



Universidade do Vale do Taquari - Univates
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*
Mestrado em Sistemas Ambientais Sustentáveis

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS COMO PROPOSTA PARA A
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO RS, BRASIL**

Míriam Helena Kronhardt

Lajeado, abril de 2018

Míriam Helena Kronhardt

SISTEMAS AGROFLORESTAIS COMO PROPOSTA PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO RS, BRASIL

Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais Sustentáveis da Universidade do Vale do Taquari - Univates, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Sistemas Ambientais Sustentáveis na linha de Pesquisa de Bases Ecológicas para o Licenciamento Ambiental.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Elisete Maria Freitas

Coorientador: Prof. Dr. Claudimar Sidnei Fior

Lajeado, abril de 2018

Míriam Helena Kronhardt

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS COMO PROPOSTA PARA A RECUPERAÇÃO
DE ÁREAS DEGRADADAS NO RS, BRASIL**

Prof^a. Dr^a. Elisete Maria Freitas Orientadora
Universidade do Vale do Taquari - Univates

Prof. Dr. Claudimar Sidnei Fior Coorientador
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

A Banca examinadora abaixo aprova a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais Sustentáveis da Universidade do Vale do Taquari – Univates, como parte da exigência para a obtenção do grau de Mestre em Sistemas Ambientais Sustentáveis, na linha de Pesquisa de Bases Ecológicas para o Licenciamento Ambiental.

Prof. Dr. Márcio Carlos Navroski
Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof^a. Dr^a. Claudete Rempel
Universidade do Vale do Taquari - Univates

Prof. Dr. Marlon Dalmoro
Universidade do Vale do Taquari - Univates

Lajeado, abril de 2018.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos por ter encontrado pessoas verdadeiramente dispostas a ajudar, contribuir e incentivar.

A Deus, por todas as coisas que me aconteceram. Cada uma delas, me fizeram chegar aonde eu cheguei, e ser quem eu sou.

À minha família pelo amor e por compreender os motivos de minha ausência.

À minha orientadora, Elisete Maria de Freitas, pelos ensinamentos, confiança e amizade.

Ao professor Claudimar Sidnei Fior, coorientador neste trabalho, por disponibilizar seus conhecimentos.

Ao Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais Sustentáveis (PPGSAS), Noeli Juarez Ferla, pelo incentivo no início dessa jornada.

Aos demais Professores do PPGSAS pelas importantíssimas contribuições durante as aulas.

A todos os colegas, amigos e amigas com quem mantive relação acadêmica no Mestrado, pela troca de experiências e convivência.

Aos agricultores e suas famílias que me acolheram com suas histórias e experiências.

A Helena Maria Lenhardt e seu filho Dimas pela receptividade e carinho.

Ao colega e amigo Rodrigo Luis Bald, pelo companheirismo e ajuda na elaboração dos mapas.

Aos meus colegas e amigos do Museu de Ciências da Univates pelo apoio e compreensão quando estive distante, por muitas vezes em pensamentos.

Também agradeço ao Engenheiro Agrônomo Ivan Iuri Bonjorno e a Bióloga Daiana Bald pela disposição em ajudar e compartilhar conhecimentos.

Obrigada a todos (as) que colaboraram e partilharam dessa jornada!

RESUMO

Para atender novos padrões de consumo e produzir em larga escala estimulou-se a implantação de um modelo agrícola baseado na monocultura, na alta produtividade, na mecanização e no uso intensivo de insumos químicos. É inegável que esse modelo trouxe benefícios às pessoas e à economia. Entretanto, é responsável por uma série de problemas ambientais e de saúde de produtores e consumidores, principalmente, pelo uso excessivo de agroquímicos. Diante disso, vem crescendo a busca por alternativas sustentáveis na produção agrícola. É nesse contexto que surgem os sistemas agroflorestais (SAF) que, além de alternativa para a exploração econômica, constituem excelente opção para a recuperação de áreas degradadas. Diante disso, o objetivo do estudo foi caracterizar SAF implantados ou em implantação no Rio Grande do Sul (RS), conhecer como está sendo conduzido o processo de certificação de SAF pela Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do RS (SEMA) e elaborar um projeto de um SAF como proposta de recuperação de uma área degradada na região do Vale do Taquari. Foram entrevistados cinco proprietários de áreas com SAF implantados ou em implantação no RS e um dos técnicos responsáveis pelo processo de certificação florestal da SEMA. As entrevistas foram transcritas e as respostas relacionadas com base em análise pessoal, associando-se aos princípios da agroecologia e das características dos SAF. Para a elaboração do projeto de SAF, foi selecionada uma propriedade rural com área degradada no município de Santa Clara do Sul, situada na região central do RS. No presente estudo, os principais fatores apontados pelos agricultores para a implantação de SAF são manter um estilo de vida mais saudável, preservar os recursos naturais e atender a legislação vigente. A viabilidade econômica dos SAF depende das espécies que os compõem e, quanto maior a diversidade, maior a possibilidade de comercialização. Arbóreas frutíferas e hortaliças são as espécies mais exploradas nos SAF visitados. Conforme relatado pelos proprietários, a implantação do SAF trouxe melhorias financeiras às propriedades. Os incentivos recebidos por parte de técnicos e associações contribuem para que os agricultores tenham acesso a informações e conheçam casos de sucesso. Os técnicos da SEMA criaram um documento único para o licenciamento e certificação das agroflorestas, que pode ser renovada anualmente e de maneira automática. A proposta para a implantação do SAF prevê o uso de espécies de interesse comercial, conforme sugestões da proprietária (frutíferas, medicinais, ornamentais e plantas alimentícias não convencionais), e plantas que farão parte do sistema a fim de facilitar o processo de recuperação da área degradada, tanto as adubadeiras, e/ou fixadoras de nitrogênio, como aquelas que viabilizam um ambiente ecofisiológico adequado para outras espécies. Por solicitação da proprietária, para a implementação levam em consideração o uso de fertilizantes e defensivos exclusivos em sistemas de produção orgânica, o que permite agregar valor ao produto final no momento da comercialização. A maioria dos SAF visitados seguem os princípios da agroecologia e são modo de produção eficientes na recuperação de áreas degradadas.

Palavras-chave: agricultura familiar, agroecologia, sustentabilidade.

ABSTRACT

To attend new consumption standards and to produce in large scale, the monoculture model has been implemented, with high productivity, mechanization and intense usage of chemical inputs. It is undeniable that such model brought benefits to people and to the economy. However, it also brought a series of problems to the environment, to the people's health, producers and consumers, due to the excessive usage of chemicals. Given these facts, the search for sustainable agriculture alternatives is growing. In this context, the agroforest systems (AFS) arise as an alternative to the economic exploitation and an excellent option for regeneration of degraded areas. Thus, the objective of this study was to characterize implemented, or in process of implementation, AFS's in Rio Grande do Sul (RS). To understand the certification processes of the Secretary of Environment and Sustainable Development (SEMA), and to elaborate a restoration AFS in the Taquari Valley region. Five AFS owners were interviewed, as well one technician of SEMA, responsible for the certifications. The interviews were transcribed and the answers were correlated to the principles of agro ecology and AFS's features. To develop the AFS project, was selected a rural property in the municipality of Santa Clara do Sul, central RS. In this study, the main factors pointed out by the farmers about the AFS implementation were: the healthier lifestyle, the preservation of natural resources and the compromise to the present laws. The economic viability of the AFS's depends on its species composition and, as bigger the diversity, the bigger the commercial possibilities. Fruit trees and vegetables are the species most used in the visited AFS's. According to the owners' accounts, the AFS implementation brought financial improvements to the properties. The incentives received from the technicians and from the associations, contributed to the access to information and the knowledge of successful cases. The SEMA technicians developed a unique document for the licensing and certification of the AFS's, which can be renewed annually automatically. According to the owners, the implementation proposal of AFS's predicts the use of commercial interest species: fruit, medicinal, ornamental and non-conventional edible plants. Also, species that contribute to the restoration process of degraded areas, as fertilizers, nitrogen fixing and ecologically valuable plants, which improve the environment for the other plants. As preference of an owner, the fertilizers and pesticides used are exclusively developed for organic systems, fact that also increases commercial value for the products. The majority of the AFS's visited follow the principles of agro ecology and were considered efficient for the restoration of degraded areas.

Key words: Family farming, agro ecology, sustainability.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Localização do município de Santa Clara do Sul e da propriedade, no Rio Grande do Sul e Brasil. 47
- Figura 2 - Uso e ocupação da propriedade, localizada em Linha Picada Santa Clara, município de Santa Clara do Sul, RS. 50
- Figura 3 - Imagem da área de implantação do SAF na propriedade, em Santa Clara, RS. 52
- Figura 4 - Vista aérea da área de implantação do SAF na propriedade, em Santa Clara, RS. 53
- Figura 5 – a: Croqui com distribuição das espécies selecionadas para área de implantação do SAF em Santa Clara do Sul, RS. b, c: Ampliação do croqui com distribuição das espécies na área de implantação do SAF. 65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Apresentação dos dados referentes a cada uma das agroflorestas visitadas no RS.	28
Tabela 2- Percentual de areia e silte, do solo da área de implantação do SAF	54
Tabela 3 -Resultados da análise de pH, saturação de base, matéria orgânica, macro e micronutrientes do solo da área de implantação do SAF.	57
Tabela 4- Lista de espécies nativas selecionadas para utilização no processo de implantação de uma agrofloresta em Santa Clara do Sul, Rio Grande do Sul.	62
Tabela 5- Lista de espécies exóticas selecionadas para utilização no processo de implantação de uma agrofloresta em Santa Clara do Sul, Rio Grande do Sul.	64
Tabela 6 - Legenda das espécies selecionadas para área de implantação do SAF.	68
Tabela 7 - Cronograma de plantio das espécies no SAF.	70

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Agricultura no Brasil e no Rio Grande do Sul	15
2.1.1	A agricultura no Brasil	15
2.1.2	A agricultura no Rio Grande do Sul	16
2.2	Modelos agrícolas no Brasil	19
2.2.1	Agricultura convencional	19
2.2.2	Agricultura sustentável	20
2.2.2.1	Agricultura orgânica, biodinâmica e sistemas agroflorestais	21
2.3	Uso de SAF na recuperação de áreas degradadas	23
2.4	Legislação florestal	26
	Desta forma os SAF biodiversos apresentam-se como um modo de produção que pode ser utilizado em projetos de recuperação de áreas degradadas, são uma forma de produzir alimentos conformidade com a legislação.	26
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	27
3.1	Levantamento de dados por meio de entrevistas	27
3.1.1	Entrevistas com agricultores e caracterização de SAF do Rio Grande do Sul	27
3.1.2	Entrevista com técnicos que atuam na certificação florestal	28
3.2	Proposta de SAF para a recuperação de uma área degradada no RS.	29
3.2.1	Escolha da propriedade de implantação do SAF	29
3.2.2	Diagnóstico sócio, econômico e ambiental da propriedade	30
3.2.3	Mapeamento e caracterização da área de implantação do SAF	30
3.2.3.1	Caracterização da vegetação na propriedade e do local de implantação do SAF	31
3.2.3.2	Caracterização do solo na área de implantação do SAF	31
3.2.3.3	Escolha das espécies e cronograma de plantio	31

4	RESULTADOS	33
4.1	Caracterização de sistemas agroflorestais do Rio Grande do Sul	33
4.1.1	Histórico das propriedades	33
4.1.2	Principais espécies utilizadas e manejo das agroflorestas	35
4.1.3	Viabilidade econômica e rede social que o agricultor está inserido	38
4.1.4	Legislação, certificação e apoio para implantação e manejo de SAF no RS	40
4.2	Discussão dos resultados	41
4.3	Proposta de SAF para a recuperação de uma área degradada na região central do Rio Grande do Sul	46
4.3.1	Localização da propriedade de implantação do SAF	46
4.3.2	Diagnóstico sócio, econômico e ambiental da propriedade	48
4.3.2.1	Caracterização da vegetação na propriedade	51
4.3.3	Caracterização da área de implantação do SAF	51
4.3.3.1	Caracterização do solo na área de implantação do SAF	53
4.4	Proposta de SAF para recuperação de área degradada	55
4.4.1	Preparo do solo	56
4.4.1.1	Subsolagem e gradagem	56
4.4.1.2	Incorporação de pó de rocha e esterco	57
4.4.1.3	Adubação verde	57
4.4.2	Escolha e distribuição das espécies no SAF	58
4.4.2.1	Distribuição das mudas e cronograma de plantio	64
4.5	Considerações finais	72
	REFERÊNCIAS	73
	APÊNDICES	82
	APÊNDICE A:	83
	APÊNDICES B:	85
	APÊNDICES C:	86
	APÊNDICES D:	91

1 INTRODUÇÃO

Em nome do desenvolvimento e para manter os padrões de vida atuais, o homem utiliza os recursos naturais como se esses fossem infinitos, comprometendo o equilíbrio do planeta. Dentre as inúmeras ações está a redução das florestas e campos para o uso agrícola no modelo convencional. O resultado são áreas degradadas pela utilização de técnicas inadequadas, principalmente pela exploração intensiva do solo em busca de alta produtividade e lucro em curto prazo (FORMOSO, 2007).

Essas e outras atividades destroem os recursos naturais, promovendo a redução da fertilidade natural do solo e aumento da erosão, o assoreamento dos cursos de água, a disseminação de espécies exóticas, a diminuição incalculável da biodiversidade e, conseqüentemente, a perda dos serviços ambientais por ela proporcionados (ABDO et al., 2008).

Como uma alternativa para a recomposição das áreas destinadas à RL, quando se encontram degradadas, a lei nº 12.651/2012, conhecida como Código Florestal, permite a exploração econômica dessas áreas, através do consórcio de espécies nativas e exóticas, que podem ser árvores frutíferas, ornamentais ou industriais, em sistemas agroflorestais (SAF). No entanto, na área recomposta, as espécies exóticas não devem exceder 50% da área total a ser recuperada (BRASIL, 2012).

Trata-se da implantação de SAF, cujas formas de uso e manejo do solo e associação de espécies arbóreas e arbustivas com cultivos agrícolas visam uma

aproximação com os ecossistemas naturais e garantem o aumento do rendimento global da área em cultivo (GÖTSCH, 1995). Essa medida vem ao encontro da necessidade de buscar alternativas sustentáveis na produção agrícola, o que é fundamental para o desenvolvimento das propriedades rurais.

A produção de alimentos é imprescindível para a vida das pessoas e a forma de produção influencia não somente a qualidade dos alimentos, como pode causar impactos ambientais, sociais e culturais. Diante de tal perspectiva, os SAF constituem uma excelente alternativa, pois já vêm sendo implantados em algumas regiões do RS com resultados positivos, tanto na recuperação do equilíbrio ambiental como na sustentabilidade econômica de pequenas propriedades rurais.

O Código Florestal também prevê o tratamento diferenciado aos proprietários que optarem pela implantação de sistemas agroflorestais em suas áreas de RL, visando a simplificação dos procedimentos legais e recebimento de apoio técnico, jurídico e financeiro (BRASIL, 2012).

No RS, a Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMA) criou um procedimento próprio para o licenciamento das áreas com agroflorestas. O documento que regulariza a área licenciada para a atividade de SAF é a certidão de registro junto ao Cadastro Florestal do Estado, que poderá ser renovada anualmente. Para isso, o agricultor precisa informar o órgão fiscalizador quanto aos manejos realizados na área através de fichas de controle. A implantação de SAF é permitida em áreas de APP de uso já consolidado, no entanto, veda a realização de novos cortes da vegetação. Nesses locais poderá ser efetuada a coleta de frutos, folhas, sementes e lenha, desde que não descaracterize a área (IKUTA et al., 2016).

Segundo Silva (2002), os SAF constituem uma alternativa viável para a recuperação de áreas degradadas, pois são sistemas capazes de melhorar a qualidade do solo e protegê-lo da erosão. Além disso, o plantio misto de espécies promove, com maior eficiência, a incorporação de matéria orgânica no solo e a ciclagem de nutrientes, aumentando a sustentabilidade do sistema de produção. A utilização de sistemas agroflorestais para a recuperação de áreas degradadas está de acordo com a legislação brasileira, desde que não descaracterize a cobertura vegetal nativa existente e não prejudique a função ambiental da área. A lei nº

12.651/2012, permite a implantação de atividades de baixo impacto ambiental com exploração agroflorestal quando for de base comunitária ou familiar (BRASIL, 2012). Dessa forma, o uso de SAF é uma possibilidade para os agricultores que podem implantar um sistema de produção agrícola, conciliando a recuperação de áreas degradadas e garantindo benefícios econômicos e ambientais.

A forma de produção no Vale do Taquari, situado na região central do RS, ainda tem sua base econômica alicerçada na produção em pequena propriedade rural, administrada por agricultores familiares, que produzem grãos, leite, aves e suínos (CODEVAT, 2015). Como consequência, grande parte das terras encontra-se hoje degradada, principalmente nas áreas próximas aos rios. Encostas de morros também não foram poupadas da ação antrópica. As áreas degradadas trazem diversos prejuízos que interferem na saúde e, conseqüentemente, na qualidade de vida da população, como o assoreamento de rios, poluição da água e redução da fauna e da flora local. Além disso, para a agricultura familiar, representa a perda de solo que, quando exposto, fica suscetível a processos erosivos, reduzindo ainda mais a área produtiva da propriedade.

Dessa forma, é imprescindível a busca de soluções para a recuperação dessas áreas e para contribuir com a subsistência das famílias dos pequenos produtores rurais. Sugere-se a implantação imediata de projetos de recuperação das mesmas. Como medida de recuperação das áreas degradadas, os SAF, conforme propõe o código florestal, podem ser implantados com essa finalidade.

O presente trabalho objetivou (1) caracterizar alguns SAF do RS que estão sendo explorados comercialmente, ou que tenham essa meta, considerando o histórico da área, as espécies utilizadas, a forma de manejo e se constituem alternativa para a recuperação de áreas degradadas; (2) conhecer como está sendo conduzido o processo de licenciamento, na implantação e exploração de SAF, pela Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMA) do Rio Grande do Sul; e, a partir do conhecimento obtido com as visitas e com a equipe da SEMA, (3) elaborar um projeto de recuperação de área degradada a ser instalado em determinada propriedade rural da região central do RS, indicando os passos a serem seguidos.

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está estruturada na forma de capítulos, os quais contêm os resultados dos estudos realizados. A primeira parte está apresentada a introdução dos temas.

O capítulo 2 é constituído pelo referencial teórico onde são apresentados dados históricos referentes à agricultura no Brasil e no Rio Grande do Sul. Apresenta também dados sobre diferentes modelos agrícolas no Brasil dando ênfase à agroecologia. Dentro do sistema agroecológico é dado destaque às agroflorestas como alternativa para a recuperação de áreas degradadas e instalação de reservas legais. E ainda, é abordada a legislação ambiental referente ao licenciamento das agroflorestas no Rio Grande do Sul.

No capítulo 3 está exposta a metodologia utilizada no estudo referente às entrevistas realizadas com os agricultores e técnicos que atuam no Licenciamento florestal e da metodologia seguida para a elaboração do projeto para a instalação de um sistema agroflorestal como estratégia para a recuperação de uma área degradada na região central, RS, Brasil.

O capítulo 4 refere-se à apresentação dos resultados que estão expostos em duas partes. A primeira parte apresenta os resultados das entrevistas realizadas com produtores rurais e técnicos que, de alguma forma, contribuem para a implantação e certificação de agroflorestas no RS. Na segunda parte do capítulo 4 é apresentado o projeto para a implantação de um sistema agroflorestal em uma área degradada situada no município de Santa Clara do Sul, RS.

Na sequência são apresentadas as considerações finais com base em todos os estudos realizados, a lista de referências e os anexos e apêndices.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Agricultura no Brasil e no Rio Grande do Sul

2.1.1 A agricultura no Brasil

A agricultura é uma atividade econômica que usa métodos e técnicas próprias de cultivo do solo para a produção de alimentos. O homem começou a cultivar plantas e criar animais no período neolítico, em torno de 10.000 anos antes do presente. Nesse período, as sociedades humanas já fabricavam utensílios cada vez mais variados, aperfeiçoados e especializados e então iniciaram a transição da predação à agricultura. Desde então, o homem vem transformando os ecossistemas naturais em ecossistemas cultivados, artificializados e explorados por seus cuidados (MAZOYER; ROUDART, 2010). Assim, a agricultura humana tornou-se um dos principais fatores de transformação da ecosfera.

No Brasil, há registros de atividades agrícolas em sítios arqueológicos de diversas regiões do país, praticadas pelos índios mesmo antes do seu descobrimento, em 1500. Essas atividades agrícolas foram intensificadas com a chegada dos colonizadores, que trouxeram espécies vegetais e animais e desenvolveram, em conjunto com os povos aqui existentes, uma riquíssima atividade de produção agrícola (REIFSCHNEIDER et al., 2010).

