

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MANEJO DE RECURSOS NATURAIS**

BRUNA TEZZA

**RECUPERAÇÃO DE MATA CILIAR COM SISTEMA AGROFLORESTAL EM
PEQUENA PROPRIEDADE RURAL, MUNICÍPIO DE URUSSANGA/SC**

**CRICIÚMA
2012**

BRUNA TEZZA

**RECUPERAÇÃO DE MATA CILIAR COM SISTEMA AGROFLORESTAL EM
PEQUENA PROPRIEDADE RURAL, MUNICÍPIO DE URUSSANGA/SC**

Monografia apresentada ao Setor de Pós-graduação da Universidade do Extremo Sul Catarinense- UNESC, para a obtenção do título de especialista em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Ceni Coelho

CRICIÚMA

2012

Dedico

À minha mãe, Tânia (in memorian), pelo exemplo de vida, fé e coragem, e sobretudo pelo seu imenso amor.

Ao meu pai Romualdo, a minha irmã Camila e ao meu noivo Radamés, pelo apoio, compreensão e auxílio ao longo de minha jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, fonte de inspiração e sabedoria, que me iluminou ao longo desta caminhada.

À minha mãe, Tânia (in memoriam), pelos ensinamentos transmitidos durante todo o tempo que esteve ao meu lado, e sobretudo pelo exemplo de vida, fé, coragem e amor inestimável.

Ao meu pai Romualdo e a minha irmã Camila, pelo apoio, compreensão, ajuda e, em especial, por todo carinho.

Ao meu noivo Radamés, que me deu força e coragem, apoiando-me nos momentos de dificuldades, e incentivando-me sempre a lutar pelos meus objetivos.

Ao orientador, Prof. Dr. Geraldo Ceni Coelho, pela disposição e pelo empenho para a orientação da presente monografia.

Às amigas, Andréia, Cristiane, Kelen e Luana, que me acompanharam durante a faculdade e pós-graduação, compartilhando conhecimentos, aflições, conversas e risos.

À família Feltrin, que me recebeu prontamente em sua propriedade, possibilitando o estudo na área de preservação permanente.

Ao colega de trabalho, Eng. Agrônomo Fabiano Alberton, pelas sugestões agronômicas.

Agradeço também, a todas as pessoas que das mais diversas formas contribuíram para o progresso deste trabalho.

Muito obrigada a todos!!!

“Aprofunda-te na matéria! Abre os teus sentidos! Tenta perceber as formas dadas pela própria natureza! E tu chegarás a criar laços mais íntimos com ela.”

Ernst Götsch

RESUMO

Em função da sua importância ambiental, a mata ciliar é considerada por lei Área de Preservação Permanente (APP). Esta formação vegetal exerce funções ecológicas e hidrológicas fundamentais ao equilíbrio do meio ambiente. No entanto, a expansão desordenada da agricultura e a utilização de práticas inadequadas provocaram intensa degradação destas áreas. Muitos agricultores utilizam este espaço para produção agrícola ou pecuária, e não aceitam desocupá-los para promover a recuperação ambiental, pois dependem economicamente desta área. Contudo, o CONAMA criou a resolução nº429 de 28 de fevereiro de 2011, que dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente, a qual determina que a atividade de manejo agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade rural, pode ser aplicada na recuperação de APPs. Portanto, o objetivo deste trabalho é elaborar um projeto de recuperação de mata ciliar com sistema agroflorestal em propriedade rural, no município de Urussanga, Santa Catarina, de modo a propiciar a recuperação dos serviços ecológicos e ao mesmo tempo possibilitar a exploração econômica. O trabalho foi realizado em três etapas principais, envolvendo levantamento de dados a campo, desenvolvimento do desenho do sistema agroflorestal para recuperação da mata ciliar, e orientações para implantação do projeto e para manejo do sistema. O projeto de recuperação foi elaborado a partir dos componentes presentes em um sistema silvi-agrícola, porém buscando conduzi-lo de conformidade à sucessão dinâmica que caracteriza a restauração natural de uma floresta nativa. Foram selecionadas espécies florestais e agrupadas em categorias sucessionais, identificando suas potencialidades ecológicas e econômicas, buscando uma biodiversidade compatível com as condições locais. As culturas agrônômicas foram escolhidas com base nas informações obtidas a partir da entrevista realizada com os atores sociais envolvidos, analisando as espécies que poderiam contribuir na subsistência e obtenção de renda familiar. Para auxiliar na conservação do solo foi proposto a introdução de espécies de cobertura e adubação verde. No sistema agroflorestal foram incluídas plantas de ciclo curto, médio e longo, visando fornecer renda desde o primeiro ano de implantação e permitir a utilização de culturas perenes, que ao longo do tempo diminuem mão-de-obra e proporcionam renda por muitos anos. Com o intuito de auxiliar no momento da implantação, foram elaboradas orientações sobre correção e preparo do solo e cronograma de plantio, além de dicas para manejo da agrofloresta. Buscando promover a educação ambiental na propriedade, temas relacionados ao projeto foram esclarecidos, incentivando os agricultores a promover a conservação e recuperação dos recursos naturais. A implantação do projeto proposto possibilitará ao pequeno agricultor familiar conciliar vantagens ambientais e econômicas, promovendo ao longo do tempo a sucessão ecológica e restabelecendo as diversas funções exercidas pela mata ciliar, além de possibilitar o manejo agroflorestal sustentável na APP, uma excelente opção para agricultura familiar.

Palavras-chave: recuperação ambiental; mata ciliar; sistema agroflorestal; agricultura familiar.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Alternativa SAF para recuperação de mata ciliar, mostrando culturas temporárias de ciclo curto nas entrelinhas.	16
Figura 2 – Localização da área de estudo.....	29
Figura 3 – Foto aérea da área de estudo (28° 32' S e 49° 20' W) identificando a nascente que dá origem ao afluente do rio Caeté, Urussanga (SC).	31
Figura 4 – Detalhe da disposição das categorias sucessionais das espécies florestais, onde P = pioneira, S = secundária e C = climácica.....	51
Figura 5 – Desenho do Sistema Agroflorestal com as principais espécies sugeridas para compor o projeto.	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Largura da faixa de vegetação ciliar de acordo com a legislação.	13
Tabela 2 – Condição do produtor em relação à propriedade da terra por tipo de agricultura - Santa Catarina - 2006	26
Tabela 3 – Características de espécies arbóreas nativas do Brasil de diferentes grupos ecológicos.	36
Tabela 4 – Espécies nativas recomendadas para recuperação da mata ciliar do afluente do rio Caeté, Urussanga, SC, com os respectivos nomes populares, indicação das categorias sucessionais, e de suas potencialidades ecológicas e/ ou econômicas.	41
Tabela 5 – Culturas agronômicas sugeridas para plantar nas entrelinhas de espécies florestais	47
Tabela 6 – Espaçamentos das espécies no Sistema Agroflorestal	52
Tabela 7 – Época de plantio de espécies que irão compor o sistema Agroflorestal..	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACARESC	Associação de Crédito e Assistência Rural do estado de Santa Catarina
APP	Área de Preservação Permanente
APPs	Áreas de Preservação Permanente
CTC	Capacidade de Troca Catiônica
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MMA	Ministério do Meio Ambiente
SAF	Sistema Agroflorestal
SAFs	Sistemas Agroflorestais
SAFRA	Sistema Agroflorestal Regenerativo e Análogo
SC	Santa Catarina
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
REBRAF	Rede Brasileira Agroflorestal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 A MATA CILIAR E SUA IMPORTÂNCIA	12
2.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE	13
2.3 DEGRADAÇÃO DA MATA CILIAR.....	16
2.4 RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR	17
2.5 TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO.....	19
2.6 SISTEMA AGROFLORESTAL	22
2.7 AGRICULTURA FAMILIAR	24
2.8 ESTUDOS REALIZADOS	26
3 OBJETIVOS.....	28
3.1 OBJETIVO GERAL.....	28
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
4 MATERIAL E MÉTODOS	29
4.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	29
4.1.1 Localização da área.....	29
4.1.2 Descrição da área.....	30
4.2 METODOLOGIA.....	32
4.2.1 Levantamentos de dados a campo	32
4.2.1.1 Delimitação da área.....	32
4.2.1.2 Identificação de espécies existentes no local.....	33
4.2.1.3 Coleta e análise de solo	33
4.2.1.4 Pesquisa participativa e integração com os envolvidos.....	33
4.2.2 Desenvolvimento do desenho do sistema agroflorestal para recuperação da mata ciliar	34
4.2.2.1 Escolha da modalidade de sistema agroflorestal	35
4.2.2.2 Seleção das espécies.....	35
4.2.2.3 Técnica de recuperação	37
4.2.2.4 Distribuição das espécies.....	38
4.2.3 Orientações para implantação do projeto e instruções para manejo do sistema agroflorestal	38
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	39

5.1 SELEÇÃO DAS ESPÉCIES	39
5.1.1 Espécies florestais	40
5.1.2 Culturas agronômicas.....	46
5.1.3 Plantas de cobertura e adubação verde.....	50
5.2 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESPÉCIES E DESENHO DO SISTEMA AGROFLORESTAL	50
5.3 ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO E MANEJO DO SISTEMA AGROFLORESTAL	54
5.3.1 Etapas de implantação do sistema agroflorestal	54
5.3.1.1 Correção e preparo do solo.....	54
5.3.1.2 Cronograma de plantio e recomendações.....	55
5.3.2 Dicas para manejo do sistema agroflorestal	58
5.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL	60
5.5 A IMPORTÂNCIA DO SISTEMA AGROFLORESTAL COMO ALTERNATIVA DE RECUPERAÇÃO DE APP EM PEQUENA PROPRIEDADE RURAL.....	61
6 CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS.....	66
APÊNDICE	73
APÊNDICE A – Roteiro semi-estruturado com perguntas abertas utilizado na pesquisa participativa e integração com os envolvidos.....	74
ANEXO.....	75
ANEXO A – Resultado da análise do solo.....	76

1 INTRODUÇÃO

As matas ciliares são formações vegetais às margens dos corpos de água que desempenham importante função ambiental na manutenção da qualidade da água, estabilidade dos solos, regularização dos ciclos hidrológicos e conservação da biodiversidade (NACHTIGAL et al., 2008). Em função de sua importância, o Código Florestal, Lei nº 4.771/65, inclui as matas ciliares na categoria de Áreas de Preservação Permanente.

Embora protegidas por lei, estas formações vegetais não foram poupadas da ação devastadora. Ao longo da história, o processo de colonização e ocupação do território brasileiro provocou a derrubada de extensas áreas de Mata Atlântica (SCHUCH, 2005). Basta considerar que muitas cidades foram formadas às margens dos rios, além dos efeitos negativos da ação de construções de hidrelétricas, construção de estradas, implantação de culturas agrícolas e pastagens (MARTINS, 2001).

As matas ciliares são fundamentais para o equilíbrio do meio ambiente. Portanto, conservá-las e recuperá-las são ações essenciais para reverter a situação atual. O art. 225 da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) afirma que é dever do poder público e da coletividade proteger o meio ambiente para o presente e as futuras gerações. No entanto, infelizmente muitos cidadãos não conhecem a legislação, e nem mesmo sabem o que é uma área de preservação permanente.

Existem diversas barreiras para que estas exigências legais sejam cumpridas, porém, no caso dos pequenos agricultores familiares esta resistência tende a agravar-se em função da pouca disponibilidade de terra (RAMOS FILHO; FRANCISCO; JUNIOR, 2007). Fendel (2007) menciona a dificuldade em encontrar propriedades rurais que tenham mata ciliar preservada e quando existente encontram-se alterada, erodida, ou afetada pelo pisoteio do gado.

Contudo, é permitido ao pequeno agricultor familiar desenvolver atividades econômicas de baixo impacto associando-as à recuperação. Embora leis anteriores já regulamentassem esta prática, mais recentemente, o CONAMA criou a resolução nº429 de 28 de fevereiro de 2011, que dispõe sobre a metodologia de recuperação das áreas de preservação permanente, a qual determina que a atividade de manejo agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural poderá ser aplicada na recuperação de APPs (BRASIL, 2011).

Em sistemas agroflorestais, plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, forrageiras em uma mesma área, de acordo com o arranjo espacial e temporal, com alta diversidade e interações entre estes componentes (MMA, 2009). A utilização do sistema agroflorestal como técnica de recuperação, permitirá ao pequeno agricultor um melhor aproveitamento do espaço, além de possibilitar a obtenção sustentável de produtos, respeitando a legislação e os princípios básicos de conservação da natureza.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo geral elaborar um projeto de recuperação de mata ciliar com sistema agroflorestal em propriedade rural, no município de Urussanga, Santa Catarina, de modo a propiciar a recuperação dos serviços ecológicos e ao mesmo tempo possibilitar a exploração econômica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A MATA CILIAR E SUA IMPORTÂNCIA

As matas ciliares ou florestas de ribeirinhas são definidas como “florestas ocorrentes ao longo dos cursos d’água e no entorno das nascentes” (RODRIGUES, 2000). Como o próprio nome sugere, assim como os cílios tem a função de proteger nossos olhos, a mata ciliar serve de proteção aos rios e córregos (LIMA; ZAKIA, 2000). Segundo Ab’Saber (2000) fitoecologicamente trata-se da vegetação florestal às margens de cursos d’água, independente da sua área de ocorrência e de sua composição florística.

Rodrigues (2000) afirma que o ambiente ribeirinho reflete as características geológicas, geomorfológicas, climáticas, hidrográficas e hidrológicas, que atuam como elementos definidores das condições ecológicas locais, determinando a paisagem. Todas essas florestas associadas ao curso d’água têm uma estrutura e funcionalidade ecossistêmica aparentemente similar, porém diferem pela composição taxonômica, conforme o domínio, a região e até a altitude em que são encontradas (AB’SABER, 2000), além da influência da formação florestal em que a mata ciliar está inserida (MARTINS, 2001).

Martins (2001) destaca também que o regime de inundação exerce importante influência sobre o encharcamento do solo, afetando diretamente a vegetação, além de atuar no transporte de serrapilheira, e conseqüentemente na fertilidade do solo e na dispersão de sementes.

As Matas Ciliares desempenham importante função ambiental e são consideradas corredores ecológicos, possibilitando o movimento da fauna ao longo da paisagem, assim como a dispersão vegetal. Além da função ecológica, Lima e Zakia (2000) destacam a função hidrológica na manutenção da integridade da microbacia hidrográfica, a qual desempenha sua função através dos seguintes processos principais: geração do escoamento direto em microbacias; quantidade de água, sendo que a recuperação da vegetação ciliar tem contribuído com o aumento da capacidade de armazenamento da água na microbacia ao longo da zona ripária; qualidade da água, desempenhando uma ação eficaz de retenção de sedimentos e nutrientes; ciclagem de nutrientes; e interação com o ecossistema aquático.

Martins (2001) afirma que as matas ciliares funcionam como filtros, retendo poluentes, defensivos agrícolas e sedimentos que seriam transportados para o curso d'água, influenciando diretamente na quantidade e qualidade da água e conseqüentemente na fauna aquática e na população humana. Além de proteger uma alta riqueza específica, especialmente em organismos menores e exigentes de água e sombra, as matas ciliares servem em diversas ocasiões como refúgios de uma fatia bem mais ampla da vida local, que durante certas estações ou épocas, não podem mais encontrar abrigo, alimento, água nos seus habitats usais, mais distantes de água permanente, promovendo um fluxo genético com mistura e aumento da diversidade nas populações (BROWN JR, 2000).

A destruição da mata ciliar pode, a médio e longo prazo, diminuir a capacidade de armazenamento da microbacia, e conseqüentemente a vazão na estação seca (LIMA; ZAKIA, 2000).

Dentre as funções desempenhadas pelas matas ciliares, Davide et al. (apud SCHUCH, 2005) destaca ainda a proteção contra os processos erosivos, o aumento na capacidade de infiltração de água no solo e estabilização das margens dos rios, a atuação da serrapilheira retendo e absorvendo o escoamento superficial, e a proteção contra o assoreamento dos leitos dos rios e das nascentes.

2.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

Em função da sua importância, o Código Florestal Brasileiro, Lei n.º 4.771/65 (BRASIL, 1965) inclui as matas ciliares na categoria de Área de Preservação Permanente (APP), sendo definida como toda área, revestida ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, de proteger o solo e de assegurar o bem-estar das populações humanas, ao longo dos rios ou qualquer curso de água. De acordo com o artigo 2º desta lei, a largura da faixa de APP está relacionada com a largura do curso d'água.

Tabela 1 – Largura da faixa de vegetação ciliar de acordo com a legislação.

Largura mínima da faixa	Situação
30m em cada margem	Rios com menos de 10m de largura
50m em cada margem	Rios com 10 a 50m de largura

100m em cada margem	Rios com 50 a 200m de largura
200m em cada margem	Rios com 200 a 600m de largura
500m em cada margem	Rios com largura superior a 600m
Raio de 50m	Nascentes

Fonte: Adaptado de Martins, 2001.

Infelizmente no Brasil muitos cidadãos não conhecem a legislação e não sabem o que é uma área de preservação permanente (APP). A ação coercitiva e repressiva por parte do Estado não tem se mostrado satisfatória para garantir o cumprimento da legislação ambiental. Além disso, existem barreiras normativas, técnicas e culturais para que estas exigências legais sejam cumpridas. No caso dos pequenos agricultores familiares, a circunstância tende a agravar-se, em função da pouca disponibilidade de área para produção (RAMOS FILHO; FRANCISCO; JUNIOR, 2007).

A resolução do CONAMA nº369 de 28 de março de 2006 dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP, abordando esta questão da pequena propriedade rural ou posse rural familiar. Esta resolução admite “o manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área”, possibilitando que esta modalidade de recuperação possa ser praticada em áreas de preservação permanente (COELHO, 2010).

