



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS

CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL

CURSO DE AGRONOMIA

ELDER ANTONIO TOMASSEVSKI

**PLANEJAMENTO PARTICIPATIVO DE SISTEMA AGROFLORESTAL
COMO ELEMENTO RECUPERADOR DE ÁREA DEGRADADA EM UNIDADE
DE PRODUÇÃO FAMILIAR**

LARANJEIRAS DO SUL – PR

2015

ELDER ANTONIO TOMASSEVSKI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia – linha de formação em Agroecologia como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof.^a Me. Manuela Franco de C. da S. Pereira

LARANJEIRAS DO SUL – PR

2015

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

Tomashevski, Elder Antonio PLANEJAMENTO PARTICIPATIVO DE SISTEMA AGROFLORESTAL COMO ELEMENTO RECUPERADOR DE ÁREA DEGRADADA EM UNIDADE DE PRODUÇÃO FAMILIAR/ Elder Antonio

Tomashevski. -- 2015. 56 f.:il. Orientadora: Manuela Franco de C. da S. Pereira. Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Agronomia, Laranjeiras do Sul, PR, 2015. 1. Sistemas Agroflorestais. I. Pereira, Manuela Franco de C. da S., orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ELDER A. TOMASSEVSKI

**SISTEMA AGROFLORESTAL COMO ELEMENTO RECUPERADOR
DE ÁREA DEGRADADA**


Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientadora: Prf^a. Me. Manuela Franco de C. da S. Pereira

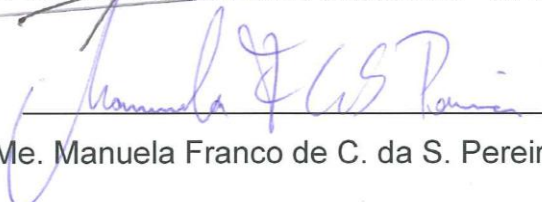
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi defendido e aprovado pela banca em

09 / 12 / 2015

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Julian Perez-Cassarino - UFFS



Prof.ª. Me. Manuela Franco de C. da S. Pereira - UFFS



Rodrigo Ozelame - CEAGRO

Dedico...

A todas as famílias agricultoras que trabalham com Sistemas Agroflorestais, em especial ao Sr. Júlio, dona Tereza e à Ana, que me acolheram e contribuíram para o desenvolvimento dessa pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter me dado a oportunidade de estudar numa grande instituição, bem como, pelo curso que faço o que me possibilitará contribuir de forma eficiente e eficaz nas diversas situações.

À minha orientadora, Professora Manuela, grande profissional, por ter se desafiado a orientar este trabalho, contribuindo e muito em todo o processo.

Agradeço à minha Mãe, Sebastiana, ao meu Pai, Valdemar, sem os quais eu não teria possibilidade de estudar e desenvolver esse trabalho, e às minhas irmãs Eliete e Eliane, que igualmente me ajudaram, e a toda a minha família.

E claro, agradecer a todos os meus companheiros e companheiras (em especial os “Republicanos”), professores e professoras, que nessa caminhada, seja de maneira direta ou indireta, contribuíram com meu crescimento enquanto indivíduo e futuro profissional.

“Pelo menos uma vez na vida necessitamos de um Advogado, um Arquiteto, um Médico, ou mesmo um Agrônomo. Porém, todos os dias necessitamos de
um Agricultor”

(AUTOR DESCONHECIDO).

RESUMO

Sistemas Agroflorestais são altamente eficientes, também eficazes, para a regeneração da biodiversidade do local onde eles são implantados, dada a sua capacidade de captar dióxido de carbono e transformar em biomassa e conseqüentemente recuperar as condições químico-físicas do solo a partir da matéria orgânica, diminuindo as perdas do agroecossistema. A presente pesquisa teve como objetivo principal, propor, através de pesquisa qualitativa de tipo participativa, um Sistema Agroflorestal, como um elemento recuperador de área degradada, em unidade de agricultura familiar. Utilizando a metodologia participativa com a família Rauber, agricultores do município de Cantagalo - PR, trabalhamos em oficinas temas relevantes, tais como “o que são Sistemas Agroflorestais”, “Etnobotânica”, “Arranjos e evolução dos Sistemas Agroflorestais” e, dessa forma, construímos uma proposta técnica de um Sistema Agroflorestal com propósito recuperador de área degradada, e com potencial econômico dada a produção de banana e erva-mate, dentre outros produtos. Para a construção desta proposta, levou-se em consideração o conhecimento da família sobre as espécies que compõem o Sistema Agroflorestal, a evolução do sistema bem como a função de cada espécie dentro do Sistema Agroflorestal.

Palavras-chave: Agrofloresta, Etnobotânica, Pesquisa Participativa, Agricultura Familiar, Mata Atlântica.

ABSTRACT

Agroforestry systems are highly efficient, also effective for the regeneration of local biodiversity where they are deployed, due to their ability to capture carbon dioxide transformed into biomass and improvements on chemical-physical conditions of the soil due to organic material, decreasing the agro-ecosystem losses. This participatory research proposed, through participatory type of qualitative research, one Agroforestry System as a stove element of degraded area, in family farming unit. Using participatory methodology with the Rauber family, small farmers in the municipality of Cantagalo - PR, workshops were brought relevant topics such as "what are Agroforestry Systems", "Ethnobotany", "Arrangements and evolution of Agroforestry Systems" and thus a technical proposal of an Agroforestry System were built, focused on the recovery of a degraded area and also with economic potential due to the production of banana and yerba mate, among other products.

Keywords: Agroforestry , Ethnobotany, Participatory Research , Family Farmin, Atlantic Forest.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	10
1.1.1	Objetivo Geral	11
1.1.2	Objetivos específicos	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1.1	Classificação dos Sistemas Agroflorestais segundo sua estrutura espacial 21	
2.1.2	Classificação dos Sistemas Agroflorestais segundo sua escala temporal	22
2.2.1	Atributos físicos e biológicos dos Solos em Sistemas Agroflorestais	23
2.2.1.	Atributos químicos.....	27
2.4.1	Lei 11.326: A Floresta Atlântica, seu domínio e sua relação com Sistemas Agroflorestais	30
2.4.2	Área de Preservação Permanente e Reserva Legal: Embasamento para uso com Sistemas Agroflorestais	31
3	METODOLOGIA.....	35
3.2.1	Aplicação de questionário sobre a percepção da legislação ambiental	37
3.2.2	Escolha das Espécies Etnobotânicas.....	37
3.2.3	Oficina para definição do arranjo do Sistema Agroflorestal a partir do interesse da família	38
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	38
4.3.1	A Legislação Ambiental a partir da ótica da família Rauber	41
4.3.2	Resultados obtidos com as técnicas de “Listagem Livre” e “Turnê Guiada” 42	
4.3.3	As espécies que compoão o Sistema Agroflorestal	51
4.3.4	Determinação e Arranjo do Sistema Agroflorestal.....	53
4.3.5	Evolução do Sistema Agroflorestal.....	55
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
6	REFERÊNCIAS	61
	APÊNDICE A - Questionário sobre impressões acerca da Legislação Ambiental .	65

1 INTRODUÇÃO

Os Sistemas Agroflorestais, em síntese, são arranjos entre culturas agrícolas, anuais ou perenes, componente arbóreo ou animal (BRASIL, 2011). Contudo, a sua importância vai muito além da definição.

São considerados sistemas conservacionistas devido a sua alta biodiversidade, tanto na parte aérea como nos horizontes subsuperficiais do solo, e, por isso são chamados de sistemas multiestratificados (STEENBOCK e VEZZANI, 2013).

Devido a essa alta pressão biológica presente nos Sistemas Agroflorestais, o ambiente torna-se mais harmônico, principalmente quando comparado com as formas de produção da Agricultura Convencional, visto a redução da biodiversidade através do uso de insumos químicos solúveis e monoculturas (LEITE, 2015).

Partindo desses pressupostos, os Sistemas Agroflorestais são altamente recomendáveis para o uso em pequenas unidades de produção, salvo alguns requisitos legais. Nessas unidades, esse consórcio gera benefícios diretos e indiretos, tanto a curto bem como em longo prazo, tais como melhoria nos atributos do solo, extração de maior variedade de produtos agrícolas e florestais, tanto para o auto consumo como para a comercialização, melhoria na qualidade de vida, microclima propício para o desenvolvimento de culturas e até mesmo um fomento para o turismo rural (ABDO; VALERI; MARTINS, 2008).

Outro potencial dos Sistemas Agroflorestais é sua grande capacidade em captar Carbono atmosférico e transformá-lo em energia. Nesse parâmetro, estudos mostraram que esses sistemas podem ser muito mais eficientes do que os sistemas de monocultivo da agricultura convencional e, até mesmo, mais eficientes quando comparados com florestas clímax (VEZZANI et al., 2013).

Nesse sentido, o presente trabalho trata de uma pesquisa participativa, em Sistemas Agroflorestais. Aqui se fazem abordagens dos aspectos técnicos e legais, que devem ser observados para a implantação de um Sistema Agroflorestal, no Bioma Floresta Ombrófila Mista, como Sistema recuperador de área degradada.

No decorrer dessa pesquisa, trabalhos foram desenvolvidos junto à família Rauber, residente no município de Cantagalo - PR. As atividades desenvolvidas foram variadas, visando uma melhor comunicação para conseqüentemente, um melhor desenvolvimento das atividades.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Desenhar, planejar e assim propor, através de pesquisa qualitativa de tipo participativa, um Sistema Agroflorestal, como um elemento recuperador de área degradada, em unidade de agricultura familiar.

1.1.2 Objetivos específicos

- Estudar aspectos técnicos e legais para implantação de Sistemas Agroflorestais em áreas degradadas de unidades de produção familiar;
- Propor itinerário técnico para uma possível implantação de um Sistema Agroflorestal em área degradada.

1.2 JUSTIFICATIVA

Para a FAO, a agricultura constitui-se atualmente como uma das principais atividades geradoras de riquezas, uma vez que ela é uma grande produtora de matéria prima. Contudo, a relação ser humano – natureza, é muito preocupante devido algumas variáveis, como a elevada utilização de agrotóxicos, o percentual do uso da água potável (80%) e outras contaminações ambientais (2006, apud VEZZANI et al., 2013).

O mesmo estudo aponta ainda para o enorme desmatamento ocorrido no período de 2000 – 2010 em todo o mundo. Em números aproximados, 130 milhões de hectares de florestas desapareceram devido a atividades físicas naturais e, principalmente antrópicas (principalmente aquelas voltadas ao setor agropecuário), sendo o Brasil responsável por 26 milhões de hectares.

Em contrapartida à devastação das florestas, sabe-se que elas cumprem um importante papel na natureza, que é a captação de CO₂ atmosférico. Referente a isso, é sabido que as florestas captam algo em torno de 289 Gt/ano. Contudo, esse valor diminuiu, no período de 2000 a 2010, para 288,5 Gt/ano, ocasionado pela grandiosa redução da área florestal mundial (FAO, 2009 apud VEZZANI, 2013).

Ao analisar esses dados vemos a importância, não apenas de conservar as florestas, mas também de reflorestar áreas com Sistemas Agroflorestais (SAF's), visto que esses Sistemas, não só potencializam a captação de CO₂ e proporcionam maior biodiversidade, mas também alavancam os Sistemas Agroalimentares Alternativos, que fornecem alimentos contribuindo com a Soberania Alimentar e Nutricional (PEREZ-CASSARINO, 2012).

Outra característica também muito importante dentro desses Sistemas é a sua possibilidade de ser utilizado pela Agricultura Familiar ou Camponesa. Isto por que o Agricultor Familiar ou Camponês possui uma outra forma de observar a sua relação com o meio em que vive, observando as diversas interações possíveis dentro de sua unidade, sempre correlacionando o retorno econômico, bem estar, relevo entre outros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DEFINIÇÃO DE SISTEMA AGROFLORESTAL

Em termos legais, a definição de Sistema Agroflorestal, é o arranjo espacial e temporal de plantas perenes, lenhosas, herbáceas, culturas agrícolas e forrageiras, podendo ou não incluir o componente animal, em uma mesma área de manejo (BRASIL, 2011).

Contudo, a definição de Sistemas Agroflorestais (SAF's) não é nova e não deve estar empregada apenas em requisitos legais. Isto ocorre por que estes Sistemas são empregados tradicionalmente, também culturalmente, pelos Camponeses e Agricultores Familiares como um conjunto de práticas tanto em regiões tropicais como subtropicais (PENEREIRO et al, 200-).

Prova disso é a definição utilizada por King e Chandler (1978), apud Penereiro et al (200-) quando afirmam que a agrissilvicultura consiste em um sistema e de uso racional da terra, cultivando espécies florestal com culturas agrícolas e/ou animais em forma simultânea ou podendo ser numa mesma unidade de area e no mesmo espaço de tempo, onde dessa maneira, aplicam-se práticas de manejo compatíveis com as técnicas culturais tradicionais da população rural.

