista que os produtores da CAMTA praticam SAF's há aproximadamente 40 anos com sucesso. Segundo Barros et al., (2010) sucesso inicial da atividade dos agricultores nipo-brasileiros na Amazônia foi baseado no cultivo de plantas exóticas, como a juta e a pimenta-do-reino nas áreas de terra firme do estado do Pará. Atualmente possuem unidade de processamento de frutas, com câmara de armazenamento de polpa de frutas congeladas com capacidade de 2.000 t. Hoje é referência regional, nacional e internacional em cultivo em SAF.

Ainda com relação aos intercâmbios, os agricultores citam como bons exemplos as visitas feitas na Comunidade Vai quem Quer no Município de Barcarena com experiência em agricultura sem queima baseado no sistema de corte e trituração, experiências de agricultores nos Municípios de Capitão Poço sobre produção orgânica de frutas e São Domingos do Capim no Estado do Pará com experiência no manejo de açazais em SAF em áreas de várzeas.

Como lições aprendidas desses intercâmbios com agricultores de outros municípios relatadas, foi apontado a importância da diversificação, do uso de sistemas mais sustentáveis de alternativas agroecológicas, da organização, da troca de experiências e conhecimentos, , observação de potencialidades para produção, além de oferecer o contato entre os agricultores, técnicos e pesquisadores envolvidos no Projeto Raízes da Terra.

Outro tipo de intercâmbio lembrado pelos agricultores e que são comuns dentro do projeto são os intercâmbios internos, realizados entre o grupo do Projeto Raízes da Terra, que consiste na visita nas propriedades e apresentação pelos agricultores de suas experiências aplicadas (foto 5).

Foto 5: Intercambio interno com os agricultores do grupo Raízes da Terra e colaboradores



Fonte: Pesquisa de campo, 2009.

Os intercâmbios internos foram importantes para aproximar as famílias, pois apesar de estarem próximos fisicamente não há interação e como resultado destas experiências, segundo alguns agricultores, promoveu a redução de queimadas e foram importantes para conhecer os sistemas de produção alternativos que cada um trabalha, contribuindo para troca de experiências. Constou-se nas discussões desses intercâmbios internos que muitos problemas têm solução no próprio grupo.

Por exemplo, um determinado problema de praga em determinada cultura agrícola tem o produtor que faz eficientemente o controle alternativo.

Os intercâmbios realizados entre agricultores é uma das técnicas mais eficientes para promover a troca de experiências, pois estimula a expressão dos participantes e facilita não só a discussão de ideias, como também a compreensão de fatos e a intenção de colocar essas ideias em prática (SPERRY; CARVALHO JÚNIOR, 2001).

Foram promovidos também com objetivo de desenvolver a valorização das atividades realizadas pelos agricultores dias de campo. Muito em conceituada e apontada pelos agricultores como importante para o desenvolvimento de suas atividades. Permaneceram agendadas visitas de técnicos, estudantes, autoridades e instituições nas propriedades dos agricultores do projeto e apresentado por eles seu trabalho, ou seja, os agricultores apresentam suas unidades demonstrativas com agricultura de corte e trituração e a introdução dos SAF's, suas culturas anuais com preparo de área sem o uso do fogo, a diversificação além de todo o conhecimento acumulado ao longo do projeto (Foto 6).

Foto 6: Apresentação do Agricultor Sr. João Barros no curso Internacional de Sistemas Agroflorestais



Fonte: pesquisa de campo

No início a frequência desses dias-de-campo tornou-se uma preocupação, poderiam interferir negativamente na rotina da propriedade, o que não aconteceu. Em avaliações observou-se que ao contrário do que se esperava, os agricultores se

sentiam satisfeitos e recompensados em contribuir de alguma maneira na construção e disseminação do conhecimento experimentado por eles. Em relatos⁹ recentes isso é perceptível:

- “Me sinto orgulhoso, já veio gente de muito canto conhecer sobre o meu trabalho.”

-“Fazem questão de virem jogar bola aqui pois tem sombra...”

-“O bom disso tudo, o ponto forte de tudo isso é que não plantava árvore, mas hoje já tem sombra de árvore para ficar debaixo fazendo reunião...”

Verificou-se também, que nas discussões dos dias de campo e visitas técnicas ocorrem muitas trocas de conhecimentos e informações o que contribui para a construção do conhecimento agroecológico dos agricultores familiares.

Como já haviam sido previstos pelo projeto Raízes da Terra, alguns cursos foram oferecidos, e tiveram como principal objetivo a capacitação dos agricultores às “novas” técnicas agrícolas, que adicionado ao conhecimento deles poderiam ou não ser empregados em suas propriedades.

Os cursos foram realizados de acordo com a demanda levantada junto às associações. Normalmente foram cursos que atendiam a necessidades pontuais para solução dos problemas e para construção do conhecimento dos agricultores e de suas famílias. . Entre os principais cursos realizados pelos agricultores e citados como os mais importantes estão, o de produção de mudas, quebra de dormência, enxertia, defensivos alternativos, associativismo, compostagem orgânica, manejo de açaí e manejo de cupuaçuzeiro. Cada curso contribuiu para o desenvolvimento das atividades do projeto (quadro4).

⁹ Conversas informais

Quadro4: Lista de cursos realizados no Projeto Raízes da Terra, seus objetivos, resultados esperados e obtidos. Belém 2012.

CURSO	OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTIDO*
Produção de mudas, quebra de dormência e enxertia	Capacitação para produção de diversas mudas demandadas pelo grupo	Produção de 30.000 mudas ao final do projeto	Produção de 35.210 mudas além de produções individuais não contabilizadas
Defensivos alternativos	Diminuição de uso de defensivos químicos	Substituição por defensivos alternativos na propriedade	Observação na diminuição gradativa no uso de defensivos químicos.
Associativismo	Capacitação na organização das associações	Maior organização e fortalecimento das associações	Maior eficiência nas atividades comunitárias como por exemplo produção de mudas em viveiros comunitários
Compostagem orgânica	Substituição da adubação química	Menor dependência de insumos externos com maior aproveitamento de resíduos da propriedade.	Aproveitamento de material orgânico para adubação na propriedade
Manejo de Açaí e de cupuaçu	Capacitação para condução das espécies de maior ocorrência	Manejo das espécies componentes de acordo com as recomendações do treinamento	Melhor desenvolvimento das culturas manejadas e dos SAF's.