A resolução do CONAMA nº369 de 2006 no artigo 11 considera a retirada de produtos oriundos das atividades de manejo agroflorestal sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, como uma intervenção ou supressão de vegetação eventual e de baixo impacto ambiental, permitindo desta forma a prática desta modalidade para recuperação de APP's. Em contrapartida, o artigo 11 §1º desta mesma resolução, ressalta que esta modalidade de recuperação não poderá comprometer as funções ambientais destes espaços, especialmente: a estabilidade das encostas e margens dos corpos de água; os corredores de fauna; a drenagem e os cursos de água intermitentes; a manutenção da biota; a regeneração e a manutenção da vegetação nativa; e a qualidade das águas. Esta intervenção ou supressão eventual e de baixo impacto da vegetação em áreas de preservação

permanente não pode exceder ao percentual de 5% da APP impactada localizada na posse ou propriedade (BRASIL, 2006).

O artigo 4, desta mesma resolução sugere que:

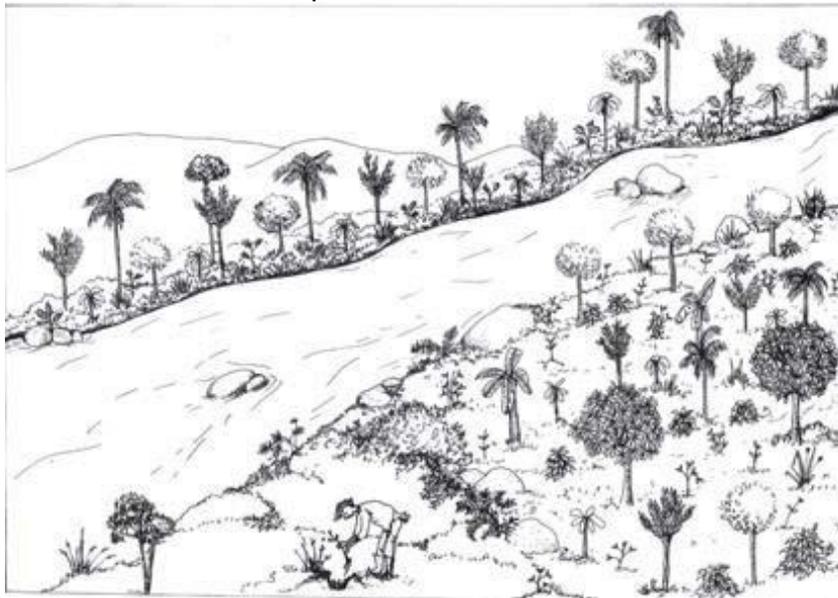
Toda obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental, deverá obter do órgão ambiental competente a autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP, em processo administrativo próprio, nos termos previstos nesta resolução, no âmbito do processo de licenciamento ou autorização, motivado tecnicamente, observadas as normas ambientais aplicáveis (BRASIL, 2006).

Mais recentemente, o CONAMA criou a resolução nº429 de 28 de fevereiro de 2011 que dispõe sobre a metodologia de recuperação das áreas de preservação permanente, a qual determina em seu artigo 6º que as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar poderão ser aplicadas na recuperação de APPs desde que observados:

- I – o preparo do solo e controle da erosão quando necessário;
- II – a recomposição e manutenção da fisionomia vegetal nativa, mantendo permanentemente a cobertura do solo;
- III – a limitação do uso de insumos agroquímicos, priorizando-se o uso de adubação verde;
- IV – a não utilização e controle de espécies ruderais e exóticas invasoras;
- V – a restrição do uso da área para pastejo de animais domésticos, ressalvado o disposto no art. 11 da Resolução CONAMA Nº 369/06;
- VI – a consorciação com espécies agrícolas de cultivos anuais;
- VII – a consorciação de espécies perenes, nativas ou exóticas não invasoras, destinadas à produção e coleta de produtos não madeireiros, como por exemplo fibras, folhas, frutos ou sementes;
- VIII – a manutenção das mudas estabelecidas, plantadas e/ou germinadas, mediante coroamento, controle de fatores de perturbação como espécies competidoras, insetos, fogo ou outros e cercamento ou isolamento da área, quando necessário (BRASIL, 2011).

A legislação possibilita aos pequenos agricultores familiares desenvolver atividades econômicas de baixo impacto associando-as à recuperação da mata ciliar, aproveitamento melhor o seu espaço e podendo obter produtos para subsistência familiar (Figura 1). Segundo Fendel (2007) um sistema agroflorestal desempenha as funções ecológicas necessárias em mata ciliar para a manutenção do ecossistema e possibilita seguir um manejo de extrativismo que segue a legislação alcançando um manejo sustentável.

Figura 1 – Alternativa SAF para recuperação de mata ciliar, mostrando culturas temporárias de ciclo curto nas entrelinhas.



Fonte: REBRAAF, 2007.

No entanto, Franco (apud FENDEL, 2007) cita que, se por um lado a referida permissão irá beneficiar famílias mais carentes, por outro, abre brechas para uma exploração desordenada daqueles que não possuem orientação técnica, ou mesmo por falta de conhecimento das próprias autoridades ambientais responsáveis. Por isso, Fendel (2007) ressalta que é necessária conscientização dos técnicos dos órgãos ambientais para que este modelo, que tem como intuito a sucessão ecológica, possa ser compreendido e divulgado a fim de serem incentivados.

2.3 DEGRADAÇÃO DA MATA CILIAR

Embora protegidas por lei, as matas ciliares não foram poupadas da ação devastadora. Ao longo da história, o processo de ocupação do Brasil caracterizou-se pela falta de planejamento e conseqüente destruição dos recursos naturais. Neste panorama, as matas ciliares também foram alvo de todo o tipo de degradação (MARTINS, 2001). Muitas cidades foram formadas às margens dos rios, eliminando todo o tipo de vegetação ciliar, e muitas sofrem hoje com constantes inundações, poluição, doenças e modificação da paisagem, como efeitos negativos das ações devastadoras (FERREIRA; DIAS, 2004). De acordo com Martins (2001), além do processo de urbanização, as matas ciliares sofrem com pressões antrópicas,

destacando-se a construção de hidrelétricas, construção de estradas, implantação de culturas agrícolas e de pastagens.

Segundo Rodrigues & Gandolfi (2000) a degradação das áreas ciliares sempre foi e continua sendo fruto da agricultura, geralmente associado com a expansão da fronteira agrícola desordenada ou com práticas agrícolas inadequadas; mas atividades como a exploração florestal, o garimpo, a construção de reservatórios, a expansão das áreas urbanas e peri-urbanas e a poluição industrial são também atividades que tiveram (ou tem) grande contribuição na destruição histórica dessas formações ciliares. Martins (2001) destaca que os principais efeitos das atividades agrícolas mal planejadas sobre as matas ciliares são: simplificação da estrutura da floresta; extinção de espécies locais da fauna e flora, redução da regeneração de espécies arbóreas nativas, invasão de espécies exóticas; erosão e compactação do solo.

Segundo Martins (2001) um ecossistema é considerado degradado ao perder sua capacidade de recuperação natural após distúrbios, ou seja, perde sua resiliência. Os distúrbios provocados por ação humana têm na maioria das vezes maior intensidade do que os naturais, comprometendo a sucessão secundária na área.

Martins (2001) ressalta ainda que esta degradação pode ser agravada ao longo do tempo e dependendo da intensidade de uso, através da redução da fertilidade do solo pela exportação de nutrientes pelas culturas, prática de queimadas, compactação e erosão do solo pelo pisoteio do gado e pelo trânsito de máquinas agrícolas.

A primeira legislação protegendo as formações ciliares data de 1965, mas a inadequação e incoerência das políticas públicas brasileiras, juntamente com o descaso para as questões ambientais e a falta de fiscalização, tem resultado na eliminação e conseqüentemente fragmentação destas florestas ciliares ao longo do tempo (RODRIGUES; NAVE, 2000).

2.4 RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR

A importância das matas ciliares na conservação da biodiversidade pede ações que busquem reverter a situação atual (SEMA, 2010). Diante deste fato

percebe-se a necessidade de ações de recuperação da vegetação permanente nas áreas de APPs.

O art. 225 da Constituição Federal afirma que é dever do poder público e da coletividade proteger o meio ambiente para o presente e as gerações futuras, abordando a necessidade de proteger e restaurar os processos ecológicos essenciais e garantir a integridade dos atributos que justificam o estabelecimento destas áreas protegidas (BRASIL, 1988).

Um grande aumento das iniciativas de recuperação de áreas degradadas foi observado a partir dos anos 90, principalmente em áreas ciliares. Isso ocorreu basicamente em função de dois fatores: conscientização da sociedade e exigência legal. Em 1991, a Lei da Política Agrícola (Lei nº8171 de 17 de janeiro de 1991) determinou a recuperação gradual das APPs, estabelecendo um período de 30 anos para a recuperação da vegetação nativa nas áreas onde foi eliminada (KAGEYAMA; GANDARA, 2000).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (Lei nº 9.985) trata recuperação como a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada, podendo diferir da condição original, enquanto restauração é a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada o mais próximo possível da sua condição original (BRASIL, 2000).

Diante desta degradação é necessário adotar técnicas e modelo de recuperação que restabeleçam uma vegetação ciliar que proteja o solo e o curso d'água (MARTINS, 2001). De acordo com Coelho (2010) restaurar não consiste em simplesmente repor árvores em um determinado local, porém, restaurar verdadeiramente implica em recuperar as funções ecológicas da floresta.

As matas ciliares são fundamentais para o equilíbrio do meio ambiente. Conservá-las e recuperá-las são ações muito importantes que beneficiam uma grande quantidade de animais que se alimentam de frutos e folhas ali existentes, como também a biota aquática e os microorganismos do solo que se beneficiam do material orgânico resultante da vegetação ciliar (FENDEL, 2007). Repor a cobertura florestal em áreas de APP repõe as funções ecológicas da mata ciliar, entre as quais se destacam a proteção das águas superficiais em relação à contaminação de agrotóxicos e outros poluentes, a retenção de nutrientes minerais em excesso aplicados na agricultura e a contenção da erosão (COELHO, 2010).

2.5 TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO

Restaurar florestas implica em recuperar todas ou quase todas as funções ecológicas, além de repor e permitir a viabilidade da grande maioria de suas espécies (COELHO, 2010). Segundo Reis (2006) há uma tendência em acreditar que o processo de restauração seja uma utopia, considerando que nunca será possível refazer um ecossistema com toda a sua biodiversidade original. No entanto, o principal fator numa proposta de restauração é ajudar a natureza se recompor, de forma que os processos sucessionais ocorram na área degradada, recompondo uma biodiversidade compatível com o clima regional e com as potencialidades locais do solo.

Segundo Coelho (2010) existem várias formas de regenerar a floresta em pequenas propriedades, em uma escala variável de custo e de grau de intervenção, as quais destaca: a) Abandono e regeneração espontânea, na qual com o tempo, a natureza repõe as espécies florestais, em uma sequência mais ou menos definida; b) Semeadura direta; c) Nucleação, cuja técnica inclui processos que visam potencializar a sucessão ecológica como o uso de poleiros, a transposição de solo de florestas e o plantio de mudas em “ilhas”; d) Plantio de mudas, sendo que o método sucessional é um dos modelos mais consagrados atualmente nesta técnica, e) Sistemas agroflorestais regenerativos que constituem uma modalidade de SAF que se guia pela sucessão secundária espontânea, ao mesmo tempo que a acelera.

Segundo Martins (2001) os modelos sucessionais de recuperação são os que normalmente geram melhores resultados em termos de sobrevivência e crescimento das mudas e conseqüentemente na proteção de fatores hídricos e edáficos. Estes modelos se baseiam na combinação de espécies de diferentes grupos ecológicos, partindo do princípio de que espécies de início de sucessão, intolerantes à sombra e de crescimento rápido devem fornecer condições ecológicas favoráveis, principalmente sombra, que possibilitem o desenvolvimento de espécies finais da sucessão.

Os modelos de recuperação podem ser agrupados em simples (poucas espécies) e complexos (número elevado de espécies, combinando diferentes grupos sucessionais). Os modelos simples são efetivos apenas na proteção inicial do solo contra a erosão, muitas vezes necessitando de periódicas intervenções, resultando em custo elevado em longo prazo. Os modelos complexos buscam restaurar as

funções ecológicas da mata ciliar, podendo apresentar um custo mais elevado na implantação, contudo tendem a exigir menor intervenção e ser auto-sustentáveis, tornando-se mais econômicos em longo prazo (MARTINS, 2001).

Kageyama e Gandara (2000) destacam que para o desenvolvimento dos modelos de plantio de restauração, as espécies devem ser classificadas quanto ao seu comportamento silvicultural, além do ecológico. Desta forma agrupa-as em duas grandes categorias: (1) pioneiras ou sombreadoras: espécies de crescimento rápido, onde estão incluídas as espécies pioneiras típicas, as secundárias iniciais, as pioneiras antrópicas e as secundárias/ pioneiras antrópicas; (2) Não pioneiras ou sombreadas: espécies com crescimento mais lento beneficiadas por um sombreamento parcial, incluindo as espécies secundárias tardias e as climácicas.

O fornecimento das condições de diferentes graus de sombreamento pode mudar em função da maneira como as plantas são arranjadas no campo durante o plantio: (1) Módulos: pressupõe uma planta base central dos grupos finais da sucessão, rodeada por 4 ou mais plantas sombreadoras (grupos iniciais); (2) Linhas: este pode ser com alternância das linhas, sendo uma de pioneiras (pioneiras e secundárias iniciais) e outra de não pioneira (secundárias tardias e climácicas), ou uma segunda situação na qual ocorreria a alternância de plantas pioneiras e não pioneiras na linha, sendo que as plantas de diferentes linhas seriam descontraídas quanto aos grupos ecológicos. O plantio em linhas é mais indicado para plantios em grande escala (dezenas ou centenas de hectares). O plantio em módulos é mais preciso, indicado para plantios pequenos e/ ou experimentais (KAGEYAMA; GANDARA, 2000).

A escolha adequada das espécies que deverão ser usadas na recuperação de uma área representa uma das principais garantias de sucesso da restauração (RODRIGUES; GANDOLFI, 2000). Martins (2001) recomenda adotar alguns critérios básicos na seleção de espécies para recuperação de matas ciliares: plantar espécies nativas com ocorrência em matas ciliares da região; plantar o maior número possível de espécies buscando alta diversidade; combinar espécies pioneiras de rápido crescimento junto com espécies não pioneiras (secundárias tardias e climácicas); plantar espécies atrativas à fauna; respeitar a tolerância das espécies à umidade do solo.

Na implantação de um programa de restauração, assim como na escolha das espécies e elaboração dos modelos de plantio a interação entre plantas e

animais em florestas tropicais que é muito intensa, determinando a estruturação do ecossistema, pois trata de relações fundamentais tais como polinização, dispersão de sementes e herbivoria/ predação (KAGEYAMA; GANDARA, 2000).

A escolha de espécies nativas a serem utilizadas na área depende de um estudo florístico criterioso da região, podendo estender o uso de uma espécie para condições fitogeográficas próximas. Estas espécies têm maior probabilidade de apresentar aí os seus polinizadores, dispersores de sementes e predadores naturais, importantes para que as populações implantadas tenham suas reprodução e regeneração natural normais (KAGEYAMA; GANDARA, 2000).

O problema de uma escolha não adequada das espécies é mais relevante no caso espécies de final da sucessão, visto que as pioneiras apresentam polinizadores e dispersores mais generalistas, ao contrário das espécies secundárias e climácicas que geralmente tem relações mais específicas (BUDOWISKI apud KAGEYAMA; GANDARA, 2000).

“O uso da sucessão ecológica na implantação de florestas mistas é a tentativa de dar, à regeneração artificial, um modelo seguindo as condições com que ela ocorre naturalmente na floresta” (KAGEYAMA; GANDARA, 2000). Florestas com maior diversidade florística apresentam maior capacidade de recuperação de possíveis distúrbios, melhor ciclagem de nutrientes, maior atratividade à fauna, maior proteção ao solo contra processos erosivos e maior resistência a pragas e doenças, portanto recomenda-se utilizar um grande número de espécies para gerar diversidade florística (MARTINS, 2001).

Baseando-se nos conceitos da sucessão ecológica é possível propor projetos de recuperação de mata ciliar em pequena propriedade rural, respeitando a Resolução do CONAMA nº369 de 2006, e realizando o manejo agroflorestral, ambientalmente sustentável, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa ou impeça a recuperação, e não prejudique a função ecológica da área. Segundo Vivan (apud COELHO, 2010) os sistemas florestais regenerativos constituem uma modalidade de SAF que se guia pela sucessão secundária espontânea, procurando integrar ao máximo a diversidade e funcionalidades ecológicas que tende a ocorrer ao longo de uma sucessão, com a possibilidade de cultivar produtos agrícolas sob baixo impacto, com uso reduzido de insumos.

A recuperação de mata ciliar com sistema agroflorestral possibilita alcançar vantagens através da união da recuperação e conservação da mata ciliar e

o cultivo de produtos agrícolas de forma orgânica, possibilitando também um melhor aproveitamento do espaço da propriedade, abrangendo aspectos ambientais, econômicos e culturais que beneficiam a agricultura familiar.

Segundo Silva & Della Bruna (2009) o cultivo orgânico é um sistema de produção agrícola ecológico e sustentável, baseado na preservação e no respeito à terra, ao meio ambiente e ao indivíduo. Este sistema é centrado no homem e a base da sustentabilidade é o solo, utilizando-se práticas culturais adequadas, sem uso de agrotóxicos, sementes transgênicas e outros produtos prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente.

De acordo com Fendel (2007), o sistema agroflorestal é uma alternativa para que a agricultura familiar possa ser um exemplo de equilíbrio harmonioso e integrado, unindo a preservação dos recursos naturais e a produção agroecológica sustentável.