Ao observar tais definições, nota-se a importância da exploração desse sistema pela agricultura Familiar ou Camponesa. Hoje, no Bioma Floresta Ombrófila Mista (Floresta Atlântica com Araucária), onde se encontra a unidade de produção referida nessa pesquisa, há inúmeras unidades de produção onde são adotados os Sistemas Agroflorestais, faltando a esses agricultores socializarem e tomarem conhecimento da importância desses cultivos (DUBOIS, 2008).

Essa diversidade gera a necessidade de pesquisas sobre o tema. Por isso os Sistemas Agroflorestais possuem uma classificação seguindo dois critérios, que serão trabalhados na sequência, sendo eles:

2.1.1 Classificação dos Sistemas Agroflorestais segundo sua estrutura espacial

A ocorrência dos Sistemas Agroflorestais, nos diversos Biomas Brasileiros, gera uma discussão em torno de sua classificação, pois em cada região, ou mesmo em cada unidade de produção, são classificados de acordo com o objetivo a ser alcançado, sua estrutura adotada, seus componentes e até mesmo suas características sociais e econômicas (MACEDO et al., 2000, apud DUBOIS, 2008).

Por isso, Dubois (2008) classifica os Sistemas Agroflorestais, segundo sua estrutura no espaço, da seguinte forma:

Sistemas Silviagrícolas

São classificados com essa nomenclatura devido ao consórcio de árvores nativas, frutíferas, forrageiras, adubadeiras com o componente agrícola – cultura de interesse econômico;

Sistemas Silvopastoris

Esse sistema leva essa denominação devido ao objetivo estabelecido: Produção de animais e seus derivados. É o consórcio entre árvores, arbustos, herbáceas forrageiras anuais ou perenes juntamente com animais.

Neste caso, o componente arbóreo pode constituir um interesse secundário, seja para alimentação ou sombreamento dos animais. Para isso, a disposição do sistema arbóreo pode ocorrer com a formação de pequenos bosques, ou com árvores dispersas facilitando a entrada de luz no sistema (ENGEL, 1999).

Além do manejo para a entrada de luz no sistema, a presença do componente arbóreo associado com animais pode acelerar, por exemplo, a ciclagem de nutrientes, controle de plantas indicadoras, aumento da produção através do bem estar animal, disseminação de sementes entre outros (ENGEL, 1999).

Sistema Agrosilvopastoris

É a mescla entre Sistemas Silviagrícolas e Sistemas Silvopastoris, ou seja, interação entre animais, culturas agrícolas e estratos arbóreos.

Muitas unidades de produção utilizam Sistemas Agrosilvopastoris com uma variedade de consórcios, como por exemplo, a associação entre forrageiras,

componente arbóreo nativo e goiabeiras. Neste caso, além proporcionar o bem estar animal através do sombreamento, o fruto da goiabeira serve como alimento para os animais (SAMARRIBA, 1995 *apud* ENGEL, 1999).

2.1.2 Classificação dos Sistemas Agroflorestais segundo sua escala temporal

Nessa forma de classificação, Dubois (2008) e Carvalho et al. (2003), levam em consideração principalmente a maneira com que os componentes do sistema são dispostos no decorrer do tempo, podendo ser classificados da seguinte forma:

Sistemas Agroflorestais Concomitantes

Nesse sistema, todos os componentes, sejam eles anuais ou perenes, são manejados no mesmo período e durante todas as fases das culturas.

Engel (1999) ainda complementa afirmando que seria o manejo de espécies madeiráveis, agrícolas e com diversos fins, até mesmo incluindo hortos e sistemas silvo pastoris num mesmo período de tempo e num mesmo espaço.

Sistemas Agroflorestais Sequenciais

Para Carvalho et al. (2003), os Sistemas Agroflorestais Sequenciais funcionam como um sistema de pousio, ou seja, é um sistema rotacional, onde o componente arbóreo (formação de capoeiras) sucede ou precede o cultivo agrícola.

O tempo em que o componente arbóreo permanece na área é muito variável, dependendo de vários fatores como por exemplo condições do solo, clima, relevo e mesmo as condições socioeconômicas das famílias.

Esse sistema ainda é muito praticado pela Agricultura Familiar, em especial no Norte do Brasil. Normalmente o pousio tem a função de melhorar as propriedades físicas do solo bem como proteger e recuperar a fertilidade do sistema (CARVALHO et al. 2003).

Sistemas Agroflorestais Sucessionais

São Sistemas Multiestratificados, ou seja, caracterizados pela presença, numa mesma área e no mesmo período de tempo, de extratos diferentes (DUBOIS 2008). Dessa forma pode-se dizer que, com um Sistema Agroflorestal Sucessional, é possível de se atingir o objetivo proposto utilizando os princípios da sucessão ecológica.

Um Sistema Agroflorestal Sucessional é apoiado rigorosamente na dinâmica sucessional, em podas (para maximizar a entrada de luz no sistema), roçadas ou capinas seletivas e, com o decorrer de certo período, normalmente quando o sistema atinge o clímax, ocorre eventual derrubada dos componentes (DUBOIS, 2008).

2.2 A BASE DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL: O SOLO

2.2.1 Atributos físicos e biológicos dos Solos em Sistemas Agroflorestais

Tão importante quanto os ciclos biogeoquímicos dentro de um Sistema Agroflorestal, é o conhecimento básico da sucessão ecológica e, partindo desse pressuposto, o berço de qualquer agroecossistema é o solo. Assim podemos definir o solo como um organismo vivo e dinâmico, ou seja, um ambiente totalmente instável, repleto de organismos e elementos químicos que cumprem um papel muito importante dentro do sistema (VEZZANI, 2013).

Contudo, para que haja possibilidade desses organismos cumprirem suas funções, é necessário manter temperatura, água e disponibilidade de alimentos no solo e isso só é possível com deposição de serrapilheira, formada pela queda de materiais vegetais senescentes dos diferentes estratos (XAVIER; CARDOSO; MENDONÇA, 2012).

Segundo Swift et al. (1979, apud XAVIER; CARDOSO; MENDONÇA, 2013), quando ocorre essa deposição de serrapilheira, os organismos presentes neste habitat iniciam um processo de fragmentação e decomposição da matéria, contribuindo com a ciclagem de nutrientes bem como para a estruturação do solo.

Para Brandão (1992, apud XAVIER; CARDOSO; MENDONÇA, 2013) esses microrganismos são heterotróficos (com exceção de algumas bactérias que, em algumas situações, podem ser autótrofas) por que necessitam de energia e Carbono (C) de compostos orgânicos.

Para que ocorra a decomposição da matéria orgânica, esses microrganismos possuem um aparato enzimático de síntese e degradação, os quais contribuem para formação de compostos orgânicos que poderão ser absorvidos pelas plantas e ainda, contribuem para a formação de agregados do

solo (XAVIER; CARDOSO; MENDONÇA, 2012).

Esses microrganismos, que apresentam diversos tamanhos e formas, formam a fauna do solo. Essa fauna é subdividida em macrofauna (responsáveis pela fragmentação da Matéria Orgânica; normalmente maiores que 2 mm), mesofauna (responsáveis também pela fragmentação; tamanho variando entre 100 μm e 2 mm) e a microfauna (principalmente bactérias e fungos; tamanho entre 4 μm e 100 μm) sendo responsáveis pela decomposição da matéria orgânica (MOÇO, 2010).

A fração mais numerosa dos agentes biológicos do solo são os microrganismos decompositores. São eles que participam dos ciclos do nitrogênio (N), fósforo (P) e do carbono (C) sendo indispensáveis quando temos por objetivo melhorar a fertilidade do sistema (MOÇO, 2010).

Apesar de serem numerosos, Brown et al. (2006, apud MOÇO, 2010), conclui que a movimentação ao longo do perfil do solo acaba influenciando na sua formação, determinando atributos físicos como a porosidade e conseqüentemente a capacidade de campo.

Um estudo importante sobre movimentação dos microrganismos sobre a palhada, realizado por Moço (2010), observou a distribuição vertical da fauna em serrapilheira de diferentes Sistemas Agrofloretais. Esse estudo analisou a presença de micro, meso e macrofauna em diferentes camadas de serrapilheira, sendo elas as camadas L (lixiviação), mais superficial onde predominam as folhas recém caídas e material pouco fragmentado, camada F (fermentação) e a camada H (humificação), com presença de material orgânico menor que 2 mm. Esse estudo concluiu que os microrganismos predominam nas camadas L ou F+H enquanto que a meso e macrofauna predominam nas camadas F+H, comprovando que os fatores de cada camada (grau de decomposição, umidade etc.) afetam diretamente a colonização.

Além de ofertar alimento e proporcionar umidade e temperatura adequada para a sobrevivência de organismos, a serrapilheira contribui para a melhoria de outros atributos físicos do solo, tais como densidade, formação de macro, meso e microporos, resistência à penetração e certa estabilização dos agregados (XAVIER; CARDOSO; MENDONÇA, 2012).

Referentes a esses atributos, Carvalho, Goedert e Armando (2004)

analisaram os cultivos de Sistemas Agroflorestais e de plantio convencional em Latossolo vermelho argiloso. No que tange a porosidade e densidade total, os solos agroflorestais apresentaram densidade entre 0,84 a 0,97 g/cm³ e porosidade entre 62,25 e 66,82%. Já os solos com manejo convencional apresentaram densidade entre 1,15 a 1,21 g/cm³ e porosidade entre 54,62 e 55,63%. Veja a tabela completa:

Tabela 1 – Densidade e porosidade total do solo de uma área submetida ao sistema de cultivo agroflorestal (SAF) e ao sistema de plantio convencional (SPC), no DF. Média de quatro repetições utilizando teste de Duncan a 5%.

Profundidade (cm)	Densidade do solo (g cm ⁻³)		Porosidade (%)	
	SAF	SPC	SAF	SPC
0 a 5	0,84a	1,15c	66,82a	55,63a
5 a 10	0,87ab	1,19c	66,64a	53,91a
10 a 15	0,96b	1,21c	63,14a	53,34a
15 a 20	0,97b	1,20c	62,25a	54,62a
Média	0,91A	1,21B	64,71A	54,38B

Fonte: Extraído de Carvalho, Goedert e Armando, 2004 – Notas Científicas. Brasília, 2004.

Com esse trabalho, no que tange a densidade, os autores concluíram que não existe um ponto específico, pois a densidade pode variar de acordo com as classes de solo. No entanto, Goedert, Schermack e Freitas (2002) indicam que valores superiores a 1,00 g/cm³, em Latossolo vermelho, pode haver restrição ao crescimento radicular.

De acordo com o estudo de Goedert, Schermack e Freitas (2002), pode-se afirmar que os solos com Sistemas Agroflorestais, naquelas condições, se mantiveram em níveis considerados normais, o que não ocorre com solos sob cultivo convencional.

Já no que tange a porosidade, observamos que não houve diferença significativa entre as profundidades, mas sim, entre os cultivos.

Nessa mesma pesquisa, Carvalho, Goedert e Armando (2004) analisaram a resistência à penetração em cultivos Agroflorestais e convencional. Nela concluíram que os solos com manejo agroflorestal também se sobressaem em relação à área de cultivo convencional, pois nas áreas com Sistemas Agroflorestais, a resistência à penetração variou de 0,16 a 0,64 MPa

diferenciando entre si, enquanto que nas áreas convencionais, a resistência variou entre 0,30 a 0,83 MPa como vemos na Tabela 2:

Tabela 2 – Resistência mecânica à penetração (MPa), em diferentes profundidades, em uma área submetida ao Sistema Agroflorestal (SAF) e ao sistema de plantio convencional (SPC), no DF. Média de 15 repetições.

Profundidade (cm)	SAF	SPC
0 a 5	0,16a	0,30d
5 a 10	0,28ab	0,42d
10 a 15	0,43bc	0,58de
15 a 20	0,51c	0,88ef
20 a 25	0,61c	0,91ef
25 a 30	0,60c	1,01ef
30 a 35	0,56c	0,98f
35 a 40	0,64c	0,83f
Média	0,48A	0,74B

Fonte: Extraído de Carvalho, Goedert e Armando, 2004 – Notas Científicas. Brasília, 2004.

Ao observar esses dados conclui-se que a área com Sistema Agroflorestal apresenta menor resistência à penetração, principalmente nos primeiros 10 cm. Isso pode estar diretamente ligado à presença de serrapilheira presentes na superfície do solo.

Com menor resistência à penetração, maior porosidade, menor densidade e melhor estabilização dos agregados, os Sistemas Agroflorestais contribuem para a melhoria dos atributos físicos e biológicos dos solos, visto que a deposição de serrapilheira permite a sobrevivência de organismos fragmentadores e decompositores, diminui a perda de água do sistema e mantém variações de temperaturas ideais para que haja vida no solo.