Com o objetivo de aumentar a produtividade, na década de 1960, começou a se propagar no Brasil um modo de agricultura de caráter principalmente econômico e

produtivista com foco na ascensão do capitalismo e da industrialização em nível mundial, viabilizado pelo uso de maquinaria e do uso intensivo de agroquímicos, sementes híbridas selecionadas, adubos, fungicidas, pesticidas, entre outros (WEDIG, 2009). Esse novo modelo de agricultura, conhecido como “Revolução Verde”, resultou no aumento do êxodo rural, que foi incentivado pelo discurso educacional difundido pela mídia, de que o bom era o moderno e o industrial. Como resultado, o autor afirma ainda que houve a ampliação das áreas de latifúndios, que já existiam desde o período colonial. Neste modelo, os instrumentos para a produção da cadeia produtiva passaram a pertencer a empresas, vindo de fora da propriedade. A relação produtiva deixou de se estabelecer entre homem e natureza para se estabelecer entre o homem e a indústria (PACIFICO, 2009).

Segundo Angra e Santos (2001), o processo de modernização dos latifúndios, na década de 70, foi incentivado pelo Estado, por meio de políticas públicas para obtenção de produtos industriais, direcionando a produção para o mercado externo e gerando desigualdade no campo. Somente os grandes proprietários tinham acesso a essa modernização.

No final do século XIX surgem movimentos contrários ao modelo de agricultura baseada no uso de altas quantidades de insumos externos, começando a busca por modelos alternativos de produção agrícola sustentável. Surgem diversas correntes de agricultura de base ecológica, que tem como base científica a Agroecologia, ciência que surge nos anos de 1970 (LOPES; LOPES, 2011). No Brasil, a partir do evento da Eco-92 ocorrido nos anos 90, promoveu-se a ampliação dos conceitos de produção alternativa de alimentos, procurando resgatar o valor social da agricultura, com uma visão mais integrada e sustentável entre as áreas de produção e preservação, marcando o reconhecimento da Agroecologia (FEIDEN, 2005).

2.1.2 A agricultura no Rio Grande do Sul

O Rio Grande do Sul sempre foi muito importante para a oferta nacional de alimentos em razão de sua produção agropecuária. Na década de 40, os agricultores gaúchos foram os primeiros a produzir soja para exportação. Segundo os dados do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006), existiam mais de 440.000

estabelecimentos agropecuários no RS, correspondendo a uma área de 20,3 milhões de hectares, onde viviam 1,2 milhão de pessoas. O último Censo Demográfico, referente a 2010, apontou uma população rural de aproximadamente 1,6 milhão de pessoas (IBGE, 2010).

A maioria das propriedades rurais está baseada na agricultura familiar que, por sua vez, influencia no aspecto social pela geração de empregos e também pela geração de produtos, sendo de grande importância na economia do Estado (GRANDO, 2011). De acordo com a lei federal nº 11.326, de julho de 2006, que estabeleceu as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, é considerado agricultor familiar aquele que exerce atividades no meio rural, sendo a agricultura a sua principal fonte de renda, com uso de mão de obra familiar em área que não ultrapasse quatro módulos fiscais (BRASIL, 2006).

De acordo com Feix e Leusin Júnior (2015), às principais culturas agrícolas do RS são soja, arroz, milho e trigo, tanto em área plantada como na quantidade produzida. A soja, incentivada pelo crescimento da demanda externa e pela alta dos preços, foi a cultura que mais avançou no Estado nos últimos 15 anos.

Apesar de a agricultura familiar ser dominante no RS, a forma de produção e a lista das principais culturas evidenciam a predominância do modelo convencional de produção agrícola no Estado, assim como em todo o restante do país.

No RS houve a expansão da produção modernizada de soja a partir dos anos 1960, incentivada pelo crédito rural subsidiado, o que incentivou uma base agrícola mecanizada e a adoção de insumos como sementes e agrotóxicos. A partir de 1980, a monocultura perdeu espaço, devido ao fim dos altos subsídios ao crédito rural, principalmente nas áreas de encostas de morro. Neste período houve a expansão das produções integradas de suínos, aves, fumo e a produção de leite (TONNEAU; SABOURIN, 2007).

Localizado na região Centro-Leste do Rio Grande do Sul (RS), o Vale do Taquari, composto por 37 municípios com área de 4.869,05 km² (IBGE, 2010) não difere desta realidade. Quando iniciou a colonização, a principal atividade econômica foi a extração de “madeira de boa qualidade”. Com a chegada dos pequenos

proprietários alemães, a partir de 1835, e dos italianos no início dos anos 1880, a atividade econômica resumia-se à agricultura desenvolvida em pequenas propriedades, tendo como principais culturas o feijão, o milho e a batata, visando a subsistência das famílias (AHLERT; GEDOZ, 2001).

Assim como em outras regiões do RS, no Vale do Taquari houve a expansão da produção modernizada de soja a partir dos anos 1960, incentivada pelo crédito rural subsidiado, o que incentivou uma base agrícola mecanizada e a adoção de insumos como sementes e agrotóxicos. A partir de 1980, a monocultura perde espaço, devido ao fim dos altos subsídios ao crédito rural, principalmente nas áreas de encostas de morro. Neste período houve a expansão das produções integradas de suínos, aves, fumo e a produção de leite (TONNEAU; SABOURIN, 2007).

Conforme pesquisa realizada por Lima, Rempel e Eckhardt (2007) sobre o uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica Taquari Antas, na qual a região do Vale do Taquari está inserida, a bacia apresenta floresta estacional decidual, floresta ombrófila mista e vegetação secundária, totalizando 52% da área com uso e ocupação de solo de acordo com a legislação. Todavia, 48% da área da bacia apresenta uso em conflito com a legislação ambiental. Estima-se que 40% da área da bacia é utilizada para fins agrícolas.

De acordo com o diagnóstico realizado por Pessi, Rempel e Haetinger (2017) sobre o uso de terra em Áreas de Preservação Permanente em 36 pequenas propriedades rurais produtoras de leite no Vale do Taquari, das propriedades estudadas, 32,84% das áreas de APP estão cobertas de mata nativa e 67,16% são manuseadas para fins antrópicos. Os mesmos autores relatam ainda que a supressão da mata nativa para utilização com plantio agrícolas em sistema convencional e/ou pastagens para o gado tem como consequência impactos ambientais, como a erosão e o assoreamento dos cursos d'água, compactação do solo, alteração da topografia e perda da biodiversidade. Além disso, essas áreas não estão de acordo com a legislação que prevê que as APP deveriam estar 100% cobertas por mata nativa ou, no caso de serem áreas consolidadas, ou seja, em exploração agropecuária anterior a julho de 2008, ter preservada uma faixa de, pelo menos, cinco metros de cada lado do curso d'água (PESSI, REMPEL, HAETINGER, 2017).

Diante do exposto, é possível constatar que no RS há extensas áreas degradadas. Uma possibilidade eficiente para a recuperação ambiental destas áreas, de acordo com o que está previsto na legislação, é a implantação de Sistemas Agroflorestais biodiversos, que apresentam grande diversidade de espécies, seguindo princípios agroecológicos (BRASIL, 2012).

2.2 Modelos agrícolas no Brasil

2.2.1 Agricultura convencional

Na década de 1960, começou a se propagar no Brasil um modo de agricultura que predomina até os dias atuais. Conhecida como agricultura convencional, é baseada no uso intensivo de insumos químicos e na produção de culturas para exportação (NOVAES, 2001). As culturas são, em geral, as de ciclo curto, originárias de países temperados ou frios, adaptados às condições de solo rico em nitrogênio, elemento pouco presente em solos brasileiros. Tal condição faz aumentar a necessidade da aplicação de insumos e, conseqüentemente, dos custos de produção. Este modelo traz ainda outra problemática, pois o desmatamento e o uso intensivo de maquinarias geram a compactação dos solos e o aumento da erosão, contribuindo no processo de degradação das bacias hidrográficas. E com o desmatamento há a perda da biodiversidade e redução das possibilidades de descobertas de novos medicamentos, alimentos e outros materiais, uma vez que há muitas espécies que ainda não são conhecidas pela ciência (NOVAES, 2001).

Desta forma, esse tipo de produção agrícola ocasionou graves impactos ambientais: poluição de rios, salinização do solo, destruição da biodiversidade, entre outros; graves problemas sociais: concentração de renda agrícola na mão de poucos, empobrecimento e afastamento de muitos agricultores do campo; e perda dos saberes tradicionais (WEDIG, 2009).

O modelo agrícola industrializado, também conhecido como agricultura convencional, está relacionado ainda a outros problemas como eliminação de polinizadores, predadores naturais e microrganismos fundamentais ao equilíbrio do ambiente pelo uso abusivo de agroquímicos. Dessa forma, a agricultura convencional

coloca em crise o ambiente e as formas de relações sociais, culturais, econômicas e políticas que entremeiam a vida em sociedade (PACIFICO, 2009).

Diante desse contexto, a procura por alternativas de produção de alimentos mais sustentável é primordial. Há modelos de produção agrícola que associam a produção de alimentos e preservação dos recursos naturais, como os modelos de produção orgânica, a agricultura biodinâmica e os sistemas agroflorestais. Dentre estes, os SAF biodiversos apresentam vantagens por não serem dependentes de recursos externos.

2.2.2 Agricultura sustentável

De acordo com Ehlers (1996), a publicação do Relatório Brundtland, ocorrida em 1987, trouxe reflexão sobre o que define a agricultura sustentável. Segundo o autor, quase todos os conceitos publicados no relatório definem agricultura como sustentável quando esta não agride o ambiente e mantêm as características dos agroecossistemas por longos períodos. Conservar os recursos naturais, conciliando o crescimento econômico, é o grande desafio do desenvolvimento sustentável.

Considerando os conceitos de agricultura sustentável, pode-se afirmar que a recuperação de áreas degradadas e a produção agrícola de forma sustentável são um grande desafio e merecem atenção de toda a sociedade, pois afeta a qualidade de vida de todos os seres vivos (EHLERS, 1996). Segundo Götsch (1995), deve-se partir do princípio de que é mais gratificante enriquecer o lugar do que explorá-lo, pois quando o local fica rico em vida, há excedentes que gerarão recursos para os agricultores. Dessa forma, a agricultura sustentável pressupõe a relação ser humano/natureza, em que se deve buscar otimizar e não maximizar os recursos, garantindo a sua preservação. Formoso (2007) afirma que a agricultura sustentável utiliza processos agrícolas para a produção de culturas que envolvam atividades biológicas de crescimento e reprodução e que não comprometam a capacidade futura de praticar agricultura com sucesso. Isso evidencia a premissa de que meio ambiente e desenvolvimento estão inevitavelmente conectados.

Em um agroecossistema, a produção é sustentável quando há equilíbrio entre plantas, solo, nutrientes, luz solar, umidade e organismos coexistentes. Esses

sistemas agrícolas, com dependências mínimas externas, oferecem respostas possíveis para conciliar produção e conservação de recursos naturais (ALTIERI, 1998).

Os modelos agrícolas que buscam a sustentabilidade dos agroecossistemas têm sua base científica em uma ciência denominada Agroecologia. Esta disponibiliza princípios ecológicos básicos como estudar, projetar e manejar sistemas agrícolas que sejam produtivos e ao mesmo tempo conservem os recursos naturais. E ainda, que sejam economicamente e socialmente realizáveis. Na proposta agroecológica, os mecanismos que contribuem com a fertilidade do solo, a produtividade e a saúde dos cultivos são provenientes das interações ecológicas entre os componentes biológicos do próprio sistema agrícola (ALTIERI, 2012). A Agroecologia evoluiu como uma ciência que, além de valorizar o saber popular, tem também, como premissa, incluir o agricultor familiar na dinâmica agrícola do país, de forma sustentável e seguindo as limitações presentes em sua unidade de produção. Existem diferentes alternativas de culturas que seguem os princípios da agroecologia como a agricultura orgânica, biodinâmica e os sistemas agroflorestais (ALTIERI, 1998).

2.2.2.1 Agricultura orgânica, biodinâmica e sistemas agroflorestais

No período de 1925 a 1930 surge a agricultura orgânica com os trabalhos do inglês Albert Howard. Ele prega que o solo não deve ser entendido apenas como um conjunto de substâncias, tendência proveniente da química analítica, pois nele ocorre uma série de processos vivos e dinâmicos essenciais à saúde das plantas, e ressalta a importância da matéria orgânica nesses processos. A agricultura orgânica tem como base o uso da compostagem em pilhas, de plantas de raízes profundas capazes de explorar as reservas minerais do subsolo e da ação das micorrizas na saúde e na produtividade das plantas (EMBRAPA, 2016).

O conceito de Agricultura Biodinâmica surgiu na Alemanha e seu fundador foi Rudolf Steiner (1861-1925). A agricultura biodinâmica visa a interação dos sistemas entre o plano espiritual e o plano terreno. Nela, o solo, os animais, as plantas e o homem devem estar em sintonia para que os alimentos produzidos sejam de boa qualidade. Além disso, toda a propriedade é vista como um organismo vivo. Para

fortalecer o solo e as plantas e para curar os males agrícolas, Steiner indica o uso de preparados biodinâmicos criados a partir de extratos vegetais e esterco de animais. O agricultor deve equilibrar as “forças da luz e as forças da terra” para que as forças cósmicas colaborem na produção (LIMA; SILVA, 2015). Outra prática adotada na agricultura biodinâmica é o calendário lunar. Os agricultores observam as fases da lua para a prática e a poda, a semeadura e a colheita de diversas espécies vegetais, bem como para manejar os animais. Para produzir alimentos energeticamente equilibrados para a alimentação humana, a Agricultura Biodinâmica usa ainda técnicas como incorporação de matéria orgânica do solo, a adubação verde, a compostagem, a rotação e a diversificação de culturas (LIMA; SILVA, 2015).

Os sistemas agroflorestais são modelos de agricultura sustentáveis, pois seguem os princípios da agroecologia e estão alicerçados em princípios econômicos de utilização racional dos recursos renováveis, sendo capazes de gerar benefícios sociais sem comprometer o potencial produtivo dos ecossistemas (FORMOSO, 2007). Segundo o ICRAF (Instituto de Pesquisa e Extensão em Sistemas Agroflorestais), a agrofloresta pode ser definida como um sistema sustentável de gestão da terra, aumentando o rendimento global da área. Ela combina as diversas culturas agrícolas (incluindo o cultivo de árvores) de forma simultânea e sequencial em que se aplicam práticas de manejo compatíveis com a prática da população local. Assim, a implantação de SAF exige pesquisa e conhecimento. Os SAF que seguem os princípios da agroecologia são um modo de produção orgânica e podem utilizar técnicas biodinâmicas.

A legislação brasileira, em diferentes instrumentos legais (BRASIL, 2010; BRASIL, 2012), assim como May e Trovatto (2008), definem sistemas agroflorestais como sistemas de uso e ocupação da terra, onde plantas lenhosas perenes são manejadas junto com plantas herbáceas, arbustivas, culturas agrícolas e pecuária em uma mesma unidade, com arranjo espacial. Apresentam alta diversidade de espécies e interações entre todos os componentes.

Existem sistemas agroflorestais simples, constituídos por poucas espécies de plantas, como culturas anuais e espécies arbóreas. E sistemas complexos com a associação de plantas de diversas espécies (VENTURIN; GONÇALVEZ, 2014). Ou podem ainda ser classificados como agrossilvicultura quando árvores são combinadas

com culturas agrícolas; sistemas silvopastoris quando são combinadas com produção animal; e ainda agrossilvopastoris onde há o manejo de árvores, cultura e animais (VENTURIN; GONÇALVEZ, 2014).

Outros benefícios incluem o favorecimento da sustentabilidade ambiental, por meio da ciclagem de nutrientes no solo, a atenuação de extremos climáticos e o elevado potencial de sequestro de carbono. A princípio, são os sistemas de produção agrícola com o maior potencial para minimizar os impactos da agricultura nos mais importantes biomas brasileiros (STEENBOCK; VEZZANI, 2013). Como exemplo, pode ser citado o Bioma Mata Atlântica, onde grande parte das florestas nativas foi destruída e ocupada por monocultivos, em seus diferentes ciclos econômicos (café, cana de açúcar) e a formação de centros urbanos (ALMEIDA, 2016).

Conforme Moura (2013), os SAF são possibilidades sustentáveis de uso da terra, pois visam ao desenvolvimento social. Assim, podem ser usados na recuperação de áreas degradadas, de fragmentos florestais e de áreas de Reserva Legal, uma vez que apresentam grande potencial para a conservação dos recursos naturais e a manutenção da biodiversidade e da integridade das bacias hidrográficas, além da importante estabilidade do clima.

2.3 Uso de SAF na recuperação de áreas degradadas

Segundo o Decreto Federal 97.632/89 (BRASIL, 1989), áreas degradadas são locais onde existem (ou existiram) processos causadores de danos ao ambiente, pelos quais algumas de suas propriedades são perdidas ou reduzidas, tais como a qualidade produtiva dos recursos naturais. Ferreira et al. (2007) descreve que um ecossistema degradado é aquele que teve eliminados, com a vegetação, seus meios de renovação biótica. Ainda completa afirmando que o seu retorno ao estado anterior é muito lento ou, em alguns casos, é dependente do auxílio da ação antrópica.

Os processos utilizados para recuperação de áreas degradadas vêm mudando conforme as pesquisas na área evoluem. Inicialmente era indicado o uso de espécies de crescimento rápido que formavam um tapete verde. Atualmente, outros métodos são indicados, como o princípio da sucessão ecológica que consiste na implantação

de espécies pioneiras, iniciais e tardias até chegar ao clímax. As espécies vão sendo substituídas na medida em que se adaptam ao substrato, à irradiação luminosa e à competitividade, alcançando sistemas mais estruturados, diversos e complexos que os iniciais (ALVES, 2009).

Pesquisa realizada por Favero, Lovo e Mendonça (2008) em áreas degradadas no Vale do Rio Doce, em Minas gerais, com a implantação de sistema agroflorestal conduzido pelos princípios agroecológicos está propiciando a recuperação da área por apresentar maior dinâmica do carbono orgânico e ciclagem de nutrientes no solo.

Os SAF se apresentam como uma alternativa sustentável para ocupar essas áreas desmatadas e para cooperar no processo de restauração do patrimônio florestal nativo (MAY; TROVATTO, 2008) e constituem uma alternativa agroecológica para agricultores familiares no cumprimento da legislação, na recuperação de áreas de proteção permanente (APP) ou de reserva legal, pois configuram-se como sistemas de produção econômica, social e ambientalmente sustentáveis. (QUOOS, 2009).

O uso de SAF complexos, também conhecidos como biodiversos, baseados na cobertura vegetal nativa da região onde estão inseridos, apresentam potencial para a recuperação de áreas degradadas e estão de acordo com a legislação, lei nº 12.651/2012, por serem sistemas que preservam os recursos naturais e desta forma não prejudicam a função ambiental da área (BRASIL, 2012).

Exemplo de sucesso são os sistemas agroflorestais dirigidos na sucessão natural, conceito base nos ensinamentos do agricultor e pesquisador Ernest Götsch. Esse conceito apresenta afinidade com a Teoria de Gaia, de autoria de James Lovelock e Lynn Margulis (PENEIREIRO, 1999). Segundo a Teoria de Gaia, os organismos vivos se desenvolvem reciprocamente, incorporam matérias-primas aos seus corpos e são transformados em matérias-primas para outros corpos, e desta forma os ecossistemas evoluem (PENEIREIRO, 1999). Organismos menos exigentes modificam o ambiente, permitindo que outros organismos, mais exigentes, se instalem no mesmo local em um processo de sucessão natural. Dessa forma, os sistemas de produção sustentáveis reproduzem a lógica da natureza, como uma floresta onde há várias espécies que se relacionam de forma cooperativa (PENEIREIRO, 1997).