*Acompanhamento de campo

Fonte: Relatório de Atividades do Raízes da Terra

Nas avaliações realizadas, todas essas atividades aplicadas como uma estratégia participativa desenvolvida pelos agricultores contribuiu para ampliar o conhecimento a cerca da organização e desenvolvimento dos sistemas agroflorestais, de adubação e controle de pragas e doenças, diminuindo assim a dependência por insumos externos e os riscos à saúde, a preservação da capoeira,

a diminuição das queimadas, além da conscientização para preservação da natureza.

Entre os aspectos negativos apontados está à necessidade dos cursos serem totalmente prático o que levou alguns cursos se tornarem inviáveis pela necessidade de deslocamento para a cidade, aumentar o comprometimento dos que participam de atividades fora, em restituir nas associações o que foi aprendido, aumentar o número de intercâmbios oportunizando a um maior número de pessoas incluindo membros da família não somente o “chefe¹⁰”.

Entre as estratégias utilizadas como ferramenta de capacitação e visando suprir a necessidade de mudas para os plantios foram construídos viveiros para a produção das mudas. Ao todo foram implementados 8 viveiros, sendo 3 na comunidade de Nova Olinda, 2 na comunidade de São João, dois na comunidade de Novo Brasil e Aparecida e um na comunidade do Rosário.

Os viveiros comunitários possibilitaram muito mais que a produção de mudas de qualidade, mas sim, como um mecanismo de interação, e possibilitou a troca de experiências entre os agricultores e contribuiu para reduzir a dependência externa.

No planejamento do projeto foi definido que seria um viveiro em cada comunidade, mas devido experiências de algumas associações do não funcionamento devido às distancias entre as famílias foi optado multiplicar os viveiros e colocar o mais perto possível das propriedades da maioria dos agricultores, pois assim facilitaria a manutenção e o transporte das mudas para as propriedades. Em reuniões foram definidos os locais e as propriedades onde seriam construídos os viveiros e quais as famílias que iriam participar considerando o acesso a água (próximo) e a distância das propriedades para o viveiro. Para definição do tamanho dos viveiros foi considerado o numero de famílias e a necessidade de 1500 mudas/família.

Para a construção dos viveiros foram realizados mutirões com a participação das famílias com data previamente definida nas reuniões das associações. Os viveiros que apontaram maior dificuldade em sua construção foram aquelas em que houve pouca participação dos envolvidos, havendo mais trabalho, principalmente para a família onde o viveiro foi construído. Para superar essas dificuldades foram definidas em cada associação as regras de funcionamento para produção de mudas

¹⁰ Agricultor mais antigo, normalmente o pai.

no viveiro e sensibilização dos produtores da importância da participação efetiva de todos para não causar problemas nas fases seguintes de implantação dos SAF's por falta de mudas.

Ao todo foram produzidas em torno 35.210 mudas (tabela 7) de diferentes espécies. A produção de mudas se deu de acordo com a associação. Duas associações trabalharam em forma de mutirão, a de São João e a de Novo Brasil. Cada associação definiu o controle para que todos fossem beneficiados. Esses controles foram definidos nas reuniões das associações

Tabela 7: Produção de mudas

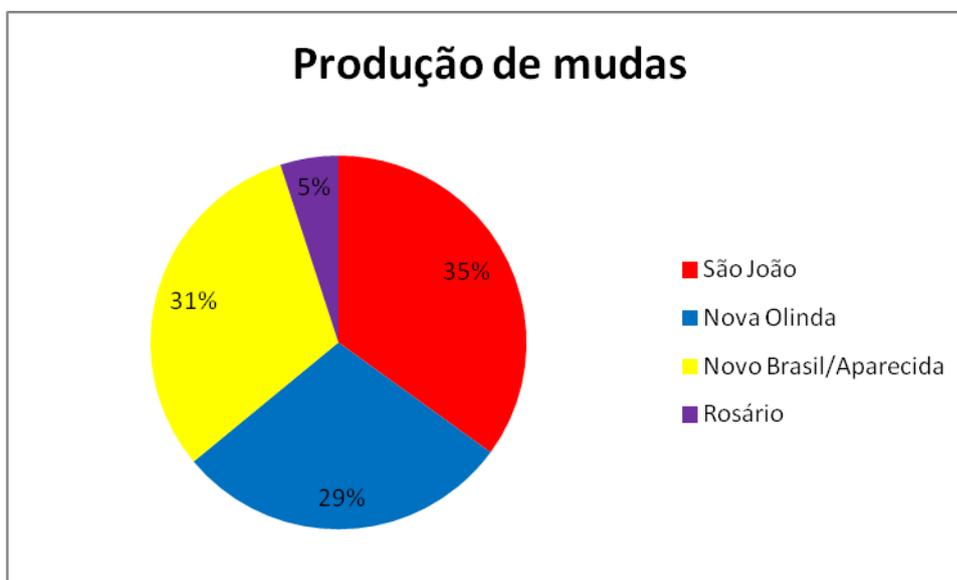
Espécie	Nome Científico	Total de mudas
Abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	14
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	17542
Andiroba	<i>Carapa Guianensis</i> Aubl.	20
Bacabi	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	41
Cacau	<i>Theobroma cacao</i> L.	1597
Café	<i>Coffea canephora</i>	55
Caju	<i>Anarcadium occidentale</i> L.	280
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> Schum.	4920
Graviola	<i>Anonna muricata</i> L.	598
Ingá	<i>Inga edulis</i> Mart.	392
Ipê	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	50
Limão	<i>Citrus limonium</i>	234
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i>	4600
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i> King	1250
Neen	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	22
Paricá	<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i>	1255
Pau D'arco	<i>Tabebuia serratifolia</i>	16
Pimenta-do-reino	<i>Piper nigrum</i>	220
Pimenta doce	<i>Capsicum annum</i>	100
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	100

Puxuri	<i>Licaria puchury-major</i> (Mart.) Kosterm	14
Teca	<i>Tectona grandis</i>	1662
Urucum	<i>Bixa orellana</i>	228
<hr/>		
Total		35210

Fonte: Pesquisa de campo, 2010.