2.2.1. Atributos químicos

Para Vezzani e Steenbock (2013), o sistema solo-planta-organismos gera um fluxo de energia que vai desde o tecido vegetal, microrganismos do solo, exsudatos vegetais e animal, matéria orgânica humificada e até mesmo a atmosfera.

Dentro dessas interações, a matéria orgânica cumpre uma função muito

importante, visto que ela possui propriedades reativas. É a matéria orgânica, que possui cargas elétricas negativas, que adsorvem os elementos químicos de carga positiva, evitando que esses sejam perdidos no sistema e sejam então utilizados pelas plantas.

Nesse sentido Silva e Mendonça (2007), complementam afirmando que em solos de clima tropical e subtropical, a matéria orgânica é responsável pela maior fonte de cargas negativas do solo, podendo contribuir com até 90% da Capacidade de troca de Cátions (CTC).

Segundo Kämpf et al. (2012, apud VEZZANI e STEENBOCK, 2013) e Melo e Wypych (2009, apud VEZZANI e STEENBOCK, 2013), ao comparar alguns elementos que possuem carga elétrica negativa no solo, como por exemplo a caulinita (filossilicato de estrutura 1:1) que possui CTC de 3 a 15 $\text{cmol}_c/\text{kg}^{-1}$, a vermiculita (filossilicato de estrutura 2:1) que possui CTC de 115 a 250 $\text{cmol}_c/\text{kg}^{-1}$ com a matéria orgânica que possui CTC de 400 a 1400 $\text{cmol}_c/\text{kg}^{-1}$, nota-se então a importância da matéria orgânica na retenção de nutrientes do solo.

A matéria orgânica é formada através da formação da serrapilheira e, essa camada é fonte de energia para organismos que transformam o ecossistema. Uma pesquisa realizada por Penereiro (1999) avaliou essa transformação comparando a evolução do sistema edáfico em duas áreas distintas, sendo uma delas uma vegetação em estágio secundário e a outra uma agrofloresta.

É importante relatar que ambas áreas, são solos pertencentes à mesma classe, sendo cultivada anteriormente uma pastagem degradada.

Nesse trabalho, Penereiro (1999) observou que a quantidade de matéria orgânica não diferiu, contudo, os teores de nutrientes e acidez do solo diferiram-se significativamente, pois na Agrofloresta o pH (em água) nos primeiros 5 cm, foi de 5,6, enquanto que na área de vegetação secundária foi de 5,3. Já na camada entre 5 a 20 cm, na Agrofloresta, o pH foi de 5,4, enquanto que na área de vegetação secundária, o pH foi de 5,0.

Analisando ainda essa mesma pesquisa, os teores de elementos químicos foram significativamente superiores no Sistema Agroflorestal em comparação à vegetação secundária. Contudo, o que mais vale ser observado é o aumento significativo dos teores de fósforo (P) no sistema agroflorestal, visto que nos primeiros 5 cm, os teores de fósforo foram 7 vezes maiores em relação à área

com vegetação secundária e, na profundidade de 5 a 20 cm, a área com Sistema Agroflorestal teve teores 4 vezes superiores.

Podem-se buscar respostas para essas diferenças quando analisamos os perfis estratificados dos Sistemas Agroflorestais nos subsolos. Nesse sentido, as raízes presentes nos horizontes mais profundos dos solos, fazem simbiose com organismos que imobilizam fósforo com mais eficiência, pois buscam esse elemento em regiões aonde as raízes não chegam, exploram reservas de fósforo orgânico, mineralizam e transferem para as plantas.

Outro estudo realizado por Silva et al. (2011), também mostrando a eficiência dos Sistemas Agroflorestais em extrair fósforo do solo, comparou o cultivo de mamão em diferentes Sistemas Agroflorestais com cultivo convencional, bem como teores de Ca, K, Mg e pH nas diferentes áreas.

Nesse estudo, observou-se um elevado teor de fósforo em sistemas convencionais de plantio de mamão em relação aos Sistemas Agroflorestais, o que possivelmente é resultado da adubação fosfatada e, também aumentos insignificantes dos teores de Ca, K, Mg em Sistemas Agroflorestais.

Ao analisar esses trabalhos, observamos grandes variações entre os atributos químicos dos Solos em Sistemas Agroflorestais. Isto pode ser explicado pela inferência das diversas características edáficas, que vão desde os tipos de vegetação, clima, relevo, estádios de evolução e até mesmo as classes de solos onde esses sistemas são conduzidos.

2.3 COMPONENTE VEGETAL E A FOTOSSÍNTESE

Segundo Steenbock e Vezzani (2013), fotossíntese é a transformação da radiação solar em energia química utilizável pelas plantas. Nesse processo, os vegetais captam Dióxido de Carbono (CO_2) da atmosfera, nutrientes do solo, água e então constroem a matéria que é fonte de energia para toda a cadeia trófica.

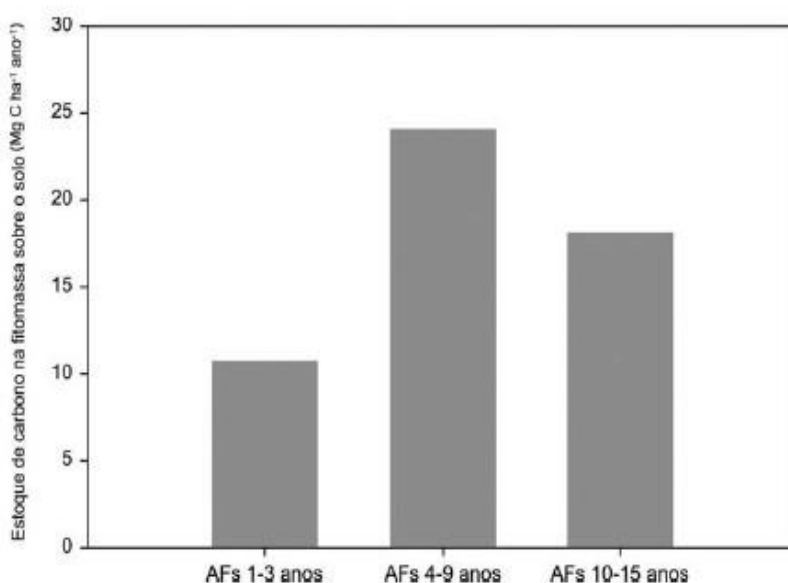
Nesse sentido, uma pesquisa realizada por Schoeneberger (2009, apud XAVIER; CARSOSO e MENDONÇA, 2012) conclui que os Sistemas Agroflorestais cumprem uma importante função na recuperação de áreas e da biodiversidade em zonas rurais. Indo de encontro a essa afirmação, um estudo realizado pelo Intergovernamental Painel on Climate Change - IPCC (2000, apud VEZZANI et al., 2013), sobre os estoques de Carbono em ecossistemas tropicais, mostra que a

área mundial de Sistemas Agroflorestais está em torno de 400 milhões de hectares, e que ainda, essa área possui um ganho médio anual de Carbono de, aproximadamente, 0,72 Mg C/ha⁻¹.

O IPCC (2000, apud VEZZANI et al., 2013) analisou ainda a evolução das áreas com Sistemas Agroflorestais estimou que, as áreas com esses Sistemas, principalmente os multiestratificados, possuem a capacidade de captar 26 Gt C/ano/ha⁻¹, tendo ainda uma perspectiva de 45 Gt C/ano/ha⁻¹ a partir de 2040.

No entanto, é necessário ressaltar que a capacidade de estocagem e sequestro de Carbono depende do estágio em que a Agrofloresta se encontra. Referente a isso, VEZZANI et al. (2013) mostraram que ocorre um decréscimo da quantidade fitomassa depositada sobre o solo, de acordo com a variação de idade dos Sistemas Agroflorestais (gráfico 1).

Gráfico 1 – Estoque médio de fitomassa de carbono depositada sobre o solo por classe de idade das Agroflorestas



Fonte: Extraído de VEZZANI, F. M. et al. (2013).

Com base nessas pesquisas, vemos que os Sistemas Agroflorestais possuem um grande potencial em armazenar energia, podendo inclusive ser relativamente maior do que florestas clímax. É possível chegar a essa conclusão, uma vez que as florestas clímax não estão em pleno crescimento, mas sim, produzindo energia apenas para manutenção.

2.4 AGROFLORESTA: EMBASAMENTO LEGAL PARA O MANEJO EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR

A preocupação com desenvolvimento econômico e desenvolvimento humano passa pela exploração dos recursos naturais. Contudo, a preocupação com a exploração sem precedentes de recursos não renováveis não é recente.

Visto isso, há de ser feita uma leitura da legislação vigente para o uso legal de áreas rurais e, dentro disso, estudar a possibilidade de recuperar áreas degradadas, maximizando a produção e mesmo diminuindo a resistência dos agricultores em legalizarem suas áreas.

2.4.1 Lei 11.326: A Floresta Atlântica, seu domínio e sua relação com Sistemas Agroflorestais

A Floresta Atlântica, que se estende do Nordeste até o Sul do Brasil, percorrendo toda a faixa litorânea, é também denominada Floresta Ombrófila Densa, compreendendo também seus biomas associados, sendo eles: Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semi-decidual, Floresta Estacional Decidual e também todos os mangues, campos de altitude, brejos e encraves florestais do Nordeste (BRASIL, 2006).

Esta lei pressupõe o manejo de áreas não apenas rurais, mas também urbanas. No entanto, no tocante ao manejo dessas áreas ocorrem ressalvas que devem ser observadas.

No que diz respeito à áreas urbanas, os artigos 20 e 21 pressupõe a supressão de áreas apenas para fins de utilidade pública. No entanto, os artigos 23 e 25 dizem respeito à utilização e manejo de áreas para a agricultura (BRASIL, 2006).

No artigo 23 dessa lei, é permitido o manejo de vegetação secundária em regeneração. Nele é autorizado o corte pelo Agricultor Familiar (assim compreendido em lei) e também a populações tradicionais. No entanto, é expressamente proibido a derrubada de Áreas de Preservação Permanente.

Já o artigo 25, que faz ressalvas sobre vegetação em estágio inicial de regeneração, pressupõe manejo e corte no Estado que tiver mais de 5% de Floresta Atlântica remanescente, quando autorizado pelo órgão Estadual (BRASIL,

2006).

Nesses artigos podemos observar as intervenções legais que podem ser feitas em áreas rurais no que tange ao Bioma Floresta Atlântica. É importante ressaltar que, em áreas de Preservação Permanente é estritamente proibido a realização de derrubada da vegetação, mas, em contra partida, toda ação que promova o desenvolvimento e incremento da biodiversidade em pequenas unidades de produção, ficando claro que é possível recuperar áreas degradadas com Sistemas Agroflorestais, desde que contenham espécies nativas.

No entanto, apesar da Lei da Floresta Atlântica dispor sobre o uso e proteção da vegetação em seu bioma, alguns aspectos não são abordados, tais como Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal. Essa abordagem é feita pela Lei nº 12.651 de 25 de Maio de 2015, ou seja, o novo Código Florestal.

O novo Código é mais amplo pois norteia o uso e proteção das espécies nativas em todos os biomas Brasileiros, dando as premissas de manejo e recuperação das Áreas de Reserva Legal e Área de Preservação Permanente.

2.4.2 Área de Preservação Permanente e Reserva Legal: Embasamento para uso com Sistemas Agroflorestais

Segundo o Brasil (2012), Área de Preservação Permanente é uma

Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012, p. 1).

Vendo essa definição, denotamos que as Áreas de Preservação Permanente – APP's, são variáveis conforme os aspectos geomorfológicos da região ou da unidade de produção. Para isso, ocorrem definições legais no que dizem respeito à presença de nascentes, córregos, rios e afloramento de lençóis freáticos.

Referente a essas definições, Brasil (2012) estabelece uma relação entre a largura de curso de água e sua faixa de mata ciliar, (quadro 1).

Quadro 1 – Relação de largura de cursos de água e faixa de amortecimento

Largura do Curso de Água (m)	Faixa de Amortecimento (m)
Até 10	30
10 – 50	50
50 – 200	100
200 – 600	200
> 600	500

Fonte: Brasil (2012).

Esta relação é estabelecida para que não ocorra uso indiscriminado de áreas agrícolas próximo aos cursos hídricos, o que causaria danos ambientais, como erosão do solo, lixiviação e assoreamento dos cursos de água.

Já no que diz respeito à Reserva Legal, Brasil (2012) define como

Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12º, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa (BRASIL, 2012).

Segundo essa definição, a Reserva Legal tem como premissa, delimitar uma área para que sejam assegurados os recursos ambientais do imóvel, bem como a exploração, de forma sustentável e econômica. No entanto, no Artigo 12 da mesma lei, observam-se algumas diferenciações entre regiões no tocante à quantidade de área que cada unidade de produção deve ter.