Silva (2002), em pesquisa para a recuperação de mata ciliar com uso de SAF em três etapas, utilizou a metodologia baseada na sucessão das espécies conforme os ensinamentos de Ernest Götsch:

- Sistema dos colonizadores: criam as condições para as primeiras formas de vida do local, iniciando a interação entre fungos, bactérias e pequenos animais. Para iniciar usam-se espécies pioneiras, que são espécies que precisam de maior luminosidade para se desenvolver, como exemplo *Guazuma ulmifolia* Lam. e *Trema micrantha* (L.) Blume. Nesta primeira fase de sucessão nascem também diversos tipos de ervas e capins colonizadores, que permanecem neste ambiente apenas alguns meses e são conhecidos como espécies transicionais. Nesta fase são introduzidas as espécies secundárias, que são espécies que surgem onde já tiver alguma vegetação, como *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. e *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.
- Sistema dos acumuladores: ocorre quando o carbono se acumula nos seres vivos e cria redes mais complexas com animais de porte pequeno, cumprindo tarefas como a polinização. Nesta etapa são introduzidas espécies pioneiras, transicionais e secundárias.
- Sistema de abundância: surge após diversos ciclos de acumuladores, com muita matéria orgânica presente no sistema e alta diversidade de inter-relação, com presença de animais de porte maior. É o sistema propício para a maioria das plantas cultivadas. Nesta etapa podem ser introduzidas plantas pioneiras, secundárias e clímax que são espécies que podem germinar sob sombra e permanecem no sistema por longos períodos. Algumas espécies apresentam características especiais na recuperação do solo degradado e são conhecidas como adubadeiras por que podem ser podadas e gerar biomassa para o sistema, como *Inga vera* Willd., *Eugenia uniflora* L. e *Musa paradisiaca* L. As espécies são interdependentes, pois as mais avançadas na sucessão não se desenvolvem enquanto as iniciais não dominam.

Neste contexto observou-se que SAF multidiversos que seguem os princípios da agroecologia e sucessão das espécies são um modo de produção importante na conservação da biodiversidade e recuperação de áreas degradadas. Desta forma

esses princípios foram a base para elaboração da proposta de recuperação da área selecionada no presente estudo.

2.4 Legislação florestal

Para implantação e regularização de sistemas agroflorestais no Brasil é preciso seguir a legislação prevista no Código Florestal (lei nº 12.651/2012), que prevê a possibilidade de implantação de SAF, inclusive para recomposição de APP e RL em propriedades com até quatro módulos fiscais quando for propriedade de base comunitária ou familiar e causar pouco impacto. Outra mudança prevista na lei é a regularização ambiental para os proprietários que tinham passivo ambiental antes de 22 de julho de 2008, por meio do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e aderindo ao Programa de Regularização Ambiental (PRA) isentando as infrações relativas às supressões irregulares de vegetação em APP e RL, mediante assinatura de um termo de compromisso e aprovação do PRA pelo órgão ambiental (BRASIL, 2012).

A lei menciona o uso de sistemas agroflorestais em diversas situações, como:

- Exploração de baixo impacto ambiental e exploração comunitária ou familiar, incluindo a exploração de produtos florestais não madeireiros, desde que não prejudique a função ambiental da área;
- Atividades agrossilvipastoris em áreas entre 25° e 45° de inclinação;
- Nos casos de recomposição nas áreas consolidadas em APP, é permitido o plantio de espécies lenhosas exóticas e nativas intercaladas, de ocorrência regional, em até 50% da área total a ser recomposta para os imóveis que se enquadrem em pequena propriedade ou posse rural familiar. E também é autorizada a continuidade de atividades agrossilvipastoris nestas áreas.

Desta forma os SAF biodiversos apresentam-se como um modo de produção que pode ser utilizado em projetos de recuperação de áreas degradadas, são uma forma de produzir alimentos conformidade com a legislação.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Levantamento de dados por meio de entrevistas

Para conhecer sistemas agroflorestais em diferentes regiões do RS foram realizadas entrevistas com agricultores que têm SAF em suas propriedades. A metodologia para as entrevistas foi adaptada de Ferreira (2014). Visando conhecer como está sendo conduzido o processo de certificação, implantação e exploração de SAF no RS, foram entrevistados técnicos que atuam tanto na legislação quanto em projetos de implantação e incentivos ao uso de SAF no RS.

3.1.1 Entrevistas com agricultores e caracterização de SAF do Rio Grande do Sul

Na primeira parte do presente projeto foram realizadas visitas a cinco propriedades de diferentes regiões do RS que possuem SAF sendo explorados ou implantados, visando a sua exploração econômica. A conversa com os proprietários foi guiada por roteiro elaborado previamente (APÊNDICE A), autorizada mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B) onde o participante também autorizou a publicação das informações obtidas mantendo o anonimato. Não foram divulgados dados que possibilitem a identificação do produtor ou a localização da propriedade.

O roteiro da entrevista foi adaptado de Ferreira (2014) com o intuito de (1) identificar as condições iniciais da área antes da implantação do SAF; (2) verificar se

a implantação do SAF seguiu um planejamento previamente elaborado e, em caso positivo, como foi este planejamento; (3) conhecer as espécies utilizadas e suas funções na implantação do sistema (adubadeiras, pioneiras e secundárias), assim como para a exploração econômica; (4) conhecer as principais práticas aplicadas no manejo da área, observando com o intuito de verificar se os princípios da agroecologia são seguidos pelos proprietários. Outro propósito da entrevista foi de verificar se os produtores estão associados a redes ou cooperativas, se possuem orientação por parte de técnicos sobre o andamento da certificação que permita a comercialização de seus produtos e ainda, obter informações sobre a viabilidade econômica da propriedade quando os produtos gerados já estão sendo explorados comercialmente.

As propriedades selecionadas estão localizadas em diferentes regiões do RS e foram identificadas como SAF-A, SAF-B, SAF-C, SAF-D e SAF-E e foram caracterizadas quanto ao tamanho e localização a partir de entrevista com os proprietários (Tabela 1). A conversa com os proprietários foi guiada por roteiro elaborado previamente, onde o participante também autorizou a publicação das informações obtidas desde que mantido o anonimato.

Tabela 1. Apresentação dos dados referentes a cada uma das agroflorestas visitadas no Rio Grande do Sul.

Propriedade	Tamanho /hectares	Região localização	Formação Florestal/ Bioma
SAF-A	12,3	Encosta Superior do Nordeste	Estacional Decidual/Mata Atlântica
SAF-B	3,5	Campos de Cima da Serra	Ombrófila Mista/ Mata Atlântica
SAF-C	17	Litoral	Ombrófila Densa/ Mata Atlântica
SAF-D	9,8	Encosta Sudeste	Estacional Semidecidual/ Bioma Pampa
SAF-E	20	Litoral	Ombrófila Densa/ Mata Atlântica

3.1.2 Entrevista com técnicos que atuam na certificação florestal

Para conhecer os procedimentos e encaminhamentos exigidos recentemente pela Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMA-RS) para

certificação agroflorestral, foi realizada entrevista orientada na forma de conversa informal guiada pelas seguintes metas: (1) identificar as leis que estão sendo seguidas pela equipe para a regularização dos sistemas agroflorestrais no RS; (2) identificar a documentação necessária a ser encaminhada pelo agricultor para legalização de propriedades no RS que tenham SAF; (3) verificar como os técnicos da SEMA têm auxiliado os agricultores no processo de regularização das propriedades com agroflorestra; (4) verificar se a implantação de SAF e como a exploração de produtos agroflorestrais têm sido incentivadas pela SEMA; (5) identificar as dificuldades apresentadas no processo de certificação de sistemas agroflorestrais no RS; e ainda, (6) conhecer a opinião dos técnicos a respeito da viabilidade econômica dos SAF, bem como na sua utilização como alternativa para a recuperação de áreas degradadas no RS.

As entrevistas foram transcritas e as respostas relacionadas com os princípios da agroecologia: agricultura com menos impactos ao meio ambiente, com menor utilização de insumos externos, que promove a inclusão social e proporciona melhores condições econômicas aos agricultores. Análise pessoal com base nos princípios da agroecologia e das características dos SAF.

3.2 Proposta de SAF para a recuperação de uma área degradada no RS.

3.2.1 Escolha da propriedade de implantação do SAF

Para escolha da propriedade de implantação do SAF foi feita a busca por propriedades com áreas degradadas a partir de visitas *in loco*, na região central do RS. A partir da indicação do técnico da Emater e da Bióloga responsável pela implantação de um projeto na área de Agroecologia no município de Santa Clara do Sul, foi realizada a visita a uma propriedade deste Município.

A área foi localizada e realizado o contato com a proprietária para verificar o interesse da mesma em implantar uma agroflorestra em sua propriedade com o objetivo inicial de recuperá-la e, em segundo plano, de explorá-la comercialmente. A proprietária demonstrou interesse em participar do estudo e autorizou o levantamento das características da área para elaboração do projeto.

3.2.2 Diagnóstico sócio, econômico e ambiental da propriedade

Como base para o planejamento dos SAF foi utilizado o diagnóstico socioambiental participativo, que visa analisar e entender quais são os principais objetivos do proprietário e de sua família em relação à proposta apresentada. (MICCOLIS et al., 2016).

O diagnóstico foi iniciado com uma entrevista com a proprietária para conhecer as características gerais da propriedade e os recursos financeiros e humanos da mesma. A entrevista foi conduzida na forma de conversa informal, cujos itens listados a seguir tiveram a função de guiar o diálogo: tamanho total da propriedade; número de integrantes da família e de pessoas que trabalham na propriedade; atividades econômicas na propriedade (fonte de renda), existência de áreas degradadas e histórico das mesmas e ainda, se tem ocorrido a exploração de espécies vegetais, nativas ou exóticas (comercialização de frutos, flores e/ou sementes, exploração de madeira, desenvolvimento de subprodutos, etc), listar espécies que este deseja explorar. Além disso, foi verificado o conhecimento da proprietária em relação a alternativas para a obtenção de mudas e existência de assistência técnica da Empresa de Assistência Técnica e Extensão (Emater), cooperativas ou ONGs.

3.2.3 Mapeamento e caracterização da área de implantação do SAF

Durante as visitas realizadas foi feita uma vistoria na propriedade com o intuito de conhecê-la e de identificar o local a ser destinado para o SAF. E com auxílio de GPS foi feita a marcação da coordenada geográfica da propriedade. A partir das descrições apresentadas pela proprietária e observações na propriedade, foi elaborado o mapa de uso e ocupação do solo, usando como base a imagem de satélite Google Earth™. A imagem foi explorada visando demarcar fontes de água, áreas de cultivo, fragmentos florestais e outros. A partir do mapa de uso e ocupação do solo da propriedade, foi elaborado o mapa do local de implantação do SAF para posterior distribuição dos plantios, seguindo características locais.

3.2.3.1 Caracterização da vegetação na propriedade e do local de implantação do SAF

O levantamento e a identificação das espécies vegetais na propriedade ocorreram por meio do método de caminhamento, conforme sugerido por Figueiras et al. (1994). Foi realizada uma caminhada pela propriedade para identificação das espécies vegetais presentes. Aquelas que não puderam ser identificadas no local foram coletadas. As espécies coletadas foram herborizadas e identificadas com auxílio de técnicos que atuam no Herbário HVAT da Universidade do Vale do Taquari.

3.2.3.2 Caracterização do solo na área de implantação do SAF

Conforme Streck et al. (2008), o solo do município de Santa Clara do Sul é classificado como Nitossolo vermelho nitroférrico. Para verificar as condições do solo e necessidade de adubação do local de implantação do SAF, realizou-se a coleta de 20 subamostras de solo nas profundidades de (1) 0 a 20 cm e (2) 20 a 40 cm, os pontos de coleta foram distribuídos por toda área, dez pontos na parte superior e os outros dez na parte inferior. As subamostras foram misturadas formando uma amostra composta para cada profundidade, uma na parte inferior e outra na parte superior da área. Após, as amostras foram enviadas ao Laboratório de Análises da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para análises (pH, saturação por base, análise de macro e micronutrientes, matéria orgânica, capacidade de trocas catiônicas, rel. Ca/Mg, rel. Ca/K, Rel. Mg/K, S (mg/dm³), Zn (mg/dm³), B (mg/dm³) e Mn (mg/dm³).

3.2.3.3 Escolha das espécies e cronograma de plantio

A escolha das espécies foi realizada tendo como base o interesse da proprietária, demonstrado em entrevista e em conversas informais: plantas medicinais, plantas repelentes e frutíferas. Além disso, foi baseada na capacidade de adaptação das plantas às condições do local: características físicas, incidência solar e do tipo de solo. O cronograma de plantio foi elaborado em conjunto com a proprietária, observando as características das espécies selecionadas e o clima da região.

4 RESULTADOS

4.1 Caracterização de sistemas agroflorestais do Rio Grande do Sul

4.1.1 Histórico das propriedades

A SAF-A, onde reside toda a família do proprietário, foi adquirida pelos pais do atual proprietário por volta dos anos de 1960 e era utilizada para o cultivo de milho, trigo e feijão no sistema convencional, o que inclui a prática de queimadas com o objetivo limpar as áreas de plantio. Segundo o proprietário, o solo estava em desequilíbrio pelo uso excessivo de agroquímicos e pela lixiviação da lavoura provocada pela erosão. Em meados de 1980, com a consolidação da citricultura na Região, o proprietário passou a investir nessa cultura. Dezoito anos mais tarde o agricultor percebeu que as plantas cultivadas nas proximidades da mata nativa apresentaram folhas mais vigorosas e menor incidência de doenças e, por essa razão, passou a permitir que plantas de determinadas espécies nativas, tais como o angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan) fossem se desenvolvendo, formando um ambiente mais sombreado. Dessa forma iniciou um sistema agroflorestal. As plantas nativas também são usadas para obtenção de madeira. Atualmente, a propriedade é referência no manejo agroflorestal no Rio Grande do Sul e, desde 2007, faz parte da rota de turismo rural da Região.

Em fase de implantação, a SAF-B ainda não é explorada economicamente pela família. Antes de ser adquirida pelo atual proprietário, há seis anos, era utilizada para o pastejo contínuo do gado. Atualmente, em parte dessa área de pastejo a vegetação encontra-se em regeneração, em estágio inicial, e está em contato com uma área de floresta em estágio avançado de regeneração. Em outra porção da propriedade, de vegetação tipicamente campestre foram inseridos exemplares de espécies arbóreas nativas e exóticas para formação da SAF.

A agrofloresta da SAF-C, onde reside apenas o proprietário, é resultado da transformação das porções onde eram cultivados milho e feijão de modo convencional e do manejo da floresta nativa existente na propriedade. Conforme relatos do proprietário, na área com lavoura convencional, havia perda de solo devido à declividade do terreno, mas o principal motivo para a mudança foram os problemas de saúde do proprietário. Segundo o entrevistado, *“É preciso se adaptar à natureza para viver em harmonia. Quando usamos drogas nas plantas essas passam para nós”*.

A propriedade SAF-D, onde reside o casal e dois de seus filhos, apresenta quatro fragmentos de agrofloresta em fase de implantação, intercaladas com áreas de cultivo orgânico. Quando a área foi adquirida pelo atual proprietário, a mesma encontrava-se extremamente degradada pela prática de queimadas e uso de agroquímicos. Optou em manter a área de plantio em pousio durante quatro anos, período em que realizava apenas roçadas e, para o sustento da família, áreas de outros agricultores eram arrendadas para o plantio no modelo convencional. A opção pelo cultivo orgânico e, mais recentemente, pelo cultivo em sistema agroflorestal se deu em decorrência de uma intoxicação, por agroquímicos, sofrida pelo proprietário. Para colocar em prática o novo sistema de produção, ao se recuperar, passou a realizar cursos no Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor (Capa) e iniciou o plantio de espécies de ciclo curto de forma ecológica, reflorestou parte da área da propriedade onde tinha uma voçoroca de seis metros de profundidade. Recentemente, com o apoio técnico da equipe da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Clima Temperado, passou a intercalar áreas de cultivo orgânico simplificado (com poucas culturas) com áreas de agroflorestas. Um dos filhos do casal tem sua propriedade na mesma localidade e também adotou o cultivo orgânico. O proprietário afirma que *“No início tinha problemas fitossanitários, mas no momento que o solo*

começou a melhorar não teve mais problemas”. “Não existe praga na natureza, o que existe é bicho com fome, dando comida para ele, resolve o problema”.

Na SAF-E reside o proprietário com um de seus filhos. Este último é responsável pela comercialização dos produtos e administração econômica da propriedade. Antes da implantação da agrofloresta, o agricultor cultivava milho, feijão e hortaliças de forma convencional. Devido a problemas de saúde, o proprietário começou a procurar outros meios de produção e o fez através da implantação de um pomar, intercalando frutíferas nativas e exóticas para consumo próprio. Segundo o agricultor, “A natureza muda a cada dia, agora tenho mais água boa, mais saúde”. Em outra área da propriedade, na encosta de um morro, o agricultor removeu parte das árvores da floresta no intuito de aumentar a incidência de luz para favorecer a produção de abóboras e cará. Também inseriu mudas de palmito (*Euterpe edulis* Mart.) entre as árvores nativas e mantém caixas de abelhas para a produção de mel.

4.1.2 Principais espécies utilizadas e manejo das agroflorestas

As espécies utilizadas na implantação das agroflorestas visitadas são diversificadas e dependem da região e do interesse dos agricultores, do equilíbrio ambiental e da possibilidade de comercialização dos produtos. As mais utilizadas são *Musa* spp. (banana), *Euterpe edulis* (palmito juçara), *Citrus* spp. (citros), *Schinus terebinthifolius* (aroeira), *Eucalyptus* spp. (eucalipto) e *Parapiptadenia rigida* (angico). Há também o cultivo de hortaliças como: alface, rúcula, tomate, abóbora e diferentes plantas consideradas alimentícias não convencionais (PANC) como inhames e batata cará, entre outras. Na SAF-A, a produção está baseada em *Citrus* spp. (laranja, limão e bergamota) e algumas bananeiras (*Musa* spp.). Além dessas, são mantidas árvores nativas como o *P. rigida* (angico), *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex. Steud (louro), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), *Jacaranda micrantha* Cham. (caroba), *Luehea divaricata* Mart. (açoita-cavalo), *S. terebinthifolius* (aroeira), *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Classman (jerivá) e também alguns exemplares de exóticas como a *Hovenia dulcis* Thunb. (uva-do-japão), que o proprietário pretende eliminar por se tratar de uma espécie invasora. O manejo é realizado principalmente com roçadas seletivas, deixando as plantas de interesse, e prática de podas. Participante do projeto “Cadeia solidária das frutas nativas do RS”, o enfoque na produção de nativas é evidente na

SAF-B, com destaque para *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (pinheiro), *Psidium cattleianum* Sabine (araçá), *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. (erva-mate), *Tropaeolum pentaphyllum* Lam (crem) e *Rubus brasiliensis* Mart. (amora-branca). Também cultiva algumas plantas exóticas como citros e eucaliptos. Segundo o entrevistado, “Muitas pessoas têm medo de lidar com a biodiversidade. É preciso inverter a lógica dos pensamentos.”

Grande quantidade de bananeira é cultivada na SAF-C, além de espécies nativas como *Euterpe edulis* (palmito), *Cedrela fissilis* (cedro), *Cabralea canjerana* (canjerana), *Cordia trichotoma* (louro) e canela rosa (espécie não identificada). Na propriedade são cultivadas ainda plantas alimentícias não convencionais (PANC) como *Xanthosoma* sp. (taioba), *Colocasia* ssp. (inhame), *Dioscorea bulbifera* L. (cará) e medicinais como *Curcuma longa* L. (açafrão), *Petroselinum* sp. (salsa) e *Melissa officinalis* L. (erva cidreira).

Na SAF-D, uma das áreas de agrofloresta é destinada para o cultivo de plantas que servem para o consumo da família. Em outra área, foi introduzida bananeiras para compor o sub-bosque de um mato nativo. Além dessas duas áreas, em outra área da propriedade foi implantada uma estação experimental da Embrapa Clima Temperado de um sistema agroflorestal biodiverso com frutas nativas como *Eugenia pyriformis* Cambess. (uvaia), *Cordia americana* (L.) Gottschling & J. S. Mill (guajuvira), *Acca sellowiana* (Berg.) Burret (goiaba-serrana), *Eugenia uniflora* (pitangueira), *Schinus terebinthifolius* (aroeira), *Ilex paraguariensis* (erva mate), *Citrus* sp., *Ananas comosus* L. (ananá) e flores silvestres de diferentes espécies. Para o estabelecimento dessa agrofloresta, efetuou o plantio intercalado por frutíferas e espécies nativas de grande porte. Nesse caso, para cada duas frutíferas plantou uma arbórea nativa de grande porte e entre elas, mudas de diversas espécies ornamentais, visando a comercialização de flores. A razão para intercalar mudas de diferentes espécies é a garantia de produção o ano todo. O agricultor conta que quando estava implantando o parreiral faltaram mourões de eucalipto para sustentar o arame, então fez uso de estacas de aroeira, que ocorrem naturalmente na propriedade. As estacas enraizaram e atualmente, além de cumprir a função de mourão, ajudam no controle da erosão, produzem boa florada para as abelhas, as sementes são fonte de alimento para fauna nativa e os frutos podem ser comercializados como pimenta rosa.