Na Associação Comunitária Rural São João foi onde se observou maior produção de mudas (gráfico 7) . Eles definiram em reunião que trabalhariam em sistema de mutirão na produção de mudas, devendo cada associado manter o coordenador informado das atividades, pois nesses casos, o presidente informado, por exemplo, da impossibilidade de um associado não comparecer no dia definido para o mutirão devidamente justificado, poderia mandar alguém no seu lugar ou pagar com um dia de trabalho no viveiro em outra oportunidade a ser definido pelo agricultor faltoso ou então pagar em dinheiro o valor de uma diária de trabalho para a associação.

Gráfico 7: Porcentagem de produção de mudas nas Associações



Fonte: levantamento de campo

Esse controle realizado em São João trouxe progressos, não tão somente quanto a produção de mudas, mas também na organização da associação o qual foi a associação que mais apresentou resultados tanto individuais quanto de grupo no Raízes da Terra na construção agroecológica na região.

Os indivíduos não agem com vista aos seus objetivos comuns ou com vista aos interesses do grupo, faz-se necessário que haja coerção ou qualquer outro estratagema especial que os levem a agir com vista a esse interesse comum (OLSON, 1998).

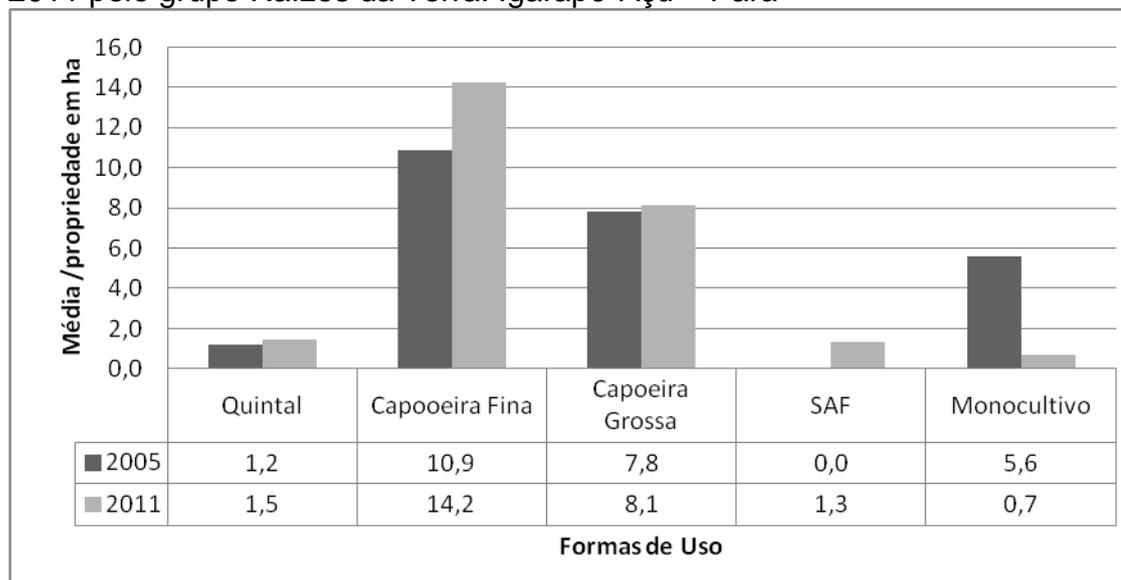
De forma geral os processos de sensibilização/capacitação são importantes porque preparam os agricultores para futuras mudanças, por isso nenhum processo de capacitação é nulo pela ausência da ação imediata dos participantes. Capacitações que a princípio não obtiveram êxito, podem exercer papel de catalisadoras a futuras capacitações e só então surgirão os efeitos das ações referentes (NASCIMENTO, 2009).

5.4. A SUSTENTABILIDADE DO GRUPO RAÍZES DA TERRA

No levantamento das formas de uso da terra realizado no Projeto Raízes da Terra foi considerada a área total dos quintais agroflorestais, das capoeiras finas e grossas, dos SAF's e monocultivos. A capoeira fina é uma vegetação com idade entre três e seis anos e uma capoeira grossa pode ter idade a partir de 10 anos. Essas são as classificações comuns entre os agricultores. Esta classificação não é regra, mas ajuda identificar a diferença entre os termos capoeira grossa e capoeira fina (OLIVEIRA, 2002).

De 2005 para 2011 verificaram-se mudanças de formas de uso da terra por propriedade que chamam atenção quando comparamos com as áreas de monocultivos, mostrando redução das áreas cultivadas em monocultivo (gráfico 8).

Gráfico 8: Quantidade média/propriedade em há de formas de uso em 2005 e 2011 pelo grupo Raízes da Terra. Igarapé-Açu – Pará



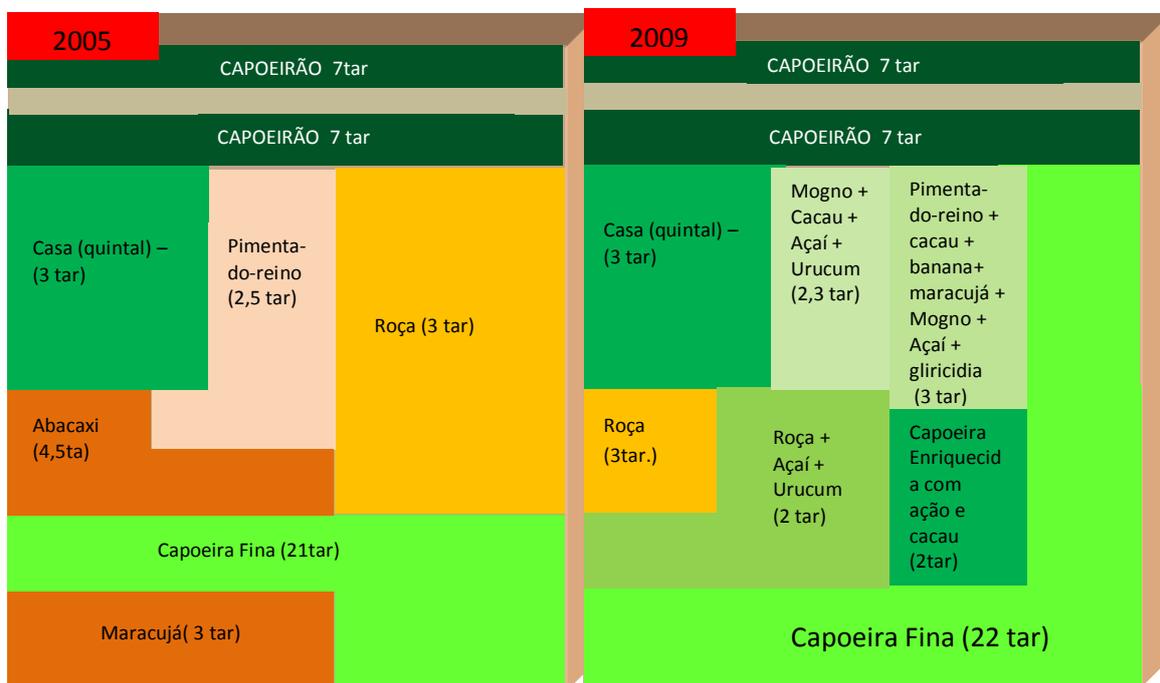
Fonte: Pesquisa de campo, 2011.