Basicamente essas áreas são subdivididas em duas grandes áreas: Amazônia Legal (onde a porcentagem de Reserva Legal Varia de 20 a 80% dependendo de suas condições ambientais) e restante do país, onde cada unidade de produção deve ter 20% de Reserva legal (BRASIL, 2012, Art. 12º).

Ao analisar as definições legais, para Leite (2015) os Sistemas Agroflorestais podem ser explorados, segundo algumas restrições legais, tanto para o uso econômico em pequenas unidades de produção, como para a recuperação de áreas degradadas, sempre proporcionando a biodiversidade, produção de energia e possivelmente aumentando a renda familiar.

2.5 PESQUISA PARTICIPATIVA EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS: ABORDAGENS IMPORTANTES

Segundo BENTLEY (1997), a pesquisa participativa é uma interação entre os agricultores envolvidos, ou no caso, a família, com pesquisadores, tendo como produto final a construção de tecnologias aplicáveis à realidade da família envolvida. Através disso gera-se o desenvolvimento rural ocasionado pelo maior dinamismo entre os atores.

Contudo, independentemente das ferramentas utilizadas, Gomes (2001) salienta que esta construção deve levar em consideração não apenas o conhecimento científico, mas também os saberes populares, e, isso só é possível através do uso de ferramentas metodológicas participativas, fazendo dessa forma, uma “ponte” entre os diversos tipos de sabers.

Dentre várias ferramentas que podem ser utilizadas em pesquisas participativas com agricultores (as), “turnês guiadas” e “levantamento etnobotânico” são alternativas para essa interação entre pesquisadores, agricultores e plantas, criando uma interdisciplinariedade entre os atores envolvidos (HAMILTON, et al., 2003).

Fora isso e ainda seguindo os preceitos de Gomes (2001), observamos que a participação dos atores envolvidos no processo, é uma idéia que surge na década de 1980, como uma alternativa ao modelo neoliberal imposto nas décadas anteriores, o que visavam apenas o produtivismo, com emprego massivo de agentes externos, ou seja, de “fora” da realidade dos agricultores, o que deixava os agricultores alheios à criação de tecnologias realmente utilizáveis em suas unidades de produção.

Somente a partir de então houve um certo reconhecimento dos saberes dos agricultores, representando um importante passo dado na Pesquisa participativa, ao levar em consideração as “pesquisas empíricas” realizadas pelos agricultores, ou seja, reconheceu-se o conhecimento adquirido tradicionalmente e culturalmente já trabalhado pelas famílias (BENTLEY, 1997).

Atualmente, a Pesquisa Participativa utilizando a Etnobotânica como

ferramenta, fornece um importante aporte para o estudo da interdisciplinariedade entre pesquisadores, agricultores e plantas. Neste aporte encontram-se as descrições, usos e manejos das mais diversas espécies florestais (ALBUQUERQUE; ANDRADE, 2002).

Além dessa grande importância, Toledo (1995) observou que a Etnobotânica é largamente utilizada para registrar novas propriedades e usos das espécies comercialmente úteis, tais como na indústria têxtil, químicas, farmacêuticas, alimentícias dentre várias outras.

Observamos até então alguns usos e a importância da Etnobotânica para a ciência. Contudo, a grande importância da Etnobotânica está no conhecimento e conservação das espécies. Conhecendo as espécies, seus usos e a forma de manejá-las, a conservação torna-se consequência. Isto ocorre devido a grande identificação que as famílias agricultoras possuem com o seu ecossistema, até mesmo com seu agroecossistema.

Portanto, é de extrema importância notar que a pesquisa participativa é também uma forma de produzir conhecimentos, e isso também se aplica quando se pretende elaborar um Sistema Agroflorestal com agricultores. Contudo, ela abrange uma outra dimensão (ainda muito pouco utilizada no meio científico) de pesquisa, visto que as suas ferramentas metodológicas não são convencionais, mas contudo, são tão complexas (ou mais) quanto as ferramentas de pesquisas convencionais, amplamente utilizadas (GOMES, 2001).

Ao trabalhar a pesquisa de forma participativa, desenvolvendo atividades de forma mais horizontalizada, há de se destacar importância deste método por estimular um diálogo entre os atores, permitindo resgatar os saberes ecológicos e sócio-ambientais e também, a identidade do ser humano com a natureza, o que facilita a construção de sistemas agroflorestais (VIVAN, 1998).

Porém, são também importantes as proposições de Bentley (1997) e De Boef e Pinheiro (2006) que já afirmavam que, apesar da grande importância da pesquisa participativa com famílias agricultoras, há numerosos artigos científicos e uma pequena parcela de práticas nesta área, com um baixo número de agricultores participando ativamente de pesquisas, demonstrando a necessidade da difusão desse método a campo.

Uma importante contribuição para a difusão da metodologia participativa foi dada pelo Centro Internacional de Pesquisas em Sistemas Agroflorestais (ICRAF), que propõe uma “metodologia mínima” para o desenvolvimento de pesquisa em Sistemas Agroflorestais. Esta metodologia está baseada na construção de pré-diagnóstico, diagnóstico, desenho e construção de propostas técnicas que preconizem a realidade local (EMBRAPA, 2000).

Contudo, há de se ressaltar que, dentro do universo da pesquisa participativa, ocorrem diferentes níveis de interações, que vão desde as unilaterais (coercitiva, passiva e contratual) onde as tomadas de decisões e de operações são de agentes externos ao Agroecossistema, até as bidirecionais (consultiva, colaborativa, colegiada e autogerenciada) em que as tomadas de decisões, e operação, são decididas por todos os agentes envolvidos, ou seja, promove um processo de construção mais horizontalizado (BOLZANI e KARAN, 2003 apud CAPORAL, 2007).

No entanto, Chambers (1995) faz um alerta sobre pesquisas participativas com agricultores, quando afirma que, a metodologia utilizada deve primar pela simplicidade, fazendo com que os agricultores interajam, compreendam e tenham a possibilidade de manejar e dar continuidade no trabalho desenvolvido, fazendo com que eles (as) tornem-se “agricultores experimentadores”.

É neste contexto que a presente pesquisa está inserida, ou seja, construção de um planejamento conjunto das atividades, observando todos os fatores técnicos e legais, para que a família se envolva no processo e tenha possibilidade de recuperar sua área e possa manejar seu Sistema Agroflorestal.

3 METODOLOGIA

Como em todas as pesquisas participativas, a família agricultora assume um papel protagonista. Sendo assim, para o desenvolvimento dessa pesquisa, adotou-se o processo de construção bidirecional voltada para a participação colegiada, onde as ideias vieram dos atores externos, contudo as decisões e operações foram tomadas de forma conjuntas. Dessa maneira, o potencial endógeno da unidade de produção (através de estratégias metodológicas

trabalhadas a seguir) foi maximizado, visando dessa forma, um desenvolvimento horizontalizado e de forma sustentável.

Dentro disso, para execução da presente pesquisa, adotaram-se os seguintes procedimentos: Pesquisa Bibliográfica, Processo de Construção Participativa e Oficina para definição do Arranjo do Sistema Agroflorestal, ambos detalhados a seguir.

3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A primeira etapa da presente pesquisa, foi caracterizada pelo levantamento bibliográfico. Nesse momento, os tópicos que circundam os Sistemas Agroflorestais, tais como definição, classificação, estrutura espacial e temporal, a fotossíntese em Sistemas Agroflorestais, solo, componente arbóreo, análise da legislação e a pesquisa voltada para a construção participativa dos elementos que compõe um sistema agroflorestal, foram abordados e, alguns deles, foram comparados com dados de outros sistemas de produção.

3.2 PROCESSO DE PESQUISA PARTICIPATIVA NA CONSTRUÇÃO DO SISTEMA AGROFLORESTAL

Pode-se afirmar que o processo de construção desse Sistema Agroflorestal iniciou-se no ano de 2014. Naquele momento, a área em questão já estava em um processo de degradação avançado devido ao manejo até então adotado.

A estratégia adotada foi a elaboração de um projeto de Sistema Agroflorestal contendo inclusive espécies olerícolas, no entanto, com pouca participação da família agricultora. Contudo, a falta de participação da família no processo fez com que os principais atores não se sentissem como parte integrante, o que acabou gerando alguns problemas que dificultaram a conclusão.

Somente a partir de então optou-se por melhorar a comunicação entre os atores envolvidos através da implementação da Pesquisa Participativa. Para esse novo processo, foram realizadas duas visitas, nas quais a primeira teve como objeto principal a aplicação de questionário sobre a percepção da legislação ambiental e levantamento Etnobotânico e, a segunda, a construção do Arranjo Agroflorestal em que as espécies, presentes nesse sistema, cumprirão as

funções ecológicas e serão escolhidas segundo a prioridade e utilização da família.

Portanto, para que os objetivos estabelecidos no parágrafo anterior fossem alcançados, foram traçados os procedimentos abaixo descritos.

3.2.1 Aplicação de questionário sobre a percepção da legislação ambiental

Um ponto importante a ser analisado, quando trabalha-se a questão ambiental de forma participativa, é a visão da família agricultora sobre o tema. Por esse motivo foi aplicado à família, um questionário sobre a Legislação Ambiental. Este questionário conteeve questões objetivas e abertas com intuito de dar espaço para a família comentar sobre alguns pontos que achar importante.

3.2.2 Escolha das Espécies Etnobotânicas

O levantamento Etnobotânico teve como objetivo analisar o conhecimento, e uso, que a família tem sobre as espécies arbóreas existentes em sua unidade de produção.

A metodologia utilizada, para esse levantamento, a técnica da listagem livre de espécies. Segundo Albuquerque e Lucena (2004, apud Caporal, 2007), com essa técnica a família mencionará, livremente as espécies que possui em sua unidade de produção.

Nesta listagem, informações adicionais, como utilização, manejo, tipo de sombra, tolerância à sombra, capacidade de rebrote, se é forrageira, análise de crescimento e a importância que a família deposita em determinada espécie, deverão ser coletadas para posterior análise das espécies que compõem o Sistema Agroflorestal.

Para complementar a técnica da listagem livre, deverá ser realizada uma "Turnê Guiada" pela unidade de produção, onde, segundo Albuquerque e Lucena (2004, apud CAPORAL, 2007), consiste no estabelecimento de um roteiro de caminhada que terá como objetivo, observar aqueles atributos elencados na listagem livre, bem como, elencar outras espécies que a família não mencionou na listagem livre.

Fora isso, outra grande importância de um levantamento Etnobotânico junto

à família, é dada na aproximação entre o conhecimento técnico-científico e o conhecimento prático adquirido pela família, relativos ao grande potencial da diversidade de espécies arbóreas contidas na unidade de produção

3.2.3 Oficina para definição do arranjo do Sistema Agroflorestal a partir do interesse da família

Em outro momento, ocorreu a realização de uma oficina juntamente com a família, na qual foram trabalhados os seguintes tópicos:

- O que são Sistemas Agroflorestais?

De forma mais sucinta, foi comentados sobre os mais diversos tipos de Sistemas Agroflorestais (desde a necessidade de sombreamento para produção de leite – Silvopastoris, até os mais complexos, como é o caso dos Sistemas Agroflorestais Sucessionais).

Adicionalmente trabalhou-se a importância dos SAF's, bem como os objetivos que a família depositará sobre o Sistema Agroflorestal.

- Desenho do Arranjo Agroflorestal

Para o desenho do Arranjo Agroflorestal levou-se em consideração as espécies escolhidas pela família através da Listagem Livre e Turnê Guiada, suas funções ecológicas e econômicas bem como a mão-de-obra para implantação.

Essas estratégias foram traçadas em oficina, com o objetivo de melhorar a comunicação com a família agricultora, na qual foram utilizadas cartolinas com desenhos do Sistema Agroflorestal em diferentes estágios de desenvolvimento, evidenciando a importância de podas, entrada de luz e os diferentes estratos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 A FAMÍLIA E O AGROECOSSISTEMA

A unidade de produção, pertencente à família Rauber, possui cerca de 7,2 ha e localiza-se na comunidade Riu Cantagalo, município de Cantagalo-PR a aproximadamente 330 Km de Curitiba – PR.

A família é composta por três pessoas, sendo que a mão-de-obra utilizada na unidade é essencialmente familiar, ou seja, sem a contratação de pessoas. Por

este motivo e dentro desse contexto, segundo Brasil (2006), a família, que possui uma unidade de produção de 7,2 ha, se enquadra nos moldes da Agricultura Familiar não apenas pelo tamanho da Unidade de Produção, mas também pelas relações existentes na unidade e o trabalho totalmente familiar.