2.6 SISTEMA AGROFLORESTAL

As técnicas agroflorestais têm sido desenvolvidas empiricamente e vêm sendo usadas há várias gerações pelos índios e o homem do campo, mas só recentemente tem despertado interesse como atividade científica (CONSTANTIN, 2005). Hoje podemos encontrar componentes agroflorestais na grande maioria das propriedades agrícolas familiares, mas mesmo diante de seu enorme potencial faltam esforços para difundir os sistemas agroflorestais na agricultura familiar, promovendo o aumento da biodiversidade, a adequação à legislação ambiental e garantindo a qualidade dos produtos obtidos (REBRAAF, 2007).

Segundo a instrução normativa nº 5 de 8 de setembro de 2009 do Ministério do Meio Ambiente, Sistemas Agroflorestais (SAFs) são definidos como:

Sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas, forrageiras em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações entre estes componentes (MMA, 2009).

Dubois (2004) afirma que existem diversas classificações de sistemas agroflorestais, porém a classificação de amplo uso distingue três categorias:

- Os sistemas silvi-agrícolas: caracterizados pela combinação de árvores, arbustos ou palmeiras florestais com cultivos agrícolas, sejam eles de ciclo curto ou cultivos perenes;
- Os sistemas silvipastoris: combinação de árvores, arbustos ou palmeiras florestais em pastagens;
- Os sistemas agrossilvipastoris: caracterizados pela criação de animais em consórcios silvi-agrícolas.

No Brasil, em publicações de cunho científico, existem outras categorias propostas, as quais Vivan (apud REBRAAF, 2007) menciona: a) Consórcios agroflorestais estáticos: são aqueles onde o manejo e intervenções praticadas pelo agricultor praticamente não modifica a composição e nem a estrutura do consórcio; b) Consórcios agroflorestais dinâmicos: manejados com podas periódicas planejadas afetando os estratos dominantes e co-dominantes de consórcios multi-estratificados, manutenção e modificações da composição das plantas de cobertura e das espécies perenes comerciais ou adubadoras; c) SAFs regenerativos análogos (SAFRA): são sistemas agroflorestais conduzidos de conformidade à sucessão dinâmica que caracteriza a restauração natural de uma floresta nativa, contudo sua composição e manejo atendem objetivos de segurança alimentar e aumento da renda familiar (Michon, 1998).

A distribuição espacial das espécies que compõem os SAFs pode ocorrer de forma misturada (ao acaso); uniforme, com espaçamentos constantes; mista, unindo a distribuição mista e uniforme; em faixas, alternando entre os cultivos; e distribuição espacial em mosaicos, com unidades de forma e extensão variáveis (REBRAAF, 2007).

Nos sistemas agroflorestais de alta diversidade convivem na mesma área plantas frutíferas, madeireiras, graníferas, ornamentais, medicinais e forrageiras. Cada cultura é implantada no espaçamento adequado ao seu desenvolvimento e as suas necessidades de luz, de fertilidade e porte (altura e tipo de copa) são cuidadosamente combinadas (ARMANDO et al, 2002).

De acordo com Vivan (apud FENDEL, 2007) alguns fatores deverão ser analisados para a escolha das espécies, na implantação de sistemas agroflorestais. Estes podem influenciar no desenho definitivo do sistema agroflorestal, sendo que cada espécie deverá ser analisada perante os seguintes fatores: arquitetura das

espécies; características ecológicas (caducifólia, decídua, semidecídua, heliófita e esciófita); grupo ecológico (Caracterização do estágio de sucessão ecológica); habitat; tempo (plantio, floração e frutificação); e produtos (informações sobre a forma de uso de cada espécie).

O sistema pode ser planejado para permitir colheitas desde o primeiro ano de implantação provenientes de culturas anuais, hortaliças e frutíferas de ciclo curto, para que o agricultor obtenha rendimentos enquanto aguarda a maturação das espécies florestais e das frutíferas de ciclo mais longo (ARMANDO et al. 2002). Em relação às espécies utilizadas como pioneiras na primeira fase do sistema, Vivan (apud FENDEL 2007) afirma que o importante é que cumpram a função de cobrir o solo com sua biomassa e produzam algum tipo de retorno aos interesses humanos.

De acordo com Armando et al. (2002) este sistema de produção tem como característica marcante a ciclagem mais eficiente dos nutrientes, no qual a biomassa depositada no solo pela queda de folhas, pela poda de ramos e por resíduos das culturas anuais melhora a oferta de nutrientes aos cultivos e favorece a atuação de microorganismos benéficos do solo.

Os sistemas agroflorestais representam uma alternativa agroecológica de produção, sob regime sustentável (CASTRO et al., 2009). Armando et al. (2002) afirma que a diversificação de produtos, a maior segurança alimentar, a sustentabilidade ambiental, o incremento na fertilidade do solo, e a redução gradativa nos custos de produção fazem desta técnica uma excelente opção para a agricultura familiar no Brasil.

2.7 AGRICULTURA FAMILIAR

A partir da década de 1990 a expressão “agricultura familiar” ganhou legitimidade social, econômica e política no Brasil (MATTEI, 2011). Mesmo constituindo-se em um universo extremamente heterogêneo, seja em termos de disponibilidade de recursos, acesso ao mercado, capacidade de geração de renda e acumulação, os agricultores familiares brasileiros são responsáveis por 37,9% do valor bruto da produção agropecuária, ocupam 107,8 milhões de hectares, e são responsáveis por 50,9% da renda total agropecuária, afirmando a dimensão e magnitude dessa categoria social na geração de renda e emprego e na segurança alimentar da população (NASCIMENTO, 2005).

A lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 define pequena propriedade rural ou posse rural familiar como aquela explorada mediante o trabalho pessoal do proprietário ou posseiro com auxílio de sua família, admitida a ajuda eventual de terceiro e cuja renda bruta seja proveniente, no mínimo, em oitenta por cento, de atividade agroflorestal ou extrativismo, cuja área não supere a trinta hectares dentro do estado de Santa Catarina (BRASIL, 1965). É importante esclarecer esta definição, já que a prática de manejo agroflorestal em APPs, previsto na resolução nº369 de 28 de março de 2009, refere-se à pequena propriedade ou posse rural familiar, abordando-a como uns dos casos excepcionais onde um manejo diferenciado da mata ciliar pode ser realizado.

Armando et al. (2002) afirma que a agricultura familiar no Brasil exerce um importante papel como principal fonte de abastecimento de alimentos do mercado interno, mas os agricultores familiares ainda carecem de sistemas de produção apropriados à sua capacidade de investimento, ao tamanho de suas propriedades rurais e ao tipo de mão-de-obra empregada.

Ao longo dos últimos anos a população rural catarinense ocupada em atividades agrícolas vem decrescendo gradativamente. Ferrari (2004) destaca que no ano de 1981, 77,9% da população rural estava ocupada em atividades agrícolas; já em 1999, este percentual caiu para 65,5%. Por outro lado, no ano de 1981, o setor agrícola respondia por 42,6% do total das ocupações no estado de Santa Catarina, caindo para 22,8% no ano de 1999.

Apesar do decréscimo da população rural catarinense, os dados do censo 2006 revelam que, na esfera produtiva, houve grande contribuição da agricultura familiar. Segundo Mattei (2011), além de ser responsável por 64% do total do valor da produção dos estabelecimentos agropecuários, o sistema produtivo familiar tem peso significativo na maioria dos produtos vegetais (arroz, feijão, mandioca e milho), bem como no rebanho animal e na produção leiteira, atingindo 87% do total de leite produzido no Estado. A agricultura familiar é a grande responsável pela atual dinamização do setor rural catarinense.

Mattei (2011) analisa ainda as condições do produtor em relação à propriedade da terra por tipo de agricultura no estado de Santa Catarina segundo informações do Censo 2006 realizado pelo IBGE:

Tabela 2 – Condição do produtor em relação à propriedade da terra por tipo de agricultura - Santa Catarina - 2006

Condição do produtor	Tipo de Agricultura	Estabelecimentos Agropecuários			
		Número	Participação %	Área (ha)	Participação %
Total ¹	Familiar	168.544	87,0	2.645.088	43,8
	Não familiar	25.119	13,0	3.395.047	56,2
Total		193.663	100	6.040.135	100

¹Total: proprietário, arrendatário, parceiro, ocupante, outros
 Fonte: Adaptado de Mattei, 2011.

Mattei (2011) afirma que é preciso incorporar a este setor, com a força necessária, a temática ambiental como questão decisiva na construção de um modelo de desenvolvimento sustentável. Para tanto, produzir alimentos de qualidade, manejar adequadamente os recursos naturais e adotar tecnologias que não destroem os ecossistemas são algumas das premissas colocadas para a agricultura familiar catarinense no limiar do século XXI.

Segundo Armando et al. (2002) a técnica denominada sistema agroflorestal é interessante para a agricultura familiar por reunir vantagens econômicas e ambientais, aliando a menor dependência de insumos externos, resultando em segurança alimentar e economia, e incentivando a utilização sustentável dos recursos naturais.

2.8 ESTUDOS REALIZADOS

Para elaboração do projeto de recuperação de mata ciliar com sistema agroflorestal é necessário conhecer as espécies nativas com ocorrência em matas ciliares da região. Segundo Kageyama e Gandara (2000) a escolha de espécies nativas a serem utilizadas na área depende de um estudo florístico criterioso da região, podendo estender o uso de uma espécie de uma região para condições fitogeográficas próximas. Nesse aspecto, podemos destacar o trabalho realizado em formações ciliares de Citadini-Zanette (1995) que estudou a florística, fitossociologia e aspectos da dinâmica de um remanescente de Floresta Atlântica na microbacia do rio Novo, no município de Orleans, SC, cidade vizinha ao município de Urussanga. Nesse estudo foram identificadas 148 espécies arbóreo- arbustivas pertencentes a 50 famílias botânicas.

Schuch (2005) realizou um projeto de recuperação de um trecho de mata ciliar do rio Caeté, no Bairro da Estação, município de Urussanga (SC). A autora mencionada desenvolveu uma proposta com base no estudo realizado em formações ciliares de Citadini-Zanette (1995), visto que este levantamento florístico e fitossociológico é o mais relevante de nossa região, podendo ser estendido para o município de Urussanga.

Quanto à utilização de SAF para recuperação de mata ciliar em pequenas propriedades rurais existem poucos trabalhos realizados, embora este tema venha ganhando destaque devido a sua importância ambiental, social e econômica. Fendel (2007) realizou um trabalho de recuperação de mata ciliar com sistema agroflorestal em Itajaí (SC), destacando a capacidade que esta técnica tem em interligar os atores sociais com a proteção e conservação da mata ciliar e permitir o uso destes espaços para cultivos de baixo impacto.

A utilização de agrofloresta para a agricultura familiar tem mostrado resultados interessantes que auxiliam na recuperação da área. Em trabalho realizado em fragmentos florestais degradados, Amador & Viana (2000) verificaram que o plantio de culturas anuais promoveram uma regeneração de espécies florestais arbórea mais rapidamente que na regeneração espontânea, aumentando o número de mudas e espécies recrutadas em até 4 vezes. Segundo Coelho (2010) o maior crescimento das árvores em SAFs está possivelmente relacionado à redução na competição entre as espécies herbáceas e árvores, por meio do controle mecânico ou manual, além do resíduo de fertilizante que porventura venham a ser utilizados nas culturas das entrelinhas e é aproveitado pelas espécies arbóreas.

Diante da carência de estudos na utilização de sistemas agroflorestal para recuperação de mata ciliar em pequenas propriedades rurais, este trabalho se torna relevante para região, possibilitando a indicação de espécies a serem utilizadas na recomposição de matas ciliares com sistema agroflorestal e podendo ser utilizado de modelo e incentivo para outras propriedades rurais.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar um projeto de recuperação de mata ciliar com sistema agroflorestal em propriedade rural, no município de Urussanga, Santa Catarina, de modo a propiciar a recuperação dos serviços ecológicos e ao mesmo tempo possibilitar a exploração econômica.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas adequadas ao uso sustentável e recuperação da área;
- Levantar, junto aos integrantes da propriedade rural, as culturas agrícolas cultivadas para subsistência e/ou fonte de renda;
- Verificar as condições edáficas da área de estudo;
- Definir a modalidade de Sistema Agroflorestal que será utilizada no projeto para recuperação da mata ciliar e as espécies que serão usadas no sistema;
- Elaborar orientações para implantação do Projeto de recuperação e instruções sobre o manejo adequado do Sistema Agroflorestal;
- Discutir com os integrantes da propriedade as questões ambientais abordadas no projeto, promovendo a educação ambiental na propriedade e almejando a conscientização da importância de recuperar e preservar.

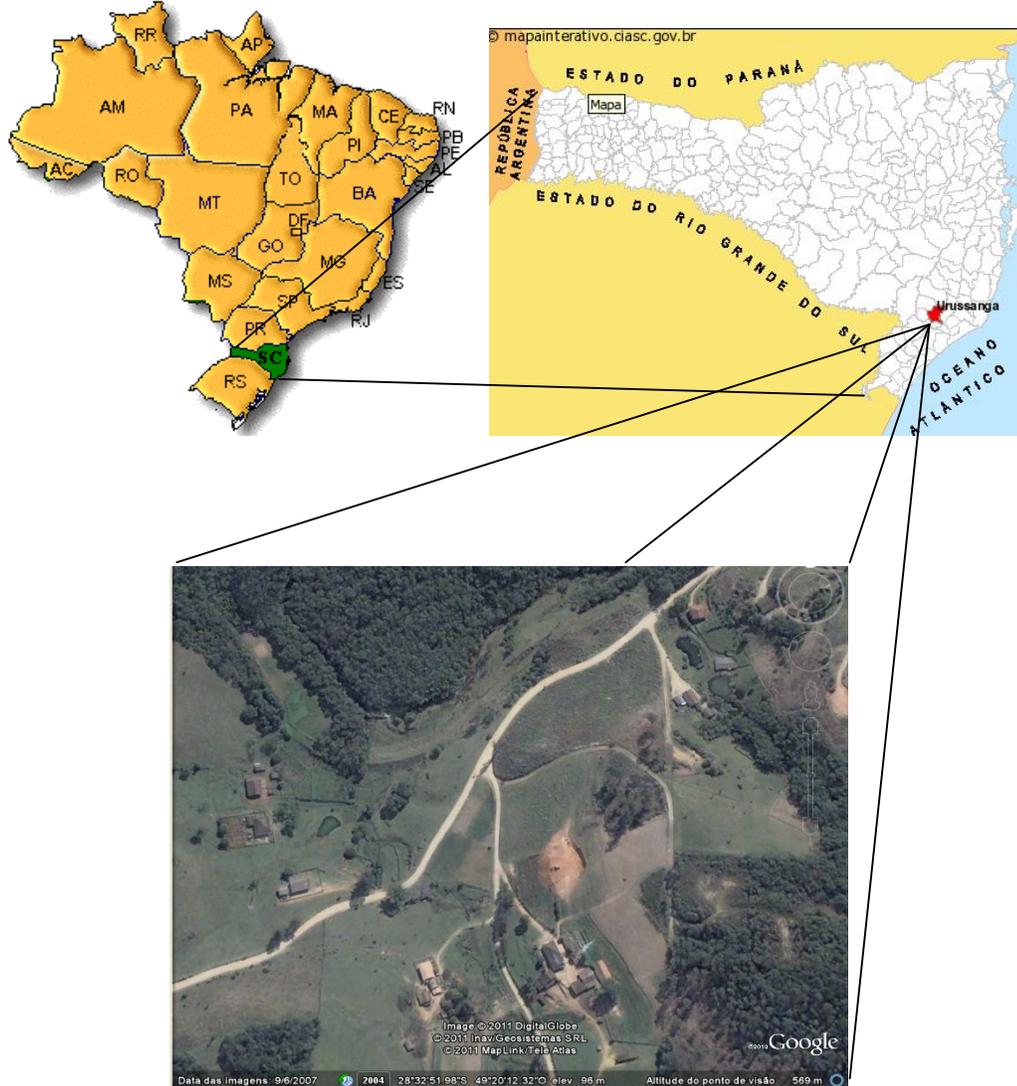
4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1.1 Localização da área

A área de estudo localiza-se em uma propriedade rural na comunidade de Rio Caeté Baixo (coordenadas 28° 32' S e 49° 20' W), no município de Urussanga, região sul do Estado de Santa Catarina, Brasil (Figura 2).

Figura 2 – Localização da área de estudo.



Fontes: Ciasc (2011) e Google (2010).

4.1.2 Descrição da área

O município de Urussanga possui uma área territorial de 240,477 km², com 20.223 habitantes, sendo que 11.405 residem na área urbana e 8.818 na área rural (IBGE, 2010). Situa-se a 28° 31' latitude sul e 49° 19' a longitude oeste, na região sul do estado de Santa Catarina, Brasil. Limita-se ao sul com o município de Cocal do Sul, ao norte com Orleans e Lauro Muller, a leste com Pedras Grandes e a oeste com Siderópolis, Lauro Muller e Treviso (URUSSANGA, 2009).

Segundo o sistema de classificação climática proposta por Köppen, o clima na área de estudo é do tipo Cfa, ou seja, clima subtropical úmido, sem estação seca definida, com verão quente. As temperaturas variam de 42,2°C (máxima) e -4,6°C (mínima), com uma média de 19,2°C. O inverno é frio e úmido com geadas ocasionais. As chuvas são bem distribuídas durante as estações do ano, não ocasionando longos períodos de secas e nem inundações frequentes. O seu índice pluviométrico é de 1.540mm/ano e a umidade relativa do ar é de 81,5% em média. Velocidade média do vento é de 2,0m/s (URUSSANGA, 2009).

O Município de Urussanga é banhado pelo rio Urussanga, tendo como principais afluentes: rio Maior, rio Carvão, rio Deserto, **rio Caeté**, rio Barro Vermelho. A disponibilidade de água no município é suficiente para atender a demanda entre os meses de março e setembro e levemente deficitária entre os meses de outubro e fevereiro. A qualidade das águas do Rio Urussanga e vários de seus afluentes apresentam uma das piores situações do Estado devido principalmente a atividades de mineração de carvão na região (SCHUCH, 2005).