É importante considerar o que a lei ambiental estabelece para as áreas de agricultura familiar. Segundo a lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 estabelece que áreas de reserva legal, área que todo imóvel rural deve manter com cobertura de vegetação, deve ser de 50% não sendo considerada as áreas de preservação permanente, margens de qualquer cursos d'água, na Amazônia Legal. É importante lembrar que o código florestal anterior estabelecia uma área total de 80% de reserva, mas com o novo código para a região é hoje de 50%.

Mas no caso dos agricultores familiares do projeto Raízes da Terra se considerarmos a lei antiga de 80 % os agricultores familiares atendem as exigências das leis ambientais com um total de 84% em média de área de reserva em 2011. Analisando-se os mapas de uso da terra de 2005 e 2011 de uma propriedade de um agricultor do Projeto Raízes da Terra, é possível entender o funcionamento da propriedade e a mudança de uso da terra ocorrida, demonstrando a importância do uso de práticas mais sustentáveis de base ecológica. A figura 7 apresenta o antes e o depois da propriedade respectivamente. É uma propriedade com um total de área de 17 ha (aproximadamente 51 tarefas¹¹), menor que um lote considerado na região de 25ha.

¹¹ Tarefas (tar) unidade de medida comum usada pelos agricultores do projeto o que equivale +/- 1/3 de ha

Figura7: Desenho esquemático da propriedade de um agricultor familiar realizado em 2005 (antes) e outro realizado em 2009 (depois)



Fonte: Pesquisa de campo, 2011

Um agroecossistema sustentável tem como elementos básicos, a conservação dos recursos naturais, a adaptação do cultivo do meio ambiente e a sustentabilidade de produção, mas para isso, é necessário compreender o papel da cobertura vegetal para o agroecossistema, entender os mecanismos de ciclagem de nutrientes e compreender a necessidade do controle de pragas e doenças através de agentes biológicos (ALTIERI e NICHOLLS, 2000).

Na figura 7 em 2005 (antes) havia um total de 13 tarefas com plantios em monocultivo, 21 tarefas de capoeira e apenas o quintal agroflorestal próximo a casa com plantio de uma espécie florestal. Após a intervenção do Projeto Raízes da Terra demonstrando e capacitando os agricultores sobre praticas agroecológicas, em 2009 se observa que há uma preocupação não somente em diversificar, mas incorporando princípios agroecológicos nos sistemas de produção.

Por exemplo, a área com capoeira enriquecida com açaí e cacau, o agricultor aproveitou a sombra da capoeira que vinha se desenvolvendo para beneficiar os plantios do açaí e do cacau em linhas dentro da capoeira. Outro fator importante é a introdução da gliricidia na área do plantio da pimenta-do-reino que possibilita um conforto ambiental na fase da colheita além de servir de adubo para as plantas.

Houve redução no plantio em monocultivo de 13 em 2005 para 3 tarefas em 2009 e observa-se o aumento de áreas de capoeira de 21 para 24 tarefas, considerando a soma de capoeira enriquecida e capoeira em recomposição.

Um dos fatores observados pelo agricultor dessa propriedade foi que, depois das capacitações foi importância da diversificação, o melhor aproveitamento das áreas e que apesar de não ter sentido diretamente resultados quanto a sua renda expõe que hoje ele tem mais variedades de produtos que podem ser consumidos e vendidos.

Quanto ao uso de veneno, sempre fez uso de defensivos químicos e atualmente não usa mais, pois as culturas que mais tinha aplicação de veneno era o maracujá e ele não o planta mais e não tem mais vontade de trabalhar com o produto visto que não há mais necessidade já que tem produtos melhores para serem trabalhados como o urucum, o cacau e o açaí.

Quanto à necessidade de adubação para suprir a demanda nutricional das plantas cultivadas, recentemente em 2010 o agricultor iniciou a criação de frango, e construiu um pequeno galinheiro para o aproveitamento do esterco, pois como ele mesmo diz: “as plantas também comem e é mais barato”. Além disso, a criação de frango aumenta a diversidade de atividades para produção de alimentos para família e gerar renda com a venda do excedente.

Apesar da construção ainda ser recente temos muitos exemplos da compreensão da importância dos agricultores nesse processo. Claro que as respostas podem variar de uma família para outra, mas já apontam caminhos para a construção de meio rural mais sustentável com princípios agroecológicos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca de um meio rural mais sustentável baseado nos princípios agroecológicos pelas experiências vividas pelos agricultores familiares do Projeto Raízes da Terra desde sua construção até o seu desenvolvimento são mais de 20 anos de trabalho. Se considerarmos a quantidade de estudos realizados nas áreas e as experiências vividas até aqui pelos agricultores familiares verifica-se que é pouco. Mas mesmo assim, devemos considerar que as transformações são dinâmicas e que essas experiências devem continuar servindo de exemplo.

A capacitação continuada para mudança de práticas tradicionais com sistemas inovadores e sustentáveis é importante e vale destacar a importância dos intercâmbios realizados entre agricultores que apresenta resultados quanto a troca de conhecimento, experiências e discussão para a implementação de uma nova tecnologia. Os cursos quando oferecidos para os agricultores só surgem efeito quando são práticos e associados aos intercâmbios com troca de experiências com outros agricultores. As visitas técnicas de outras pessoas nas propriedades surgem efeito positivo devido à valorização dos agricultores, contrário ao que se imaginava. Os agricultores se sentem parte do processo de mudança e gostam, pois as pessoas que chegam até suas propriedades os escutam e levam a sério os seus trabalhos. É um momento que também há uma grande troca de experiências e de conhecimentos durante a discussão das atividades desenvolvidas pelos agricultores experimentadores e inovadores.