Os cultivos da propriedade SAF-E são bem diversificados, formados por árvores de espécies arbóreas frutíferas, hortaliças e grãos, mantidas de forma aleatória na agrofloresta. Como o terreno é bem inclinado, na porção mais alta é cultivado o palmito juçara, atualmente em diferentes estágios de crescimento, e eucaliptos. Em seguida há um espaço para frutíferas como *Persea americana* Mill (abacateiro), *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg (guabirobeira), *Annona* sp. (araticum), *Tibouchina granulosa* Desr. (quaresmeira), *Eugenia uniflora*, *Plinia peruviana* (Poir.) Govaerts (jaboticabeira), *Annona muricata* L. (graviola), *Diospyrus* sp. (caqui), *Citrus* spp. (limão e laranja), *Rubus* spp. (amoras), *Ananas bracteatus* (Lindl.) Schult. & Schult. f. (ananás), *Coffea* sp. (café) e *Euterpe* sp. (açai). Mais próximo à residência, o produtor cultiva hortaliças como o inhame, alho, cebola, açafrão e cará. Faz uso de matéria orgânica proveniente das podas e também de esterco fervido para a adubação do solo. A segunda agrofloresta da propriedade é resultado da extração de árvores nativas da mata e posterior introdução de espécies, algumas arbóreas, que pretende comercializar a madeira, e plantio de espécies de culturas anuais e hortaliças, entre elas, abóboras.

O manejo de todas as agroflorestas visitadas é semelhante, sendo realizadas roçadas seletivas com a manutenção das plantas de interesse e podas com uso da roçadeira e facão. Com a prática das podas, controlam a quantidade de luz conforme a necessidade das plantas em cultivo. Outra prática comum é o acúmulo de materiais das podas que são depositados no solo e por meio da decomposição devolve a matéria orgânica e minerais ao solo, mantendo neste um bom nível de nutrientes. Um exemplo da interação entre as espécies ocorre na SAF D, onde são cultivadas espécies como o girassol, estes atraem as joaninhas, que são predadoras dos pulgões (insetos que se alimentam da seiva das plantas) e desta forma consegue manter o equilíbrio entre as populações. Outro fator importante é à saúde das plantas, pois quando bem nutridas pelo acesso a níveis adequados de nutrientes no solo, luz e água suficientes, dificilmente serão atacadas por predadores.

Outras práticas diferem entre as SAF visitadas. Como na SAF-A, o produtor segue alguns princípios biodinâmicos, usando, por exemplo, esterco em chifre em quantidades homeopáticas para garantir a fertilização do solo; segue o calendário biodinâmico para plantar e fazer podas. O agricultor relatou que há 20 anos não utiliza agroquímicos na propriedade. Para o plantio de mudas de citrus fez uso de um

composto orgânico fornecido pela Cooperativa de Citricultores Ecológicos do Vale do Caí, a Ecocitrus.

Acumular os materiais das podas em pontos específicos para criar áreas ricas em matéria orgânica é uma prática utilizada na SAF-B. O proprietário relatou que no momento da implantação da agrofloresta, usou pó de rocha e esterco fervido para recuperação dos nutrientes do solo. O proprietário da SAF-C, caso tenha algum problema com pragas, também faz preparados à base de plantas. Observar as plantas é uma prática constante do proprietário da SAF-D e, a partir das observações, faz o controle da quantidade de nitrogênio no solo. O produtor afirma que as plantas crescem muito e emitem grandes quantidades de brotações e folhas quando tem excesso de nitrogênio no solo, causando abafamento que favorece o aparecimento de fungos. Quando isso acontece, introduz gramíneas como aveia, milho e azevém que atuam na sua remoção, restabelecem equilíbrio. *“A natureza nos explica, ela é sábia”*. Um exemplo relatado é quando o solo está muito ácido aparecem samambaias na lavoura e então utiliza cal para elevar o pH.

4.1.3 Viabilidade econômica e rede social que o agricultor está inserido

Dos cinco agricultores entrevistados, quatro dependem financeiramente da propriedade. Segundo os relatos, a implantação do sistema agroflorestal trouxe melhorias financeiras, principalmente por ser um sistema onde não é necessário comprar insumos. Os proprietários das SAF-A, SAF-C, SAF-D e SAF-E demonstraram estar satisfeitos com os rendimentos obtidos com a comercialização dos produtos oriundos das agroflorestas. Por estar em fase de implantação, a SAF-B ainda gera pouco retorno financeiro, mas, segundo o proprietário, o investimento que está sendo realizado será para a manutenção da família no futuro.

Na SAF-A, o sistema agroflorestal tem promovido o aumento na produção e maior retorno financeiro. Conforme o proprietário, a renda é quatro vezes maior com os citros em sistema agroflorestal do que se plantasse soja. A Ecocitrus, tem garantido a venda e o processamento dos frutos para venda de sucos e produção de óleos. A propriedade também fornece produtos para o projeto Mais Alimentos, da prefeitura municipal da sua cidade, que destina os alimentos para a merenda escolar. Recebe

orientação dos agrônomos da Cooperativa e, sempre que possível, realiza cursos na área de agroecologia.

O proprietário da SAF-C obtém sua renda com a comercialização dos produtos em feiras nas cidades vizinhas. Com a venda direta ao consumidor, o retorno é maior e seu gasto mais significativo é com o combustível para o transporte da produção. Demonstrando estar satisfeito e se referindo às PANC com a venda de alimentos saudáveis afirma que “*O que vendo é remédio*”. O espírito empreendedor do proprietário da SAF-D é visível, pois o mesmo está sempre inovando e criando alternativas para tornar a propriedade mais produtiva e rentável. Explora a propriedade de forma totalmente orgânica e com cultivos diversos, anuais e perenes, seguindo os princípios da produção ecológica, Além das áreas de cultivo orgânico tem SAF implantados e outros em implantação. A venda da maioria dos produtos é realizada em feiras das cidades vizinhas e o que sobra é processado em uma pequena agroindústria que instalou na propriedade. Em razão da diversificação dos cultivos, grande parte dos produtos consumidos pela família são produzidos na propriedade, tendo poucos gastos com a subsistência. Trata-se de uma propriedade economicamente e ambientalmente sustentável. O produtor participa da Associação Regional dos Produtores Agroecologistas da Região Sul (ARPA-SUL) e da Rede de Agroecologia Ecovida que seguem os princípios da agroecologia. Está sempre em busca de aperfeiçoamento, tendo participado de cursos em áreas como agroecologia, gerenciamento de empresas, além de trocar experiências com outros agricultores e técnicos, principalmente da Embrapa Clima Temperado.

A independência na comercialização dos produtos, segundo o proprietário da SAF-E, visa reduzir atravessadores, ampliar a renda ampliar as vendas e, conseqüentemente, a renda da família. Inicialmente vendia para centrais de abastecimento do Rio Grande do Sul – Ceasa, mas mudou o foco da produção quando começou a vender na feira em uma cidade vizinha, relatando que a venda direta ao produtor oferece maior rendimento. Também vende os produtos para o município onde reside, cujo destino é a merenda escolar. É sócio da Cooperativa Mista de Agricultores Familiares do município em que reside.

As SAF-A e SAF-B apresentam menor quantidade de espécies, com associação de arbóreas, principalmente frutíferas e algumas hortaliças. Já as SAF-C

SAF-D e SAF-E são sistemas mais biodiversos, incluindo grande quantidade de espécies arbóreas, plantas medicinais, hortaliças e culturas anuais (grãos).

4.1.4 Legislação, certificação e apoio para implantação e manejo de SAF no RS

Cientes da necessidade de regularização das áreas ocupadas por SAF no RS, e de simplificar as licenças para manejo da vegetação nativa, os técnicos da SEMA criaram um procedimento próprio para solicitação da certidão de registro para atividade de SAF, que pode ser renovada anualmente e de maneira automática. Assim, a partir do estudo das leis vigentes, que exigem treze licenças florestais para manejo da vegetação nativa, foi desenvolvido pelos técnicos um documento único para o licenciamento/certificação das agroflorestas. O processo passou a ser mais simples e rápido, pois, ao seguir o que prevê todas as leis, o proprietário deveria requerer as licenças e, para algumas, apresentar projetos específicos elaborados por técnicos, tornando a legalização das propriedades e o manejo de espécies vegetais nativas um processo moroso e inviável economicamente para pequenas propriedades rurais.

A criação da nova modalidade de licenciamento/certificação foi embasada nos dispositivos legais que definem agricultor familiar e comunidades tradicionais, bem como a pequena propriedade rural para as quais os procedimentos ficaram diferenciados e mais flexíveis. O que é exigido é que a implantação da agrofloresta não descaracterize a área de implantação, mas isso é verificado caso a caso, na propriedade. As licenças para manejo e corte de árvores são descritas no certificado, conforme a avaliação do técnico que faz a visita na propriedade. Conforme informado, não existe uma regra única. No Certificado de Produtor Agroflorestal constam as permissões e restrições, que podem ser semelhantes ou diferenciadas, conforme as características de cada propriedade, conforme prevê a legislação. Com as mudanças implantadas e a simplificação do licenciamento/certificação, os técnicos da SEMA-RS visitam a propriedade e ajudam o agricultor a preencher o cadastro, dispensando a contratação de outros profissionais e tornando o processo menos custoso.

Conforme observado durante as conversas com os proprietários das SAF todas as propriedades visitadas têm certificação de implantação de SAF e manejo agroflorestal fornecido pela Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMA-RS), no Departamento de Biodiversidade (DBIO). Além disso, as propriedades SAF-A e SAF-D têm seus produtos certificados como orgânicos. Dentre essas, a SAF-C tem certificado de produto orgânico fornecido por Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC), do qual o proprietário participa ativamente. Como exemplo de permissões ou restrições que constam nos certificados verificou-se que na SAF-B é permitido o manejo da vegetação nativa para abertura de trilhas, manejo no sub-bosque para entrada de luz, inclusive permite a poda de espécies ameaçadas de extinção como *Araucaria angustifolia*. Já em áreas de APP só é permitido o manejo sustentável, através da coleta de frutos e sementes, desde que não descaracterize a área. Na SAF-C são permitidos o plantio de essências nativas e o manejo da condução natural de espécimes incluindo espécies da lista das ameaçadas de extinção como *Euterpe edulis*.

Segundo os técnicos, os principais motivos para os agricultores optarem por manejos na modalidade agroflorestal são melhor qualidade de vida, redução de uso de agrotóxicos, complementação de renda familiar em um nicho de mercado em crescimento (nativas e orgânicos) e satisfação pessoal em trabalhar com essências nativas e na terra.

4.2 Discussão dos resultados

A aceitação das práticas agroflorestais vem sendo discutida em nível mundial Roiz-Díaz et al. (2017), por exemplo, a partir do relato da experiência de 183 agricultores em diferentes regiões da Europa, compararam os motivos da adoção de práticas agroflorestais com sistemas convencionais de produção agrícola. Os principais fatores apontados por Roiz-Díaz et al. (2017) para adoção de SAF são: tradição familiar, diversificação de produtos fornecidos pelos SAF e aprender com experiências de sucesso. Aqueles que optaram pelo modo de produção convencional, apontam como fator determinante deste modo de produção a tradição familiar ou regional, o manejo facilitado e a falta de conhecimento sobre agroflorestas.

No presente estudo, os principais motivos apresentados pelos agricultores entrevistados para adoção de SAF são: preservar a saúde do agricultor e seus familiares, produzir alimentos causando menos impactos ao meio ambiente, utilizar mais recursos existentes na propriedade, e redução dos gastos de produção. Resultados semelhantes foram apresentados por Vieira et al. (2007) ao realizarem estudos com agricultores familiares no Pará, segundo estes autores, a escolha das práticas agroflorestais foi baseada em características pessoais e culturais dos agricultores, sendo citados o aumento da proteção do ambiente e da renda das famílias. Na SAF-B o principal motivo que levou o proprietário implantar SAF em sua propriedade foi diferente dos demais. Além de garantir o sustento da família, o proprietário tem interesse em divulgar, por meios de cursos práticos, a produção de base ecológica. Observação semelhante foi apresentada por Roiz-Díaz et al. (2017) ao afirmar que mostrar exemplos bem-sucedidos de SAF é uma forma de sensibilizar os agricultores sobre os benefícios dessas práticas.

Conforme o histórico das propriedades visitadas, no presente estudo, o modo de produção dominante antes da Implantação do SAF era o convencional, com uso de agroquímicos e queimadas. Aos poucos esses sistemas foram sendo substituídos. May e Trovatto (2008) também relataram experiências de agricultores que transformaram área de cultivo convencional com uso de adubos químicos e agrotóxico em SAF. Apontando a diversificação da produção, maior independência financeira e aumento do equilíbrio no sistema como fatores determinantes para adoção de SAF. Esses resultados demonstram que os agricultores entrevistados percebem que o modo de produção afeta o equilíbrio do local onde vivem, e que essas escolhas estão relacionadas com qualidade de vida das pessoas que produzem e consomem esses alimentos.

O critério de escolha das espécies utilizadas nos SAF evidencia que a presença delas não é ao acaso e muitas exercem funções distintas como adubação, produção de frutos e hortaliças, madeira e culturas anuais (FERNANDES et al., 2014). No presente estudo, a entrevista também evidenciou, que a escolha das espécies para cultivo nas SAF visitadas foi baseada nas possibilidades de usos e de acordo com o interesse do proprietário, seguindo os critérios semelhantes aos citados por Fernandes et al. (2014) e Souza e Pinã-Rodrigues (2013). Fernandes et al. (2014) apresentou a riqueza de leguminosas usadas em 21 propriedades com SAF e em

fragmentos florestais na Mata Atlântica no estado de Minas Gerais, Brasil. O autor classificou as espécies conforme categorias de uso e importância: adubação, alimentação humana, cobertura de solo, forrageira, lenha, madeira para cercar pastagem, medicinal, sombra, construção, interação ecológica e tecnologia. O levantamento mostrou a utilização de 51 espécies nativas, demonstrando múltiplos usos das espécies do Bioma Mata Atlântica pelos agricultores. Dentre as mais utilizadas pelos agricultores, a maioria dessas espécies apresenta hábito arbóreo (38). Do total de arbóreas nativas, 30 eram da Mata Atlântica e 23 de SAF. Os agricultores entrevistados permitem que as espécies árvores nativas, de interesse do proprietário e que nascem de forma espontânea, se desenvolvam, e desta forma estão contribuindo para minimizar o uso de espécies das florestas locais.

A diversidade de espécies registrada nas propriedades também é importante para o controle das pragas, pois fornecem abrigo, alimento e condições para a sobrevivência de uma grande diversidade de animais, fungos e microrganismos que atuam no controle de pragas, mantendo o ambiente de cultivo em equilíbrio. É o que confirma Ferrelly (2016) ao dizer que, diferente da agricultura convencional, os sistemas agroecológicos promovem o aumento da complexidade dos sistemas vivos e garantem a conservação da biodiversidade local. No entanto, a conservação da biodiversidade local só é garantida quando o produtor priorizar as espécies locais no sistema agroflorestal a ser implantado, aproveitar os recursos existentes na propriedade, construindo sistemas adaptados às condições locais e permitindo a ciclagem de nutrientes. Dessa forma, não são necessários recursos externos à propriedade que, por sua vez, se torna mais independente e rentável.

Além de estar ciente da importância da preservação da biodiversidade local, o produtor precisa respeitar os princípios da agroecologia (ALTIERE, 2012), garantindo que as funções das agroflorestas sejam cumpridas. A remoção de espécies florestais, como ocorreu em uma das propriedades, não é recomendável, mas por se tratar de uma pequena propriedade e a vegetação do local do corte ser classificada como secundária em estágio médio de regeneração, a lei nº 12.651 (2012) permite a retirada de cinquenta por cento das árvores como forma de garantir a subsistência da família. Tal permissão somente pode ser concedida em casos especiais em que o proprietário não tem área para aumentar a produção. De forma inversa, na SAF-D a agrofloresta está sendo instalada em uma área degradada com o intuito de restabelecer o equilíbrio

ambiental, que é fundamental para sustentabilidade da propriedade. Junqueira et al. (2013) afirma que os SAF são modelos de produção agroecológica, fundamentais na recuperação de solos degradados e produção diversificada de alimentos.

Durante as conversas com os agricultores percebeu-se que as decisões referentes ao modo de produção são baseadas frequentemente nas experiências do passado, mas pensando no futuro. Os proprietários das SAF-C e SAF-D citaram que pretendem deixar a propriedade cada vez mais produtiva para os filhos. Estudos publicados pelo FGV-EAESP (2016) apontam que as principais causas da evasão dos jovens no campo são a busca por aumento de renda e melhores condições de sociabilidade. O mesmo autor relata que os SAF são modelos que por meio da diversificação das culturas, garantem mais alimentos e diminuem os riscos financeiros quando comparados aos monocultivos e ainda aumentam a renda através da comercialização dos excedentes. Desta forma, os SAF são modelos que contribuem para a permanência dos jovens no campo uma vez que oferecem um modo de produção mais sustentável.

A viabilidade econômica dos SAF depende das espécies que os compõem e, quanto maior a diversidade, maior a possibilidade de comercialização como ocorre na SAF-D, garantindo renda em todos períodos do ano. Além disso, a diversidade de espécies produzidas nos SAF garante alimentos para as famílias. Estudos realizados por Freitas et al. (2015) em SAF no Mato Grosso demonstraram também a viabilidade financeira dos SAF, relatando que os custos de produção são reduzidos por não haver dependência do uso insumos externos; a comercialização da banana produzida na propriedade garante boa renda; o lucro com a comercialização de hortaliças cobre os gastos com irrigação, já nos primeiros meses de exploração. E ainda, a propriedade produz os alimentos utilizados para subsistência da família.

Wies (2014) afirma que os ganhos nas propriedades podem ser maiores quando possuem assessoria técnica. Foi o que constatou com os cultivos de banana no litoral norte do RS onde a assessoria garante informações para a organização dos cultivos, cujos ganhos econômicos nos sistemas de produção de base ecológica estão relacionados à venda de produtos em mercados diferenciados, às quantidades produzidas e menos gastos quando comparados com áreas que seguem o sistema convencional.

Além da independência financeira, os sistemas agroflorestais, conciliam produção de alimentos e conservação ambiental. Essas vantagens ambientais foram demonstradas por estudos como o de Favero, Lovo e Mendonça (2008). Segundo os autores, SAF implantados há quatro anos em Minas Gerais promoveram melhorias na disponibilidade de nutrientes no solo de uma área em recuperação. Junqueira et al. (2013) observaram a promoção da descompactação do solo, controle de erosão, aumento da retenção da umidade do solo, aumento de plantas indicadoras de solo de boa qualidade e diminuição da incidência de pragas e doenças, no assentamento Sepé-Tiarajú, localizado na região canavieira de Ribeirão Preto. Formoso (2007) também constatou os mesmos benefícios através do projeto “Agrofloresta: Sustento da Vida”, nos municípios de Carmópolis e Japaratuba, no Estado de Sergipe, e ainda, que permitem segurança alimentar e aumento da disponibilidade de serviços ambientais que contribuem para equilíbrio ecológico da região, como melhoria no microclima e ciclagem de nutrientes.

Lopes e Almeida (2003) afirmam que a participação dos agricultores em associações ou cooperativas possibilita um crescimento técnico e cultural, uma vez que são discutidos diversos aspectos da produção e necessidades dos associados, que também participam nas tomadas de decisões. O que se observou na presente pesquisa é que o apoio fornecido por meio das redes associativas ou cooperativas é fundamental para as famílias agricultoras, as informações contribuem para melhorias no manejo das áreas, no cumprimento da legislação e na comercialização dos produtos, aumentando o equilíbrio dos sistemas e a viabilidade econômica das propriedades. Assim, o conhecimento obtido com a participação em associações e em cursos garante ao produtor maior segurança no manejo da propriedade seguindo a legislação vigente. Segundo Teixeira e Pires (2017), a assessoria técnica promovida pelas ONGs voltadas à produção ecológica e a troca de experiência entre agricultores é essencial para a condição social do agricultor, na garantia de sua autonomia.

Os proprietários entrevistados estão em acordo com a legislação vigente já que possuem a certificação fornecida por órgãos ambientais competentes, porém não podem descaracterizar a cobertura vegetal nativa existente e nem prejudicar o equilíbrio ambiental da área. Korting (2015) afirma que é possível legalizar as agroflorestas de acordo com os regramentos jurídicos da legislação ambiental por meio de um certificado, partindo dos conhecimentos compilados pelos técnicos

ambientais que procuram respeitar atributos mínimos de preservação ambiental e de produção de alimentos saudáveis. Isso está de acordo com a simplificação dos procedimentos de certificação realizada pelos técnicos da Sema RS e serve como um incentivo para aqueles produtores que pretendem estar em conformidade com as leis vigentes. Em contrapartida, os agricultores relatam que a aproximação com o órgão ambiental foi fundamental e serviu para mudar a percepção que tinham deles, antes vistos como fiscais cuja função era a punição para uma visão de que são pessoas com quem podem contar para que se adequem à legislação.