No relevo predominam os terrenos de topografia acidental, havendo 30% de terrenos planos ondulados e 70% da área possuem declividade acima de 20%. Urussanga está localizada a uma altitude de 49 metros acima do nível do mar. Em seu subsolo existem minérios importantes: o carvão mineral e algumas reservas de fluorita e argila (URUSSANGA, 2009). Na Bacia do Rio Caeté em questão, a cobertura pedológica inclui solos Nitossolos, Cambissolos e Argissolos (EMBRAPA apud SCHUCH, 2005).

A vegetação está inserida no bioma Mata Atlântica e se enquadra dentro do ecossistema de Floresta Ombrófila Densa, apresentando duas formações distintas de acordo com a altitude de ocorrência: Formação submontana (entre 30 e 400 m acima do nível do mar) e Montana (entre 400 e 800 m) (IBGE, 1992).

Da área original de floresta ombrófila densa do território catarinense restam apenas cerca de 22% (7.000 km²), distribuídos em remanescentes florestais primários ou em estágio avançado de regeneração (RBMA, 2008). As matas ciliares também não foram poupadas desta ação devastadora, sendo alvo de vários tipos de degradação.

A área de estudo encontra-se em uma pequena propriedade rural na qual é praticada a agricultura familiar, sendo a atividade agrícola, a criação de animais e a abertura de estradas algumas das ações antrópicas responsáveis pelo desmatamento no local. A propriedade analisada apresenta uma nascente que dá origem a um afluente, que por sua vez deságua no rio Caeté (Figura 3). Ao longo da margem do rio Caeté existem significativos fragmentos de vegetação original, apresentando alguns trechos com a falta desta. Atualmente o rio Caeté encontra-se poluído devido principalmente à atividade mineradora próxima a região.

Figura 3 – Foto aérea da área de estudo (28° 32' S e 49° 20' W) identificando a nascente que dá origem ao afluente do rio Caeté, Urussanga (SC).



Fonte: Google (2010).

Percorrendo o afluente do rio Caeté presente na área de estudo observa-se a ausência de matas ciliares, apresentando apenas algumas árvores no entorno

da nascente e destacando o predomínio de pastagem ao longo de todo o curso d'água. A presença de árvores na área de pastagem ocorre de forma bastante dispersa.

A mata ciliar deste córrego foi derrubada há aproximadamente 40 anos, sendo substituída pela pastagem. Em suas margens, observam-se também estradas e cultivos agrícolas. A água deste córrego é utilizada para consumo na propriedade da família e de alguns vizinhos. Portanto, na nascente, há uma proteção de fonte modelo caxambu, que visa garantir a qualidade e segurança no uso da água da nascente. Estas estruturas protetoras de nascentes têm como objetivo evitar a contaminação, sobretudo da água de beber, já em sua origem (CALHEIROS, 2004). Embora haja o caxambu na nascente, ao longo do curso d'água não há nenhuma proteção, permitindo o livre acesso dos animais, já que não apresenta mata ciliar ou nem mesmo uma cerca.

4.2 METODOLOGIA

As informações necessárias a elaboração do Projeto de Recuperação foram investigadas através de pesquisas bibliográficas e de campo. O desenvolvimento do trabalho foi realizado em três etapas principais: 1) Levantamento de dados a campo; 2) Desenvolvimento do desenho do SAF para recuperação da mata ciliar; 3) Orientações para implantação do projeto e instruções para manejo do sistema agroflorestal.

4.2.1 Levantamentos de dados a campo

4.2.1.1 Delimitação da área

Para efeito de estudos, a área delimitada para realização do Projeto de Recuperação compreendeu 1 (um) hectare da pequena propriedade rural. Porém, este trabalho poderá ser ampliado para as demais áreas a serem recuperadas.

A área situa-se na margem esquerda do curso d'água (afluente do rio Caeté) presente na propriedade. A largura determinada para a área de estudo respeitará a largura mínima de 30 metros, conforme Lei n.º 4.771/65 (BRASIL, 1965), que determina que esta deva ser a largura da faixa de vegetação ciliar em

rios menores de 10 metros.

4.2.1.2 Identificação de espécies existentes no local

O local é uma área de pastagem e a presença de árvores na área ocorre de forma bastante dispersa. Portanto, para o estudo florístico utilizou-se o método por caminhamento descrito por Filgueiras et al. (1994), que consiste basicamente na descrição da vegetação da área a ser amostrada, listando-se as espécies.

4.2.1.3 Coleta e análise de solo

Para avaliação da disponibilidade de nutrientes em solo realizou-se a coleta de amostra de solo da área de estudo. Segundo Baldissera (1996) esta etapa é de suma importância, pois uma coleta mal feita deixa de representar a real situação do solo comprometendo as recomendações e práticas efetuadas a partir de seus resultados.

O procedimento de coleta foi realizado com base nas orientações de Baldissera (1996). A área foi percorrida em zig-zag, limpando os pontos de amostragem e retirando um total de 15 subamostras. Estas porções foram retiradas da camada superficial do solo, até a profundidade de 20 cm. As subamostras foram colocadas juntas em um balde limpo para serem misturadas, retirando-se uma amostra final em torno de 500 gramas.

A amostra foi encaminhada para o Laboratório Central da Cidasc de Florianópolis para realização da análise química do solo.

A interpretação da análise e recomendações técnicas para correção da falta de nutrientes foi descrita com base nas orientações repassadas pelo engenheiro agrônomo do Escritório Municipal da Epagri de Urussanga, possibilitando desta forma a correção do solo, aumentando a probabilidade de sucesso do sistema agroflorestal.

4.2.1.4 Pesquisa participativa e integração com os envolvidos

A pesquisa participativa com os envolvidos ocorreu por meio de um roteiro semi-estruturado (apêndice 1) com perguntas abertas sobre os seguintes assuntos:

Histórico de uso da área; Conhecimento dos atores sociais sobre as questões ambientais, com enfoque em mata ciliar, e investigação do comprometimento dos mesmos com o tema; Culturas agrícolas utilizadas para subsistência ou para obtenção de renda familiar; Elevação do nível da água do rio (se há ocorrência ou não de enxarcamentos laterais).

Segundo Seixas (apud FENDEL, 2007) a pesquisa participativa tornou-se uma ferramenta muito útil para o envolvimento comunitário no desenvolvimento e na gestão de recursos naturais. A autora menciona que esta pesquisa mobiliza diversas abordagens e técnicas que podem ser utilizadas no planejamento, implementação, monitoramento e avaliação da gestão de recursos naturais.

A conversa com os atores sociais foi registrada por escrito. Durante o diálogo buscou-se estimular a troca de informações e investigar a percepção e comprometimento ambiental dos agricultores envolvidos com o estudo.

Na ocasião, a partir das informações obtidas com a entrevista, procurou-se promover a educação ambiental na pequena propriedade rural, sendo esclarecidas informações sobre a temática mata ciliar, abordando a importância de preservar e recuperar, assim como o esclarecimento da legislação pertinente e do projeto a ser proposto.

Segundo Schuch (2005) a educação ambiental é um processo no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência e adquirem conhecimentos, valores, habilidades e experiências que os tornem aptos a agirem para resolver os problemas ambientais presentes e futuros. Neste sentido, a conversa realizada com os envolvidos buscou dar suporte às ações de restauração e conscientizá-los da importância de recuperar e preservar, visto que a mudança do comportamento social é fundamental para o sucesso nos projetos ambientais.

4.2.2 Desenvolvimento do desenho do sistema agroflorestal para recuperação da mata ciliar

A representação do sistema agroflorestal foi construída por meio do software Microsoft Office Word 2007, elaborando o desenho com o intuito de facilitar a visualização espacial das espécies. As etapas elaboradas e analisadas para o desenvolvimento do SAF foram:

4.2.2.1 Escolha da modalidade de sistema agroflorestal

Para o desenvolvimento do projeto foi definido o sistema silvi-agrícola como o modelo de sistema agroflorestal mais adequado para ser utilizado na recuperação de mata ciliar em pequena propriedade rural. Apesar da existência de outros modelos de SAF, que apresentam combinação com animais, a instrução normativa nº 5 de 8 de setembro de 2009 do Ministério do Meio Ambiente, não cita presença de animais. Para fins legais, Sistemas Agroflorestais (SAFs) são definidos como:

Sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas, forrageiras em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações entre estes componentes (MMA, 2009).

Segundo Rebraf (2007) sistemas silvi-agrícolas são caracterizados pela combinação de árvores, arbustos ou palmeiras e cultivos agrícolas.

Embora os componentes do sistema foram definidos com base no sistema silvi-agrícola, os SAFs serão conduzidos de conformidade à sucessão dinâmica que caracteriza a restauração natural de floresta nativa, o que classifica o sistema agroflorestal dentro da categoria de SAFs regenerativos análogos (SAFRA).

4.2.2.2 Seleção das espécies

A seleção das espécies seguiu as orientações de Vivan (apud FENDEL 2007), observando os fatores que devem ser analisados na implantação de sistemas agroflorestais: arquitetura das espécies; características ecológicas; grupo ecológico; habitat; tempo (plantio, floração e frutificação); produtos.

Além das características descritas por Vivan (1998), foram identificadas na seleção, espécies que poderiam contribuir com o sistema, auxiliando no melhoramento e conservação do solo, fixação de nitrogênio e atração a fauna silvestre.

As espécies nativas com finalidade de recuperar a área foram selecionadas conforme as recomendações propostas por Citadini-Zanette (1995) e Schuch (2005), agrupando-se as espécies em categorias sucessionais. Estes

estudos foram realizados em matas ciliares da região. Na escolha das espécies para recuperação de mata ciliar é imprescindível levantar espécies nativas regionais, pois já estão adaptadas as condições ecológicas locais.

A combinação de espécies de diferentes grupos ecológicos ou categorias sucessionais foi relevante na elaboração do projeto de recuperação. Portanto, a tabela 3 apresenta as principais características do ciclo de vida das espécies arbóreas dos diferentes grupos ecológicos.

Tabela 3 – Características de espécies arbóreas nativas do Brasil de diferentes grupos ecológicos.

Características	GRUPO ECOLÓGICO			
	Pioneiras	Secundárias iniciais	Secundárias tardias	Climácicas
Crescimento	Muito rápido	Rápido	Médio	Lento ou muito lento
Tolerância á sombra	Muito intolerante	Intolerante	Tolerante no estágio juvenil	Tolerante
Regeneração	Banco de sementes	Banco de plântulas	Banco de plântulas	Banco de plântulas
Dispersão de sementes	Ampla (zoocoria; alta diversidade de animais); pelo vento, a grande distância	Restrita (gravidade); ampla (zoocoria: poucas espécies de animais); pelo vento, a grande distancia	Principalmente pelo vento	Ampla (zoocoria: grandes animais); restrita (gravidade)
Idade da 1ª reprodução (anos)	Prematura (1 a 5)	Intermediária (5 a 10)	Relativamente tardia (10 a 20)	Tardia (mais de 20)
Tempo de vida (anos)	Muito curto (menos de 10)	Curto (10 a 25)	Longo (25 a 100)	Muito longo (mais de 100)
Ocorrência	Capoeiras, bordas de matas, clareiras médias e grandes	Florestas secundárias, bordas de clareiras, clareiras pequenas	Florestas secundárias e primárias, bordas de clareiras e clareiras pequenas, dossel florestal e sub-bosque	Florestas secundárias em estágio avançado de sucessão, florestas primárias, dossel e sub-bosque

Fonte: Adaptado de Martins, 2001

No que diz respeito às culturas agrícolas, foram selecionadas segundo informações obtidas a partir da entrevista realizada com os envolvidos, analisando espécies que poderiam contribuir na subsistência ou obtenção de renda familiar.

4.2.2.3 Técnica de recuperação

O modelo de recuperação utilizado no projeto é classificado como complexo (MARTINS, 2001), pois apresenta número elevado de espécies, combinando diferentes grupos sucessionais.

Segundo Coelho (2010) o método sucessional se baseia no fato de que as espécies pertencem a diferentes categorias sucessionais, e estas se sucedem ao longo de um processo de sucessão ecológica, sendo que estas espécies apresentam diferentes características biológicas para adaptar-se a diferentes fases do processo.

Observando a teoria da sucessão e aliando-a ao Sistema agroflorestal, o trabalho foi embasado no conceito de SAFRA, que constituem uma modalidade de sistema agroflorestal que se guia pela sucessão secundária espontânea, e ao mesmo tempo a acelera (COELHO, 2010).

A principal técnica de recuperação foi o plantio de mudas associado ao sistema agroflorestal, sendo que o plantio de semente restringiu-se a culturas agrícolas e plantas de cobertura e adubação verde. Estas técnicas permitem melhor distribuição espacial das espécies no sistema. Segundo Armando et al. (2002) “a reunião de diferentes culturas em um mesmo sistema de produção exige um planejamento da distribuição espacial das plantas e da sua evolução no tempo”.

Coelho (2010) afirma que o plantio de mudas apresenta como vantagem grande eficiência e rápida colonização, e este plantio associado aos sistemas agroflorestais (SAFRA), além da grande eficiência, permite a amortização de custos. De acordo com Schuch (2005), as principais vantagens do plantio de mudas são a garantia da densidade de plantio (alta taxa de sobrevivência) e o espaçamento regular, o que facilita os tratamentos silviculturais.

4.2.2.4 Distribuição das espécies

O planejamento de sistemas biodiversos (com muitas espécies) deve levar em consideração a necessidade de luz, o porte e a forma do sistema radicular de cada espécie, o clima e solo local, além de considerar o efeito de cada espécie no crescimento e produção das demais espécies do sistema ao longo do tempo e dentro do espaço disponível (ARMANDO et al., 2002).

O Manual Agroflorestal para Mata Atlântica (REBRAF, 2007) destaca duas características importantes a serem analisadas no SAF: a distribuição espacial das espécies que compõem o sistema (espaço horizontal) e a arquitetura e estrutura dos SAFs (estrutura vertical). Desta forma, na elaboração do desenho da agrofloresta foi analisado o espaço horizontal (distância entre as plantas) e o espaço vertical, considerando que estas plantas crescem lado a lado e podem ocupar alturas diferentes, determinando a arquitetura e estrutura do SAF.

A distribuição espacial adotada foi o modelo uniforme. Segundo Rebraf (2007) este modelo caracteriza-se como uma distribuição espacial na qual todas as espécies obedecem a um padrão predeterminado com espaçamentos “constantes” predefinidos para cada espécie (exceto a cobertura viva espontânea ou introduzida).

4.2.3 Orientações para implantação do projeto e instruções para manejo do sistema agroflorestal

Nesta etapa do trabalho buscou-se elaborar orientações e dicas para auxiliar no momento de implantação do projeto de recuperação de mata ciliar com sistema agroflorestal, e posterior manejo da agrofloresta.

Com o resultado da análise de solo, procurou-se orientação junto ao engenheiro Agrônomo da Epagri de Urussanga para interpretá-la e indicar as recomendações técnicas para correção do solo, almejando garantir maior sucesso do sistema agroflorestal. Foi elaborado um cronograma de plantio com as etapas a serem seguidas, visando facilitar a implantação do projeto.

Para garantir o sucesso do sistema implantado e possibilitar a recuperação da área e o desenvolvimento das culturas agrícolas foram listadas ações de manejo segundo Rebraf (2007), Armando et al. (2002), Peneireiro et al. (2008).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Projeto de Recuperação da Mata Ciliar com Sistema Agroflorestal, desenvolvido em pequena propriedade rural, na comunidade de Rio Caeté, SC, foi elaborado a partir dos componentes presentes em um sistema silvi-agrícola, combinando espécies arbóreas, arbustivas, herbáceas e culturas agrícolas. A partir da escolha dos componentes, a organização do SAF constou com uma seleção de espécies e distribuição espacial que buscou conduzir de conformidade à sucessão dinâmica que caracteriza a restauração natural de floresta nativa, o que classifica o sistema agroflorestal dentro da categoria de SAFs regenerativos análogos.

Os resultados obtidos no levantamento de dados a campo, através da visita à área de estudo, pesquisa participativa e integração com os envolvidos, estarão descritos dentro de cada tema correspondente, buscando unir estas informações de campo ao desenvolvimento de cada etapa do projeto.

A preocupação em reunir vantagens ambientais e econômicas conduziu a elaboração do projeto de recuperação, considerando que o “sistema Agroflorestal é uma atividade de baixo impacto, cumprindo ao mesmo tempo as funções ecológicas da mata ciliar, proporcionando subsistência aos agricultores e sendo economicamente viável” (FENDEL, 2007).

5.1 SELEÇÃO DAS ESPÉCIES

No SAF proposto foram incluídas plantas de ciclo curto, médio e longo, visando fornecer renda desde o primeiro ano de implantação e permitir a utilização de culturas perenes, que ao longo do tempo diminuem a demanda de mão-de-obra e proporcionam renda por muitos anos.

A utilização de espécies florestais nativas desempenhará papel fundamental de recuperar as funções ecológicas, buscando uma biodiversidade compatível com as condições locais. Aliado a esta função, muitas destas espécies com potencialidades econômicas poderão ser utilizadas por meio de manejo sustentável.

5.1.1 Espécies florestais

As espécies florestais indicadas no projeto de recuperação foram selecionadas conforme as recomendações de Citadini-Zanette (1995) e Schuch (2005), agrupando-as em categorias sucessionais, e observando espécies que ocorrem naturalmente em condições de clima, solo, e umidade semelhantes as da área a reflorestar, identificando suas potencialidades ecológicas e/ ou econômicas (Tabela 4).

Schuch (2005) ressalta a importância da recomendação de espécies com base em levantamentos florísticos e fitossociológicos de remanescentes da região e a posterior combinação dos grupos de sucessão nos procedimentos de recuperação.