A inserção das atividades inovadoras deve ser feita de acordo com a necessidade das famílias envolvidas como foram feitas com a implantação das unidades demonstrativas com SAF's no Projeto Raízes da Terra. Ou seja, as metodologias participativas mais uma vez justifica-se por almejar o interesse individual dos agricultores. Porém devemos considerar que ainda há limitações quanto a implementação dos SAF's, pois algumas recomendações técnicas devem ser levadas em consideração principalmente pelo alto grau de mortalidade apresentado nas áreas onde foram introduzidos os SAF's, como: o período de plantio, a qualidade das mudas, obedecer as características das espécies, adubação

e irrigação, demonstrando a necessidade de constantes cursos práticos de curta duração de forma continuada para toda fase de cultivo dos SAF's.

Quanto alternativas agroecológicas como o uso de defensivos alternativos, recuperação de áreas degradadas, enriquecimento e melhoramento de capoeira a introdução de pequenos animais para a produção de esterco, são alternativas que precisam ser intensificadas, pois há casos isolados promissores poderiam ser expandidos.

Os dados levantados justificam o que é exposto pelos agricultores de mudança de práticas tradicionais, que apesar de todas as dificuldades com a quebra de paradigmas, houve a boa vontade de todos e o diálogo franco entre técnicos e agricultores, cada parte ouvindo o que o outro tem a dizer e, principalmente, respeitando as opiniões é possível construir o conhecimento agroecológico e para isso, as metodologias participativas mostram-se contundentes na construção agroecológica o que resulta em uma agricultura mais sustentável e de base mais ecológica.

Não adianta o desenvolvimento de tecnologias complexas se na prática, os agricultores, não se apropriam. É necessário que essa geração aconteça em conjunto, que a pesquisa e seu público-alvo, caminhem de mãos dadas e compartilhem deste processo. Deve-se considerar que o caminho é longo e que a experiência aqui relatada é uma construção de longos anos, dentre os quais houve erros e acertos como em todo processo de aprendizado com muitas lições aprendidas.

7. CONCLUSÕES

O processo de construção do conhecimento agroecológico praticado pelo grupo do Projeto Raízes da Terra contribui para o desenvolvimento de uma agricultura de base agroecológica. Mas para que isso se torne real a metodologia participativa deve ser aplicada com um acompanhamento contínuo permitindo a troca de conhecimento entre os envolvidos no projeto Raízes da Terra.

É importante verificar que a construção agroecológica nesse caso passou por etapas. Iniciando-se com a pesquisa científica básica, com seus trabalhos voltados unicamente na busca de dados e respostas científicas, mas que se transformou e adaptou-se para conseguir contribuir de maneira que atendesse a necessidade dos agricultores familiares. E esses mesmo agricultores iniciaram sua própria transição agroecológicas de forma conjunta.

Há um conjunto de práticas agroecológicas que se mostram promissoras para a agricultura familiar como o preparo de área sem o uso do fogo, a diversificação com a introdução de sistemas agroflorestais multiestratificados além do uso de leguminosas, mas para que isso tudo funcione é necessário ter uma visão sistêmica com integração das atividades de manejo dos agroecossistemas, necessita de discussões e metodologias que possibilitem produzir resultados significativos de mudança nos agroecossistemas da uma comunidade rural.

Quanto à introdução dos sistemas agroflorestais houve expansão na quantidade de áreas o que vem resultando em diminuição na necessidade de abertura de novas áreas no período estudado. Os dados levantados se justificam a partir do ponto em que os agricultores estão satisfeitos em introduzem novas experiências e ampliam seus sistemas. Ao ampliar os sistemas mostram que a forma como vem sendo trabalhado é sim uma possibilidade em busca de meio rural mais sustentável de base agroecológica. Pois caso contrário, teríamos menos áreas e talvez as atividades nem existissem mais.

O que pode favorecer a incorporação dos princípios agroecológicos, está ligada principalmente a diversificação da produção o que garante a segurança alimentar e geração de renda familiar com a venda do excedente da produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. I. **Agroecologia**: teoria y práctica para uma agricultura sustentable. Serie textos básicos para la formación ambiental. 1. ed. México : PNUMA, 2000.

ARAGÃO Débora Veiga de, et al. Avaliação de indicadores de qualidade do solo sob alternativas de recuperação do solo no Nordeste Paraense. **Acta Amazônica**. v. 42, n.1, p. 11-18, mar. 2012.

BAAR, R. **Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen der Buschbrache in der Feldumlagewirtschaft im östlichen Amazonasgebiet. Gottinger Beiträge zur Land- und Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen**. 1997. 202f. Tese (PhD) – University o Göttingeen, Götting, 1997.

BASTOS, T.X. **Delinneating agroclimatic zones for deforested áreas in Pará State – Brazil**. Honolulu: University of Hawaii at Monoa, 1990. 170p.

BARROS, A. V. L. de, et al. Evolução dos sistemas agroflorestais desenvolvidos pelos agricultores Nipo- brasileiros no município de Tomé-Açu, Para. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de economia, administração e sociedade rural: Tecnologia, Desenvolvimento e Integração Social, 48.**, Campo Grande-MS 25 a 28 de julho de 2010.

BRASIL. **Lei nº 11.326**, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_3/_ato2004-2006/lei/l11326.htm>. Acessado em: 18 novembro 2011.

BRASIL. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011/2012/Lei/L12651.htm>. Acessado em 15 de julho de 2012.

Brasil. Ministério de Desenvolvimento Agrário. **O Brasil e a Crise Mundial de Alimentos**. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/artigodoministro>>. Acessado em: 20/002/2011.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Plano Safra da Agricultura Familiar**. Publicado em 31/10/2011. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/plano-safra/news/item?item_id=878882> Acessado em: 01/12/2011a.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Agricultura Familiar e o censo agropecuário 2006**. Disponível em: <[http:// www.mda.gov.br/porta/noticias](http://www.mda.gov.br/porta/noticias)> acessado em 01/12/2011b.

BORGES, A. C. M. R. **Produtividade de cultivares de milho em diferentes manejos das capoeira no município de Marapanim, Nordeste do Pará**. 2010. 70f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

BRIENZA JUNIOR, S. **Biomass dynamics of fallow vegetation enriched with leguminous trees in the eastern Amazon of Brasil**, 1999. 139f. Thesis (Ph.D) – University of Gottinger, 1999.