4.3 Proposta de SAF para a recuperação de uma área degradada na região central do Rio Grande do Sul

4.3.1 Localização da propriedade de implantação do SAF

A área de estudo está inserida na região geopolítica conhecida como Vale do Taquari (FIGURA 2), localizada na região Centro-Leste do Rio Grande do Sul, composta por 37 municípios*, com 4.869,05 km² e 331.588 habitantes (IBGE 2010). A propriedade de implantação do SAF está localizada em Picada Santa Clara (GPS 391746,876; 6739931,901), município de Santa Clara do Sul, Rio Grande do Sul (Figura 2), cuja prefeitura municipal possui um projeto que visa estimular a produção orgânica nas propriedades rurais. O referido Programa, cujo objetivo principal é a promoção da alimentação saudável e a produção de alimentos agroecológicos, tem como proponente o governo municipal e a operacionalização está a cargo da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – Emater/RS.

Figura 1 - Localização do município de Santa Clara do Sul e da propriedade, no Rio Grande do Sul e Brasil.



Elaboração: Míriam Helena Kronhardt e Rodrigo Luis Bald.

O município de Santa Clara do Sul, com altitude média de 117 metros e superfície de 87 Km², está situado na Região Fisiográfica da Depressão Periférica, com relevos ondulados a suave ondulados, formado sobre substrato composto por diferentes rochas sedimentares provenientes de uma grande bacia sedimentar conhecida como Bacia do Paraná (STRECK, et al., 2008). Faz confrontação ao Sul com os municípios de Cruzeiro do Sul, Mato Leitão e Venâncio Aires, a oeste com o município de Sério, ao norte com os municípios de Forquetinha e Lajeado e, à leste com o município de Lajeado (IBGE, 2010).

A população do município, conforme último censo demográfico, em 2010 era de 5.697 habitantes (IBGE, 2010). A área urbana do é de 8,27 Km² e a rural corresponde a 78,37 Km², totalizando 86,64 Km de área territorial. Nos últimos anos muitas famílias migraram para o perímetro urbano em busca de melhores condições de vida (PMSB, 2015). Assim como a maioria dos municípios do Vale do Taquari, a

economia está baseada na atividade primária, principalmente agropecuária de cunho familiar (REMPEL et al., 2015).

Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima da Região do município de Santa Clara do Sul é classificado como Cfa (ALVARES et al., 2013). Por ter um clima quente e temperado, a temperatura média é de 19.5°C ao longo do ano, com amplitude de 9,8°C a 24.8°C, sendo janeiro o mês mais quente e junho o mês com a temperatura média mais baixa (menor ou igual a 15°C). A pluviosidade média anual é de 1.312 mm, sendo janeiro o mês de maior precipitação (UFSM, Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul). O solo é classificado como Nitossolo vermelho nitroférico (STRECK et al., 2008) que se caracteriza como solos profundos, com horizonte B é do tipo nítico. São solos ácidos com baixa capacidade de troca de cátions (CTC), o que indica pouca capacidade de disponibilizar nutrientes para as plantas. Nitossolos Vermelhos em geral são bem drenados, muito porosos e bem estruturados, dessa forma apresentam boa aptidão agrícola, desde que corrigida a fertilidade química (STRECK et al., 2008). A vegetação do município pertence ao Bioma Mata Atlântica e à formação fitoecológica da Floresta Estacional Decidual, a qual ocorre do norte ao sul do Brasil. Nessa fitofisionomia, o estrato predominante da floresta é composto por espécies caducifólias, sendo que mais de 50% dos indivíduos perdem as folhas no período frio (IBGE, 2012).

4.3.2 Diagnóstico sócio, econômico e ambiental da propriedade

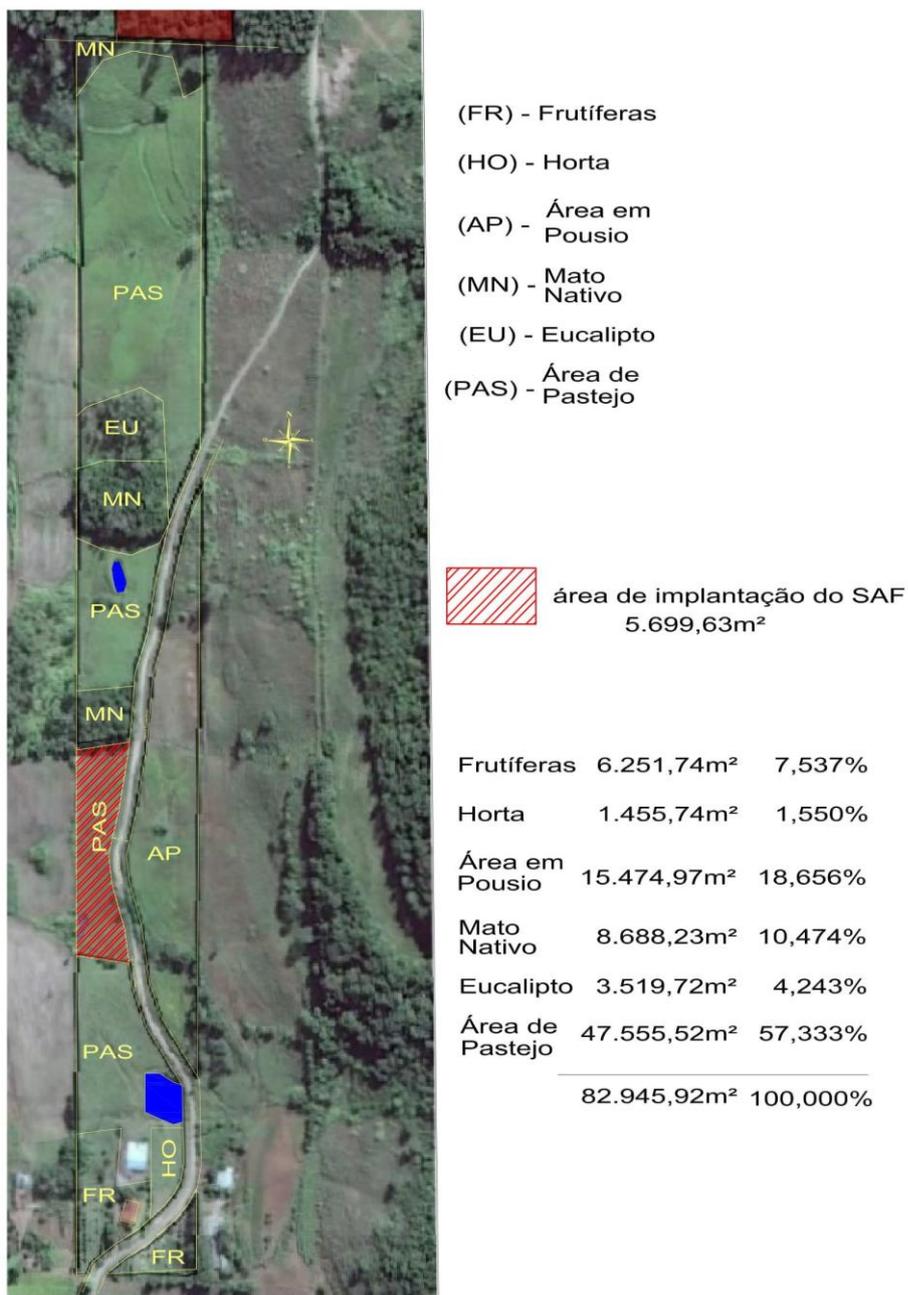
A agricultora reside na propriedade com o filho mais jovem, estudante de Ensino Fundamental. A renda da família é proveniente da sua aposentadoria e da pensão que recebe por ser viúva. Segundo a proprietária, a renda é suficiente para a família, mas precisa pensar no futuro do filho. Assim, motivada pela vontade de mudar o modo de produção, aliada à oportunidade de integrar o Programa Santa Clara Mais Saudável (PSCMS) criado pelo governo municipal, optou em implantar a produção orgânica na propriedade. A propriedade tem 8,3 hectares, dos quais 2,78 são áreas de pastagem permanente, 0,62 ha é aproveitado para a produção de frutíferas, 1,54 ha encontram-se em pousio, 0,35 ha são empregados para a silvicultura, em 0,14 ha é mantida uma horta; 0,87 ha contém mata nativa e também há dois açudes (FIGURA

3). Da área destinada à pastagem permanente, 1,97 ha está sendo utilizado para o pastejo do gado (potreiro) e o restante está sem uso.

Além das culturas produzidas na horta (couve, rúcula, alface, repolho, rabanete, beterraba) e do pequeno pomar, mantém cinco bezerros para produção de carne e uma vaca para obtenção de leite. Dessa forma, ela complementa a renda familiar, garantindo a subsistência da família. Demonstra grande interesse por plantas medicinais como uma forma de cuidar da saúde da família. Participa do grupo de agricultores e técnicos vinculados ao PSCMS e afirma gostar muito da oportunidade, pois pode trocar informações e obter novos aprendizados, além de ter a oportunidade de conhecer novos lugares e assim aplicar os conhecimentos adquiridos. Com essas oportunidades, espera aproveitar melhor a propriedade e torná-la mais sustentável para incentivar o filho a dar continuidade nas atividades agrícolas. O maior desafio, segundo a proprietária, por estar sozinha, é a contratação de pessoas que auxiliem nas atividades agrícolas, já que o filho ainda é jovem e só pode ajudar em algumas atividades.

A propriedade está atualmente em fase de transição para produção ecológica. Para torná-la mais produtiva num sistema agroecológico, precisa transformar as áreas, atualmente degradadas pelo intenso pastejo do gado, em terras aptas a receber as novas culturas. Pequenas mudanças já começaram a ser implantadas, como a ampliação e diversificação das culturas mantidas na horta, além do plantio de *Canavalia ensiformis* (L.) DC (feijão de porco) para adubação verde. Essas práticas estão sendo orientadas por técnicos vinculados ao PSCMS.

Figura 2 - Uso e ocupação da propriedade, localizada em Linha Picada Santa Clara, município de Santa Clara do Sul, RS. FR=Frutíferas; HO=Horta; AP=Área de Pousio; MN=Mata Nativa; EU=Eucalipto, PAS=Área de Pastejo.



Elaboração: Rodrigo Luis Bald e Miriam Helena Kronhardt.

4.3.2.1 Caracterização da vegetação na propriedade

A propriedade está inserida em uma matriz composta basicamente por lavouras. Poucos capões de floresta nativa são observados. Na área da propriedade existe um fragmento de floresta nativa e uma pequena porção de outro fragmento situado na divisa norte da propriedade. A vegetação dos dois fragmentos encontra-se em estágio médio de regeneração.

As principais espécies encontradas na área com maior densidade de vegetação nativa da propriedade foram *Allophylus edullis* A. St.-Hil (chal-chal), *Nectandra megapotamica* Spreng. (canela), *Trichilia clauseni* C. DC. (catiguá), *Eugenia rostrifolia* D. Legrand (batinga), *Ocotea puberula* (Rich.) Nees (canela), *Cordia americana* (L.) Gottschling & J. S. Mill. (guajuvira), *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho), *Syagrus romanzoffiana* (Jerivá), *Cupania vernalis* Cambess. (Camboatá-vermelho), *Eugenia uniflora*.

Nas proximidades da residência são mantidas algumas árvores para sombra e frutíferas: *Inga marginata* Willd. (ingá), *Psidium cattleianum* Sabine (araçá), *Citrus* spp. (laranja e limão), *Musa paradisiaca* (banana), *Malpighia* sp. (acerola), *Diospyros kaki* L.f. (caqui), *Prunus* spp. (pêssego e ameixa). Na área do pastejo do gado onde será implantado o SAF, a vegetação é campestre, onde predominam espécies herbáceas como é o caso das Poaceae *Paspalum notatum* Flügge e *Paspalum pumilum* Nees.

4.3.3 Caracterização da área de implantação do SAF

A área selecionada para a implantação do SAF (FIGURA 4), com 0,57 hectares, vem sendo utilizada há 26 anos para o pastejo do gado. No lado norte, a área faz contato com um fragmento de mata nativa e ao sul tem a continuidade do potreiro. Na porção leste há uma estrada e a oeste faz divisa com outra propriedade vizinha, onde são plantadas culturas agrícolas. A declividade do terreno é visível na vista aérea (FIGURA 5) da área de implantação do SAF. Na parte inferior, lado oeste da área há uma pequena área de banhado.

Figura 3 - Imagem da área de implantação do SAF na propriedade selecionada, em Santa Clara, Rio Grande do Sul.



Elaboração: Rodrigo Luis Bald, Míriam Helena Kronhardt.

Figura 4 - Vista aérea da área de implantação do SAF na propriedade selecionada, em Santa Clara, Rio Grande do Sul.



Crédito: Rodrigo Luis Bald, realizada com drone *Dji Phantom 4 Professional Camera 4k full HD 60*.

4.3.3.1 Caracterização do solo na área de implantação do SAF

Conforme resultados das análises do solo da área de implantação do SAF (APÊNDICE C) (TABELA 1), considerando o percentual de silte e de argila em comparação com o guia de identificação de classes de textura (STRECK et al., 2008), o solo local classifica-se como franco argilo arenoso, onde a areia é um elemento em grande quantidade (em torno de 52%) e é mais suscetível à erosão.

Os resultados das análises do solo da parte superior e inferior da área de implantação do SAF (TABELA 2) mostraram semelhanças nas características químicas do solo (análises de pH, saturação de base, análise de macro e micronutriente, matéria orgânica, capacidade de troca catiônica e rel. Ca/Mg, rel.

Ca/K, Rel. Mg/K, S, Zn, B e Mn (mg/dm³). Os resultados das análises mostraram ainda que o solo é pouco argiloso, o pH médio é 6, não sendo necessário o uso de calcário, pois está na faixa ideal para cultivo. Os níveis de fósforo foram baixos a médios, e de potássio foram baixos, demonstrando degradação do solo (FRONZA; HAMANN, 2014). Os níveis de matéria orgânica do solo também foram baixos, uma vez que o solo para ser considerado fértil deve conter 5% de matéria orgânica (GUCHERT; ROUSSENQ NETO, 2007). As análises demonstraram ainda não haver problema com relação à presença de alumínio, cobre, zinco e boro.

Tabela 2 – Percentual de areia e silte, do solo da área de implantação do SAF.

Amostras de solo em diferentes profundidades	% Areia	% Areia Grossa + Areia fina	% Silte
Porção baixa (0 - 20 cm)	22	54	24
Porção alta (0 - 20 cm)	22	53	26
Porção baixa (0 - 40 cm)	22	52	26
Porção alta (0 - 40 cm)	26	52	22

Tabela 3- Percentual de argila, pH, saturação de base, matéria orgânica, macro e micronutrientes do solo da área de implantação do SAF.

Parâmetros avaliados	Porção baixa (0 - 20 cm)	Porção baixa (20 - 40 cm)	Porção alta (0 - 20 cm)	Porção alta (20 - 40 cm)
Argila %	20	22	21	22
pH	6.2	6.4	6.3	6.4
CTC	31.3	33.0	29.5	32.6
M. O. %	1.8	1.4	1.3	0.9
P (mg/dm ³)	5.3	3.7	5.8	4.4
K (mg/dm ³)	166	136	165	134
Al (cmol/dm ³)	0	0	0	0
Ca (cmol/dm ³)	19.3	20.9	18.3	21.2
Mg (cmol/dm ³)	8.5	8.6	7.7	8.3
S (mg/dm ³)	5.0	3.8	4.3	2.4
Zn (mg/dm ³)	2.3	5.5	2.3	1.3
Cu (mg/dm ³)	3.2	3.6	3.5	3.4
B (mg/dm ³)	0.1	0.2	0.1	0.1
Mn (mg/dm ³)	10	11	12	6

4.4 Proposta de SAF para recuperação de área degradada

Os SAF são uma boa alternativa para restaurar ecossistemas degradados, já que estimulam o interesse pela recuperação de áreas com a obtenção de benefícios econômicos. A interação humana na condução do sistema pode promover maior rapidez e eficácia na restauração das áreas degradadas. Além disso, com a implantação de SAF, os agricultores cumprirão as exigências da legislação ambiental brasileira, conciliando produção e conservação dos recursos naturais (MARTINS; GUTTERRES; VIANA, 2014).

Para a implantação dos SAF são necessárias medidas a serem adotadas conforme descrição a seguir. Essas medidas devem ser empregadas conforme as características de cada área. Inicialmente deve ser feita a correção do solo. E após a introdução das espécies selecionadas.

Etapas a serem seguidas para a implantação do SAF:

- Preparo do solo;
- Seleção das espécies e plantio das mudas;
- Controle de plantas invasoras.

4.4.1 Preparo do solo

O preparo da área onde será implantado o SAF deverá iniciar com a subsolagem, seguida pela gradagem, a incorporação de pó de rocha, esterco e posteriormente a adubação verde, estas etapas são fundamentais para a introdução das espécies selecionadas (arbóreas, subarbustivas, arbustivas e herbácea).

4.4.1.1 Subsolagem e gradagem

Algumas práticas de manejo são indicadas para auxiliar no plantio e redução do mato competição, iniciando com uma subsolagem, 60 dias antes do plantio das espécies, empregando-se um trator com um subsolador, será utilizado o subsolador de três hastes (com profundidade 40 cm). O subsolador auxilia na descompactação das camadas mais profundas (FRONZA; HAMANN, 2014). A subsolagem será realizada na linha do plantio das espécies arbóreas, a fim de facilitar o desenvolvimento e aprofundamento radicular.

Posteriormente, será realizada a gradagem empregando-se um trator com grade aradora, na linha de plantio e nas entrelinhas. A gradagem tem função de diminuir os torrões e auxiliar no nivelamento do terreno (IDO; OLIVEIRA, 2018).

Devido à declividade do terreno, o preparo da área será em faixas de dois metros, visando também a economia de insumos. Serão implantadas três linhas para o cultivo de espécies arbóreas conforme indicado no croqui de implantação do SAF (FIGURAS 6a, b, c). Nas entrelinhas serão preparadas faixas de dois metros para o plantio das plantas ornamentais e Panc.

4.4.1.2 Incorporação de pó de rocha e esterco

Para complementar a necessidade desse nutriente no solo, recomenda-se o uso de pó de rocha em toda área a ser preparada para cultivo para suprir a necessidade de fósforo. O pó de rocha é um insumo de uso permitido na agricultura orgânica e, quando adicionado ao solo aumenta a fertilidade por meio dos macros e micronutrientes que são disponibilizados às plantas e ainda promove a melhoria das qualidades físicas e biológicas do solo (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2016). A aplicação será a lanço na área total, sendo duas toneladas por hectare (MARTINS; GUTTERRES; VIANA, 2014). A incorporação será no momento da subsolagem. E buscando viabilizar economicamente a implantação do projeto, deverá ser utilizado material já existente na propriedade, o esterco bovino bem curtido, nas covas (5 kg) e na área de plantio das demais culturas.

4.4.1.3 Adubação verde

Devido ao baixo índice de matéria orgânica demonstrado nas análises de solo, é necessário que seja realizado o cultivo de plantas para adubação verde. Aumentar a quantidade de matéria orgânica no solo traz diversos benefícios para o desenvolvimento das plantas. A matéria orgânica oferece macro e micro nutrientes em quantidades equilibradas, melhora a estrutura do solo, proporcionando o aumento da quantidade de ar e penetração das raízes, aumenta a capacidade do solo em armazenar água, proporciona o aumento de organismos úteis, como minhocas, besouros, bactérias e fungos benéficos. Com a melhoria das condições do solo, as plantas aumentam sua resistência a doenças e são menos atacadas por insetos (MEIRELLES; VENTURIN; GUAZZELLI, 2016).

A escolha das espécies para adubação verde deve ser baseada em diversas famílias e que apresentem características diferentes em relação ao sistema radicular e à disponibilidade de nutrientes da massa que será incorporada posteriormente (ALMEIDA; SILVA; RALISCH, 2007).

Visando recuperar o baixo índice de matéria orgânica, serão semeadas espécies de verão e de inverno, conforme indicado no cronograma de implantação das espécies (Tabela 6), e posteriormente serão incorporadas ao solo, na linha de

plântio das arbóreas e nas entrelinhas. Para o verão deverá fazer o plântio de crotalária (*Crotalaria breviflora*) e nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.), para o inverno ervilhaca (*Vicia* spp) e Feijão de porco (*Canavalia ensiformis*). Com a adubação orgânica também é possível recuperar a quantidade adequada de potássio (FRONZA; HAMANN, 2014).