Citadini-Zanette (1995) em seu estudo realizado na microbacia do rio Novo, município de Orleans (SC), indicou espécies potencialmente capazes de recompor a área degradada com base nos resultados fitossociológicos obtidos nesta área. A seleção das espécies florestais do presente trabalho teve como base este estudo, estendendo o uso destas espécies nativas para a recomposição da mata ciliar na comunidade de Rio Caeté Baixo, em Urussanga (SC), município vizinho à Orleans.

Como no afluente do rio Caeté, presente na propriedade, não é comum a ocorrência de enxarcamentos laterais, pode-se utilizar no reflorestamento espécies indicadas por Citadini-Zanette (1995) que predominam nas formações florestais localizadas em terrenos bem drenados.

Na listagem de espécies nativas sugeridas para recomposição da mata ciliar foi enfatizado sua função ecológica e associado com as possibilidades de retorno econômico. Porém, é importante ressaltar que a resolução do CONAMA nº369 de 2006, permite atividades de manejo agroflorestal sustentável na pequena propriedade rural familiar, desde que a intervenção ou supressão de vegetação eventual e de baixo impacto ambiental, não comprometa as funções ambientais destes espaços (BRASIL, 2006).

Tabela 4 – Espécies nativas recomendadas para recuperação da mata ciliar do afluente do rio Caeté, Urussanga, SC, com os respectivos nomes populares, indicação das categorias sucessionais, e de suas potencialidades ecológicas e/ ou econômicas.

Categoria Sucessionais	Nome Científico	Nome popular	Principais Atributos Ecológicos	Uso
	<i>Cecropia glaziovii*</i>	Embaúba	Pólen, frutos para alimentação da fauna (pássaro, morcegos e outros animais), no interior de seu tronco abriga formiga	Medicinal, ornamental, madeira leve para diversos usos
	<i>Clethra sacabra</i>	Carne-de-vaca	Pólen, néctar	Apícola, lenha
	<i>Jacaranda micrantha</i>	Caroba	No processo de sucessão secundária	Medicinal, ornamental, madeira média para diversos usos internos,
	<i>Miconia cabucu*</i>	Pixirição	Frutos alimentação para a fauna (formigas, pássaros de pequeno porte)	Madeira para construções rurais
	<i>Mimosa scabrella</i>	Bracatinga	Pólen, néctar, pioneira de rápido crescimento, nitrogação do solo	Apícola, lenha e carvão, ornamental, forrageira (folhas), madeira
	<i>Piptadenia gonoacantha*</i>	Pau-jacaré	Pólen, néctar, nitrogação do solo, pioneira de rápido crescimento	Apícola, medicinal, forrageira (folhas), tanino (casca), madeira pesada para construções rurais, lenha e carvão
Pioneiras	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	Vassourão branco	Pioneira que produz anualmente grande quantidade de sementes facilmente disseminadas pelo vento	Madeira de leve a média para diversos usos internos, lenha, recomendada para papel e celulose, ornamental
	<i>Solanun inaequale</i>	Canema	Frutos para alimentação da fauna (morcegos), nos processos de sucessão secundária (pioneira)	Madeira para caixotaria, lenha
	<i>Trema micrantha*</i>	Grandiúva	Pólen, néctar, frutos alimentação para a fauna (pássaros e peixes), pioneira de rápido crescimento	Apícola, medicinal, forrageira (ramos finos, folhas e frutos), artefatos domésticos, fibras (casca) com ampla utilização, madeira para uso geral (pouco empregada), lenha e carvão, celulose e papel
	<i>Vernonia discolor</i>	Vassourão-preto	Pólen, néctar, pioneira de rápido crescimento com grande produção anual de sementes disseminadas pelo vento	Apícola, madeira leve para usos internos

continua...

Tabela 4 – Continuação

Categoria Sucessionais	Nome Científico	Nome popular	Principais Atributos Ecológicos	Uso
	<i>Aegiphila sellowiana</i>	Tarumã	Pólen, néctar, frutos alimentação para a fauna (pássaros)	Apícola, madeira leve para usos internos
	<i>Aiouea saligna</i>	Canela-anhoaíba	Frutos alimentação para fauna	Madeira para diversos usos, ornamental
	<i>Alchornea glandulosa</i>	Tanheiro-da-folha-redonda	Néctar, frutos alimentação fauna (pássaros)	Apícola, madeira leve para usos internos
	<i>Alchoenea triplinervia*</i>	Tanheiro	Pólen, néctar, folhas e frutos para alimentação da fauna (folhas são procuradas por bugios e frutos por pássaros e pelos mono-carvoeiros)	Apícola, saponina e tanino, madeira leve para usos gerais, da casca se extrai alcalóides
	<i>Bambusa tagoara</i>	Taquaruçu	Sistema radicular eficiente para fixação das margens de rios	Várias aplicações na indústria caseira rural
Secundárias iniciais	<i>Casearia sylvestris</i>	Chá-de-bugre	Pólen, néctar, frutos para alimentação da fauna (pássaros)	Apícola, medicinal, ornamental, lenha e carvão, madeira pesada para diversos usos
	<i>Guapira opposita</i>	Maria-mole	Pólen, frutos alimentação para fauna	Madeira leve com uso restrito
	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Licurana	Frutos para alimentação da fauna	Madeira moderadamente pesada para diversos usos, lenha, ornamental
	<i>Ilex paraguariensis</i>	Erva mate	Frutos alimentação para a fauna	Alimentação: beneficiamento das folhas (chimarrão e mate queimado), medicinal, ornamental
	<i>Inga semialata</i>	Inga-feijão	Frutos alimentação para fauna (mamíferos e peixes), nitrogenação do solo	Tanino (casca), apícola, madeira para usos restritos
	<i>Inga sessilis</i>	Inga-macaco	Pólen, néctar, frutos alimentação para fauna (mamíferos e peixes), nitrogenação do solo	Apícola, medicinal, alimentação: frutos silvestres (preparo de sucos), lenha e carvão, madeira pouco utilizada
	<i>Inga striata</i>	Inga-banana	Frutos alimentação da fauna, nitrogenação do solo	Madeira com usos restritos

continua...

Tabela 4 - Continuação

Categoria Sucessionais	Nome Científico	Nome popular	Principais Atributos Ecológicos	Uso
	<i>Myrcia richardiana</i>	Guamirim-araçá	Frutos alimentação para a fauna	Madeira para diversos usos, lenha
Secundárias iniciais	<i>Myrsine umbelata</i>	Capororocão	Pólen, frutos alimentação para a fauna (pássaros)	Apícola, medicinal, tanino
	<i>Pithecellobium langsdorffi</i>	Pau-gambá	Nitrogenação do solo	Madeira para usos restritos
	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Guatambu	Néctar, produz anualmente grande quantidade de semente viáveis disseminadas pelo vento	Apícola, ornamental, madeira nobre
	<i>Cabraela canjerana</i>	Canjerana	Pólen, néctar, sementes para alimentação da fauna (pássaros)	Apícola, medicinal, da casca extrai-se corante vermelho usada na indústria de tinturaria, tanino, do lenho óleos essenciais, o perfume extraído das flores é usada na indústria de perfumaria, madeira
	<i>Calyptranthes grandifolia</i>	Guamirim-chorão	Frutos alimentação para a fauna	Madeira para diversos usos, lenha
Secundárias tardias/ Climácicas	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Pólen, néctar	Apícola, medicinal, ornamental, da casca e lenho extrai-se tanino e um óleo essencial ao qual atribui-se poder repelente ao cupim, madeira nobre
	<i>Chrysophyllum viride</i>	Aguai	Frutos alimentação para a fauna (mamíferos)	Alimentação para suínos (frutos), madeira nobre
	<i>Copaifera trapezifolia</i>	Pau-óleo	Néctar, frutos para alimentação da fauna (aves e pequenos mamíferos)	Apícola, medicinal, do tronco se extrai óleos essenciais, madeira resistente
	<i>Duguetia lanceolata</i>	Pindabuna	Frutos alimentação para a fauna em geral	Madeira pesada para diversos usos internos e externos
	<i>Endlicheria paniculata</i>	Canela-frade	Frutos alimentação para a fauna	Madeira para diversos usos, lenha
	<i>Esenbeckia grandiflora</i>	Cutia-amarela	Pólen	Madeira para diversos usos
	<i>Eugenia handroana</i>	Guamirim	Frutos alimentação para a fauna	Lenha

continua...

Tabela 4 - Continuação

Categoria Sucessionais	Nome Científico	Nome popular	Principais Atributos Ecológicos	Uso
	<i>Euterpe edulis</i>	Palmitero	Pólen, néctar, frutos e folhas para alimentação de numerosa fauna	Apícola, ornamental, medicinal alimentação (palmito), folhas e caule para artesanato, folhas e sementes para ração animal, madeira empregada em construções rurais
	<i>Garcinia gardneriana</i>	bacopari	Pólen, néctar, frutos para alimentação da fauna (animais de maior grande porte)	Apícola, medicinal, ornamental, tanino, potencial como frutos silvestres, madeira
	<i>Gomidesia tijuensis</i>	Ingabaú	Frutos alimentação para a fauna	Lenha
	<i>Guarea macrophylla</i>	Pau-d'arco	Frutos alimentação para a fauna (pássaros)	Madeira flexível utilizada para arcos, lenha
	<i>Gymnanthes concolor</i>	Laranjeira do mato	Néctar	Apícola, lenha e carvão, madeira com pouco uso
	<i>Hirtella hebeclada</i>	Cinzeiro	Frutos alimentação para a fauna (pássaros)	Madeira pesada para usos na construção naval e civil, ornamental
Secundárias tardias/ Climácicas	<i>Marlierea silvatica</i>	Araçazeiro	Néctar, frutos alimentação para a fauna (pássaros)	Apícola, lenha
	<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá	Néctar, frutos alimentação fauna (pássaros)	Apícola, lenha e carvão, madeira
	<i>Meliosma sellowii</i>	Pau-fernandes	Pólen, frutos alimentação para fauna (roedores)	Madeira para diversos usos
	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela	Frutos alimentação para a fauna (pássaros, roedores e macacos)	Medicinal, madeira com potenciais para aproveitamento
	<i>Ocotea catharinensis</i>	Canela-preta	Frutos alimentação para a fauna (mamíferos e aves)	Óleo essencial (casca) de grande importância econômica, madeira nobre
	<i>Plinia trunciflora</i>	Jaboticabeira	Pólen, frutos alimentação para a fauna (diversos animais)	Potencial como fruto silvestre sendo muito cultivada para consumo, madeira pesada para usos diversos, lenha
	<i>Psidium catteyanun</i>	Araçá	Pólen, néctar, frutos alimentação para a fauna (diversos animais)	Potencial como fruto silvestre sendo muito cultivada, apícola, medicinal, tanino, lenha, madeira pesada para usos diversos

* demonstraram sensibilidade à geadas

Fonte: Citadini-Zanette (1995); Lorenzi (2000); Schuch (2005)

Apesar da espécie *Campomanesia xanthocarpa* (Nome popular: guabiroba, guabirobeira) não estar presente na lista de espécies recomendadas por Citadini-Zanette (1995) e Schuch (2005), será mantida as árvores desta espécie que já estão presentes na área de estudo. No levantamento realizado pelo método de caminhamento foram identificados seis indivíduos desta espécie nativa, sendo que durante a conversa com a família rural, os integrantes também citaram que é comum encontrá-la aos arredores.

Considerando que a mata ciliar desempenha importantes funções ecológicas, buscou-se elencar os principais atributos de cada espécie nativa. Kageyama e Gandara (2000) citam a importância da interação entre plantas e animais na seleção das espécies e elaboração dos modelos de plantio nos programas de restauração. Na lista de espécies recomendadas foram selecionadas diversas espécies que fornecem alimento para a fauna, o que possibilitará a interligação dos remanescentes pelo fluxo da fauna em busca de alimentos.

Citadini-Zanette (1995) afirma que é importante introduzir uma flora o mais diversificada possível, e semelhante a composição original, para que durante todo o ano haja oferta de alimentos. Estas espécies têm maior probabilidade de encontrar aí os seus polinizadores, dispersores de sementes e predadores naturais, importantes para que a populações implantadas tenham suas reprodução e regeneração natural normais (KAGEYAMA; GANDARA, 2000). Os atributos ecológicos atrativos a fauna, proporciona ao longo do tempo o aumento da biodiversidade local e a interligação dos remanescentes florestais.

Além das espécies com atributos ecológicos que visam garantir alimentação para a fauna, destacam-se também dentre as espécies recomendadas, as que propiciam nitrogeneração do solo. Algumas árvores usadas em SAFs, principalmente as leguminosas, têm potencial para fornecer nitrogênio em quantidades suficientes para aumentar a produção das culturas associadas (RIBASKI; MONTOYA; RODIGHERI, 2002).

É importante considerar também as potencialidades econômicas de cada espécie, as quais foram analisadas com base em Citadini-Zanette (1995) e Lorenzi (2000), que oferecem diversos produtos e podem estar sendo aproveitados pela família que reside na propriedade. Estes produtos abrangem uma grande variedade de utilização como: óleo, tanino, fibras, propriedades medicinais, alimentação, apícola, ornamental, pigmentos, entre outros.

Quanto à finalidade para extração de madeira, por se tratar de uma Área de Preservação Permanente, é restrita e deve ser respeitada. A resolução nº429 de 28 de fevereiro de 2011 determina que as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade rural familiar, poderão ser aplicadas na recuperação de APPs, desde que a consorciação de espécies perenes, nativas ou exóticas não invasoras, sejam destinadas à produção e coleta de produtos não madeireiros, como por exemplo fibras, folhas, frutos ou sementes (BRASIL, 2011).

Em todas as categorias sucessionais encontram-se espécies sugeridas que apresentam potencial apícola. A apicultura é uma atividade econômica praticada na propriedade em estudo, e estas espécies são importantes para auxiliar na produção de mel. Sabemos também que a atividade apícola apresenta interação com a vegetação, pois as abelhas ao visitarem as flores, contribuem para polinização das espécies.

A utilização de espécies florestais com potencial econômico que ocorre por meio de uma intervenção de baixo impacto, não descaracterizando a vegetação, possibilita estimular a recuperação da área, buscando aliar vantagens econômicas e ambientais.

5.1.2 Culturas agronômicas

As culturas foram selecionadas com base nas informações obtidas a partir da entrevista realizada com os atores sociais envolvidos, analisando as espécies que poderiam contribuir na subsistência e/ ou obtenção de renda familiar. A família informou que atualmente a produção é destinada basicamente para a propriedade, seja para o consumo humano ou para os animais. A venda de produtos oriundos da propriedade, embora seja praticada ainda, não ocorre em grande quantidade nos dias de hoje.

Todas as culturas selecionadas para compor o SAF foram citadas pela família, exceto a palmeira-real-australiana. Esta cultura foi apresentada como uma fonte alternativa de renda na propriedade, antes não praticada. Segundo Brancher (200_), esta palmeira é considerada o substituto do palmito brasileiro (*Euterpe edulis*), característico da mata atlântica, planta esta que está em processo acelerado de extinção, se medidas de proteção eficazes não forem adotadas. O autor afirma que o cultivo da palmeira-real demonstrou ser uma boa opção de renda para a

propriedade rural de natureza familiar. Esta planta desenvolve-se bem em diferentes tipos de solo e trata-se de cultivo a pleno sol (RAMOS; HECK, 2004).

As culturas escolhidas para preencher as entrelinhas entre as espécies florestais, e auxiliar na subsistência e/ ou renda familiar foram:

Tabela 5 – Culturas agrônômicas sugeridas para plantar nas entrelinhas de espécies florestais

Categoria	Nome Popular	Nome Científico
Culturas anuais	Feijão	<i>Phaseolus vulgaris</i>
	Milho	<i>Zea mays</i>
	Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>
Frutífera de ciclo curto	Mamão	<i>Carica papaya</i>
	Banana	<i>Musa sp.</i>
Frutífera de ciclo médio	Café	<i>Coffea arabica</i>
	Palmeira-real-da-austrália	<i>Archontophoenix sp.</i>
Hortaliças	Abobrinha	<i>Curcubita pepo</i>
	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>

Fonte: Armando et al. (2002); Silva; Della Bruna (2009)

O feijão, o milho e a mandioca são culturas anuais que geram produtos para o agricultor desde o primeiro ano de implantação do SAF, assim como as hortaliças sugeridas. Estas culturas necessitam de local ensolarado (Silva; Della Bruna, 2009).

O feijão é uma planta anual herbácea e termófila, ou seja, não suporta geadas (EPAGRI, 1992) e a disponibilidade de luz pode limitar o rendimento de grãos do feijoeiro. Segundo Didonet et al. (2003) mesmo que a cultura seja implantada em regiões de alta luminosidade (trópicos), pode ocorrer “falta” de luz, por exemplo, quando o número de plantas por unidade de área for muito elevado, pode ocorrer um “fechamento” excessivo da cultura, não permitindo que a luz solar chegue até a maioria das folhas verdes. Nessa situação o resultado pode ser poucas vagens e grãos por planta .

O milho é cultivado em diferentes condições edafoclimáticas, e em variados sistemas de produção (WORDELL FILHO; ELIAS, 2010). A produtividade do milho é função de vários fatores integrados, sendo os mais importantes a

interceptação de radiação pelo dossel, eficiência metabólica, eficiência de translocação de fotossintatos para os grãos e a capacidade de dreno (SANS; GUMARÃES, 2011).

A mandioca é uma planta brasileira, rústica e adaptada a todas as regiões do Brasil. Esta cultura proporciona garantia de colheita (baixo risco de perda) e oferece flexibilidade na época da colheita (de 8 até 24 meses após o plantio). Tem aproveitamento integral da planta, ou seja, folhas, raízes e ramos têm alguma utilidade (FIALHO; ANDRADE; VIEIRA, 2009).

Quanto ao cultivo de mamão os ventos frios e geadas provocam a queima das folhas, reduzindo a área de fotossíntese e a produção. Como o mamoeiro não suporta sombreamento, recomenda-se a disposição das fileiras de plantas no sentido Leste–Oeste (TRINDADE et al., 2003).