BRIENZA JUNIOR, S.; et al. Sistemas Agroflorestais na Amazônia Brasileira: Análise de 25 anos de pesquisa. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo; n. 60, pg. 67-76; dez. 2009 (Edição Especial).

CALVI, M. F. **Fatores de adoção de sistemas agroflorestais por agricultores familiares do Município de Medicilândia, Pará**. Belém, 2009. 122f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável).Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

CALVI, M. F.; KATO, O. R. Agricultores Familiares e adoção de SAF em Medicilândia, Pará. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 2011, Belém, Pará. **Anais...** Belém, PA: SBSAF: Embrapa Amazônia Oriental: UFRA: CEPLAC: EMATER ICRAF, 2011.(CD-ROM).

CHU, E. Y. et al. **A cultura da pimenta-do-reino**. 2 ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 72p. (Coleção Plantar, n.55)

CAPORAL, F.R; COSTABEBER, J.A. **Agroecologia**: alguns conceitos e princípios. 24 p. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. **Agroecologia**: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: CONTIN, I. L.; PIES, N.; CECCONELLO, R. (Org.). Agricultura Familiar: caminhos e transições. Passo Funfo: IFIBE, 2006. P. 174-208.

CARVALHO, W.R. de. **Estoque de carbono e fracionamento físico da matéria orgânica do solo sob cultivo de palma de óleo (*Elaeis guineensis*) em sistemas**

agrofloretais na Amazônia Oriental, 2011. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2011.

CASADO, G.G & MIELGO, A.M.A E.S. **Transición Agroecológica em Finca**. In: Introducción a La agroecología como desarrollo rural sostenible. Madri, Barcelona, México, 2000. Cap. 6.

CORDEIRO, Sidney Araújo. **Avaliação Econômica e simulação em sistemas agroflorestais**, 2010. 96f.. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2010.

COSTA, et al. **Aspecto silviculturais da Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*) em sistemas agroflorestais na Amazônia Central**. Acta amazônica. Vol. 39 (4), pg. 843-850, 2009.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**: Agricultura Familiar; Primeiros Resultados; Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006/familia_censoagro2006.pdf>. Acessado em: 14/11/2010.

COSTABEBER, J.A. **Acción colectiva y procesos de transición agroecológica em Rio Grande do Sul, Brasil**. Córdoba, 1998. 422p. (Tese de Doutorado) Programa de Doctorado em Agroecologia, Campesinato e Historia, ISEC-ETSIAN, Universidades de Córdoba, España, 1998.

DENICH, M. **Estudo da importância de uma vegetação secundária nova para o incremento da produtividade do sistema de produção na Amazônia Oriental Brasileira**. 1991. 215 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Georg August de Göttingen, Eschborn.

DENICH, M; VLEK, Paul L. G.; SÁ, T. D. de A.; VIELHAUER, K.; LÜCKE, Wolfgsng. A concept for the development off ire-free fallow manegement in the Eastern Amazon, in Brazil. **Agriculture Ecosystems & Enviroment**, v.110, 2005.

DENICH, M.; KANASHIRO, M.; VLEK, P. L. G. **The potential an dynamics of carbon sequestration in traditional an modified fallow systems of the eastern Amazon region, Brazil**. In: LAL, R.; KIMBLE, J. M.; STEWART, B. A. (Eds.). Global climate change and tropical ecosystems. Boca Raton: Lewis Publishers, 2000. 438 p.

DENICH, M. et al. **Alternativas à agricultura de derruba e queima: uma abordagem de pesquisa centrada no preparo de área sem queima e manejo da capoeira.** In: **Produzir sem queima.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental/SHIFT-Capoeira, 2001. Material informativo do projeto Tipitamba.

DUBOIS, J.C.L. **Sistemas e práticas agroflorestas de maior importância para a Amazônia.** In: Manual agroflorestal para Amazônia. Rio de Janeiro: REBRAAF, 1996 v.1, p 53-73.

EMBRAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Marco Referencial em Agroecologia.** Brasília: DF. EMBRAPA Informação Tecnológica; 2006. 70 p.

FASSBENDER, H.W. **Bases edafológicas de los sistemas de producción agroflorestales, Costa Rica: Centro agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza.** Departamento de Recursos Naturales Renovables, 1984.. 192p.

_____, P.M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Revista Acta Amazônica**, Manaus, v.8, n 3, p. 395-400, 2006.

_____, P. M. **A floresta Amazônica nas Mudanças Globais.** 19ªed. Manaus: INPA, 2003. 134p.

GAMA, M. A. P. **Dinâmica do fósforo em solo submetido a sistema de preparo alternativo ao corte e queima no Nordeste Paraense.** Tese de doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/ESALQ/USP, Piracicaba/SP, 2002.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável.** 2ª edição. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS, 2001, Cap. 02, 653p.

GÖTSCH, Ernst. **O renascer da agricultura.** Tradução Patricia Vaz. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1995.

HEREDIA, Beatriz M. Alasia de. **A morada da vida: trabalho familiar de pequenos produtores rurais do Nordeste do Brasil.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. 164p. (Estudos sobre o Nordeste; v.7)

HOANG FAGERSTROM, M.H.; NILSSON, S.I.; van NOORDWIJK, M.; THAI PHIEN, O.M.; HANSSON, A.; SVENSSON, C. **Does Tephrosia candida as fallow species, hedgerow or mulch improve nutrient cycling and prevent nutrient losses by erosion on slopes in northern Vietnam?** Agric. Ecosyst. Environ. 90:291-304. 2002.

HÖLSCHER, D. et al. Evaporation from young secondary vegetation in eastern Amazonia. **Journal of hydrology**. N. 193. p. 293-350, 1997.

HOMMA, A.K.O. Política agrícola ou política ambiental para resolver os problemas da Amazônia? **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, Ano 19, n.1, p. 99-102, jan.fev.mar./2010.

HOMMA, A.K.O.; WALKER, R.T.; CARVALHO, R.A.; FERREIRA, C.A.P.; CONTO, A.J.; SANTOS, A.I.M.; SCATENA, F.N. Dinâmica dos sistemas agroflorestais: o caso dos agricultores nipo-brasileiros em Tomé-Açu, Pará. In: COSTA, J.M.M. (org.). **Amazônia: desenvolvimento econômico, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade de recursos naturais**. Belém, UFPA/NUMA, 1995. p.37-56.