Adicionalmente ao processo metodológico, através de observações, foram coletadas outras informações (principalmente sobre a produção e a diversidade de cultivos e plantas nativas). O objetivo dessas observações foi compreender processos que, a priori, são subjetivos ao Agroecossistema.

Sobre a diversidade de cultivos, pode-se concluir que ela é uma Fortaleza (passível de ser potencializada). Isto ocorre pelo fato da família não trabalhar com monocultivos, ou seja, tradicionalmente a diversidade na produção formou a base da alimentação e da comercialização.

Por outro lado, a mão-de-obra familiar pode-se tornar uma fraqueza, passível, inclusive, de alterar as relações de trabalho e o desenvolvimento das atividades no Sistema Agroflorestal. Isto ocorre devido à idade avançada de dois membros da família e, por isso, atenção especial foi dada na estrutura do Sistema Agroflorestal com intuito de diminuir o manejo (podas principalmente).

Porém, apesar da existência dessa problemática, os efeitos passíveis de ocorrerem, não serão pontos limitantes no processo como um todo, visto o arranjo especial deste Sistema Agroflorestal.

A unidade de produção (como demonstra a figura 1), apresenta ainda outros pontos críticos além da força de trabalho, sendo alguns deles o relevo acidentado e a ausência de mata ciliar em determinado trecho de um rio.

A ausência dessa mata ciliar poderia causar algum dano ao meio ambiente, como o assoreamento. Pensando nisso, chegou-se a cogitar a hipótese de implementação de um Sistema Agroflorestal para aquela área, porém devido à distribuição de atividades e pouca mão-de-obra, optou-se por trabalhar em apenas uma área.

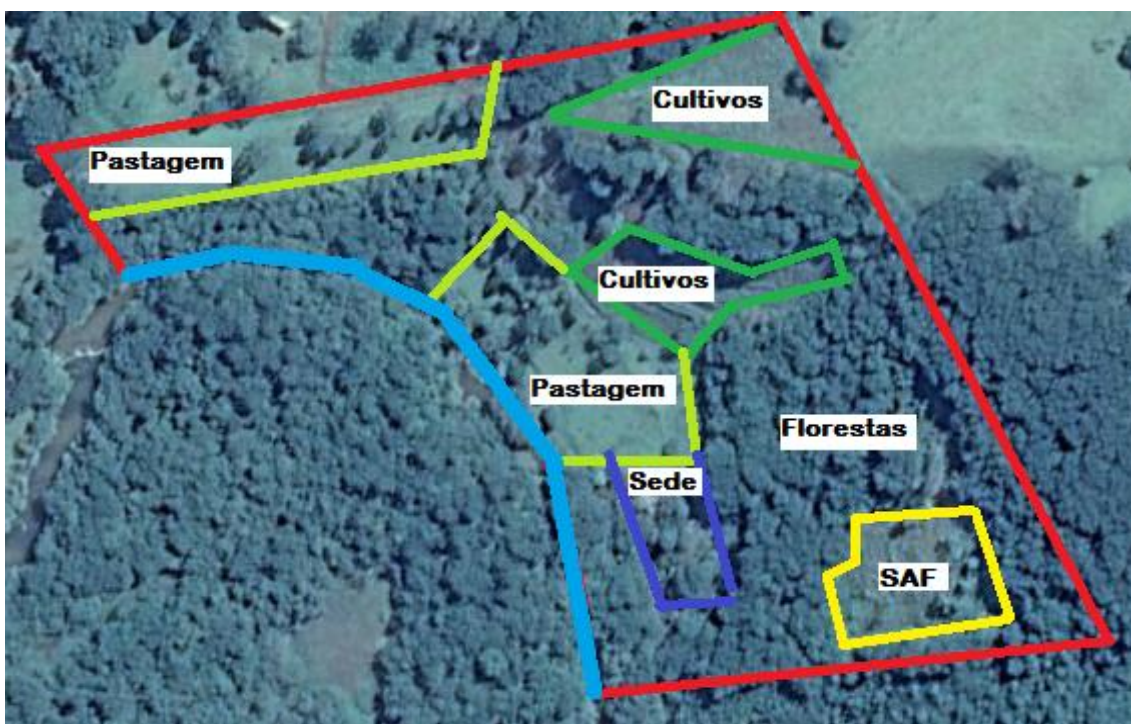
Portanto, apresentamos até aqui uma problemática com a qual deve-se tomar um cuidado especial. A distribuição de atividades e a mão-de-obra familiar devem estar coerentes com o montante de atividades a serem desenvolvidas no Sistema Agroflorestal, caso contrário, problemas estruturais (como ausência de podas e baixa entrada de radiação no sistema) poderão diminuir a eficiência do

Sistema Agroflorestal.

Essa problemática se justifica por alguns pontos importantes, como o n° de integrantes na família (três integrantes), a idade avançada (dois integrantes) e outras atividades na unidade de produção que geram necessidade de trabalho, como a produção de grãos, produção de olerícolas, produção leiteira e trabalhos domésticos.

Logo abaixo, na figura 1, observamos a forma como está organizado o Agroecossistema Familiar, a ausência de mata ciliar em determinado ponto bem como a delimitação da área onde está projetado o Sistema Agroflorestal.

Figura 1 – Imagem aérea da Unidade de Produção



Fonte: Alterado de Google Earth, 2015.]

4.2 HISTÓRICO DE MANEJO DA ÁREA

A família Rauber está presente na Unidade de Produção a aproximadamente 20 anos. Nesse período de tempo a família modificou o Agroecossistema de forma que preservou boa parte dos recursos naturais sempre optando pela diversidade de cultivos. Contudo, devido ao relevo acidentado e poucas áreas agricultáveis, algumas áreas foram desmatadas, como é o caso da área onde está projetado o Sistema Agroflorestal.

Logo após o desmatamento da área, o solo ficou exposto devido ao manejo mecânico e físico requerido pelas culturas. Como a área se encontra no

alto de um morro, esse tipo de manejo acabou acarretando alguns problemas, como a perda de solo devido à erosão.

Esse processo de erosão intensificou-se a aproximadamente dois anos, período em que ocorreram muitas chuvas na região, que acabaram por abrir voçorocas e iniciar um processo de deslizamento. Este fato foi crucial para a família optar pelo reflorestamento da área, visto que os reflexos do encharcamento do solo exposto no alto do morro fossem vistos na baixada, com início de deslizamento, onde encontra-se a sede da unidade de produção.

Somente a partir de então, percebendo que o manejo praticado poderia agravar o problema já existente, a família optou por minimizar o manejo na área, dando início ao processo de recuperação ao deixar a área em pousio.

4.3 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO SISTEMA AGROFLORESTAL

4.3.1 A Legislação Ambiental a partir da ótica da família Rauber

Antes de tudo é importante relatar que a interpretação dos dados presentes no questionário, Apêndice A, foi realizada de maneira qualitativa, dando espaço a avaliações a partir de questões elencadas pela própria família. As questões referidas variaram desde a importância da floresta na unidade de produção, até relativas à fiscalização, e em quase todas, a família foi solicitada a responder questões fechadas e abertas.

Como resultado da aplicação desse questionário, nota-se que a família de pequenos agricultores, observa a presença de floresta em sua unidade de produção a partir de um outro ponto de vista. Afirma-se isto por que grande parte da população do meio rural, vê na floresta, um fator limitante de produção.

Por isso, em contraponto à essa grande parte, a família tem a floresta em sua unidade de produção, como uma aliada, dadas as suas diversas utilidades, como alimentos, madeira, sombreamento, pastagem apícola, medicinais entre outros, como mostra o Apêndice B.

Porém, apesar de toda a importância depositada sobre a floresta, a análise qualitativa do questionário, possibilitou concluir que, assim como a grande maioria dos agricultores familiares, a família não possui conhecimento da legislação

ambiental, e portanto, esse desconhecimento pode alavancar uma série de problemas. A exemplo disso, é possível verificar a grande porcentagem de floresta na unidade, contudo, há por exemplo, ausência de Mata Ciliar em determinada altura do perímetro do rio.

Entretanto, apesar de não terem conhecimento de toda a legislação, e por isso a ocorrência de alguns problemas, a família acredita que “a legislação ambiental é muito importante”, ficando claro quando respondem às questões do questionário (Apêndice A). Por outro lado, quando analisamos a fiscalização, a família apresenta outra opinião.

Esta opinião torna-se divergente pois, apesar de reconhecerem a importância da legislação, a família não vê a fiscalização como algo relevante, principalmente para pequenos agricultores. Segundo eles (as), “o pequeno agricultor deve ter mais autonomia” e “não pode ser comparado com um grande agricultor”.

Nessa observação feita pela família, constata-se uma grande problemática difícil de ser resolvida pois, vemos na legislação que, com exceção da Amazônia Legal, nas demais regiões, todas as unidades de produção devem reservar 20% de Reserva Legal, fora as Áreas de Preservação permanente.

Essa grande dificuldade enfrentada pelos pequenos agricultores, pode ser amenizada, segundo a legislação, manejando de forma sustentável e, sem causar prejuízos ao meio ambiente, a Reserva Legal de sua Unidade de produção.

4.3.2 Resultados obtidos com as técnicas de “Listagem Livre” e “Turnê Guiada”

Para o desenvolvimento dessas atividades, utilizou-se um quadro, em que a família foi solicitada a mencionar, livremente, as espécies arbóreas presentes em sua unidade de produção.

Depois de mencionado, a família foi solicitada novamente a falar sobre manejo, uso e questões ecológicas sobre cada espécie, dando ao final, uma “nota” referindo-se à importância que a família dava àquela espécie. Essa nota variou entre 1 (importante para a família) a 3 (pouco importante para a família). Todo esse processo foi denominado como “Listagem Livre das Espécies” presentes na

unidade de produção.

O objetivo da “nota” foi avaliar a importância que a família deposita em cada espécie e, com isso, observar a possível utilização no Sistema Agroflorestal.

Já a “Turnê Guiada” surge como um complemento à “Listagem Livre”, uma vez que foi estabelecido um roteiro de caminhada pela unidade de produção, tendo como objetivo, identificar e visualizar aquelas espécies que, por ventura, a família não citou na “Listagem Livre”.

Com a “Listagem Livre” complementada pela “Turnê Guiada”, identificou-se, entre arbóreas florestais e frutíferas, cinquenta e cinco espécies, estando elas subdivididas em 31 famílias botânicas, sendo as Myrtaceae a família de maior ocorrência (sete espécies diferentes), seguido das Fabaceae (seis espécies diferentes) e as Rosaceae (5 espécies diferentes) como mostra o próximo quadro.

Quadro 2 – Espécies identificadas na Unidade de Produção

Nome vulgar	Família	Nome científico
Açoita	Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>
Ameixa	Rosaceae	<i>Prunus salicina</i>
Araçá	Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>
Araticum Amarelo	Anonaceae	<i>Annona sylvatica</i>
Araticum Preto	Anonaceae	<i>Annona cacans</i>
Aroeira	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>
Bananeira	Musaceae	<i>Musa sp.</i>
Branquilha	Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i>
Canafistula	Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i>
Canela guaicá	Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i>
Canela Preta	Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i>
Carrova	Bignoneaceae	<i>Jacaranda macrantha</i>
Carvalho Brasileiro	Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i>
Caúna	Aquilofoliaceae	<i>Ilex theezans</i>
Cedro	Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>
Cerejeira	Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i>
Cha de bugre	Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i>
Cinamão	Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>
Citrus	Rutaceae	<i>Citrus sp.</i>

Corticeira	Fabaceae	<i>Erytrina crista-galli</i> L.
Covatá		
Erva Mate	Aquilofoliaceae	<i>Ilex paraguayensis</i>
Espinheira santa	Calastraceae	<i>Maytenus ilicifolia</i>
Fumero Bravo	Solanaceae	<i>Solanum granulosoleprosum</i>
Gaçatunga	Silicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>
Guabirobeira	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>
Guajuvira	Boraginaceae	<i>Cordia americana</i>
Guamirim	Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i>
Gurupιά	Cannabaceae	<i>Celtis iguanea</i>
Ingá	Fabaceae	<i>Inga vera</i>
Ipê roxo	Bignoneaceae	<i>Handroanthus avellanadae</i>
Leiteiro	Euphorbiaceae	<i>Tabernaemontana fuchsiaefolia</i>
Mamico de Cadela	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>
Maria Preta	Rubiaceae	<i>Palicourea tetraphylla</i>
Marmeleiro do Mato	Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i>
Migúe pintado	Sapinidaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>
Monjoleiro	Fabaceae	<i>Senegalia polyphila</i>
Monjoleiro Branco	Fabaceae	<i>Senegalia polyphila</i>
Nectarina	Rosaceae	<i>Prunus persica</i> Var. <i>Nucipersica</i>
Nêspera	Rosaceae	<i>Eribothrya japônica</i>
Palmeiras	Arecaceae	<i>Syagrus romansoffiana</i>
Pata de Vaca	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>
Pessegueiro	Rosaceae	<i>Prunus pérsica</i>
Pessegueiro bravo	Rosaceae	<i>Prunus sellowii</i>
Pinheiro	Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>
Pitanga	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>
Sabugueiro	Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i>
Sete Capote	Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i>
Sucará	Asteraceae	<i>Dasyphyllum tomentosum</i>
Tarumã	Lamiaceae	<i>Vitex montevidensis</i>
Tuneira	Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>
Uva do Japão	Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i>
Uvaia	Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i>
Vacum	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>

Varaneira	Asparagaceae	<i>Cordyline spectabilis</i>
Vassoreira	Asteraceae	<i>Baccharis spicata</i>

Fonte: Pesquisa de Campo.