Segundo Borges et al. (2003) a bananeira requer alta luminosidade ainda que a duração do dia, aparentemente, não influa em seu crescimento e frutificação. O solo ideal para a bananeira é o aluvial profundo, rico em matéria orgânica, bem drenado e com boa capacidade de retenção de água. Mas a bananeira é cultivada e se adapta em diferentes tipos de solos.

Ao contrário das outras culturas que necessitam de maior luminosidade, o cafeeiro é uma planta adaptada ao sombreamento parcial. Ricci et al. (2006) afirma que esta planta utiliza apenas cerca de 1% da energia luminosa fotossinteticamente ativa. Quando a temperatura na superfície da folha passa de 34°C, a taxa de assimilação de CO₂ cai a praticamente zero, fazendo com que a atividade fotossintética de uma planta sombreada passe a ser até mais alta do que a de uma planta totalmente exposta ao sol. A faixa de temperatura ideal para o cultivo do café arábica fica entre 19 e 22°C. O autor menciona que temperaturas mais altas promovem formação de botões florais e estimulam o crescimento dos frutos. Entretanto, estimulam também, a proliferação de pragas e aumenta o risco de infecções que podem comprometer a qualidade da bebida. O cafeeiro é também muito suscetível à geada e temperaturas abaixo de 10°C inibem o crescimento da planta.

Embora o café seja uma espécie comumente utilizada em SAF, inclusive em áreas de mata ciliar sendo citado por Fendel (2007), aconselha-se observar seu comportamento em um módulo inicial que sirva de experimento. Apesar de a planta apresentar sucesso em sombreamento parcial, é importante considerar que com o

passar do tempo à mata ciliar irá fechar-se, aumentando consideravelmente a sombra no local, o que acarretará em queda de produção à medida que este sombreamento ultrapassar o tolerável pela espécie. Portanto, deverá ser observado se o tempo em que o cafeeiro estará produtivo, é suficiente para justificar o seu plantio. Deve-se acompanhar durante este período, se a espécie não apresenta nenhum potencial invasivo, pois apesar da resolução do CONAMA nº429 de 28 de fevereiro de 2011, permitir a consorciação de espécies perenes exóticas como uma atividade de manejo agroflorestal que pode ser aplicada na recuperação de APPs, ressalta que estas não podem ser invasoras.

Além das espécies listadas na tabela 5, posteriormente a implantação do SAF, quando a área se encontrar com maior sombreamento, pode-se introduzir *Euterpe edulis* (palmitreiro) como uma opção de renda, nas entrelinhas que inicialmente foram ocupadas por espécies dependentes de luminosidade. Apesar de esta espécie já ser indicada entre as espécies florestais a serem implantadas na recuperação da área (tabela 4), poderá estar ocupando também as entrelinhas, podendo ser explorada posteriormente sem corte raso ou aproveitando seus frutos para a produção de açaí, não comprometendo a função ecológica da mata ciliar. Citadini-Zanette (1995) cita *Euterpe edulis* como a espécie mais importante do estudo fitossociológico realizado na microbacia do rio Novo em Orleans/SC, ressaltando o grande potencial econômico-ecológico para manejo sustentado, bem como a importância de seu uso na recuperação ambiental.

Embora a sugestão para o desenho inicial da agrofloresta não contemple mais espécies agrícolas, outras culturas poderão ser avaliadas para serem implantadas, caso surja demanda. “Todo produtor é um pesquisador por natureza e observar, testar, comparar, leva à compreensão de importantes lições” (LEDEWIGS et al., [200-?]), portanto após a implantação do sistema, se o agricultor, juntamente com o técnico, julgar necessário o incremento de novas espécies nas entrelinhas das espécies florestais, o desenho do SAF poderá ser revisto. Contudo, é importante observar o estrato vertical ocupado por cada espécie e a necessidade de luz, dando condições adequadas para o desenvolvimento de todas as plantas.

5.1.3 Plantas de cobertura e adubação verde

Segundo Armando et al. (2002) as plantas de cobertura desempenham funções como: incorporação e ciclagem de nutrientes, proteção do solo, inibição de invasoras, abrigo e alimento para inimigos naturais de pragas, associação com microorganismos úteis.

A adubação verde, além de fornecer nitrogênio, funciona como subsoladores naturais do solo, pois suas raízes atingem diferentes profundidades, trazendo nutrientes até a superfície e facilitando assim a nutrição das plantas, e atuando como descompactadores do solo, permitindo a entrada de ar e de água de maneira adequada (SILVA; DELLA BRUNA, 2009).

Considerando as vantagens que estas plantas podem promover ao SAF, sugere-se introduzir ao sistema as espécies *Canavalia ensiformis* (feijão-de-porco), *Crotalaria juncea* (crotalária) e *Cajanus cajan* (feijão-guandu).

Fendel (2007) em seu trabalho de recuperação de mata ciliar com SAF em Itajaí (SC), sugere que seja introduzido gandu e crotalária, com intuito de melhorar as condições do solo.

LEDEWIGS et al. ([200-?]) classifica as plantas de adubação verde como espécies de serviço, e ressalta benefícios como: fornecer sombra à muda; fornecer um microclima mais favorável a muitos componentes do SAF; proteger o solo dos raios solares diretos; proteger o solo do impacto da gota da chuva; reter barrancos; controlar o mato; manter ou melhorar a fertilidade do solo; descompactar o solo; dinamizar a vida do solo (com oferta de matéria orgânica).

As plantas de cobertura e adubação verde exercem importante papel na conservação do solo, auxiliando desta forma na manutenção e sucesso do sistema agroflorestal.

5.2 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESPÉCIES E DESENHO DO SISTEMA AGROFLORESTAL

O Sistema Agroflorestal proposto tem como base o modelo sucessional em linhas proposto por Barbosa (2001), o qual será observado no plantio das espécies florestais. Este modelo combina espécies pioneiras, secundárias e climácicas, conforme ilustrado na figura 4.

Figura 4 – Detalhe da disposição das categorias sucessionais das espécies florestais, onde P = pioneira, S = secundária e C = climática.

P	P	P	P	P	P
P	S	P	S	P	S
P	C	P	C	P	C
P	S	P	S	P	S
P	C	P	C	P	C
P	S	P	S	P	S

Fonte: Barbosa (2001)

Considerando as linhas que apresentam espécies secundárias intercaladas com pioneiras, sugere-se que intercale linhas com espécies secundárias iniciais e a subsequente com secundárias tardias. Desta forma, apresentará maior diversidade de espécies, abrangendo diferentes categorias sucessionais. Martins (2001) cita que o número variado de espécies é mais uma técnica para aproximar o reflorestamento com uma floresta nativa.

De acordo com o modelo proposto por Barbosa (2001) destaca-se que a quantidade de pioneiras se sobressai sobre as demais categorias. Martins (2001) afirma que a utilização de maior número de pioneiras apresenta vantagens ecológicas e econômicas, as quais apresentam melhores resultados de sobrevivência e crescimento inicial das mudas em solos pobres e degradados, proporcionam maior proteção ao solo e ao curso d'água, e melhoram as condições ecológicas para as espécies dependentes de sombra.

O espaçamento sugerido para o plantio das espécies florestais no SAF será de 3,0 x 3,0 metros (Armando et al., 2002), resultando no total de 1.111 mudas florestais/hectare.

Nas entrelinhas das espécies florestais serão plantadas as culturas anuais, as frutíferas de ciclo curto e médio, as hortaliças e as plantas de cobertura e adubação verde. Para ilustrar a distribuição das principais espécies no desenho agroflorestal (figura 5), foi elaborado um módulo básico de 18 m x 18 m (324 m²). Porém, para implantar vários módulos lado a lado, deve-se manter uma distância de 3 metros entre os módulos, respeitando os espaçamentos propostos na tabela 6. Segundo Armando et al. (2002), a implantação de agroflorestas é facilitada trabalhando-se em módulos, podendo ser repetida quantas vezes forem necessárias

e na medida da capacidade de investimento do agricultor familiar. A implantação destes módulos em épocas distintas permitirá também que o produtor tenha SAFs em diferentes estágios de sucessão, resultando na obtenção de diferentes produtos.

Na tabela 6, dispõem-se os espaçamentos sugeridos a serem utilizados na agrofloresta, de acordo com cada espécie, observando a posição destas no desenho do sistema agroflorestral. Os espaçamentos basearam-se no módulo de agrofloresta realizado na Vitrine de Tecnologias da Embrapa Sede, Brasília/DF (ARMANDO et al. 2002), adaptando-os aos componentes do sistema sugerido.

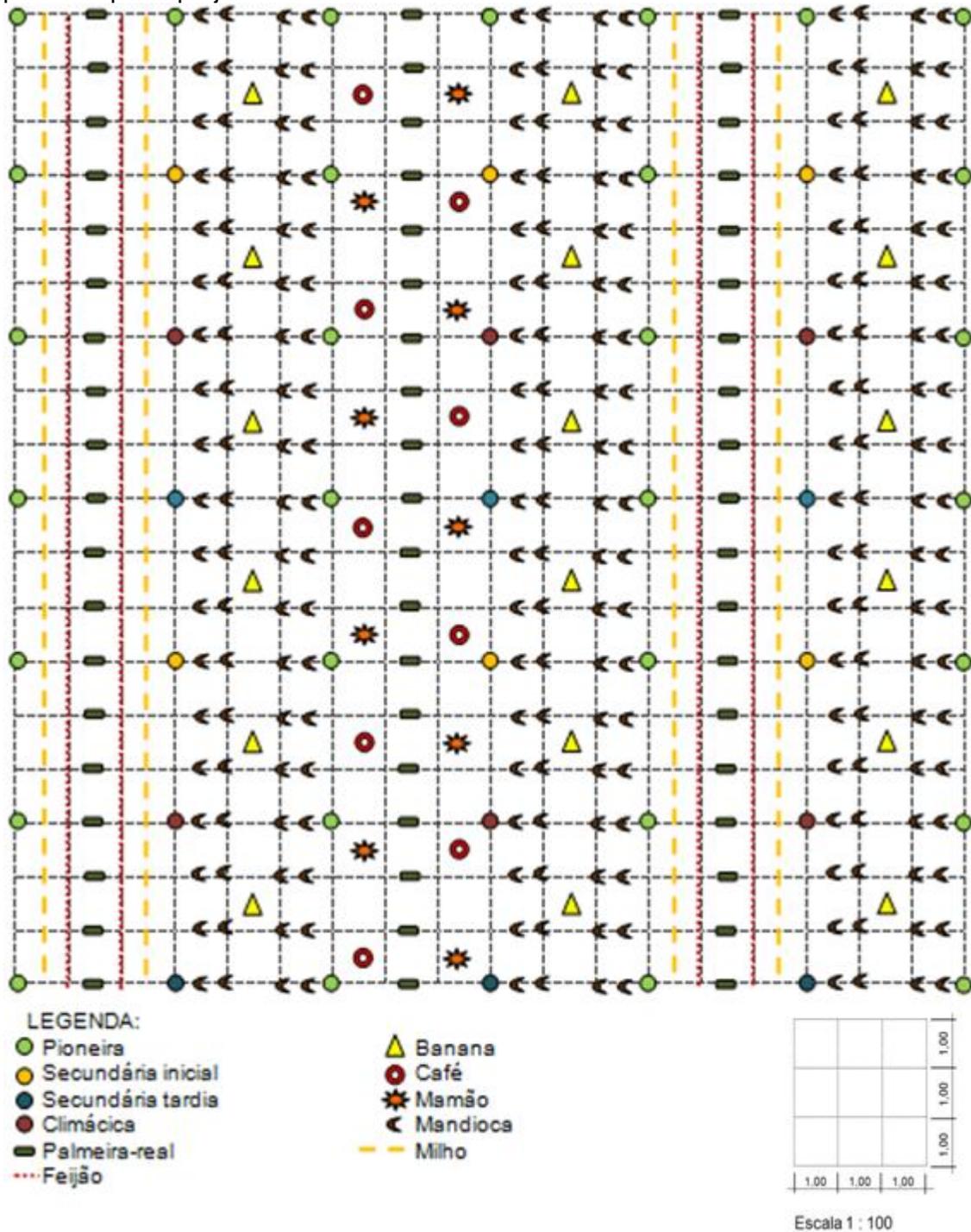
Tabela 6 – Espaçamentos das espécies no Sistema Agroflorestral

Espécie	Espaçamento
Espécies florestais	3,0 x 3,0 metros
Banana	Fileira simples, no centro da entrelinha das florestais, com espaçamento de 3,0 metros entre plantas
Café	2,0 x 2,0 metros
Palmeira-real	Fileira simples, no centro da entrelinha das florestais, com espaçamento de 1,0 metros entre plantas
Feijão	10 sementes/ metro linear
Milho	5 sementes/ metro linear
Mandioca	0,6 x 1,0 metros
Mamão	2,0 x 2,0 metros
Pepino	6 sementes/ cova – 1,0 x 0,6 metros
Abobrinha	3 sementes/ cova – 1,0 x 0,7 metros
Crotalária	20 sementes/ metro linear
Feijão-guandu	10 sementes/ metro linear
Feijão-de-porco	5 sementes/ metro linear

Fonte: Adaptado de Armando et al. (2002); Formentini (2008); Peneireiro et al. (2008); Silva; Della Bruna (2009)

A Figura 5 apresenta o desenho do SAF, com a distribuição das principais espécies.

Figura 5 – Desenho do Sistema Agroflorestal com as principais espécies sugeridas para compor o projeto.



Embora a distribuição no sistema agroflorestal proposto ocorra de forma uniforme, Peneireiro et al. (2008) ressalta a importância de permitir o estabelecimento da regeneração natural. O autor afirma que as espécies que

venham a surgir espontaneamente na agrofloresta, devem ser incorporadas e manejadas, contribuindo com uma maior diversidade, e produção de matéria orgânica no sistema.

5.3 ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO E MANEJO DO SISTEMA AGROFLORESTAL

O sucesso dos sistemas agrofloretais depende de implantação e manejo adequados. Segundo Peneireiro et al. (2008) os erros na implantação, assim como falta de manejo ou o manejo inadequado podem acarretar mais trabalho com controle de plantas espontâneas (chamadas daninhas), baixa produção, problemas com pragas e doenças, dentre outros.

Portanto, no projeto proposto buscou-se reunir dicas e orientações para o momento da implantação e manejo do SAF.

5.3.1 Etapas de implantação do sistema agroflorestal

Com intuito de auxiliar no momento da implantação do projeto, foram elaboradas as principais etapas e orientações a serem seguidas na instalação do sistema agroflorestal.

5.3.1.1 Correção e preparo do solo

O resultado da análise de solo (anexo 1) mostrou que a área apresenta baixa proporção de argila (classe 4), pH baixo (5,1) e valores baixos de fertilidade, considerando especialmente os valores disponíveis de K (37 ppm), P (2,2 ppm) Ca e Mg. O valor de CTC é médio (11 cmolc/L), porém a V% é muito baixa (12%). Além disso, detecta-se a presença de Al trocável (2 cmolc/L).

Diante deste quadro, a baixa fertilidade aliada à presença de Al trocável pode ser limitante para muitas espécies florestais (Resende et al. 2005), e certamente limitante para as culturas agrícolas.

Portanto, são recomendadas ações corretivas no solo para o estabelecimento da vegetação a ser introduzida, buscando tornar viável a sua

utilização para que se torne uma área produtiva, almejando o sucesso do SAF implantado.

A correção do solo para a introdução da vegetação exigirá a aplicação de 4 toneladas de calcário por hectare para elevar a saturação de bases (V%) para 40%. É indicado aplicar em duas vezes, dividindo em duas toneladas cada, pois grandes quantidades de calcário modificam a microflora, o que não é interessante para o trabalho. Ronca (2011) afirma que altas doses de calcário em superfície em geral resultam num aumento do pH do solo na camada superficial e uma indisponibilização de micronutrientes, principalmente Ferro, Cobre, Manganês, Zinco e Boro e provável desequilíbrio de Potássio pelo antagonismo com o Cálcio e Magnésio do calcário.

Propõe-se também o uso de 3 toneladas de cama de aves estabilizada por hectare, 150 kg de supertriplo por hectare, e 70 kg de cloreto de potássio por hectare. A adubação recomendada foi feita para todo o conjunto de espécies, buscando ser parcimoniosa, portanto, para recomendações mais específicas de cada cultura, dependerá de uma avaliação mais criteriosa. A adubação de cama de aves pode contribuir para aumentar a disponibilidade de nitrogênio, visto que o teor de matéria orgânica observado na análise é baixo (2,8%).

O preparo do solo inicia-se com a limpeza do terreno por meio de roçada simples. Martins (2001) cita que as áreas marginais aos cursos d'água são, em geral, ambientes frágeis devido ao relevo irregular, ao regime do lençol freático, etc., portanto, deve-se evitar provocar grandes alterações no solo.

Sugere-se a realização de subsolagem nas linhas de plantio das árvores, com o intuito de promover a descompactação do solo. É importante que nesta ação se reserve um espaço junto ao rio (5 - 10 metros), para não promover perdas maiores de solo.

5.3.1.2 Cronograma de plantio e recomendações

Após a etapa de correção e preparo do solo, deverão ser abertas as covas necessárias de acordo com cada etapa do cronograma e conforme o modelo de recuperação. É importante lembrar que as formigas cortadeiras podem provocar danos consideráveis nas mudas, desta forma, o combate a formigas deve ser realizado antes do plantio, e monitorado posteriormente para identificar novas

necessidades de controle. Martins (2001) cita a utilização de iscas granuladas, como o método mais empregado em atividades de reflorestamento no combate às formigas.