HONDERMANN, J. B. N. **Fitomassa e estoque de bioelementos nas diversas fases da vegetação secundária, provenientes de diferentes sistemas de uso da terra no Nordeste Paraense**. Tese de mestrado, UFPA, Belém, Pa. 1995.

IBAMA. **Plano de utilização de unidade de produção**. Brasília: MMA, 2005. 16p.

JÚNIOR BRIENZA, et al. Plantio de árvores de crescimento rápido para recuperação de áreas agrícolas na Amazônia Brasileira: estudo de caso com produção de milho e mandioca. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.31, n. 68, pg. 347-353, out/dez. 2011.

JUO, A.S.R.; MANU, A. **Chemical dynamics in slash-and-burn agriculture. Agriculture, Eco-systems and Environment** n. 58 pg. 49-60, 1996.

LEFF, E. **Agroecologia e saber ambiental. Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Porto Alegre, 2002, v.3, n.1, p. 36-51.

KATO, M.S.A.; KATO, O.R. Preparo de área sem queima, uma alternativa para a agricultura de derruba e queima da Amazônia Oriental: aspectos agroecológicos. In: **Seminário sobre manejo de vegetação secundária para a sustentabilidade da agricultura familiar da Amazônia Oriental**, 1999. Belém, Pa.

KATO, O. R.; KATO, M. S. A.; SÁ, T. D. de A. & FIGUEIREDO, R. Uso de agroflorestais no manejo de florestas secundárias, 2004. In: **Sistemas Agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável**. Campos

Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006b, p. 119-138.

KATO, A.K. et al. Cultivo da pimenta-do-reino sob sistema sombreado. **Comunicado técnico**. Nº 55, pg 1-4 , junho, 2001.

KATO, M.S.A.; KATO, O.R.; DENICH, M.; VLEK, P.L.G. **Fire-free alternatives to slash-and-burn 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.; SÁ, T. D. de A. & FIGUEIREDO, R. Plantio direto na capoeira. *Ciência e Ambiente*, 29:99-111, 2000. In: **Sistemas Agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável**. Campos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006a, 365p.

KATO, O.R. et.al. **Método de preparo de área sem queima: uma alternativa para agricultura tradicional da Amazônia Oriental**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

KANASHIRO, M.; VIELHAUER, K.; SÁ, T.D de A. Abolir a queima e melhorar a capoeira – desafios, perspectivas e fatos na agricultura tradicional do Nordeste Paraense. In: **Seminário Comunicação Pública da Pesquisadora Agropecuária na Amazônia**. Embrapa, Belém - PA, 25/11/1997.

KUMMER, Lydia. Metodologia Participativa no meio rural: uma visão interdisciplinar, conceitos, ferramentas e vivências. GTZ, Salvador, 2007 155pg.

MARQUES, L. C. T. **Sistemas agroflorestais em área de pequeno agricultor na região do Tapajós, Estado do Pará: avaliação após doze anos de implantação**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 19p. Série Documentos nº 99.

_____. Sistemas Agroflorestais: Situação Atual e Potencialidades para o Processo de Desenvolvimento da Amazônia Brasileira. In: **Anais do I Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais**. EMBRAPA, 1994.

MASCARENHAS, G.C.C. A atual conjuntura socioeconômica e ambiental da região sul da Bahia e a agricultura sustentável como alternativa concreta. In: **O desafio da agricultura sustentável = alternativas viáveis para o sul da Bahia / Organizadora Mariella Camardelli Uzêda – Ilhéus, Ba: Edutis, 2004.**

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 5ª edição. São Paulo: Atlas, 2003.

MATOS, Lucilda Maria Sousa de Matos. **Agricultura Familiar e informação para o Desenvolvimento Rural nos Municípios de Igarapé-Açu e Marapanim**. 2005.147 f.. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável – Universidade Federal do Pará, Belém, 2005).

METZGER, J.P. M. Dinâmica e equilíbrio da paisagem em áreas de agricultura de corte e queima com pousio curto e longo na Região Bragantina. In: **Seminário sobre manejo de vegetação secundária para a sustentabilidade da agricultura familiar da Amazônia Oriental**, 1999. Belém, Pa, Brasil. **Anais Embrapa Amazônia Oriental**, 2000. P. 47-50 (Embrapa Amazônia Oriental, Documentos 69)

MICHELAT, Guy. Sobre a utilização da entrevista não-diretiva em sociologia. In: THIOULET, Michel. **Crítica metodológica, investigação social e enquete operária**. 4ª Ed. São Paulo: Editora Polis, 1998.

MILLER, R.P. **Sistemas Agrolorestais na Amazônia: Uma visão histórica**. In: **Sistemas Agrolorestais, tendência da agricultura ecológica nos trópicos: sustento da vida e sustento de vida**. Sociedade brasileira de sistemas agrolorestais: Comissão Executiva de Plano da lavoura cacaueteira: Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2004. pg. 197-200.

MIRANDA, Silviane B. **Contribuição de quintais agrolorestais para segurança alimentar de agricultores familiares no Baixo Irituia, Nordeste Paraense**, 2004. 82f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas e desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

NASCIMENTO, Huandria Figueiredo do. **Transição Agroecológica: sonho ou realidade?** Uma reflexão do Pólo Rio Capim do PROAMBIENTE, 2009. 187 p. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal do Pará, Belém. 2009

NOBRE, C.A.; SELLERS, P J.; SHUKLA, J. Amazonian deforestation and regional climate change. **Journal of Climate**, Washington DC, v.4, n.10, p.957-986. October 1991.

OLIVEIRA, C. D.; JUNIOR, I. V.; KATO, M. do S. A. Percepção de agricultores familiares sobre uma intervenção técnica. Roça sem queima. 1º Encontro de rede de estudos rurais, 4 a 7 de julho de 2006, UFF, Niterói (RJ).

OLIVEIRA, Carlos Douglas de Souza. **Percepção de agricultores familiares na adaptação do sistema de cultivo de corte e trituração**. 2002. 129f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável). – Universidade Federal do Pará, Belém. Orientadora: Maria do Socorro Andrade Kato.

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**. 2006. 131f. Dissertação de Mestrado, Curso de Agriculturas Amazônicas, UFPA, 2006.

PARRY et al. Estado nutricional da mandioca cultivada em diferentes épocas sob cobertura morta e duas adubações. **Revista de Ciências Agrárias**. Belém, n.43, p. 91-114, jan/jun 2005.