4.4.2 Escolha e distribuição das espécies no SAF

O processo de implantação da agrofloresta será baseado na escolha das espécies e a definição do local de plântio de cada uma delas será em função da classificação ecológica das espécies utilizadas, a qual leva em consideração estudos de sucessão ecológica. O objetivo inicial é o de promover a recuperação do solo. Neste processo as espécies nativas são essenciais, uma vez que já estão adaptadas a região conforme descrição (APENDICE D). No presente projeto as arbóreas nativas foram indicadas no percentual de 75 % (TABELA 3 e FIGURAS 6a, b, c).

Em razão da declividade do terreno as plantas de cobertura de solo terão a função de reduzir os processos erosivos e fornecer matéria orgânica no solo. Após essa fase, o processo de restauração da vegetação será realizado com a utilização de espécies pioneiras florestais, plantas que fornecerão nutrientes ao solo, conhecidas como espécies adubadeiras. São indicadas para auxiliar na adubação do solo, sendo fundamentais na recuperação de solos degradados, pois têm a capacidade de fixar o nitrogênio no solo com auxílio de bactérias (rizóbios), que se associam às leguminosas; e as micorrizas, fungos que vivem aderidos às raízes e são capazes de auxiliar as raízes na absorção de nutrientes do solo aumentando a área de abrangência das mesmas.(CADERNO TÉCNICO PARA AGRICULTOR (A) SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA E TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA., 2017).

Quando adultas, os galhos das espécies adubadeiras são podados e distribuídos nas linhas de cultivo agrícola, pois o processo de decomposição promoverá a reciclagem de nutrientes para o solo, servindo ainda como controle das plantas daninhas, devido ao efeito de cobertura do solo (STEENBOCK; VEZZANI, 2013). O sombreamento das plantas introduzidas nas entrelinhas e na linha central irá auxiliar no desenvolvimento destas espécies.

Após essa fase do processo serão introduzidas mudas de espécies frutíferas, madeiráveis, ornamentais e alimentícias não convencionais (PANC) (TABELA 4), respeitando as condições locais, interesses da proprietária e cumprimento da legislação vigente.

As espécies que a proprietária tem interesse em introduzir na área são baseadas nos usos, medicinais, repelentes e frutíferas. Como exemplos: *Paullinia cupana Kunth* (guaraná), *Eucalyptus citriodora* (eucalipto-cheiroso), *Maytenus muelleri Schw.* (espinheira-santa), *Ateleia glazioviana* Baill. (timbó), cinamomo, *Persea americana Mill.* (abacate), *Annona squamosa L.* (fruta do conde), *Annona muricata L.* (graviola), *Citrus spp* (lima, limão, bergamota), *Euterpe edulis Mart.* (jussara), *Bixa orellana L.* (urucum) e *Ginkgo biloba L.* (ginkgo-biloba).

As frutíferas foram sugeridas no projeto por oferecem grande variedade de produtos comestíveis que podem ser utilizados na alimentação da família e para comercialização em diferentes épocas do ano. Além disso, são importantes em razão dos serviços ecossistêmicos prestados. Já as espécies madeiráveis têm a finalidade de promover o enriquecimento florestal e fornecer lenha e madeira para diversos usos na propriedade (mourões, quebra vento, sombreamento para outras espécies e uso geral da madeira). Espécies ornamentais foram indicadas para proporcionar renda, principalmente no início do período de implantação da agrofloresta e também auxiliar no equilíbrio do sistema, uma vez que atraem diversos insetos que poderão atuar no controle biológico e na polinização. Já as plantas alimentícias não convencionais (PANC) são espécies que contribuirão para a renda e alimentação da família. Algumas podem ser utilizadas também como medicinais, e por isso são de grande interesse da proprietária.

As mudas serão implantadas no centro da faixa corrigida, seguindo o planejamento do croqui de implantação do SAF (Figuras 6, 6a e 6b) o restante da área será apenas roçada, conforme a necessidade (MARODIN; SOUZA, 2016).

Tabela 4- Lista de espécies nativas selecionadas para utilização no processo de implantação de uma agrofloresta em Santa Clara do Sul, Rio Grande do Sul.

Nome popular	Nome científico (Família)	Class. Ecol.	Altura/ Hábito	Principais usos
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc. (Malvaceae)	Si	15 a 25 m Arbórea	Madeirável, melífera, fabricação de utensílios. (LORENZI, 2002).
Angico -vermelho	<i>Parapiptadenia rígida</i> (Benth.) Brenan (Mimosaceae)	Si	13 a 20 m Arbórea	Madeirável, medicinal, melífera, facilitadora. (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).
Araçá vermelho	<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine (Myrtaceae)	PI	3 a 6 m Arbórea	Frutífera, polpa para sorvete, picolé, caldas, licores (LORENZI, 2002).
Goiaba-serrana	<i>Acca sellowiana</i> (O.Berg) Burret (Myrtaceae)	Si	2 a 5 m Arbórea	Frutífera, consumo <i>in natura</i> . (CORADIN et al, 2011).
Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. (Meliaceae)	St	10 a 25m Arbórea	Madeirável, melífera, (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).
Cerejeira-do-rio-grande	<i>Eugenia involucrata</i> DC. (Myrtaceae)	St	10 a 15m Arbórea	Frutífera, fruto consumido <i>in natura</i> ou na fabricação de geleias e sucos. (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).
Espinheira Santa	<i>Maytenus muelleri</i> Schw. (Celastraceae)	Si	Arvoreta	Medicinal (UFRGS, 2018)
Continua.				

Continuação Nome popular	Nome científico (Família)	Class. Ecol.	Altura/ Hábito	Principais usos
Grandiúva	<i>Trema micranta</i> (L.) Blume (Cannabaceae)	Pi	04 a 20m Arbórea	Importante espécie pioneira; Adubadeira, melífera, alimentação da avifauna (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).
Guabijuzeiro	<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand (Myrtaceae)	St	15 a 20m Arbórea	Frutífera, madeirável, alimentação da avifauna. (LORENZI, 2002).
Guabirobeira	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg (Myrtaceae)	St, Cl	10 a 20m Arbórea	Frutífera, fabricação de geleias, doces, sucos, licores, sorvetes; alimentação da avifauna (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).
Ingá	<i>Inga marginata</i> Willd. (Fabaceae)	Pi	8 a 18m Arbórea	Adubadeira, facilitadora, alimentação da avifauna. (LORENZI, 2002).
Jaboticabeira	<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts (Myrtaceae)	Si	15 m Arbórea	Frutífera, consumo <i>in natura</i> ou utilizados na fabricação de sucos, sorvetes, geleias, doces, xaropes, licores (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).
Louro	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud. (Boraginaceae)	Si	20 a 30 m Arbórea	Madeirável, fabricação de utensílios (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).
Continua				

Continuação Nome popular	Nome científico (Família)	Class. Ecol.	Altura/ Hábito	Principais usos
Mamãozinho do mato/ Jaracatiá	<i>Vasconcellea quercifolia</i> A.St.-Hil. (Caricaceae)	Pi	4 a 8 m Arbórea	Frutífera; caule é usado na fabricação de doces e os frutos são consumidos <i>in natura</i> ou em forma de doces, geleias, sucos, licores e sorvetes. (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011). Frutífera, consumida <i>in natura</i> , produção de sorvete, picolé, refresco, geleia, licor. Alimentação da fauna (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L. (Myrtaceae)	Pi, Si	3 a 6 m Arbórea	Adubadeira, facilitadora, indicada para controle de insetos. (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011). Frutífera, fabricação de sorvetes, sucos, licores, balas e iogurtes. Alimentação da fauna. (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).
Timbó	<i>Ateleia glazioviana</i> Baill. (Fabaceae)	Pi	10 a 20 m Arbórea	Frutífera, fabricação de sorvetes, sucos, licores, balas e iogurtes. Alimentação da fauna. (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess. (Myrtaceae)	St	6 a 13 m Arbórea	Frutífera, fabricação de sorvetes, sucos, licores, balas e iogurtes. Alimentação da fauna. (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).

Tabela 5- Lista de espécies exóticas selecionadas para utilização no processo de implantação de uma agrofloresta em Santa Clara do Sul, Rio Grande do Sul.

Nome popular	Nome científico/Família	Hábito	Importância/utilização
Açafrão	<i>Curcuma longa</i> L. (Zingiberaceae)	Herbáceo	PANC, utilizada na culinária (KINUP; LORENZI, 2014).
Bananeira	<i>Musa paradisiaca</i> L. (Musaceae)	Arbórea	Frutífera, fruto consumido <i>in natura</i> . (BORGES; SOUZA, 2018).
Cará	<i>Dioscorea bulbifera</i> L. (Dioscoreaceae)	Herbáceo	PANC, utilizada na culinária. (KINUPP; LORENZI, 2014).
Crotalárias	<i>Crotalaria juncea</i> L. (Fabaceae)	Arbustiva	Cobertura do solo, adubadeira.
Laranja valência	<i>Citrus</i> sp. (Rutaceae)	Arbórea	Frutífera, fruto consumido <i>in natura</i> , ou industrializados (MATTOS JUNIOR et al., 2005).
Laranja umbigo – bahia	<i>Citrus</i> sp. (Rutaceae)	Arbórea	Frutífera, consumido <i>in natura</i> , ou industrializados. (MATTOS JUNIOR et al., 2005).
Limão taiti	<i>Citrus</i> sp. (Rutaceae)	Arbórea	Frutífera, consumido <i>in natura</i> , ou industrializados. (MATTOS JUNIOR et al., 2005).
Limão siciliano	<i>Citrus</i> sp. (Rutaceae)	Arbórea	Frutífera, consumido <i>in natura</i> , ou industrializados. (MATTOS JUNIOR et al., 2005).
Bergamota montenegrina	<i>Citrus</i> sp. (Rutaceae)	Arbórea	Frutífera, consumido <i>in natura</i> . (MATTOS JUNIOR et al., 2005).
Bergamota ponkan	<i>Citrus</i> sp. (Rutaceae)	Arbórea	Frutífera, fruto consumido <i>in natura</i> . (MATTOS JUNIOR et al., 2005).
Dália	<i>Dahlia pinnata</i> (Asteraceae)	Herbáceo	Ornamental, PANC (LORENZI; SOUZA, 1995).
Estatice	<i>Linonium sinuatum</i> (L.) Mill. (Plumbaginacea)	Herbáceo	Ornamental (LORENZI; SOUZA, 1995).
Eucalipto	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook. (Myrtaceae)	Arbórea	Madeira, produz óleo usado na fabricação de desinfetantes. (FIGUEIREDO et al, 2013)
Feijão de porco	<i>Canavalia ensiformis</i> DC. (Fabaceae)	Herbáceo	Adubação. (FRONZA; HAMANN, 2014).
Flor de palha	<i>Helichysum bracteatum</i> (Vent.) Haw Asteraceae	Herbáceo	Ornamental (LORENZI; SOUZA, 1995).
Girassol de jardim	<i>Helianthus laetiflorus</i> Pers. (Asteraceae)	Herbáceo	Ornamental (LORENZI; SOUZA, 1995).
Helicônias	<i>Heliconia bihai</i> L.	Herbáceo	Ornamental

	(Heliconiaceae)		(LORENZI; SOUZA, 1995).
Continuação			
Nome popular	Nome científico/Família	Hábito	Importância/utilização
Inhame	<i>Colocasia esculenta</i> L. (Araceae)	Herbáceo	PANC, utilizada na culinária (KINUPP, LORENZI, 2014).
Batata yacon	<i>Smallanthus sonchifolius</i> Poepp. H. Rob. (Asteraceae)	Subarbusto	PANC, medicinal, utilizada na culinária (KINUPP; LORENZI, 2014).
Grevilha	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. (Proteaceae)	Arbórea	Ornamental, melífera, madeirável (CANTO; SCHNEIDER, 2004).
Nabo forrageiro	<i>Raphanus sativus</i> L. (Crucíferas)	Herbáceo	Cobertura do solo, adubadeira. (FRONZA; HAMANN, 2014).
Nogueira	<i>Carya illinoensis</i> (Wangenh) K. Koch (Juglandaceae)	Arbórea	Frutífera, consumo in natura. (SILVA et al., 2013).
Strelitzia	<i>Strelitzia reginae</i> Aiton (Strelitziaceae)	Herbáceo	Ornamental (LORENZI; SOUZA, 1995).

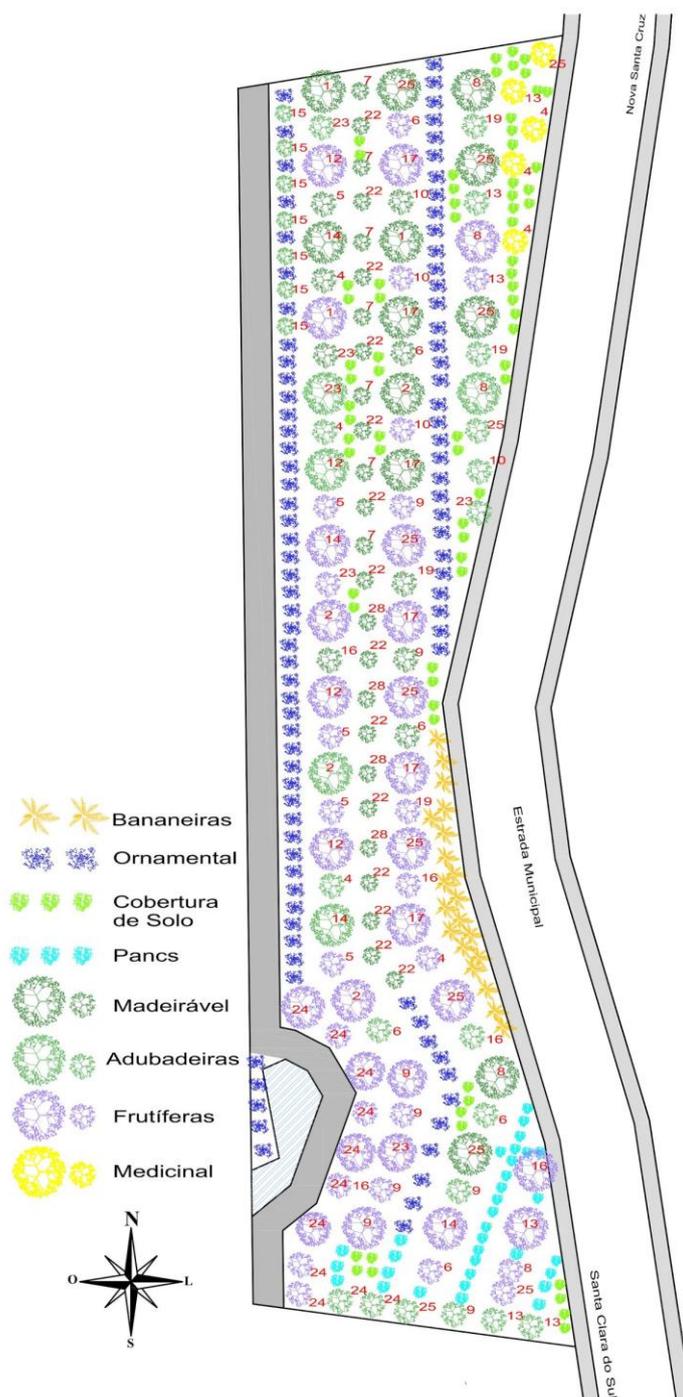
4.4.2.1 Distribuição das mudas e cronograma de plantio

O plantio de árvores do dossel dominante deverá ser realizado em linhas, no sentido norte sul da área de implantação do SAF, distantes 10 metros entre si, conforme características área de implantação, permitindo o plantio das demais culturas entre elas, seguindo a distribuição das mudas conforme apresentação em croqui (FIGURAS 6a, b, c).

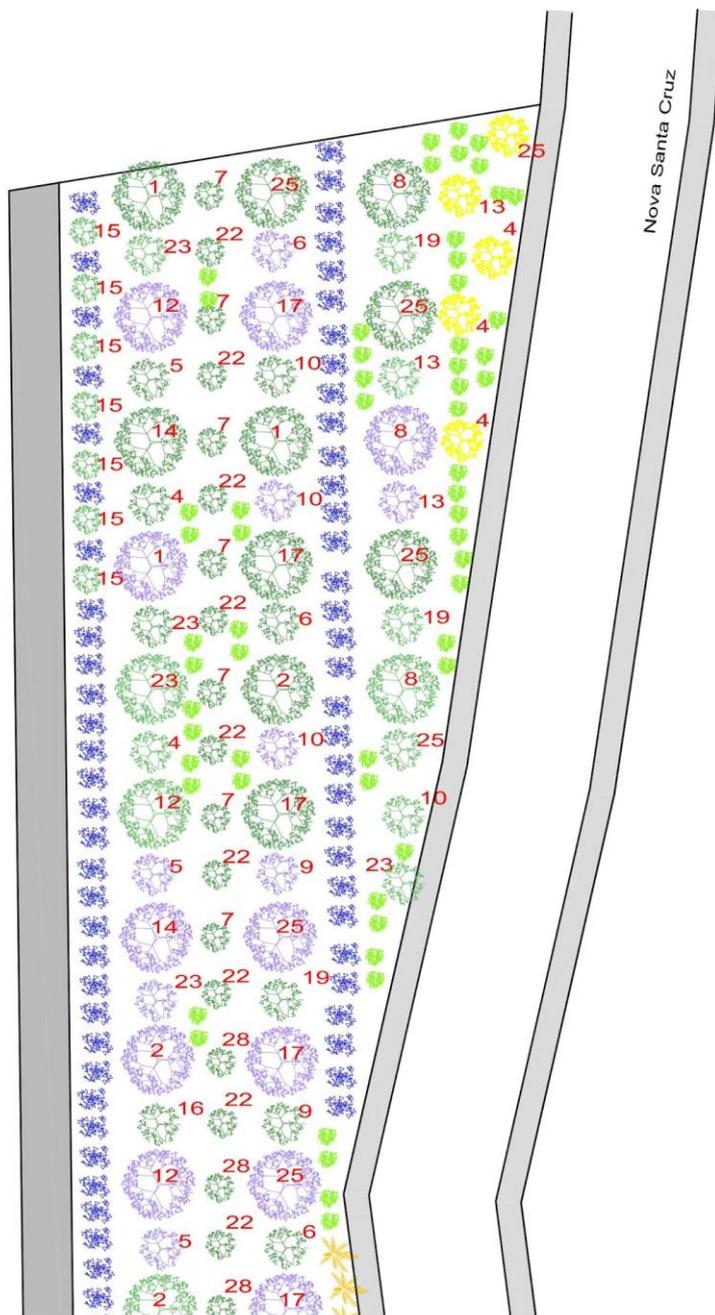
Mesmo com a subsolagem da área na linha de plantio, na ocasião do plantio serão abertas covas de covas de 0,4 x 0,4x 0,4m (MARONDIN; SOUZA, 2016). A adubação de cada muda arbórea será feita com o uso de 5,0 L de esterco de gado curtido. O controle das plantas espontâneas será realizado por meio de roçadas, com costal (semi mecanizada) e coroamento das mudas com o uso de enxada.