Para facilitar o trabalho no campo, foram descritas as principais operações, divididas em:

1. Espécies florestais: As espécies serão plantadas em etapas distintas dependendo de sua categoria sucessional, em função de suas características ecológicas, principalmente devido ao nível de intolerância à sombra. Recomenda-se na primeira etapa o plantio de espécies pioneiras. Doze meses após o plantio das pioneiras, deverão ser implantadas as espécies secundárias iniciais. A terceira etapa da implantação das espécies florestais ocorrerá após vinte e quatro meses, com a introdução das secundárias tardias e climáticas.

O plantio das mudas florestais deve ser realizado no início da estação chuvosa. Dessa forma, as mudas terão umidade suficiente para o seu estabelecimento inicial (MARTINS, 2001). O autor cita que o replantio também é extremamente importante, e deve ocorrer um mês após o plantio, ainda dentro do período chuvoso, e também no início da estação chuvosa do ano seguinte.

Armando et al. (2002) cita que após o plantio deve ser feita a cobertura da coroa (círculo de um metro ao redor das plantas) com cobertura morta (por exemplo capim seco, palha de café) disponível na propriedade.

As etapas a seguir, referentes à introdução de espécies agrônômicas no sistema, basearam-se nas instruções sobre a implantação de módulo de agrofloresta realizada na Vitrine de Tecnologias da Embrapa Sede, Brasília/DF (ARMANDO et al. 2002), adaptando-as aos componentes do sistema sugerido.

2. Bananeira e Palmeira-real: em uma linha no centro da entrelinha das espécies florestais serão plantadas linhas alternadas de bananeiras e palmeiras-reais, conforme desenho do SAF proposto. Estas espécies serão plantadas em covas feitas após o plantio das espécies florestais pioneiras, porque estas terão formado a base do sistema, servindo como marcação para as demais linhas de covas.

3. Mamão, café e ornamentais: Em trechos alternados do módulo, entre as palmeiras-reais e as espécies florestais, será introduzido o mamão e o café.

Quanto às ornamentais, sugere-se que quando o sombreamento não tornar mais viável a produção das culturas anuais (milho, feijão, mandioca), provavelmente após

o 3º ano, seja introduzido espécies ornamentais (como por exemplo, *Heliconia sp.* e *Alpinia sp.*) nos trechos ocupados inicialmente pelas culturas anuais.

4. Culturas anuais, hortaliças e plantas de cobertura: O consórcio com milho e o feijão será realizado entre as palmeiras-reais e espécies florestais, enquanto a mandioca será implantada na entrelinha das bananeiras e florestais. As hortaliças poderão ser plantadas ao longo das linhas de florestais. Quanto às plantas de cobertura (adubação verde) sugere-se o plantio de crotalária e feijão-de-porco nos espaços ao longo das linhas de palmeira-real consorciada com café e mamão. Após a colheita das culturas anuais de verão pode ser semeada uma safrinha, na qual é interessante incluir planta de cobertura (em geral, é semeada nas entrelinhas da cultura principal, após a primeira capina, 20 a 30 dias após o plantio), para formar uma palhada mais rica em nutrientes que permaneça cobrindo o solo durante a estação de seca. Os autores ressaltam ainda que normalmente as plantas de cobertura devem ser cortadas quando entrarem em floração, deixando algumas linhas para a colheita de sementes, sendo que o material cortado deve ser espalhado sobre o solo, sendo base para o plantio direto do ciclo seguinte.

Como no sistema ocorre o plantio de varias culturas agrônômicas, envolvendo espécies com ciclo de vida curto, médio e longo, foi elaborado uma tabela com o período de plantio destas culturas que não estão detalhadas nas etapas acima, para desta forma associá-las as demais informações, orientando no melhor aproveitamento do tempo e do espaço do SAF (Tabela 7).

Tabela 7 – Época de plantio de espécies que irão compor o sistema Agroflorestal

Espécies	Época favorável para plantio/ semeadura
Abóbora (<i>Curcubita moschata</i>)	Ano todo: regiões quentes Set./jan.: inverno ameno a frio
Abobrinha (<i>Curcubita pepo</i>)	Ano todo: regiões quentes Ago./fev.: inverno ameno a frio
Banana (<i>Musa sp.</i>)	Pode ser feito de agosto a fevereiro, no entanto os melhores meses são setembro e outubro
Café (<i>Coffea arabica</i>)	Agosto a outubro
Feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	Safra: 11 ago. a 10 out. * Safrinha: 11 jan. a 28 fev. *
Mandioca (<i>Manihot esculenta</i>)	Julho a outubro

Mamão (<i>Carica papaya</i>)	Em qualquer época
Milho (<i>Zea mays</i>)	01/08 a 10/01 *
Palmeira-real (<i>Archontophoenix sp.</i>)	Deve-se evitar o período de ocorrência de alta insolação (dezembro a fevereiro)
Pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	Ano todo: clima quente Set./fev.: regiões frias

* Dados específicos para o município de Urussanga

Fonte: Silva; Della Bruna (2009); Fialho; Andrade; Vieira (2009); Epagri (1997); Acaresc (1984); Ramos; Heck (2004)

Quanto à época de plantio das plantas de cobertura, Calegari (apud RICCI et al. 2004), afirma que o período da crotalária e do feijão-de-porco é de setembro a dezembro, enquanto o do feijão-guandu inicia-se em setembro e estende-se até janeiro.

No momento da implantação do projeto, é importante que para maiores informações e orientações técnicas agronômicas, seja buscado auxílio de um técnico da extensão rural, engenheiro agrônomo ou técnico agrícola, para esclarecer detalhes agronômicos de cada cultura, para juntos alcançarem o sucesso do sistema agroflorestal implantado.

5.3.2 Dicas para manejo do sistema agroflorestal

O manejo é importante para que as plantas possam ter condições adequadas para se desenvolver, o solo fique sempre coberto e cheio de vida e para que se tenha uma boa produção (PENEIREIRO et al., 2008).

As dicas para manejo da agrofloresta serão orientadas segundo instruções de Armando et al. (2002), Rebraf (2007) e Peneireiro et al.(2008), as quais se destacam:

- Poda de formação: No SAF, cada espécie tem um lugar a ocupar, de acordo com a sua arquitetura, levando em consideração a sua altura e tipo de copa. Portanto, a poda de formação é praticada para evitar competição de duas plantas pelo mesmo “andar” (estrato vertical) no SAF, como por exemplo, cortar galhos de uma planta de segundo andar que esteja ocupando lugar no primeiro andar. Além disso, a poda permite o rejuvenescimento do sistema, através da rebrota, permite a entrada de luz no sistema e fornece matéria orgânica, que protege o solo e o mantém vivo. É importante ressaltar que apesar do procedimento de

poda em mata ciliar ser citado por outros autores (ZANCO; REBELO, 2005; CAMPOS FILHO et al., 2009), não foi encontrado legislação que regularize esta ação, pois nos textos legais a palavra principal discutida é o corte, e não a prática de poda.

- Capina Seletiva: neste manejo arrancam-se as plantas invasoras, impedindo-as de competir com as culturas que serão implantadas após a poda. Durante esta prática, deve-se ter o cuidado de preservar as plantas que estão nascendo, podendo ser marcadas com estacas do próprio material da poda. É importante lembrar, que com a cobertura verde das plantas e o progressivo sombreamento, o controle das ervas daninhas é facilitado, tornando o trabalho da capina seletiva cada vez mais leve. O material resultante da poda e da capina seletiva deverá ser espalhado pelo solo, pois futuramente será decomposto, liberando nutrientes para os cultivos, auxiliando na adubação da agrofloresta;
- Correções no sistema: se o agricultor perceber algum erro cometido no desenho do SAF, e observar a necessidade de introdução de outras espécies ou baixo rendimento de alguma cultura implantada, poderá ser realizado correções nos trechos necessários. Quando existem recursos disponíveis não aproveitados pelas espécies já implantadas, dá oportunidade para espécies invasoras se instalem. Este fato pode ser observado, e realizado uma analogia, substituindo as espécies invasoras por outra espécie com o mesmo tipo de crescimento, porte e ciclo e que tenha características agronômicas desejáveis;
- Observar o desenvolvimento das diversas espécies e o estado fitossanitário do SAF. Sinais de ataque de insetos, doenças, sintomas de deficiência ou morte de indivíduos devem ser observados, considerando que podem ser explicados, por exemplo, pela presença da planta num contexto não adequado ou falha no manejo;

Armando et al. (2002) lembra que para realizar um bom manejo é fundamental compreender que os sistemas agroflorestais evoluem no tempo, de acordo com uma ordem seqüencial natural, chamada sucessão ecológica. Portanto, as espécies acompanham esta evolução, e é importante lembrar que culturas presentes nos primeiros anos da implantação do sistema, com a evolução e sombreamento parcial da área darão lugar a espécies com menor exigência de luz, tolerantes a sombra.

5.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Com o intuito de promover a educação ambiental na propriedade rural em estudo, buscou-se esclarecer temas relacionados à mata ciliar, a importância de preservar e recuperar, legislação ambiental pertinente, além de comentar sobre o projeto de recuperação, o qual propõe a utilização do sistema agroflorestal para recuperação da APP.

A educação ambiental surge da necessidade de despertar nos indivíduos a responsabilidade diante da importância do meio ambiente. Schuch (2005) afirma que este é um processo em que as pessoas e a comunidade tomam consciência de sua responsabilidade e adquirem conhecimentos, valores, habilidades e experiências que os tornem aptos a agirem para resolver os problemas ambientais presentes e futuros.

Durante a conversa foi resgatado os conhecimentos dos agricultores através de perguntas abertas, e a partir destas, procurou-se esclarecer e aprofundar os temas propostos. Segundo Schuch (2005) o conhecimento prévio da percepção da comunidade sobre os valores dos bens da natureza e seu impacto na sua própria vida e da região, é a chave para a elaboração das propostas para ações que visam obter o compromisso dos moradores locais na condução dos projetos de recomposição das matas ciliares.

Os moradores comentaram sobre a importância da mata ciliar, porém não tinham conhecimentos de todas as funções ecológicas exercidas, associando apenas a quantidade e qualidade da água. Quanto à quantidade de água, afirmaram que apesar do local ter sido desmatado (há aproximadamente 40 anos), não notaram diminuição da água ao longo deste tempo. Porém, citaram que vêem a necessidade de limitar o acesso de animais ao local, e proteger esta área que é de onde retiram a água para o consumo.

A família informou que existem outras nascentes na propriedade e estas possuem sua mata ciliar preservada. Contudo, em função da área referente ao estudo ser a mais próxima a residência, a água para consumo foi captada deste local. Citaram que na época do desmatamento, esta atitude foi praticada em função do plantio do fumo, porém este cultivo não foi realizado próximo às margens do curso d'água, sendo que este local ficou ocupado por pastagem. Na ocasião a família foi alertada sobre os perigos de contaminação da água com os agrotóxicos

utilizados em lavouras próximas, e da importância da mata ciliar na retenção de poluentes.

A conversa realizada com a família rural buscou promover a educação ambiental na propriedade, e sensibilizá-los sobre a importância de recuperar e preservar o meio ambiente. Jacobi (2003) cita que a educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a co-responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover o desenvolvimento sustentável.

A socialização de conhecimentos com os atores sociais auxiliará como ferramenta dando suporte a ações de restauração e preservação do meio ambiente. Um bom projeto ambiental deve ser iniciado, antes de qualquer coisa, com comprometimento e participação dos indivíduos, que precisam entender a conservação daquele determinado ambiente como algo importante para a melhoria de sua própria qualidade de vida e para seu desenvolvimento (SCHUCH, 2005).

O projeto proposto dará subsídios para implantação de uma técnica de recuperação que poderá servir de modelo para outras propriedades rurais, incentivando a educação ambiental a partir da recuperação associada a culturas de interesse dos proprietários que possam ser utilizadas de forma sustentável e com baixo impacto à vegetação.

5.5 A IMPORTÂNCIA DO SISTEMA AGROFLORESTAL COMO ALTERNATIVA DE RECUPERAÇÃO DE APP EM PEQUENA PROPRIEDADE RURAL

A expansão desordenada da agricultura e a utilização de práticas agrícolas inadequadas provocaram uma intensa degradação das áreas ciliares. Embora os órgãos ambientais discutam a importância da mata ciliar e a necessidade de recupera - lá, além de toda a legislação que ampara e protege esta área de preservação permanente, sabemos da dificuldade que há em colocar esta ação em prática.

Na visão de muitos pequenos agricultores, recuperar a área de mata ciliar remete ao pensamento de tornar esta área improdutiva, pois em função da pouca disponibilidade de espaço para produção, não aceitam a idéia de “perder” esta área que utilizam na agricultura. No entanto, é preciso promover a educação ambiental,

afim de conscientizá-los da importância de preservar e recuperar o meio ambiente e as conseqüências que estas atitudes terão em suas vidas e na comunidade.

No caso das pequenas propriedades rurais, a resolução do CONAMA nº369 de 28 de março de 2006, possibilita a prática de manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, desde que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área (BRASIL 2006). Esta alternativa pode ser utilizada como incentivo aos agricultores no momento de elaborar projetos de recuperação das matas ciliares, pois possibilita desenvolver atividades econômicas de baixo impacto associando-as à recuperação da APP, aproveitando melhor seu espaço e podendo obter produtos para subsistência e/ou renda familiar.

Mais recentemente, em 28 de fevereiro de 2011, o CONAMA criou a resolução nº429, que dispõe sobre a metodologia de recuperação das áreas de preservação permanente, e novamente abordou a questão do manejo agroflorestal sustentável praticado na pequena propriedade rural familiar, desta vez garantindo a sua aplicação como metodologia de recuperação de APPs. Esta metodologia alternativa deve ser incentivada e orientada entre os agricultores familiares, esclarecendo que há a possibilidade de unir a recuperação da mata ciliar com a prática de culturas agrícolas, além da coleta de produtos não madeireiros, como por exemplo fibras, folhas, frutos ou sementes de espécies perenes.

Porém, apesar das legislações ambientais abordarem este tema, ainda há lacunas que merecem melhores esclarecimentos. Na resolução do CONAMA nº429 de 28 de março de 2011, em seu artigo 5º, § 3º, menciona que em casos excepcionais, no plantio de espécies nativas, na entrelinha, poderão ser cultivadas espécies de adubação verde ou agrícola, até o 5º ano da implantação da atividade de recuperação. No entanto, no artigo 6º desta mesma resolução, que trata em específico das atividades de manejo agroflorestal na pequena propriedade rural familiar, afirma que esta metodologia pode ser aplicada na recuperação de APPs, não mencionando este limite de tempo. Orienta que este manejo seja praticado de forma ambientalmente sustentável, e com baixo impacto, não permitindo a coleta de produtos madeiráveis, subentendendo-se que não há esta limitação de tempo para o manejo agroflorestal em pequenas propriedades rurais, quando praticada de forma sustentável e desde que não comprometa a estrutura e as funções ambientais destes espaços. Até mesmo, porque em seu artigo 6º, além da utilização de

espécies agrícolas, cita a consorciação de espécies perenes nativas ou exóticas não invasoras, o que contradiz a utilização apenas até o 5º ano, caso forem implantadas culturas perenes nas entrelinhas.

O Sistema Agroflorestal é considerado uma atividade de baixo impacto, cumprindo ao mesmo tempo as funções ecológicas da mata ciliar, proporcionando subsistência aos agricultores e sendo economicamente viável (FENDEL, 2007).

A agrofloresta para agricultura familiar é uma técnica interessante que reúne vantagens ambientais e econômicas. Além destes benefícios, Armando et al. (2002) afirma que a utilização sustentável dos recursos naturais aliada a uma menor dependência de insumos que caracterizam este sistema de produção, resulta em uma maior segurança alimentar e economia.

Os SAFs representam uma alternativa agroecológica de produção. Peneireiro et al. (2008) afirma que numa agrofloresta bem manejada e diversificada, possibilita as espécies maior saúde das plantas e um ambiente favorável para animais que se alimentam dos insetos considerados pragas. Existem insetos e fungos na agrofloresta, mas eles convivem com as plantas sem causar prejuízos. Em monoculturas há a necessidade dos agrotóxicos porque são plantios simplificados, sem biodiversidade, criando um ambiente desequilibrado, além disso Peneireiro et al. (2008) cita que as plantas adubadas com fertilizantes químicos apresentam desequilíbrio nutricional. Isso ressalta a importância de práticas agroecológicas para segurança alimentar e qualidade de vida.

A diversidade é fundamental para estabilidade biológica e econômica dos modelos de SAFs (ALVES, 2009). A autora afirma que em função da diversificação proposta por este sistema, a agrofloresta apresenta um maior equilíbrio biológico, reduzindo os problemas fitossanitários, além de possuir vários tipos de sistemas radiculares explorando diferentes profundidades do solo, enriquecendo a camada superficial, e beneficiando as culturas consorciadas. De acordo com Mason (apud TITO; NUNES; VIVAN, 2011) a diversidade funcional tem sido vista como a chave para se prever estabilidade, invasibilidade, aquisição de recursos, ciclagem de nutrientes e produtividade nas comunidades.

Alves (2009) afirma que o Sistema Agroflorestal apresenta um aproveitamento mais eficiente dos recursos naturais pela otimização do uso da energia solar, pela ciclagem de nutrientes, pela manutenção da umidade no solo e pela proteção do solo contra erosão e a lixiviação, resultando em um sistema

potencialmente mais produtivo e sustentável. Armando et al. (2002) cita que a biomassa depositada no solo pela queda de folhas, poda de ramos e por resíduos de culturas, melhora a oferta de nutrientes aos cultivos e favorece a atuação de microrganismos benéficos do solo.

Peneireiro et al. (2008) lembra que a agrofloresta pode ter um custo maior na implantação, pela grande demanda de mão-de-obra e necessidade de sementes e mudas ao mesmo tempo, pois na verdade é como se vários hectares de monocultivo, de cada cultura, fossem plantados ao mesmo tempo em uma área bem menor. Porém, a demanda por mão-de-obra para o manejo, em relação à quantidade de espécies cultivadas, é bem menor, pois com o mesmo trabalho o agricultor cuida de muitas espécies ao mesmo tempo. O autor afirma que uma agrofloresta bem implantada e com manejo adequado pode ser bem produtiva e ao longo do tempo praticamente não há necessidade de capina, pois as plantas ocupam de forma ótima o espaço.