Quadro 3 – Levantamento Etnobotânico da Unidade de Produção

Espécies arbóreas	Utilidade ¹	Uso ²	Manejo atual ³	Características de interesse agroflorestal						
				Tol. à sombra ⁴	Tipo de sombra ⁵	Forageira ⁶	Perde folhas no inverno ⁷	Crescimento ⁸	Cap. de rebrote ⁹	Import. para família ¹⁰
Açoita	2, 4	1	2	2	2	2	2	2	1	1
Ameixa	5	1	1	1	1	2	1	2	1	1
Araçá	5	2	1	1	2	2	2	2	1	1
Araticum Amarelo	4, 5	2	2	1	2	2	1	1	1	1
Araticum Preto	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2
Aroeira	2, 3, 4	1	2	1	2	2	1	3	1	1
Bananeira	4, 5	1	1	1	2	2	1	1	2	1
Branquilha	1, 2	1	2	1	2	2	1	1	1	2
Canafistula	7	2	2	2	2	2	1	2	2	2
Canela guaicá	2, 3, 4	2	2	1	1	2	2	1	1	2

1 Conhecimento local sobre usos possíveis: (1) construção; (2) lenha; (3) apícola; (4) medicinal; (5) alimentícia; (6) Artesanato; (7) outros.

2 Uso atual: (1) Sim; (2) não;

3 Manejo atual: (1) Sim; (2) Não. Tipo de manejo: (1) Plantio/Transplântio; (2) Colheita/Extração; (3) Podas; (4) Desbaste.

4 Tolerância à sombra: (1) Heliófila; (2) Semi-heliófila; (3) Esciófila.

5 Tipo de sombra: (1) Sombra rala; (2) Sombra Intermediária; (3) Sombra espessa; (4) Desconhece.

6 Forrageira: (1) Sim; (2) Não; (3) Desconhece.

7 Perde folhas no inverno: (1) Sim – Caducifólia; (2) Não – Perenifólia; (3) Desconhece

8 Crescimento: (1) Rápido – atinge até 4 m em 8 anos; (2) Moderado – atinge até 3 m em 8 a 12 anos; (3) Atinge até 3m em mais de 12 anos; (4) Desconhece.

9 Capacidade de rebrote: (1) Sim; (2) Não; (3) Desconhece

10 Importância para a família: (1) Importante; (2) Pouco importante; (3) Não é importante

Espécies arbóreas	Utilidade ¹	Uso ²	Manejo atual ³	Características de interesse agroflorestal						
				Tol. à sombra ⁴	Tipo de sombra ⁵	Forageira ⁶	Perde folhas no inverno ⁷	Crescimento ⁸	Cap. de rebrote ⁹	Import. para família ¹⁰
Canela Preta	2, 3, 4	2	2	1	1	2	2	1	1	2
Carrova	4, 7	2	2	1	2	2	1	4	2	1
Carvalho Brasileiro	2, 4	2		3	2	2	2	2	1	1
Caúna	3	1	2	3	2	2	2	3	2	2
Cedro	2, 4	1	1, 2	1	2	1	1	1	1	1
Cerejeira	2, 4, 5	1	2	1	3	2	1	3	1	1
Chá de bugre	4	2	2	1	3	2	2	2	2	1
Cinamomo	2	1	2	1	3	2	1	1	1	1
Citrus	3, 4, 5	1	1	1	3	2	2	2	1	1
Corticeira	2	2	2	1	3	2	1	2	2	2
Covatá	2	2	2	1	3	2	2	1	2	1
Erva Mate	4	1	1, 2	2	2	2	2	2	1	1

1 Conhecimento local sobre usos possíveis: (1) construção; (2) lenha; (3) apícola; (4) medicinal; (5) alimentícia; (6) Artesanato; (7) outros.

2 Uso atual: (1) Sim; (2) não;

3 Manejo atual: (1) Sim; (2) Não. Tipo de manejo: (1) Plantio/Transplântio; (2) Colheita/Extração; (3) Podas; (4) Desbaste.

4 Tolerância à sombra: (1) Heliófila; (2) Semi-heliófila; (3) Esciófila.

5 Tipo de sombra: (1) Sombra rala; (2) Sombra Intermediária; (3) Sombra espessa; (4) Desconhece.

6 Forrageira: (1) Sim; (2) Não; (3) Desconhece.

7 Perde folhas no inverno: (1) Sim – Caducifólia; (2) Não – Perenifólia; (3) Desconhece

8 Crescimento: (1) Rápido – atinge até 4 m em 8 anos; (2) Moderado – atinge até 3 m em 8 a 12 anos; (3) Atinge até 3m em mais de 12 anos; (4) Desconhece.

9 Capacidade de rebrote: (1) Sim; (2) Não; (3) Desconhece

10 Importância para a família: (1) Importante; (2) Pouco importante; (3) Não é importante

Espécies arbóreas	Utilidade ¹	Uso ²	Manejo atual ³	Características de interesse agroflorestal						
				Tol. à sombra ⁴	Tipo de sombra ⁵	Forageira ⁶	Perde folhas no inverno ⁷	Crescimento ⁸	Cap. de rebrote ⁹	Import. para família ¹⁰
Espinheira Santa	3, 4	1	2	1	2	3	2	2	1	1
Fumeiro Bravo	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1
Guaçatunga	4, 5	1	2	3	2	2	1	2	4	1
Guabirobeira	4, 5	1		1	3	2	1	2	1	1
Guajuvira	1	1	2	1	2	2	1	3	1	1
Guamirim	4	2	2	1	2	2	2	3	3	1
Gurupιά	5	1	2	1	1	2	3	2	3	1
Ingá	5	2	1	2	2	2	1	2	3	2
Ipê roxo	4, 7	1	2	1	2	2	1	2	1	1
Leiteiro	4	2		1	3	2	2	2	1	1
Mamico de Cadela	2, 3, 4	2	2	1	2	2	1	2	3	1
Maria Preta	2	1	2	2	2	2	1	3	2	1

1 Conhecimento local sobre usos possíveis: (1) construção; (2) lenha; (3) apícola; (4) medicinal; (5) alimentícia; (6) Artesanato; (7) outros.

2 Uso atual: (1) Sim; (2) não;

3 Manejo atual: (1) Sim; (2) Não. Tipo de manejo: (1) Plantio/Transplante; (2) Colheita/Extração; (3) Podas; (4) Desbaste.

4 Tolerância à sombra: (1) Heliófila; (2) Semi-heliófila; (3) Esciófila.

5 Tipo de sombra: (1) Sombra rala; (2) Sombra Intermediária; (3) Sombra espessa; (4) Desconhece.

6 Forrageira: (1) Sim; (2) Não; (3) Desconhece.

7 Perde folhas no inverno: (1) Sim – Caducifólia; (2) Não – Perenifólia; (3) Desconhece

8 Crescimento: (1) Rápido – atinge até 4 m em 8 anos; (2) Moderado – atinge até 3 m em 8 a 12 anos; (3) Atinge até 3m em mais de 12 anos; (4) Desconhece.

9 Capacidade de rebrote: (1) Sim; (2) Não; (3) Desconhece

10 Importância para a família: (1) Importante; (2) Pouco importante; (3) Não é importante

Espécies arbóreas	Utilidade ¹	Uso ²	Manejo atual ³	Características de interesse agroflorestal						
				Tol. à sombra ⁴	Tipo de sombra ⁵	Forageira ⁶	Perde folhas no inverno ⁷	Crescimento ⁸	Cap. de rebrote ⁹	Import. para família ¹⁰
Marmeleiro do Mato	1, 2	2	2	1	2	2	1	2	1	2
Migué Pintado	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2
Monjoleiro	1, 2	1	2	1,2,3	2	2	1	1	2	1
Monjoleiro Branco	2	1	2	1	1	2	1	3	2	1
Nectarina	5	1	1	1	1		1	2	1	1
Nêspera	5	1	1	1	3	2	2	2	1	1
Palmeiras	3, 4, 5	1	2	1	1	2	2	3	2	1
Pessegueiro bravo	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2
Pinheiro	1, 2, 5	1	1	2	1	2	2	3	2	1
Pitanga	4, 5	1	2	1	2	2	2	2	1	1
Sabugero	4, 5	1	2	1	1	2	2	2	1	1
Sete Capote	5	1	2	2	1	2	1	3	1	2

1 Conhecimento local sobre usos possíveis: (1) construção; (2) lenha; (3) apícola; (4) medicinal; (5) alimentícia; (6) Artesanato; (7) outros.

2 Uso atual: (1) Sim; (2) não;

3 Manejo atual: (1) Sim; (2) Não. Tipo de manejo: (1) Plantio/Transplântio; (2) Colheita/Extração; (3) Podas; (4) Desbaste.

4 Tolerância à sombra: (1) Heliófila; (2) Semi-heliófila; (3) Esciófila.

5 Tipo de sombra: (1) Sombra rala; (2) Sombra Intermediária; (3) Sombra espessa; (4) Desconhece.

6 Forrageira: (1) Sim; (2) Não; (3) Desconhece.

7 Perde folhas no inverno: (1) Sim – Caducifólia; (2) Não – Perenifólia; (3) Desconhece

8 Crescimento: (1) Rápido – atinge até 4 m em 8 anos; (2) Moderado – atinge até 3 m em 8 a 12 anos; (3) Atinge até 3m em mais de 12 anos; (4) Desconhece.

9 Capacidade de rebrote: (1) Sim; (2) Não; (3) Desconhece

10 Importância para afamília: (1) Importante; (2) Pouco importante; (3) Não é importante

Espécies arbóreas	Utilidade ¹	Uso ²	Manejo atual ³	Características de interesse agroflorestal						
				Tol. à sombra ⁴	Tipo de sombra ⁵	Forageira ⁶	Perde folhas no inverno ⁷	Crescimento ⁸	Cap. de rebrote ⁹	Import. para família ¹⁰
Sucará	4	2	2	3	2	2	1	3	3	2
Tarumã	2, 4, 5	1	2	1	2	2	1	2	3	1
Tuneira	4, 5, 7	1	2	1	1	1	3	2	2	1
Uva do Japão	2, 5	1	2	1	2	1	1	1	1	1
Uvaia	2, 5	1	2	1	2	2	2	2	4	2
Vacum	2, 4, 5	2	2	1	1	2	1	1	2	1
Varaneira	1, 4, 5	1	12	1	2	1	2	1	1	1
Vassoreira	3, 4	1	2	1	1	2	2	1	2	1

1 Conhecimento local sobre usos possíveis: (1) construção; (2) lenha; (3) apícola; (4) medicinal; (5) alimentícia; (6) Artesanato; (7) outros.

2 Uso atual: (1) Sim; (2) não;

3 Manejo atual: (1) Sim; (2) Não. Tipo de manejo: (1) Plantio/Transplântio; (2) Colheita/Extração; (3) Podas; (4) Desbaste.

4 Tolerância à sombra: (1) Heliófila; (2) Semi-heliófila; (3) Esciófila.

5 Tipo de sombra: (1) Sombra rala; (2) Sombra Intermediária; (3) Sombra espessa; (4) Desconhece.

6 Forrageira: (1) Sim; (2) Não; (3) Desconhece.

7 Perde folhas no inverno: (1) Sim – Caducifólia; (2) Não – Perenifólia; (3) Desconhece

8 Crescimento: (1) Rápido – atinge até 4 m em 8 anos; (2) Moderado – atinge até 3 m em 8 a 12 anos; (3) Atinge até 3m em mais de 12 anos; (4) Desconhece.

9 Capacidade de rebrote: (1) Sim; (2) Não; (3) Desconhece

10 Importância para a família: (1) Importante; (2) Pouco importante; (3) Não é importante

Apesar desse número de espécie parecer expressivo, torna-se importante relatar que, a diversidade pode ser ainda muito maior, visto que a família não tinha conhecimento de determinadas espécies arbóreas presentes na unidade.

4.3.3 As espécies que comporão o Sistema Agroflorestal

Para a escolha das espécies que comporão o Sistema Agroflorestal, levou-se em consideração, principalmente, as funções ecológicas, importância e o uso pela família. Dessa maneira foram escolhidas as espécies *Ilex paraguayensis* (Erva-Mate), *Araucaria angustifolia* (Araucária), *Musa* sp. (Bananeira), *Senegalia polyphila* (Monjoleiro), *Luehera divaricata* (Açoita) e *Ocotea puberula* (Canela Guaicá).