Figura 5 – a: Croqui com distribuição das espécies selecionadas para área de implantação do SAF em Santa Clara do Sul, Rio Grande do Sul. b, c: Ampliação do croqui com distribuição das espécies na área de implantação do SAF. O nome Popular, nome científico e função de cada espécie representada no croqui encontram-se na tabela 5.

a



b



C

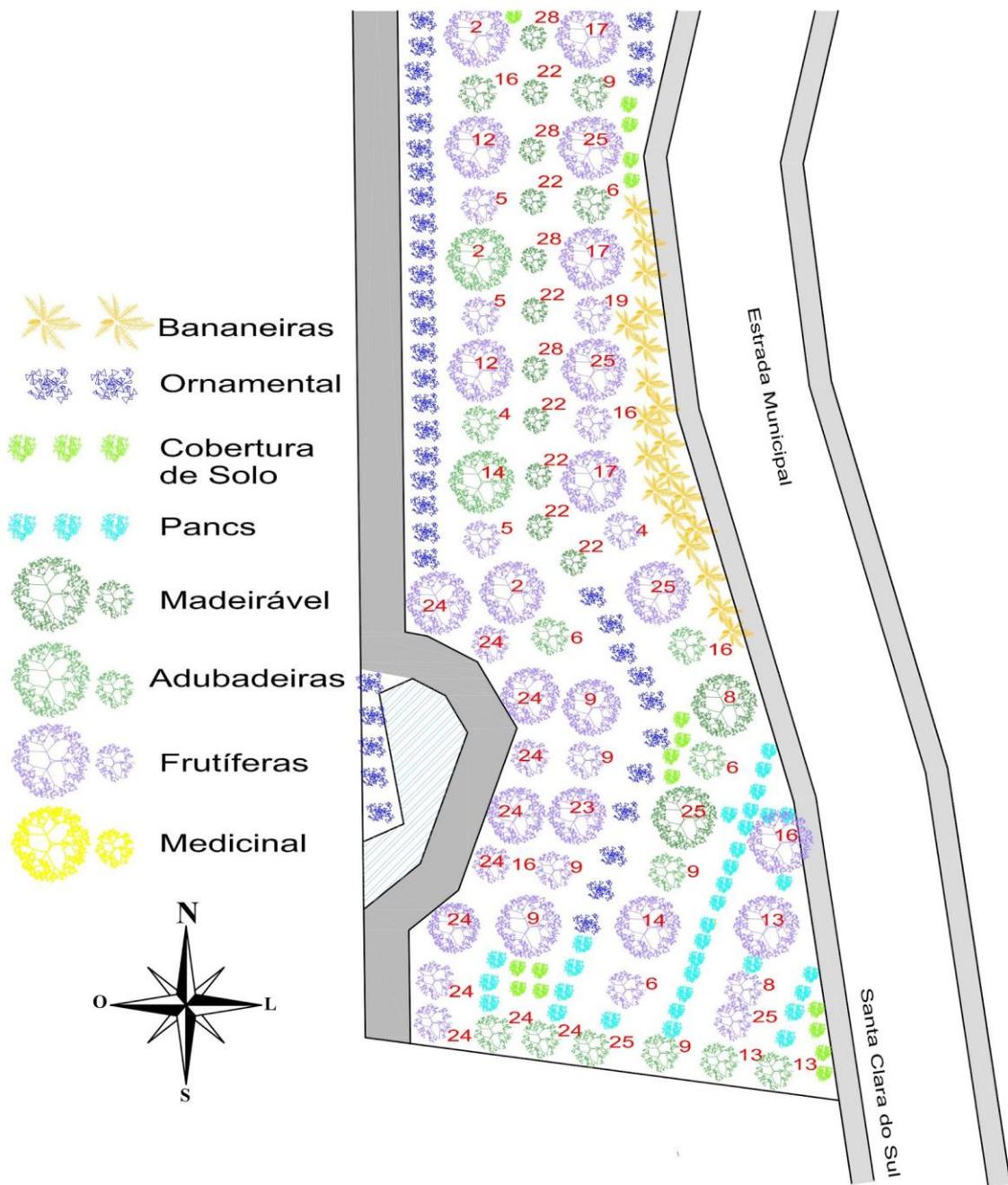


Tabela 6- Legenda das espécies selecionadas para área de implantação do SAF.

Nome popular	Nome científico	Função
01. Açoita cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Madeirável
02. Angico vermelho	<i>Parapiptadenia rígida</i> (Benth.) Brenan	Madeirável
04. Araçá vermelho	<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	Frutífera
05. Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Madeirável
06. Cerejeira-do-rio-grande	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Frutífera
07. Espinheira Santa	<i>Maytenus muelleri</i> Schw.	Medicinal
08. Grandiúva	<i>Trema micranta</i> (L.) Blume	Melífera
09. Guabijuzeiro	<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand	Frutífera
10. Guabirobeira	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Frutífera
12. Ingás	<i>Inga marginata</i> Willd.	Adubadeira
13. Jabuticabeira	<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	Frutífera
14. Louro	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Madeirável
15. Mamãozinho do mato/ Jaracatiá	<i>Vasconcellea quercifolia</i> A.St.-Hil.	Frutífera
16. Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Frutífera
17. Timbó	<i>Ateleia glazioveana</i> Baill.	Adubadeira
19. Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Frutífera
26. Goiaba serrana	<i>Acca sellowiana</i> (O.Berg) Burre	Frutífera
Exóticas		
21. Bananeira	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Frutífera
22. Citrus	<i>Citrus</i> sp	Frutíferas
23. Grevilha	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn.	Adubadeira
24. Eucalipto	<i>Eucalyptus citriodora</i>	Madeirável
Continua		

Continuação		
Nome popular	Nome científico	Função
25. Nogueira	<i>Carya illinoensis</i>	Frutífera

Espécies distribuídas no SAF conforme classificação da função

Crotalária	<i>Crotalaria juncea L.</i>	Cobertura de solo
Ervilhaca	<i>Pisum sativum L.</i>	Cobertura de solo
Feijão de porco	<i>Canavalia ensiformis DC.</i>	Cobertura de solo
Nabo forrageiro	<i>Raphanus sativus L.</i>	Cobertura de solo
Açafrão	<i>Curcuma longa L.</i>	PANCs/Medicinal
Batata yacon	<i>Smallanthus sonchifolius (Poepp.) H. Rob.</i>	PANCs/Medicinal
Cará	<i>Discorea bulbifera L.</i>	PANCs/Medicinal
Inhame	<i>Colocasia esculenta L.</i>	PANCs/Medicinal
Dália	<i>Dahlia pinnata Cav.</i>	Ornamental
Estatice	<i>Linonium sinuatum (L.) Mill.</i>	Ornamental
Flor de palha	<i>Helichysum bracteatum (Vent.) Haw</i>	Ornamental
Girassol de jardim	<i>Helianthus laetiflorus Pers.</i>	Ornamental
Helicônias	<i>Heliconia bihai L.</i>	Ornamental
Strelitzia	<i>Strelitzia reginae Aiton</i>	Ornamental

A distribuição das espécies na área foi guiada observando-se a necessidade de luz solar de cada planta e a incidência de luz solar na área do plantio. As espécies que precisam de um período maior de luz solar foram indicadas na borda oeste da propriedade enquanto que as espécies que toleram maior sombreamento foram indicadas na linha central do SAF. Entre as linhas de plantio das árvores serão semeadas a lanço as espécies com indicação para adubação verde e cobertura do solo, observando-se o período adequado conforme cronograma de plantio (TABELA 6).

Em parte da borda leste será introduzida uma fileira de *Musa paradisiaca* (bananeira), conforme indicação no croqui, e, mais ao norte próximo ao fragmento de mata nativa serão inseridos alguns exemplares de plantas medicinais. Já as plantas ornamentais que precisam de maior insolação serão inseridas na borda oeste

Continuação

Espécies		1º Ano				2º Ano			
Nome popular	Nome científico	1º trim.	2º trim.	3º trim.	4º trim.	1º trim.	2º trim.	3º trim.	4º trim.
Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.						X		
Eucalipto	<i>Eucalyptus citriodora</i> <i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.		X						
Louro			X						
Medicinal									
Espinheira Santa	Maytenus muelleri Schw.						X		
Cobertura de solo									
Crotalárias	<i>Crotalaria juncea</i> L.				X				
Ervilhaca	<i>Vicia sativa</i> L.		X						
Feijão de porco	<i>Canavalia ensiformis</i> DC.				X				
Nabo forrageiro	<i>Raphanus sativus</i> L.		X						
Ornamentais									
Estátice	<i>Linonium sinuatum</i> (L.) Mill.			X					
Dália	<i>Dahlia pinnata</i> Cav. <i>Helichysum</i>			X					
Flor de palha	<i>bracteatum</i> (Vent.) Haw								
Girassol de jardim	<i>Helianthus laetiflorus</i> Pers.			X					
Helicônias	<i>Heliconia bihai</i> L.							X	
Sempre viva	<i>Helichrysum</i> <i>bracteatum</i> (Vent.) Andrews			X					
Strelitzia	<i>Strelitzia reginae</i> Aiton			X					
PANC									
Açafrão	<i>Curcuma longa</i> L. <i>Smallanthus</i>						X		
Batata Yacon	<i>sonchifolius</i> (Poepp.) H. Rob.						X		
Cará	<i>Discorea bulbifera</i> L.						X		
Inhame	<i>Colocasia</i> <i>esculenta</i> L.						X		

4.5 Considerações finais

Os agricultores entrevistados optaram em implantar SAF em suas propriedades por acreditarem ser um modelo capaz de produzir alimentos, manter um estilo de vida mais saudável, preservar os recursos naturais e atender a legislação vigente. As mudanças no modelo de produção não ocorreram em um dia, são fruto de conscientização de que é preciso buscar alternativas ao modelo convencional, onde o pequeno produtor não consegue competir com os grandes proprietários. Os incentivos recebidos por parte de técnicos e associações contribuem para que os agricultores tenham acesso a informações e a casos de sucesso. Além disso, percebe-se que os SAF constituem importante opção para a recuperação de áreas degradadas.

A proposta do SAF para área selecionada foi construída visando facilitar o processo de recuperação das condições ambientais da área, priorizando espécies nativas da região e respeitando os interesses da proprietária. Acredita-se que o presente projeto é uma forma de contribuir na divulgação deste modo de produção e desta forma incentivar para que mais produtores utilizem SAF biodiversos em suas propriedades conciliando a produção de alimentos com a preservação ambiental de acordo com o que está previsto na legislação.

REFERÊNCIAS

ABDO, Maria T. V. N.; VALERI, Sérgio, V.; MARTINS, Antônio L. M. Sistemas Agroflorestais e Agricultura Familiar: Uma Parceria Interessante. **Revista Tecnologia & Inovação-Agropecuária**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 51-59, 2008.

AGRA, Nadine G.; SANTOS, Rogério F. **Agricultura brasileira: situação atual e perspectivas de desenvolvimento**. Anais do XXXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia. Recife, 2001. 196 p.

AHLERT, Lucildo; GEDOZ, Sirlei, T. Povoamento e Desenvolvimento Econômico na Região do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul - 1822 a 1930. **Estudo & Debate**, Lajeado, ano 8, n. 1, p. 49-91, 2001.

ALMEIDA, Danilo S. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. 3 ed. Ilhéus: Editus, 2016. 200 p.

ALMEIDA, Edinei; SILVA, Fábio J.P.; RALISCH, Ricardo Revitalização do solo em processos de transição agroecológica no sul do Brasil. **Agriculturas**, v. 4, n.1, p. 7-10, 2007.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 1. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 1998. 110 p.

ALTIERI, Miguel; **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012. 400 p.

ALVARES, Clayton A.; STAPE, José L.; SENTELHAS, Paulo C.; GONÇALVES, José L. M.; SPAROVEK, Gerd. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, V. 22, N. 6, p. 711–728, 2013.

ALVES, Luciana M. **Sistemas Agroflorestais (SAF's) na restauração de ambientes degradados**. Material didático apresentado ao programa de pós-graduação em ecologia aplicada ao manejo e conservação dos recursos naturais. Universidade Federal Juiz de Fora, Minas Gerais, 2009. Disponível em:

<<http://www.ufjf.br/ecologia/files/2009/11/Est%C3%A1gio-Doc%C3%Aancia-LUCIANA.pdf>>. Acesso em: 20. fev. 2017.

BACKES, Paulo; IRGANG, Bruno. **Árvores do Sul: Guia de identificação & interesse Ecológico. As principais espécies nativas Sul-Brasileiras.** Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2002. 326 p.

BARDEN, Júlia E.; DARKEI, Francisco da S.; WIEBUCH, Fernanda C. A economia do Rio Grande do Sul no período entre 1920 e 1940: uma análise da região do Vale do Taquari. **Estudo & Debate**, Lajeado, ano 8, n. 2, p. 7-55, 2001.

BORGES, Ana L.; SOUZA, L S. **Banana - Características da Espécie.** Agência de Informação Embrapa. 2018. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia40/AG01/arvore/AG01_13_41020068054.html. Acesso em: 19 jan. 2018.

BRASIL. Decreto Federal 97.632, de 10 de Abril de 1989. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d97632.htm. Acesso em: 10 fev. 2017.

BRASIL. Lei No 11.326, de 24 de Julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm. Acesso em: 15 jan. 2017.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 425, de 25 de maio de 2010. Dispõe sobre critérios para a caracterização de atividades e empreendimentos agropecuários sustentáveis do agricultor familiar, empreendedor rural familiar, e dos povos e comunidades tradicionais como de interesse social para fins de produção, intervenção e recuperação de Áreas de Preservação Permanente e outras de uso limitado. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=630>. Acesso em: 15 jan. 2017.

BRASIL. Lei. No 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 10 fev. 2017.

BURKART, Arturo. Leguminosas Mimosoideas. In: REITZ, R. (Ed.). **Flora ilustrada catarinense.** Parte I. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1979. p. 1 -299.

CADERNO TÉCNICO PARA AGRICULTOR (A) SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA E TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA. São Paulo: Instituto Kairós, 2017. 237 p.

CANTO, Juliana L.; SCHNEIDER, Paulo R.. Crescimento da *Grevillea robusta* A. Cunn. na depressão central do Rio Grande Do Sul. **Ciência Floresta**, v. 14, n. 2, p. 29-35, 2004.

CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO TAQUARI – CODEVAT. **Estratégias para o desenvolvimento do Vale do Taquari 2015 - 2018**. Disponível em: <[http://www.codevat.org.br/site/home/pagina/id/41/? Agronegocio.html](http://www.codevat.org.br/site/home/pagina/id/41/?Agronegocio.html)>. Acesso em: 10 de fev. de 2017.

CORADIN, Lidio; SIMINSK, Alexandre; REIS, Ademir. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul**. Brasília: MMA, 2011. 934 p.

ECKHARDT, Rafael R.; REMPEL, Claudete; GUERRA, Teresinha; PORTO, Maria L. Proposta de Zoneamento Ambiental para a região Política-Econômica do Vale do Taquari (RS). **Climatologia e estudos da paisagem**, v. 3, n. 2, p. 5-38, 2008

EHLERS, Eduardo. **Agricultura Sustentável: Origens e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo: Livros da Terra, 1996. 152 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Definição de Agricultura Orgânica. Disponível em : <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/11102874/definicao-de-agricultura-organica>>. Acesso em 10 maio 2016.

FAVERO, Claudenir; LOVO, Ivana C.; MENDONÇA, Eduardo de Sá. Recuperação de área degradada com sistema agroflorestal no Vale do Rio Doce, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 861-868, 2008.

FEIDEN, Alberto. Agroecologia: introdução e conceitos. In: AQUINO, Adriana M.; ASSIS, Renato L. (edit.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p.49-70.

FEIX, Daniel R.; LEUSIN JÚNIOR, Sérgio. **Painel do Agronegócio no Rio Grande do Sul – 2015**. Porto Alegre: FEE, 2015. 44 p.

FERNANDES, José M.; GARCIA, Flávia C. P.; AMOROZO, Maria C. M.; SIQUEIRA, Livia C.; MAROTTA, Carolina P. B.; CARDOSO, Irene M. Etnobotânica de Leguminosae entre agricultores agroecológicos na Floresta Atlântica. Araponga, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 65, n. 2, p. 539-554, 2014.

FERREIRA, Lucas R. **As Agroflorestas como expressões do desenvolvimento rural no Rio Grande do Sul: Uma análise a partir da produção de novidades**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

FERREIRA, Wendy C.; BOTELHO, Soraya, A.; DAVIDE, Antonio, C.; FARIA, José M. R. Avaliação do crescimento do estrato arbóreo de área degradada revegetada à margem do Rio Grande, na usina hidrelétrica de Camargos, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 177-185, 2007.

FERRELLY, Michael Contribuições da Agroecologia para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Agriculturas**, v. 13, n 3, p. 80-83, 2016.

FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO, A. L.; GUALA, G. F. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, v. 12, n.1, p. 39-43, 1994.

FORMOSO, Silvia, C. **Recuperação de áreas degradadas através de sistemas agroflorestais: a experiência do projeto agrofloresta, sustento da vida**. Trabalho de Conclusão (Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

FREITAS, Marina; THOMAS, Saulo; PIGNATI, Wanderlei; CARMO, Brenda. Sistemas Agroflorestais em Chapada dos Guimarães, Mato Grosso: Um Relato de Experiência do Grupo de Agroecologia da Universidade Federal de Mato Grosso. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, 2015.

FRONZA, Diniz; HAMANN, Jonas J. **Implantação de Pomares**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; Rede e-tec Brasil, 2014. 126 p.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS – FGV/EAESP - Centro de estudos em Sustentabilidade. 14 abr. 2016. Estudo de Competências para o Jovem Agricultor Familiar. Disponível em: <<http://www.gvces.com.br/estudo-de-competencias-para-o-jovem-agricultor-familiar-2/?locale=pt-br>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

GÖTSCH, Ernest. **Break-through in agriculture**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1995. 22p.

GRANDO, Marinês Z. **Um retrato da agricultura familiar gaúcha**. Porto Alegre: FEE, 2011. 21 p.

GUCHERT, Jair A; ROUSSENQ NETO, Julio. **Conservação e uso do solo**. Indaial: Ed.Grupo UNIASSELVI, 2007. P. 23-27.

IKUTA, Agda R. Y.; SILVEIRA, Aida D.; TEIXEIRA, Andressa R.; DE CASTRO, Biane; MAGIERO, Emanuelle, C.; VAZ, Sabrina, M. **Rio Grande Agroecológico: Plano Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica (Pleaplo)**. Porto Alegre: Secretaria do Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo, 2016.

IDO, Oswaldo T.; OLIVEIRA, Ricardo A. Sistemas de Cultivo. Disciplina Agricultura Geral, Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <http://www.agriculturageral.ufpr.br/bibliografia/aula3.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 04 fev. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>>. Acesso em: 04 fev. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE. 2012. 271 p.

JUNQUEIRA, Alexandre C.; SCHLINDWEIN, Marcelo N.; CANUTO, João C.; NOBRE, Henderson G.; SOUZA, Tatiane J.M. Sistemas agroflorestais e mudanças na qualidade do solo em assentamento de reforma agrária. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n. 1, p. 102-115, 2013.

KINUPP, Valdely F.; LORENZI, Harri. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2014. 768 p.

KORTING, Matheus S. Trama científica e jurídica na construção do certificado de agroflorestas. **Novos Rumos Sociológicos**, v. 3, n. 4, p. 118-137, 2015.

LIMA, Daiane, F. B.; REMPEL, Claudete; ECKHARDT, Rafael R. Análise ambiental da bacia hidrográfica do rio Taquari: proposta de zoneamento ambiental. **Geografia**, Londrina, v. 16, n. 1, p.51-78, 2007.

LIMA, Viviane C. S.; SILVA, Vagner V. As correntes de agricultura não industrial. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, 2015.

LOPES, Saulo B.; ALMEIDA, Jalcione P. Metodologia para análise comparativa de sustentabilidade em sistemas agroflorestais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 41, n. 1, p. 79-110, 2003.

LOPES, Paulo R.; LOPES, Keila C S. A. Sistemas de produção de base ecológica – a busca por um desenvolvimento rural sustentável. **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, Araraquara, v. 4, n. 1, 2011.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. vol. 01, 4. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2002. 368 p.

LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes M. **Plantas Ornamentais no Brasil**: Arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 4 ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1995. 720 p.

MARTINS, Gustavo; GUTTERRES, Luciano M.; VIANA, Paulo R. **Práticas Agroecológicas na agricultura familiar**. Maquiné: ANAMA, 2011. 45 p.

MATTOS JUNIOR, Dirceu; NEGRI, José D.; FIGUEIREDO José O.; POMPEU JUNIOR, Jorgino. **CITROS**: principais informações e recomendações de cultivo. IAC Instituto Agronomico de Campinas. 2005. 9 p.

MAY, Peter H.; TROVATTO, Cássio M. M. **Manual agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2008. 196 p.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo**: do neolítico à crise contemporânea. São Paulo: Editora UNESP; Brasília: NEAD, 2010. 568 p.

MEIRELLES, Laércio R.; VENTURIN, Leandro; GUAZZELLI, Maria J. **Agricultura ecológica: alguns princípios básicos**. Ipê: Centro Ecológico, 2016. 74 p.

MICCOLIS, Andrew; PENEIREIRO, Fabiana M.; MARQUES, Henrique, R.; VIEIRA, Daniel L. M.; ARCO-VERDE, Marcelo F.; HOFFMANN, Maurício R.; REHDER, Tatiana; PEREIRA, Abílio V. B. **Restauração ecológica com Sistemas agroflorestais. Como conciliar conservação com produção: opções para cerrado e caatinga**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – ICRAF, 2016. 266 p.

MARODIN, Gilmar A. B.; SOUZA, Paulo V. D. **Pomar Doméstico: planejamento, formação e tratos culturais**. Porto Alegre: Dom Quixote Editora, 2016. 236 p.

MOURA, Mauricio R. H. **Sistemas Agroflorestais para agricultura familiar: análise econômica**. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Universidade de Brasília, Brasília, 22 nov. 2013.

NOVAES, Washington. Dilemas do desenvolvimento agrário. **Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, p. 51-60, 2001.