A diversificação de produtos, a sustentabilidade ambiental, a maior segurança alimentar, o incremento na fertilidade do solo e a redução gradativa nos custos de produção fazem da agrofloresta uma excelente opção para a agricultura familiar no Brasil (Armando et al. 2002). No entanto, para atingir os objetivos é necessária orientação técnica, de tal forma que possibilite alcançar as vantagens ambientais e econômicas propostas pelo SAF, que tem como intuito promover ao longo do tempo a sucessão ecológica e restabelecer as diversas funções exercidas pela mata ciliar, além de possibilitar ao agricultor o manejo agroflorestal sustentável na área de APP.

6 CONCLUSÃO

Protetoras da água e da vida, as matas ciliares necessitam de ações urgentes que promovam a sua recuperação e conservação. Como é comum a presença de matas ciliares em propriedades rurais, este local deve ter atenção especial nos programas de recuperação. A legislação permite a aplicação de técnicas diferenciadas de recuperação de APPs aos pequenos agricultores familiares, possibilitando aliar a recuperação ambiental com atividades econômicas de baixo impacto por meio de manejo agroflorestal sustentável, aproveitando melhor o seu espaço. Portanto, é necessário que o conhecimento e o auxílio técnico cheguem até estas pequenas propriedades rurais, e esta técnica seja difundida e divulgada para realização de novos trabalhos e pesquisas nesta área.

Embora esta alternativa de recuperação venha beneficiar o pequeno agricultor familiar, é preciso de orientação técnica e conscientização ambiental para que esta metodologia não dê aberturas para uma exploração desordenada. Existem legislações que regulamentam estas ações e devem ser respeitadas, e acima de tudo deve ser priorizado o restabelecimento das funções ecológicas e hidrológicas da mata ciliar, buscando restaurar a biodiversidade local.

É importante ressaltar que, embora o sistema agroflorestal como técnica de recuperação possa trazer diversos benefícios para a agricultura familiar, há lacunas na legislação vigente que merecem maiores esclarecimentos, principalmente quanto ao manejo e uso da área de APP.

A implantação do projeto de recuperação de mata ciliar com sistema agroflorestal proposto para a pequena propriedade rural permitirá promover a recuperação da área e o cultivo de produtos agrícolas de forma orgânica, além da vantagem de conciliar espécie de ciclo curto, médio e longo em uma mesma área. Diante disto, o agricultor tem a alternativa de renda desde o primeiro ano de implantação, e à medida que o sistema evolui, com a utilização de espécies perenes, a mão-de-obra necessária diminui ao longo do tempo e proporciona renda por muitos anos. Todas estas etapas ocorrem juntamente com a sucessão ecológica e o restabelecendo das diversas funções exercidas pela mata ciliar, possibilitando o manejo agroflorestal sustentável na APP, e tornando-se uma excelente opção para agricultura familiar.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. O suporte geoecológico das florestas beiradeiras (ciliares). In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: FAPESP. 2000. p.15-25.
- ACARESC. **Banana: técnicas para uma boa produção**. Florianópolis: Acaresc, 1984. 36p.
- ALVES, L. M. **Sistema agroflorestais (SAF's) na restauração de ambientes degradados**. 2009. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/ecologia/files/2009/11/Est%C3%A1gio-Doc%C3%A1ncia-LUCIANA.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2011.
- AMADOR, D. B; VIANA, V. M. Dinâmica de “capoeiras baixas” na restauração de um fragmento florestal. **Scientia Forestalis**, n. 57, p. 69-85, jun. 2000.
- ARMANDO, M.S. et al. **Agrofloresta para Agricultura Familiar**. Circular Técnica 16. Brasília, DF:Embrapa, 2002. Disponível em: <<http://www.cenargen.embrapa.br/publica/trabalhos/ct016.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2010.
- BALDISSERA, I. T. Coleta de amostra de solo para análise é etapa determinante para correta adubação e calagem. **O cooperalfa**, Chapecó, p. 8-9, jun. 96.
- BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. 2 ed. São Paulo: FAPESP. 2001. p.289-312.
- BORGES, A. L. et al. **Coleção 500 Perguntas 500 Respostas: Banana**. Brasília, DF: Embrapa, 2003. 182p. Disponível em: <<http://www.sct.embrapa.br/500p500r/Capitulo.asp?CodigoProduto=00073270&x=12&y=16>>. Acesso em: 28 fev. 2012.
- BRANCHER, A. **Palmeira real australiana é uma boa opção para a agricultura familiar**. [200_]. Disponível em: <<http://panorama.sc/palmeira-real-australiana-e-uma-bo-opcao-para-a-agricultura-familiar/>>. Acesso em: 09 mar. 2012.
- BRASIL. **Lei nº 4771/65**: institui o novo código florestal brasileiro. Brasília, DF: Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso em: 13 dez. 2010.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da república federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 12 dez. 2010.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**: regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm>. Acesso em: 13 de dez. 2010.

BRASIL. Resolução nº 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2006. Seção 1.

BRASIL. **Resolução nº 429, de 28 de fevereiro de 2011**. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs. Brasília, DF, 2011.

BROWN JR, K. S. Insetos indicadores da história, composição, diversidade e integridade de matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares**: conservação e recuperação. São Paulo: FAPESP. 2000. p.223-232.

CALHEIROS, R. O. et al. **Preservação e Recuperação das Nascentes**. Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN, 2004. 53p. Disponível em: <<http://saf.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/CartilhaNascentes.pdf>>. Acesso em: 09 fev. 2012.

CAMPOS FILHO, E.M., et al. **Recuperando as matas ciliares do Vale do Ribeira** / [edição Nilto Tatto, Clodoaldo Armando Gazetta] – São Paulo : Instituto Socioambiental ; Eldorado, SP : Instituto Vidágua, 2009. 27p.

CASTRO, A.P. et al. Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. **Acta Amazonica**, Amazônia, vol. 39(2), p. 279 – 288, 2009.

CITADINI-ZANETTE, V. **Florística, fitossociologia e aspectos da dinâmica de um remanescente de mata atlântica na microbacia do rio Novo, Orleans, SC**. 1995. 249f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

COELHO, G. C. Restauração florestal em pequenas propriedades: desafios e oportunidades. In: Hüller, A. (Org). **Gestão ambiental nos municípios**: instrumentos e experiências na administração pública. Santo Ângelo: FURI, 2010, p. 195-215.

CONSTANTIN, A. M. **Introdução aos sistemas agroflorestais**. 2005. Disponível em: <http://paraiso.etfto.gov.br/docente/admin/upload/docs_upload/material_87f61a9be7.PDF>. Acesso em: 18 jan. 2012.

DIDONET, A. D. et al. **Coleção 500 Perguntas 500 Respostas**: Feijão. Brasília, DF: Embrapa, 2003. 203p. Disponível em: <http://www.sct.embrapa.br/500p500r/Capitulo.asp?CodigoProduto=00073220&x=14&y=18>>. Acesso em: 28 fev. 2012.

DUBOIS, J. C. L. **Para utilizar de forma correta a terminologia SAF**. Rebraf, 2004. Disponível em: <<http://www.rebraf.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?from%5Finfo%5Findex=11&infoid=27&sid=2>>. Acesso em: 19 jan. 2012.

EMBRAPA. **Restauração de matas ciliares**: um atributo a vida. 2008. Disponível em: < http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/folder/matasp_ciliares.pdf>. Acesso em: 12 out. 2011.

EPAGRI. **A cultura do feijão em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 1992. 285p.

EPAGRI. **Recomendações técnicas para a cultura do feijão em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 1997. 70p.

FENDEL, K. L. **Recuperação de mata ciliar com sistema agroflorestal, Itajaí – SC**. 2007. 70f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. Disponível em: < http://www.alquimidia.org/carakura/arquivosSGC/DOWN_201215TCC_agora__tmp497b62ca.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2010.

FERREIRA, D. A. C.; DIAS, H. C. T. Situação atual da mata ciliar do ribeirão São Bartolomeu em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 28, n. 4. p.617-623, 2004. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v28n4/22611.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2010.

FERRARI, D. L. Agricultura familiar e trabalho rural em Santa Catarina. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.17, n.1, mar. 2004.

FIALHO, J. F.; ANDRADE, R. F. R.; VIEIRA, E. A. **Mandioca no Cerrado: questões práticas**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília: Emater, 2009. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/46625118/Cartilha-Mandioca-Embrapa-PDF>. Acesso em: 06 mar. 2012.

FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO, A. L.; GUALA II, G. F. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências IBGE**, 12: p.39-43.

FORMENTINI, E. A. **Cartilha sobre adubação verde e compostagem**. Vitória: Incaper, 2008. 27p.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 91p. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/ManuaisdeGeociencias/Manual%20Tecnico%20da%20Vegetacao%20Brasil%20n.1.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2011.

IBGE. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 25 jan. 2012.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p.189-205, março/ 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2012.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, E. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: FAPESP, 2000. p.249-269.

LEDEWIGS, T. et al. **Apostila do educador agroflorestal: introdução aos sistemas agroflorestais**. Acre: Universidade Federal do Acre, [200-?]. 77p. Disponível em: http://media0.agrofloresta.net/static/mochila_do_educador_agroflorestal/apostila_do_educador_agroflorestal-arboreto.pdf. Acesso em: 04 mar. 2012.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, E. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: FAPESP, 2000. p.33-44.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2 ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, 1998. 368p.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa, MG: Aprenda fácil, 2001. 143 p.

MATTEI, L. Novo retrato da agricultura familiar em Santa Catarina. In: CEPA. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2009-2010**. Florianópolis: Cepa/Epagri, 2011. p. 25-35.

MMA. **Instrução normativa nº 5, de 8 de setembro de 2009**. Dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanentes e da Reserva Legal instituídas pela Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009.

NASCIMENTO, W. S. **Produção de sementes de hortaliças para a agricultura familiar**. Circular Técnica. Brasília, DF. 2005.

NACHTIGAL, J. C. et al. **Restauração de matas ciliares: um atributo à vida**. Brasília, DF: Embrapa, 2008.

PENEIREIRO, F. M. et al. **Liberdade e vida com agrofloresta**. São Paulo: INCRA, 2008. 48p. Disponível em: <http://media0.agrofloresta.net/static/cartilhas/cartilha-Liberdade_e_vida_com_agrofloresta.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2012.

RAMOS FILHO, L. C.; FRANCISCO, DA S. C. E; JUNIOR, O.A. Legislação ambiental de sistemas agroflorestais em assentamentos rurais no estado de São Paulo. In: II Congresso Brasileiro de Agroecologia. **Rev. Bras. Agroecologia**, v.2, n.1, fev. 2007. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php?journal=rbagroecologia&page=article&op=view&path%5B%5D=6292&path%5B%5D=4599>>. Acesso em: 15 dez. 2010.

RAMOS, M. G.; HECK, T. C. **Cultivo da palmeira-real-da-austrália para produção de palmito**. Florianópolis: Epagri, 2004. 32p.

RBMA. Reserva da Biosfera da mata atlântica. **A mata atlântica no estado de Santa Catarina**. 2008. Disponível em: <http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_fase_vi_06_estados_sc.asp>. Acesso em: 06 fev. 2011.

REBRAF. **Manual agroflorestal para a mata atlântica**. Rede brasileira agroflorestal, 2007. 58p.

REIS, A. Conceitos de recuperação e restauração. In: REIS, A.; TRES, D. R.; SIMANSKI, A. **Restauração de áreas degradadas** – imitando a natureza. Florianópolis: UFSC, 2006. p. 12-13.

RESENDE, A. V. et al. Mineral Nutrition and Fertilization of Native Tree Species in Brazil: Research Progress and Suggestions for Management. **Journal of Sustainable Forestry**, vol. 20(2), 2005.

RIBASKI, J.; MONTOYA, L. J.; RODIGHIERI, H. R. **Sistemas Agroflorestais: aspectos ambientais e sócio-econômicos**. Trabalho publicado em 22 nov. 2002. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/TrabRibaski.htm>>. Acesso em: 27 fev. 2012.

RICCI, M. S. F. et al. **Cultivo do café orgânico: clima**. 2 ed. Brasília, DF: Embrapa, dez./2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cafe/CafeOrganico_2ed/clima.htm>. Acesso em: 28 fev. 2012

RODRIGUES, R. R. Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: FAPESP. 2000. p. 91-99.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: FAPESP. 2000. p. 235-247.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: FAPESP. 2000. p. 45-71.

RONCA, P. P. F. **Correção do solo visando equilíbrio produtivo**. 2011. Disponível em: <<http://www.viaverde.agr.br/artigos1.asp?codigo=2>>. Acesso em: 01 abr. 2012.

SANS, L. M. A.; GUIMARÃES, D. P. **Cultivo do milho: zoneamento agrícola**. Minas Gerais: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_7ed/zoneamento.htm>. Acesso em: 28 fev. 2012.

SEMA. **Recuperação de mata ciliar**. Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. 2010. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br>>. Acesso em: 14 dez. 2010.

SILVA, A. C. da; DELLA BRUNA, E. **Cultive uma horta e um pomar orgânico: sementes e mudas para preservar a biodiversidade.** Florianópolis: Epagri, 2009. 312p.

SCHUCH, D. R. **Recuperação de um trecho da mata ciliar do Rio Caeté, município de Urussanga, Santa Catarina.** 2005. 62f. Monografia (Especialização em gestão de recursos naturais) – Universidade do Extremo sul Catarinense, Criciúma.

TITO, M. R.; NUNES, P. C.; VIVAN, J. L. **Desenvolvimento Agroflorestal no Noroeste de Mato Grosso: dez anos contribuindo para a conservação e uso das florestas.** Resultados do Componente Agroflorestal do Projeto BRA/00/G31. 1. ed. Brasília, Brasil. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso (Sema/MT) e Centro Mundial Agroflorestal (Icraf). Projeto Promoção da Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade nas Florestas de Fronteira do Noroeste de Mato Grosso (BRA/00/G31). 2011.

TRINDADE, A. V. et al. **Coleção 500 Perguntas 500 Respostas: Mamão.** Brasília, DF: Embrapa, 2003. 151p. Disponível em: <<http://www.sct.embrapa.br/500p500r/Topico.asp?CodigoProduto=00073560&CodigoCapitulo=94>>. Acesso em: 28 fev. 2012.

URUSSANGA, Prefeitura Municipal. **Aspectos geográficos.** 2009. Disponível em: <<http://www.urussanga.sc.gov.br/conteudo/?item=21504&fa=10549&PHPSESSID=1e16e423f41d2ea8f82ce532cfb93f40>>. Acesso em: 07 fev. 2011.

ZANCO, J. J.; REBELO, S. **Mata ciliar: importância e implantação.** Tubarão: Unisul, 2005. 36p.

WORDELL FILHO, J. A.; ELIAS, H. T. (Orgs.). **A cultura do milho em Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2010. 480p.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Roteiro semi-estruturado com perguntas abertas utilizado na pesquisa participativa e integração com os envolvidos

1. Há quanto tempo ocorreu o desmatamento da área? Qual o motivo?
2. Após o desmatamento, este local chegou a ser utilizado para alguma outra finalidade, ou somente foi usado como pastagem?
3. Na área de estudo há ocorrência de enxarcamentos laterais, ou este fato é só observável em ocorrência de enchentes?
4. A mata ciliar é uma das formações vegetais mais importantes para a preservação da vida e da natureza. Vocês saberiam comentar algumas das funções desempenhadas pela mata ciliar?
5. A mata ciliar é protegida ambientalmente, sendo considerada área de preservação permanente. Já ouviram comentar sobre este assunto? Qual o conhecimento que possuem sobre o tema?
6. Quais as atitudes praticadas na propriedade que promovem a preservação e/ou recuperação do meio ambiente?
7. A água desta nascente é utilizada para consumo. Existe alguma proteção da fonte (qual o modelo?), que evite a contaminação e busque a qualidade e segurança no consumo desta água?
8. O sistema agroflorestal permite recuperar a mata ciliar e aliar esta atitude ao cultivo de produtos de forma orgânica. Quais as culturas agrícolas que utilizam para subsistência e/ou para obtenção de renda familiar na propriedade, que possam estar sendo analisadas para serem sugeridas na implantação do projeto?

ANEXO

ANEXO A – Resultado da análise do solo



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DA PESCA
COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA
Laboratório Físico Químico e Biológico



RELATÓRIO DE ENSAIO

SOLO

Nº 173/2012

Interessado.....: DOMINGOS FELTRIN CPF: 020.764.769-03
Município interessado: URUSSANGA
Remetente.....: ADR CRICIÚMA
Localidade.....: RIO CAETE BAIXO
Município remetente..: CRICIUMA
Endereço remetente ..: SEDE
Material.....: Solos
Recebimento.....: 08/02/2012

Determinação	226/01								Unidade
	Res	Ref	Res	Ref	Res	Ref	Res	Ref	
Textura	16.00	Classe 4							% Argila
pH	5.10	Baixo							
Índice SMP	5.30								
Fósforo	2.20	Muito Baixo							ppm
Potássio	37.00								ppm
Mat.Orgânica	2.80	Médio							%(m/v)
Alumínio	2.00								cmolc/l
Cálcio	0.80	Baixo							cmolc/l
Magnésio	0.40	Baixo							cmolc/l
Sódio	12.00								ppm
H + Al	9.74								cmolc/l
Soma Bases-S	1.35	Baixa							cmolc/l
CTC	11.09	Média							cmolc/l
Saturação Bases-V	12.17	Muito Baixa							%

Obs: Interpretação conforme recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, SBCS - Núcleo Regional Sul / EMBRAPA-CNPQ, 2004.

FLORIANOPOLIS, 22 de fevereiro de 2012

Clovis Goulart de Bem
Responsável pela análise
CRQ-13-1310011