Essas espécies, previamente levantadas na “listagem livre” e na “turnê guiada”, além de protegerem e recuperarem a área, terão em segundo plano, uma função econômica para a família: a produção de Erva-Mate sombreada.

Aliado ao componente arbóreo houve a escolha de uma espécie da família Poaceae, sendo esta a *Pennisetum purpureum* (Capim Elefante). Esta espécie estará presente nas entrelinhas e terá a função de produzir biomassa nos estágios iniciais do sistema.

É importante ressaltar que, por se tratar de uma área de recuperação, de difícil acesso e ainda para minimizar a força de trabalho, a família optou por não trabalhar com culturas anuais, tais como hortaliças, que podem requerer certo revolvimento do solo e demandarem água.

No que tange as espécies que a família irá trabalhar, na tabela seguinte constam as informações pertinentes à função econômica, ciclo e estágio sucessional.

Quadro 4 - Informações sobre as espécies que compõem o Sistema Agroflorestal

Nome local	Nome científico	Informações ecológicas	Função econômica	Ciclo	Estágio sucessional
Açoita	<i>Luehera divaricata</i>	Planta decídua, semi-heliófita, crescimento moderado, não possui capacidade de rebrote. Pode vegetar em terrenos secos, úmidos, rasos ou profundos.	Nenhuma	Perene	Secundário inicial ao tardio.
Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	Planta heliófita ou semi-heliófita, perenifólia, crescimento lento, não possui capacidade de rebrote.	Produção de Pinhão	Perene	Clímax
Bananeira	<i>Musa</i> sp.	Planta decídua, heliófita, crescimento rápido, boa capacidade de rebrote.	Produção de Banana	Bianual	Secundário inicial
Canela Guaicá	<i>Ocotea puberula</i>	Planta perenifólia, semi-heliófita, crescimento rápido e com boa capacidade de rebrote. Ocorre em diversos tipos de solo, principalmente em regiões bem drenadas.	Nenhuma	Perene	Secundário inicial ao tardio.
Capim Elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	Planta pioneira, alta capacidade de produção de biomassa.	Nenhuma	Anual	Pioneiro
Erva-Mate	<i>Ilex paraguayensis</i>	Planta semi-heliófita, perenifólia, crescimento rápido, ótima capacidade de rebrote. Se desenvolve em solos profundos, drenados, baixa fertilidade e bons teores de matéria orgânica.	Produção de biomassa	Perene	Secundário inicial ao Clímax
Monjoleiro	<i>Senegalia polyphila</i>	Planta decídua, heliófita ou semi-heliófita, não possui capacidade de rebrote, crescimento rápido.	Lenha	Perene	Secundário inicial ao tardio

Fonte: Pesquisa de campo.

Vale destacar as impressões da família Rauber sobre as espécies escolhidas; nas visitas realizadas na unidade de produção, especialmente na oficina sobre os Sistemas Agroflorestais, em vários momentos comentavam sobre os usos atribuídos a cada espécie e a importância da diversidade de espécies.

Relacionados ao uso, as espécies designadas para comporem o Sistema Agroflorestal são utilizadas principalmente como fontes alimentícias, medicinais e lenha. Ainda, todas as espécies, com exceção da *Ocotea puberula* (Canela Guaicá), receberam “nota 1”, sendo classificadas como “Importante para a família”.

4.3.4 Determinação e Arranjo do Sistema Agroflorestal

Dados os objetivos, características locais, espécies e todos os assuntos que tangenciam os Sistemas Agroflorestais, nos trabalhos realizados com a família nesse período, chegou-se à conclusão que o Sistema Agroflorestal Silviagrícola Sucessional é aquele que mais se encaixa às condições locais.

A forma de propagação escolhida para a implantação do Sistema, será a Propagação Vegetativa, através de mudas das espécies selecionadas. No caso das arbóreas, as mudas serão adquiridas dos viveiros do Instituto Ambiental do Paraná – IAP, na unidade de Cascavel – PR, já que ambos possuem mudas das arbóreas selecionadas para esse trabalho, bastando a família requerer essas mudas na unidade do IAP, ou através da Empresa de Assistência Técnica Rural – EMATER.

Já a propagação de *Pennisetum purpureum* (Capim Elefante) e de *Musa* sp. (Bananeira) também será de forma vegetativa. No entanto, para estes casos, as mudas não serão adquiridas, visto que estão presentes na unidade de produção.

Após essas definições, torna-se necessário realizar a disposição dessas espécies no espaço. Para isso, levaram-se em consideração as características ecológicas de cada espécie, bem como a quantidade de mudas que formarão Sistema.³⁹

Figura 2 – Disposição das espécies selecionadas para o Sistema Agroflorestal:

A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A
B	M	C	M	B	M	S	M	B	M	L	M	B	M	C	M	B
M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M
B	M	L	M	B	M	C	M	B	M	S	M	B	M	L	M	B
M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M
B	M	S	M	B	M	L	M	B	M	C	M	B	M	S	M	B
M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M
B	M	C	M	B	M	S	M	B	M	L	M	B	M	C	M	B
A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A
B	M	S	M	B	M	L	M	B	M	C	M	B	M	S	M	B
M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M
B	M	L	M	B	M	C	M	B	M	S	M	B	M	L	M	B
M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M
B	M	C	M	B	M	S	M	B	M	L	M	B	M	C	M	B
M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M
B	M	S	M	B	M	L	M	B	M	C	M	B	M	S	M	B
A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A
B	M	L	M	B	M	C	M	B	M	S	M	B	M	L	M	B
M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M
B	M	C	M	B	M	S	M	B	M	L	M	B	M	C	M	B
M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M
B	M	S	M	B	M	L	M	B	M	C	M	B	M	S	M	B
M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M	M	M	A	M
B	M	L	M	B	M	C	M	B	M	S	M	B	M	L	M	B

Legenda:**A: Araucária****B: Bananeira****C: Canala Guaicá****L: Açoita****M: Erva-Mate****S: Monjoleiro**

Fonte: Elaborado pelo autor e família Rauber.

Como demonstra a Figura 2, na área (com aproximadamente 0,35 ha) serão plantadas um total de 408 mudas, sendo 51 mudas de *Araucária angustifolia* (Araucária), 60 mudas de *Musa* sp. (Bananeira), 249 mudas de *Ilex paraguayensis* (Erva-Mate), 16 mudas de *Senegalia polyphila* (Monjoleiro), 16 mudas de *Ocotea puberula* (Canela Guaicá) e 16 mudas de *Luehiera divaricata* (Açoita). É interessante ressaltar que o *Pennisetum purpureum* (Capim Elefante) estará presente em toda a área, sendo propagado vegetativamente por propágulos já utilizados pela família na Unidade de Produção

Estas espécies estarão dispostas em um espaçamento interespecífico, de 3m x 3m, de uma forma que irá possibilitar a entrada de radiação no Sistema, visto que espécies clímax, como a Araucária, estarão menos adensadas. Veja com mais detalhes os espaçamentos no quadro seguinte.

Quadro 5 – Espaçamentos para plantio das espécies escolhidas para o arranjo agroflorestal

Espécie	Nome popular	Espaçamento entre linhas em relação a outras espécies (m)	Espaçamento nas linhas em relação à mesma espécie (m)
<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária, Pinheiro	3 x 3	9 x 6,7
<i>Musa sp.</i>	Bananeira		12 x 6
<i>Ilex paraguayensis</i>	Erva-mate		3 x 3
<i>Luehiera divaricata</i>	Açoita		36 x 12,4
<i>Ocotea puberula</i>	Canela Guaicá		36 x 12,4
<i>Senegalia polyphila</i>	Monjoleiro		36 x 12,4

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.5 Evolução do Sistema Agroflorestal

Em se tratando de um Sistema Agroflorestal Silviagrícola Sucessional, além de sua estrutura espacial, também ocorrem alterações no decorrer de seu desenvolvimento. Por isso, a seguir estão descritas as principais alterações que esse Sistema sofrerá no decorrer do tempo.

4.3.5.1 Primeiro ano

Após a implantação, as espécies que possuem maior capacidade de desenvolvimento e competição, se desenvolverão de maneira mais rápida. Essas espécies são as pioneiras, que possuem a função de proteger o solo e se reproduzirem em curto espaço de tempo.

No caso desse Sistema Agroflorestal, caberá à espécie *Pennisetum purpureum* (Capim Elefante) a produção de biomassa. Enquanto esta espécie se

desenvolve nos espaços entrelinhas, nas linhas de cultivos estarão se desenvolvendo as espécies arbóreas e a bananeira.

Quando estas espécies estiverem com aproximadamente 0,5 m de altura, será realizada uma poda de formação, eliminando ramificações laterais e conseqüentemente, diminuir problemas futuros com a baixa incidência de luz no sistema.

Além disso, serão realizados, esporadicamente, o controle mecânico de plantas espontâneas que possam afetar o desenvolvimento das espécies dentro do Sistema e, concomitantemente a esse manejo, igualmente o Capim Elefante (*Pennisetum purpureum*) deverá ser manejado. O Manejo dessa espécie terá dois objetivos dentro do sistema, sendo o primeiro deles, a produção de biomassa que será incorporada nas linhas de cultivo e, em segundo plano, diminuir possíveis competições com as espécies de interesse econômico e as outras arbóreas.

Aproximadamente no terceiro ano, será necessário a realização de uma poda de condução nas espécies. Esta poda terá por objetivo conduzir as espécies para que o sombreamento seja controlado no Sistema. Com o sombreamento demasiado, poderiam haver reduções na produtividade de Erva-Mate (*Ilex paraguayensis*).

4.3.5.2 Quinto ano

Nesse período não haverá ocorrência de Capim Elefante (*Pennisetum purpureum*), devido ao sombreamento causado pela evolução do sistema. As bananeiras, da mesma forma, não representarão a mesma produtividade, pois se levarmos em consideração as conclusões de Neto e Melo (2000), as bananeiras necessitam de duas mil horas de luz/ano para se desenvolverem perfeitamente, no entanto, toleram um limite mínimo de mil horas de luz/ano. Caso as bananeiras não recebam essa quantidade, as cultivares de banana não chegam à fase reprodutiva. Portanto, como trata-se de um Sistema Agroflorestal, onde existirá um sombreamento natural, é provável que, neste momento da evolução, as bananeiras estejam em senescência.

Em contrapartida, espécies arbóreas de crescimento rápido, como as secundárias iniciais *Senegalia polyphila* (Monjoleiro), *Ocotea puberula* (Canela Guaicá) e *Ilex paraguayensis* (Erva-Mate), estarão com aproximadamente três a

quatro metros de altura.

É nesse momento também, que a família poderá começar a extrair as folhas de Erva-Mate (*Ilex paraguayensis*). Provavelmente, a produção de folhas ainda não será volumosa devido ao sombreamento.

Como as espécies de *Luehera divaricata* (Açoita) e *Araucária angustifolia* (Araucária), foram classificadas como plantas de crescimento moderado e lento respectivamente, é provável que estas ainda não tenham atingido a altura de três metros.

4.3.5.3 Décimo ano

Neste momento, já não há incidência de *Musa* sp. (Bananeira) e, as espécies arbóreas que estarão presentes no Sistema, formarão o estágio sucessional secundário tardio, ou seja, o Sistema ainda não atingiu o seu clímax.

É neste momento também que a espécie *Araucária angustifolia* (Araucária), por ter um crescimento considerado lento, estará em sua fase jovem, ou seja, o seu dossel ainda não ocupará o estrato superior do Sistema.

É importante relatar que, os teores de matéria orgânica presente no Sistema estarão elevados, fator que contribui para melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo.

A cultura de interesse econômico – Erva-Mate (*Ilex paraguayensis*), atingirá o seu maior potencial produtivo em regime sombreado e, conseqüentemente, a sua maior produção.

4.3.5.4 Décimo quinto ano

Nesta escala temporal os teores de matéria orgânica estarão significativamente elevados e, isso contribuirá para o aumento da pressão biológica do solo. Conseqüentemente, as perdas do Sistema através da erosão e lixiviação, estarão diminuídas, o solo estará protegido e o Sistema estará próximo do seu equilíbrio.

O componente arbóreo estará, em média, com altura variando entre 5 a 7 metros. Mas, o que vale ressaltar é que, possivelmente, algumas árvores de

Araucária (*Araucaria angustifolia*) poderão estar deixando a sua fase jovem e iniciando a fase reprodutiva.

4.3.5.5 Vigésimo ano

As Araucárias (*Araucaria angustifolia*) formarão seu dossel sobre as outras espécies e entrarão em fase de reprodução e poderão incrementar a base alimentar da família com a produção de pinhão além de fornecer madeira para a unidade de produção.