PARRY, M. M.; KATO, M. do S.A.; CARVALHO, J.G. de. Macro-nutrientes em caupi cultivados sob duas doses de fósforo em diferentes épocas de plantio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e ambiental**. V. 12, n. 3; pg. 236-242, 2008. Campina Grande, PB. UAEAg/UFCEG.

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

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. **Revista Interciência**, Venezuela, v.26, n.8, p. 337-341, 2001.

PETERSEN, P DAL SOGLIO, F. K. & CAPORAL, F.R. **A construção de uma ciência a serviço do campesinato**. In: Agricultura familiar na construção do futuro. Paulo Petersen (org) – Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009, P. 85-104.

PINHEIRO, et al. A utilização de metodologias participativas na construção do conhecimento agroecológico: o caso da comunidade Serra Abreu. **Revista Verde**. V.6. n. 5, p. 74-79. Dezembro de 2011.

RANGEL-VASCONCELOS, L. G.T., KATO, O.R. & NASCIMENTO, E.P. Estoque de carbono e diversidade florística da vegetação de pousio em áreas submetidas aos sistemas de corte e queima e corte e trituração em Marapanim, Nordeste Paraense.

In: **VI Congresso Brasileiro de Agroecologia e II Congresso Latino Americano de Agroecologia**. 9 a 12 de novembro de 2009, Curitiba, Paraná, Brasil.

RODRIGUES, M.A. C.M; MIRANDA, I.S. & KATO, M.DO S.A. Flora e estrutura da vegetação secundária após uso de diferentes trituradores florestais. In: **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, V. 42, n.04 p 45- 65, abr. 2007.

RUAS, E. *et al.* **Metodologia participativa de extensão rural para o desenvolvimento sustentável** - MEXPAR. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2006.

SÁ, T.D de A. **Aspectos climáticos associados a sistemas agroflorestais: implicações n planejamento e manejo em regiões tropicais**. In: Anais do I Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. EMBRAPA, 1994.

SÁ et al. Queimar ou não queimar? De como produzir na Amazônia sem queima. Revista USP [on line]. N. 72. São Paulo. Fev. 2007, pg. 90-97, dez./fev 2006-2007.

SAMPAIO, C.A.; KATO.O.R & NASCIMENTO E SILVA,D. Sistema de corte e trituração de capoeira sem queima como alternativa de uso da terra rumo à sustentabilidade no Nordeste Paraense. RGSA – **Revista de Gestão Social Ambiental**. Jan-abr, 2008, V. 2, Nº1, p. 41-53.

SANTOS, et al. Sistemas Agroflorestais – SAF's: estratégia paraa o desenvolvimento de base local no Município de Tomé Açu, 2011. In: **VII Congresso Brasileiro de Agroecologia**, Fortaleza/CE, 12 a 16 de dezembro de 2011.

SANTOS, Mário Jorge Campos dos. **Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Oriental**. 2000. 88f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Curso de Pós-graduação em Ciências Florestais, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba, 2000.

SANTOS, Waldiléia Rendeiro da. **Aplicação de Técnicas de pesquisa participativa para ações experiemntais de tecnologias de preparo de área sem queima da Capoeira, na agricultura familiar no Nordeste do Pará**. Belém: CNPQ, 2000. 24p. (Relatório Final apresentado ao CNPq no âmbito do Projeto Env 25)

SCHIAVONI, Gabriela. **Colonos y ocupantes: parentesco, reciprocidad y diferenciación social e la frontera agraria de Misiones**. Argentina: Editorial Universitaria, 1995.

SILVA, G.R. DA; SILVA Jr, M.L; MELLO, V.S.D. Efeitos de diferentes usos da terra sobre as características químicas de um latossolo amarelo do estado do Pará. In: **Revista Acta Amazônica**, vol. 36 (2), 2006 pag. 151-158

SOMMER, R. **Water and nutrient balance in deep soils under shifting cultivation with and without burning in the Eastern Amazon**. Cuvillier, Gottingen, Germany. 240p. 2000.

SOMMER, R. et al. 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**, 2001. 1014-1015 p.

SOUZA, M. M. O. de. A utilização de metodologias de diagnóstico e planejamento participativo em assentamentos rurais: o diagnóstico rural/ participativo (DRP). **Em extensão**. Uberlândia, v. 8, n. 1, pg. 34-47, jan/jul. 2009.

SPERRY, S.; CARVALHO JUNIOR, C. H. T. DE. Agricultura Familiar – Como Organizar Visita-intercâmbio e um Debate Painel. **Comunicado técnico** – Embrapa Cerrados, Planaltina, n.60, p. 1-4, novembro 2001.

TRINDADE et al. Disponibilidade de fósforo em solos manejados com e sem queima no Nordeste Paraense . *Amazônia CI & Desenvolvimento*. Belém, v. 6, n. 12, jan/jun. 2011.

UCRY, M. C.; ARAÚJO, M. de. Agroecologia e desenvolvimento sustentável. **Revista de Política Agrícola**. Ano XXI-n. 1 jan/fev/mar. pg. 133 e 135, 2012

VALE, F.A. do. **Sustentabilidade de sistemas de produção florestal no Estado do Pará**. Belém, 2010. Dissertação de mestrado em Ciências Florestais – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2009.

VARELA, L. B. **Análise econômica da produção e do risco em sistemas agroflorestais e sistemas de produção tradicionais: Tomé-Açu, Pará – 2001 a 2003**, Belém, 2006. Tese de doutorado, Curso em Ciências Agrárias. UFRA, 2006

VIANA, V.M., DUBOIS, J.C.L.; ANDERSON. A.B. Sistemas e práticas agroflorestais para Amazônia. In: **Manual agroflorestal para a Amazônia**. Rio de Janeiro, REBRAAF, 1996. V.1 p. 2-27.

VIELHAWER, K. & SÁ, D. de A. Efeito do enriquecimento de capoeira com árvores leguminosas de rápido crescimento para a produção agrícola no Nordeste Paraense. In: **Seminário sobre manejo de vegetação secundária para a sustentabilidade da agricultura familiar da Amazônia Oriental**, 1999. Belém, Pa.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. **Raízes Histórica do Campesinato Brasileiro**. In: **XX Encontro Anual da ANPOCS**. GT 17. Processos Sociais Agrários. Caxambu, MG, outubro 1996.

_____. O agricultor familiar no Brasil: um ator social da construção do futuro. In: Petersen, P. **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009, p. 33-45.