Quando a floresta atingir este nível, possivelmente haverá diminuição no dossel de algumas árvores, como nas espécies de Monjoleiro (*Senegalia poliphyla*), Açoita (*Luehera divaricata*) e Canela Guaicá (*Ocotea puberula*), que podem estar presentes em vários estádios sucessionais, sendo estas consideradas semi-heliófitas.

Estas espécies, assim como a Araucária (*Araucaria angustifolia*), também poderão oferecer madeira e lenha, como é o caso do Monjoleiro (*Senegalia poliphyla*) e da Canela Guaicá (*Ocotea puberula*) e palanques para cercas, cuja a espécie Açoita (*Luehera divaricata*) é muito indicada.

Ocorridos todos esses processos e transformações, pode-se considerar que o Sistema Agroflorestal atingiu o seu clímax, estando a área completamente protegida, regenerada e energeticamente equilibrada.

4.4 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E COLHEITA

A implantação do sistema seguirá o cronograma abaixo apresentado.

Quadro 6 – Cronograma de Implantação

Atividade	Período	Quem realiza
Roçada da área	Agosto – 2016	Família
Plantio do Capim-Elefante	Setembro - 2016	Família
Aquisição das mudas	Setembro	Família e/ou Emater
Preparo dos Sulcos	Setembro - 2016	Família
Plantio das mudas de arbóreas e bananeira	Outubro – 2016	Família
Início da colheita de banana	2017	Família
Início da colheita de erva-mate	2020	Família

Fonte: Pesquisa de Campo

4.5 ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO

Em se tratando de produção de Erva-Mate sombreada (em Sistemas Agroflorestais), é muito difícil avaliar a sua produtividade, bem como, bem como a sua produção. Contudo, a produção de biomassa comercializável a partir do quinto ano, para esta pesquisa, está baseada no trabalho realizado por Vieira (2012) quando afirma que ervais, em Sistemas Sombreados e adensados, podem atingir até 15 kg/planta/ano.

Porém, analisando as possíveis perdas, e também por esse cronograma estar baseado na produtividade no primeiro corte, é importante reduzir essa estimativa para 10 kg/planta.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo elaborado através de um processo participativo, observamos nessa pesquisa, que os Sistemas Agroflorestais constituíram-se em uma “Tecnologia” muito mais do que, simplesmente, promissora para a recuperação de áreas: são organismos dinâmicos.

Esse dinamismo é o resultado das inúmeras interações que ocorrem nesse Sistema. Contudo, tais relações só são possíveis devido ao fluxo interno de energia, iniciado através do processo fotossintético, e disseminado à toda a cadeia trófica.

Por outro lado, apesar de antemão terem-se verificados a eficiência, bem como, os benefícios dos Sistemas Agroflorestais para todo o meio ambiente, houve a necessidade de consultar a Legislação Ambiental. Neste momento, observamos que, em se tratando de pequenos agricultores, comunidades ribeirinhas, indígenas entre outros, afim de assegurar os recursos genéticos e a biodiversidade local, é permitido manejar a Reserva Legal e reconstituir Áreas de Preservação Permanente através de Sistemas Agroflorestais.

Além do já citado, o estabelecimento participativo dessa pesquisa, possibilitou planejar uma Proposta Técnica para a família. Para esta proposta, lançou-se mão de algumas ferramentas, como a “listagem livre” e a “turnê guiada”. Com estas ferramentas, melhorou-se a comunicação com a família, dando espaço para a incorporação do “saber ecológico” da família nessa pesquisa.

O resultado da utilização dessas ferramentas, foi um melhor entendimento das funções socioecológicas de cada espécie, possibilitando a escolha das espécies que comporão o Sistema Agroflorestal.

Ainda com a proposta técnica, além de proteger a área, a família terá a possibilidade de incrementar a renda com a formação de uma “poupança verde”, através da produção de *Ilex paraguayensis* (Erva-Mate) sombreada.

Contudo, no desenvolvimento dessa pesquisa, algumas dificuldades foram encontradas, como divergências, na própria bibliografia, sobre o desenvolvimento e funções ecológicas de cada espécie trabalhada. Por esse motivo, dado o conhecimento, bem como as características do local, optou-se por construir o arranjo do Sistema Agroflorestal, com base nas funções ecológicas, das espécies selecionadas, previamente elencadas no questionário (Apêndice C) aplicado à família.

Por fim, esta pesquisa, além cumprir os objetivos previamente estabelecidos, observou a importância da utilização de métodos e mecanismos, aceitos pelo meio acadêmico e a comunidade científica, no entanto pouco utilizados. Estes métodos ou delineamentos, permitem uma melhor aproximação dos agricultores e da

realidade local, pois respeitam os “métodos observativos” das pessoas que mais conhecem o agroecossistema local: os agricultores e agricultoras.

6 REFERÊNCIAS

- ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V. MARTINS, A. L. M. Sistemas Agroflorestais e Agricultura Familiar: Uma parceria interessante. **Tecnologia e Inovação Agropecuária**. [S.l, s.n]. p. 50 – 59, 2008.
- ALBUQUERQUE, U.P.; ANDRADE, L.H.C. Conhecimento etnobotânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no Estado de Pernambuco, nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 16, n.3, p. 273-285, 2002.
- BENTLEY, J. W. Fatos, fantasias e fracassos da pesquisa participativa com agricultores. **Atualização em Agroecologia**. n. 31-32, p. 3-11, 1997.
- BRASIL. **Resolução nº 429 de 28 de fevereiro de 2011**. DOU. Brasília, nº 43, p. 76, 02 mar. 2011.
- BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de Julho de 2006**. DOU. Brasília, nº 1, p. 01, 24 jul. 2006.
- BRASIL. **Novo Código Florestal**. Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012. Brasília, [s.n], 2012.
- CAPORAL, D. S. **Sistemas Agroflorestais Pecuários: Rumo à Construção Participativa com o Grupo do Pasto em São Bonifácio, SC**. 2007. 189. (Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2007.
- CARVALHO, C. J. R. et al. **Sistemas Agroflorestais centrados no manejo de capoeiras – possibilidades de promover o uso sustentável da terra no âmbito da Agricultura Familiar Amazônica**. [S.l: s.n., 2003].
- CARVALHO, R. GOEDERT, W. J. ARMANDO, M. S. Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema Agroflorestal. **Notas científicas**, Brasília, v. 39, n. 11, p. 1153 – 1155, 2004.

CHAMBERS, R. **Desenvolvimento Rural: Fazer dos últimos os primeiros.** Luanda (Angola): DRA, 1995.

DUBOIS, J. Classificação e breve caracterização de SAFs e Práticas Agroflorestais. In : VIVAN, J. L. et al. **Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica.** 1. Ed. Brasília. Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2008.

ENGEL, V. L. **Sistemas Agroflorestais: Conceitos e Aplicações.** Botucatu: EMBRAPA, 1999.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Embrapa Acre.

Metodologia para Planejamento, Implantação e Monitoramento de Sistemas Agroflorestais: Um Processo Participativo. Rio Branco/Porto Velho: 2000.

GOEDERT, W. J. SCHERMACK, M. J. FREITAS, F. C. de. Estado de compactação do solo em áreas cultivadas no sistema de plantio direto.

Pesquisa agropecuária Brasileira, v. 37, p. 223 – 227, 2002.

GOMES, J. C. C. As técnicas Participativas na Pesquisa Agrícola: Fundamentos teóricos e algumas dificuldades práticas. In: BROSE, M. (org). **Metodologia Participativa: Uma introdução a 29 Instrumentos.** 1 ed. Porto Alegre: Tomo Editorial Ltda, 2001, v.1, p. 287 – 284.

GOOGLE EARTH. Disponível em: <http://www.google.com.br/intl/pt-PT/earth/>. Acesso em 22 out. 2015.

HAMILTON, A. C.; SHENGJI, P.; KESSY, J.; KHAN, A. A.; LAGOS-WITTE, S.; SHINWARI, Z. K. The purposes and teaching of applied ethnobotany. People and Plants working paper, n. 11, Godalming, UK: WWF, 2003. 71p.

LEITE, M. da C. **Agroflorestas: do Potencial Conservacionista à Análise de Experiências no Sudoeste do Paraná.** 2014. 178 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Curso de Produção do espaço e Meio Ambiente, Francisco Beltrão, 2015.

MELO, B.; NETO, A. R. **A Cultura da Bananeira.** Uberlândia, MG: UFU, [200].

MENDONÇA, E. S. et al. Reações da matéria orgânica. In: SANTOS, G. A. et al (Eds.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e**

subtropicais. 2. ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. 45 – 63 p.

MOÇO, M. K. da S. **Atributos Biológicos em Solo e serrapilheira sob Sistemas Agroflorestais de Cacau e outras coberturas vegetais**. 2010. 50 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacases, 2010.

PENEREIRO, F. M. **Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso**. 1999. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)

– Universidade de São Paulo, Curso de Ciência Florestal Piracicaba, 1999.

PENEREIRO, F. M. et al. **Apostila do Educador Agroflorestal: Introdução aos Sistemas Agroflorestais**. Rio Branco : UFAC, 200-. 76 p.

PEREZ-CASSARINO, J. **A Construção Social de Mecanismos Alternativos de Mercados no Âmbito da Rede Ecológica de Agroecologia**. 2012. 479 f.

Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento). Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, 2012.

PINHEIRO, S.; DE BOEF, W. Construção Social de conhecimentos: uma experiência de formação, ação e aprendizado promovendo pesquisas participativas “com” comunidades rurais em Santa Catarina. **Eisforia**, Florianópolis, SC, v.3, n.1, p.33-47, 2006.

SILVA, I. R.; MENDONÇA, E. S. Matéria orgânica do solo. In: NOVAIS, R. F. et al. (Eds). Fertilidade do solo. Viçosa: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 2007. p. 275 – 374.

STEENBOCK, W. VEZZANI, F. M. **Agrofloresta: Aprendendo a produzir com a natureza**. 1. Ed. Curitiba: [s.n], 2013. 148 p.

VEZZANI, F. M. et al. Avaliação da dinâmica do carbono em agroflorestas desenvolvidas por agricultores associados à Cooperafloresta. In: STEENBOCK, W. et al. **Agrofloresta, Ecologia e Sociedade**. 1. Ed. Curitiba. Kairós, 2013.

VEZZANI, F. M. Primeiras palavras. In: STEENBOCK, W. et al. **Agrofloresta, Ecologia e Sociedade**. 1. Ed. Curitiba. Kairós, 2013.

VIEIRA, T. **Viabilidade da Cultura de Erva-Mate (*Ilex paraguayensis* A. St. –**

Hil.) em áreas de Reserva Legal no Paraná. 2012. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

VIVAN, J. L. **Agricultura e Florestas:** Princípios de uma interação vital. Guaíba, RS: Livraria e Editora Agropecuária Ltda., 1998. 207 p.

XAVIER, F. A. da S.; CARDOSO, I. N.; MENDONÇA, E. de S. **Fertilidade do Solo em Sistemas Agroflorestais.** In: FERTBIO A RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DA PESQUISA AGRÍCOLA. [S.n],2012, Maceió.

APÊNDICE A - Questionário sobre impressões acerca da Legislação Ambiental

1 - Legislação Ambiental a partir da perspectiva familiar

Data da entrevista: 02/10/2015

Entrevistador: Elder A. Tomassevski

Entrevistados (as): Julio Moacir Rauber, Tereza Dambroski Rauber e Ana Claudia Rauber

Município: Cantagalo – PR

- **Acha importante a presença de floresta em sua unidade de produção?**

Sim

Não Por

que?

“Por que temos mais alimentos, mais diversidade... Mais plantas medicinais, sombra, o lugar fica mais bonito...”

- **Tem conhecimento das leis ambientais?**

Sim

Não

- **O que o Sr (a) acha das leis ambientais?**

“Acho interessante. O que seria da natureza sem as árvores? Faz bem para o clima e para o microclima, lugares com grande desmatamento ocorrem catástrofes ambientais... Por isso gosto da presença de floresta em minha propriedade, pois além de tudo isso, o lugar fica mais bonito”.

- **As leis ambientais já atrapalharam suas atividades?**

Sim

Não

- **Ao seu ponto de vista a fiscalização é importante?**

Sim

Não

Porque?

“Os agricultores (pequenos) deveriam ter mais autonomia... Não dá para comparar um agricultor pequeno com um grande agricultor. A nossa terra é menor e nossa área de plantio é menor também...”.

- **Quais espécies nativas que estão presentes na área o senhor (a) gostaria de ter ou aumentar a quantidade?**

“Nós gostaríamos de ter 'Imbuia', outra variabilidade de 'Cereja do Mato', 'Jaracatiá', 'Ipê' e 'Erva mate’”.