PACIFICO, Daniela A. História da modernização da agricultura: Um conto de muitas facetas. In. DAL SOGLIO, Fábio; KUBO, Rumi R. (org.). **Agricultura e sustentabilidade**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009. p. 33-46.

PENEIREIRO, Fabiana M. **Agroflorestas sucessionais. Princípios para implantação e manejo**. 1997.

PENEIREIRO, Fabiana M. **Sistemas Agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, Jun. 1999.

PESSI, Douglas; REMPEL, Claudete; HAETINGER, Claus. Diagnóstico do uso da terra em Áreas de Preservação Permanente de pequenas propriedades rurais produtoras de leite no Vale do Taquari/RS - Brasil. **Revista Espacios**, v. 38, n. 22, p. 7-17, 2017.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SANTA CLARA DO SUL – PMSB. 2015. Disponível em: <http://www.cipaeg8.rs.gov.br/files/arquivos/santa_clara_do_sul/06052016135024dia_gnaastico_santa_clara_do_sul-_versao_ii.pdf>. Acesso em 18 jan. 2018.

QUOOS, Rodrigo D. Sistemas Agroflorestais: Ferramentas da Biodiversidade para uma Agricultura Sustentável. In. DAL SOGLIO, Fábio; KUBO, Rumi R. (org.). **Agricultura e sustentabilidade**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009. p. 97-116.

REIFSCHNEIDER, Francisco J. B.; HENZ, Gilmar P.; RAGASSI, Carlos F.; DOS ANJOS, Uander G.; FERRAZ, Rodrigo M. **Novos ângulos da história da agricultura no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 112 p.

REMPEL, Claudete; ECKHARDT, Rafael R.; MARKUS, E.; CYRNE, Carlos C. S.; PÉRICO, Eduardo. **Urbanidade, Produção Agrícola e Conservação Ambiental** – Estudo de Caso na Região do Vale do Taquari/Rs/Brasil. *HOLOS* ano 31, v. 1, p. 1-12, 2015.

ROIZ-DÍAZ, Mercedes; LOVRIC, Natasa; LOVRIC, Marko; FERREIRO-DOMÍNGUEZ, Nuria; MOSQUERA-LOSADA, María R.; DEN HERDER, Michel; GRAVES, A.; PALMA, Joao. H. N.; PAULO, Joana A.; PISANELLI, A.; SMITH, J.; MORENO, Geraldo; GARCÍA Silvestre; VARGA, Anna; PANTERA, Anastasia; MIRCK, Jaconette. BURGESS, P. Farmers' reasoning behind the uptake of agroforestry practices: evidence from multiple case-studies across Europe. **Agroforestry Systems**, p. 1-18, 2017.

SILVA, Patrícia P. V. **Sistemas agroflorestais para recuperação de matas ciliares em Piracicaba, SP**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, fev. 2002.

SILVA, Francislene J. T.; LEAL, Leonardo V.; POLETTO, Igor; FERNANDES Fernando S.; POLETTO, Tales; MUNIZ, Marlove F. B. Superação de Dormência em Sementes de Nogueira-pecã (*Carya illinoensis* [Wangenh] K. Koch). **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 5, n. 2, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIAS DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10 ed. Porto Alegre, 2016. 400 p.

SOUZA, Márcia C. S. S.; PIÑA-RODRIGUES, Fatima C. M. Desenvolvimento de Espécies Arbóreas em Sistemas Agroflorestais para Recuperação de Áreas Degradadas na Floresta Ombrófila Densa, Paraty, RJ. **Revista Árvore**, v. 37, n. 1, p. 89-98, 2013.

STEENBOCK, Walter; VEZZANI, Fabiana M. **Agrofloresta: Aprendendo a produzir com a natureza**. Curitiba: Fabiane Machado Vezzani, 2013. 148 p.

STRECK, Edeimar V.; KÄMPF Nestor; DALMOLIN, Ricardo S. D.; KLAMT, Egon; NASCIMENTO, Paulo C.; SCHNEIDER, Paulo; GIASSON, Elvio; PINTO, Luiz F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222p.

TEIXEIRA, Cecília T. M.; PIRES, Maria L. L. S. Análise da Relação Entre Produção Agroecológica, Resiliência e Reprodução Social da Agricultura Familiar no Sertão do Araripe. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, n. 1, p. 47-64, 2017.

TONNEAU Jean P.; SABOURIN, Eric. **Agricultura familiar: interação entre políticas públicas e dinâmicas locais**: Ensinaamentos a partir de casos. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2007. 328 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM. Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul – **Geologia**. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/ifcrs/frame.htm>>. Acesso em: 18 de Janeiro 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS. **Flora Digital**. 2018. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/index.php>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

VENTURIN, Leandro; GONÇALVEZ, André L. **Sistemas Agroflorestais. Produção de alimentos em harmonia com a natureza**. Centro Ecológico, 2014. 100 p.
VIEIRA, Thiago A.; ROSA, Leonilde S.; VASCONCELOS, Paulo C. S.; SANTOS, Mônica M.; MODESTO Rozi S. Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo. *Acta Amazonica*, v. 37, n. 4, p. 549-558, 2007.

WEDIG, Josiane C. Reflexões socioculturais acerca do mundo rural. In. DAL SOGLIO, Fábio; KUBO, Rumi R. (org.). **Agricultura e sustentabilidade**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009. p. 47-62.

WIES, Da niela G.; MACHADO, João A. D. Fatores influentes e a tomada de decisão nos sistemas de produção da banana no litoral norte do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 10, n. 4, p. 225-247, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A:

Roteiro para entrevista nas propriedades que possuem SAF implantados.

Participantes (entrevistado):

Nome da propriedade:

Endereço/município:

a. INFORMAÇÕES GERAIS

1. Informações sobre a família:

1.1. Nome do responsável pela agrofloresta:

1.2. Reside na propriedade onde mantém a agrofloresta? Sim () Não () Onde?

1.3. Número de integrantes da família e faixa etária:

2. Composição da renda familiar em % (agrícola, pecuária, trabalho fora da propriedade):

b. CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE E DO SAF

3. Área total da propriedade, manejada e em SAF?

4. A área de manejo do SAF está em APP e/ou Reserva Legal? Tem certificação da atividade?

5. Caracterização da propriedade (cobertura vegetal, cultivos, criações, topografia).

6. Quando começou, houve projeto e/ou organização envolvida, como e por que implantou, houve dificuldades, entraves legais? (Histórico do SAF).

7. Como se formou o SAF (características da área no início, uso anterior do solo)?

c. MANEJO (caminhada)

08. Quais são as espécies manejadas presentes no SAF?

9. Colheita (principais produtos colhidos, quantidades, práticas de colheita):

10. Práticas de manejo do sistema (roçadas, podas, capinas, adubação, aplicação de caldas,

etc.) e ferramentas utilizadas:

11. Parte da planta colhida/coletada? Qual frequência que é coletado/colhido e em que período do ano costuma fazer a poda em plantas ao redor dos plantios?

12. Plantio (preparo do solo, adubação, espaçamentos entre espécies, etc.):

13. Caracterizar mão-de-obra (quantas pessoas manejam, se há contratação de serviços de terceiros, e se há troca de serviços)?

14. Como adquiriu (adquire) as mudas/sementes florestais (de pomar, frutíferas, madeiras, etc.)? Quais são as dificuldades com relação às mudas?

15. Existe beneficiamento de produtos? Quais as dificuldades encontradas e/ou pontos positivos do beneficiamento?

16. Há comercialização de produtos? De que forma?

17. Quais as dificuldades para a comercialização dos produtos?

18. Custos do sistema. Discriminar gastos: item, quantidade, total gastos?

19. Rendimentos principais do SAF: Produtos, produção.

d. REDE A QUAL ESTA INSERIDO

20. Recebe assistência técnica de alguma organização para desenvolver o manejo do SAF? De onde?

21. Você é membro de uma associação de produtores (ou organização equivalente)? Como é sua atuação nela?

24. Utiliza crédito rural, para investir no SAF? De quem? Caracterizar este apoio.

25. Existe acesso ao crédito, financiamento para o manejo do SAF?

26. Participa de cursos, encontros sobre SAF ou de agroecologia?

APÊNDICES B:**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Participante n. °

Título do projeto: Sistemas Agroflorestais, certificação e recuperação de áreas degradadas no Vale do Taquari, RS, Brasil.**Prezado (a) Senhor (a):**

Fazemos parte de um grupo de pesquisadores do Centro Universitário Univates que, dentre as pesquisas em andamento, vem realizando um estudo sobre Sistemas Agroflorestais, certificação e recuperação de áreas degradadas no Vale do Taquari.

O objetivo da pesquisa é conhecer SAF que estejam sendo explorados comercialmente ou que tenham esta meta, considerando o histórico da área, as espécies utilizadas e a forma de manejo. Além deste, queremos conhecer a forma como a SEMA está tratando a certificação de SAF no RS e apresentar uma proposta para implantação de SAF em áreas degradadas, associados à recuperação destas.

Para a execução do projeto serão realizadas visitas às propriedades a realização de entrevistas e observações com o intuito de obter informações que possam contribuir para o atendimento dos objetivos propostos.

O participante da pesquisa **não terá custos** e, da mesma forma, **não será concedido qualquer tipo de benefício financeiro** pela participação. Os resultados da pesquisa serão publicados, no entanto, as informações do participante (nome, idade, sexo, endereço) não serão divulgadas e nem passadas a outros estudos. Também não será necessário informar o nome do entrevistado durante as visitas. Em caso de qualquer dúvida, o senhor (a) poderá entrar em contato com o pesquisador responsável pelo telefone: Míriam Helena Kronhardt –Telefone: 51 3714 7000 Ramal 5504

Miriam Helena Kronhardt
Mestranda do Programa de Pós-
Graduação em Sistemas Ambientais
Sustentáveis

Dra. Elisete Maria de Freitas
Orientadora da Pesquisa
Programa de Pós-Graduação em
Sistemas Ambientais Sustentáveis

Eu, _____ recebi as orientações necessárias para entender o estudo e concordo em participar do mesmo.

Assinatura do participante

APÊNDICES C:

Laudo de análise do solo da área de implantação do SAF.



FACULDADE DE AGRONOMIA - DEPTO. DE SOLOS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES

50 anos
Servindo à Agricultura

Laudo de Análise de Solo



NOME: ELISETE MARIA DE FREITAS
MUNICÍPIO: SANTA CLARA DO SUL
ESTADO: RS
LOCALIDADE:

DATA DO RECEBIMENTO: 06/10/17
DATA DA EXPEDIÇÃO: 16/10/17

NUM	REGISTRO	ARGILA %	pH H ₂ O	Índice SMP	P mg/dm ³	K mg/dm ³	M.O. %	Al _{troc.} cmol _c /dm ³	Ca _{troc.} cmol _c /dm ³	Mg _{troc.} cmol _c /dm ³
1	492/26	20	6.2	6.3	5.3	166	1.8	0.0	19.3	8.5
2	492/27	22	6.4	6.3	3.7	136	1.4	0.0	20.9	8.6
3	492/28	21	6.3	6.3	5.8	165	1.3	0.0	18.3	7.7
4	492/29	22	6.4	6.4	4.4	134	0.9	0.0	21.2	8.3

Argila determinada pelo método do densímetro; pH em água 1:1; P, K, Cu, Zn e Na determinados pelo método Mehlich 1; M.O. por digestão úmida; Ca, Mg, Al e Mn trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹; S-SO₄ extraído com CaHPO₄ 500 mg L⁻¹ de P; B extraído com água quente.

NUM	H + Al cmol _c /dm ³	CTC cmol _c /dm ³	% SAT da CTC		RELAÇÕES			SUGESTÃO DE CALAGEM p/PRNT (t ha ⁻¹)			
			BASES	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	100	85	70	55
1	3.1	31.3	90	0.0	2.3	45	20				
2	3.1	33.0	91	0.0	2.4	60	25				
3	3.1	29.5	89	0.0	2.4	43	18				
4	2.8	32.6	92	0.0	2.6	62	24				

CTC a pH 7,0. Necessidade de calcário para atingir pH 6,0 - calculada pela média dos métodos SMP e Al+MO. Sugestão válida no caso de não ter sido feita calagem integral nos últimos 3 anos e sob sistema de cultivo convencional. No sistema plantio direto, consultar um agrônomo.

NUM	S mg/dm ³	Zn mg/dm ³	Cu mg/dm ³	B mg/dm ³	Mn mg/dm ³	Fe g/dm ³	Na mg/dm ³	OUTRAS DETERMINAÇÕES			
1	5.0	2.3	3.2	0.1	10						
2	3.8	2.5	3.6	0.2	11						
3	4.3	2.3	3.5	0.1	12						
4	2.4	1.3	3.4	0.1	6						

Consulte um agrônomo para obter as recomendações de adubação

NUM	IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA
1	01 - PORÇÃO BAIXA - 20cm
2	02 - PORÇÃO BAIXA - 40cm
3	03 - PORÇÃO ALTA - 20cm
4	04 - PORÇÃO ALTA - 40cm

Clesio Gianello
Clesio Gianello
Eng^o Ag^o CREA RS011476 0.000
Chefe do Laboratório de Análises

Laboratório de Análises de Solo - Av. Bento Gonçalves, 7712 - Porto Alegre - RS - CEP 91540-000
Fones/Fax: (0xx51) 3308-6023 - 3308-7457 - E-mail: lsolos@hotmail.com - www.ufrgs.br/labsolos

LAUDO DE ANÁLISE

NOME: ELISETE MARIA DE FREITAS

MUN.: SANTA CLARA DO SUL

EST.: RS

Loc.: -

Data de entrada: 06/10/17

Data de expedição: 16/10/17

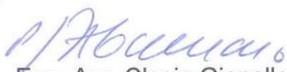
MATERIAL: Solo

Nº DE REG.: 492/27

Amostra	Argila	Areia Grossa + Areia fina	Silte
	----- % -----		
02- PORÇÃO BAIXA 20cm	22	53	26

OBS.: Resultados expressos no material seco a 45°C.

Classificação do solo: Tipo 2


Eng. Agr. Clesio Gianello
CREA RS011476
Responsável pelo Laboratório de Análises

LAUDO DE ANÁLISE

NOME: ELISETE MARIA DE FREITAS

MUN.: SANTA CLARA DO SUL

EST.: RS

Loc.: -

Data de entrada: 06/10/17

Data de expedição: 16/10/17

MATERIAL: Solo

Nº DE REG.: 492/29

Amostra	Argila	Areia Grossa + Areia fina	Silte
	----- % -----		
04- PORÇÃO ALTA 40cm	26	52	22

OBS.: Resultados expressos no material seco a 45°C.

Classificação do solo: Tipo 2


Eng. Agr. Clesio Gianello
CREA RS011476
Responsável pelo Laboratório de Análises

LAUDO DE ANÁLISE

NOME: ELISETE MARIA DE FREITAS

MUN.: SANTA CLARA DO SUL

EST.: RS

Loc.: -

Data de entrada: 06/10/17

Data de expedição: 16/10/17

MATERIAL: Solo

Nº DE REG.: 492/26

Amostra	Argila	Areia Grossa + Areia fina	Silte
	----- % -----		
01- PORÇÃO BAIXA 20cm	22	54	24

OBS.: Resultados expressos no material seco a 45°C.

Classificação do solo: Tipo 2


Eng. Agr. Clesio Gianello
CREA RS011476
Responsável pelo Laboratório de Análises

LAUDO DE ANÁLISE

NOME: ELISETE MARIA DE FREITAS

MUN.: SANTA CLARA DO SUL

EST.: RS

Loc.: -

Data de entrada: 06/10/17

Data de expedição: 16/10/17

MATERIAL: Solo

Nº DE REG.: 492/28

Amostra	Argila	Areia Grossa + Areia fina	Silte
	----- % -----		
03- PORÇÃO ALTA 20cm	22	52	26

OBS.: Resultados expressos no material seco a 45°C.

Classificação do solo: Tipo 2


Eng. Agr. Clesio Gianello
CREA RS011476
Responsável pelo Laboratório de Análises

APÊNDICES D:

Descrição das espécies nativas indicadas para o SAF

Luehea divaricata Mart. Zucc. (Açoita-cavalo) - Família: Malvaceae - Categoria sucessional: Pioneira, secundária inicial. É uma espécie arbórea caducifólia (perde suas folhas em determinada época) de médio a grande porte (3,5 a 30m). Encontrada comumente em formações secundárias, em capoeiras e pastagens, é recomendada para o controle de voçorocas, replantio e enriquecimento de florestas ribeirinhas. É também muito usada em medicina popular e sua madeira possui várias utilidades. Usos específicos: produtos madeireiros (cabo de vassoura, caixotaria, carrocerias, instrumento musical, mourões, peças torneadas, poste, solados de sapato, tamancos, celulose e papel, forro e teto, ripas, rodapés, tabuados, tacos, vigas, carvão, lenha, carpintaria e marcenaria, chapas e compensados, laminação, móveis), produtos não madeireiros (apícola, fibras, medicinal, ornamental, óleo, resina, substâncias tanantes) (LORENZI, 2002).

Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan (angico-vermelho) - Características botânicas: De acordo com Burkart (1979) e Backes e Irgang (2002), a espécie pode alcançar até 35 metros de altura e apresenta tronco de 40 a 120cm de diâmetro, levemente inclinado e com base reforçada por raízes tabulares. As partes utilizadas são o tronco para madeira, as flores são melíferas, a casca da raiz tem uso medicinal e a árvore inteira é utilizada para arborização urbana e para plantios de recuperação. Espécie pioneira, agressiva, comum em terrenos abandonados e em vegetação secundária, ocupando posição importante nas capoeiras e capoeirões (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).

Psidium cattleianum Sabine (araçá) - Arvoreta ou arbusto, até 6 metros, tronco tortuoso, casca fina e castanha-avermelhada. Consumida *in natura* ou usada na fabricação de geléias e sorvetes. O araçazeiro é ainda uma excelente opção na composição e enriquecimento de agroflorestas, sendo uma árvore de usos múltiplos e bastante apreciada pela avifauna (LORENZI, 2002).

Cabralea canjerana (Vell.) Mart. (canjerana) - Características botânicas: Árvore de 10 a 25 metros de altura e 0,30 a 1,20 m de diâmetro. Casca externa castanho-

acinzentada, com fissuras longitudinais pouco profundas. Fuste entre 3 e 8m, podendo chegar a 12 metros. Uso econômico atual ou potencial: A madeira, de cor rosa-avermelhada, possui alta resistência ao apodrecimento e ao ataque de insetos, sendo considerada uma das madeiras mais duráveis da Região Sul. A partir das flores, pode-se extrair um perfume agradável. As flores atraem abelhas melíferas. Espécie muito ornamental pela folhagem e frutos coloridos, sendo indicada para o paisagismo e recomendada para o reflorestamento, apresenta melhor crescimento em solos úmidos e profundos (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).

Eugenia involucrata (cerejeira-do-rio-grande) - É uma árvore mediana de 10 a 15 metros. Encontrada em solos úmidos e não muito acidificados. Apresenta potencial de cultivo em climas tropicais e subtropicais. O solo adequado deve ser permeável, profundo, bem drenado, rico em matéria orgânica e com boa fertilidade (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).

Acca sellowiana (Berg) Burret (goiabeira serrana) - Apresenta-se como um arbusto ou pequena árvore de dois a dez metros de altura, porém, raramente ultrapassando os cinco metros. A espécie é hermafrodita, é considerada sensível às temperaturas elevadas durante os meses de verão, juntamente com a ocorrência de baixa umidade do ar. O fruto da goiabeira-serrana é consumido e apreciado pelas populações que habitam as regiões onde a espécie ocorre naturalmente. Além do consumo in natura, os frutos podem ser processados para a produção de sucos, geleias, sorvetes (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).

Trema micrantha (L.) Blume (Grandiúva) é uma árvore de pequeno porte, com até 20 m de altura, que cresce em áreas de vegetação secundária e também em ambientes urbanos. As flores são melíferas e os frutos são bem pequenos, alaranjados quando maduros e apreciados por várias espécies de aves. Categoria sucessional: Pioneira (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).

Myrcianthes pungens (O.Berg.) D. Legrand (Guabijuzeiro) é uma árvore perenifólia, atinge de 15 a 25 m de altura. Dentre as fruteiras silvestres, esta espécie possui várias características que a torna com potencialidades de utilização comercial, nas quais as mais importantes estão relacionadas com a frutificação e à baixa susceptibilidade a doenças e pragas. Os frutos, bagas globosas com polpa carnosa e

comestível, são apreciados pela fauna nativa e também pelos humanos (LORENZI, 2002).

Campomanesia xanthocarpa (Mart.) O.Berg (Guabirobeira) - Características botânicas: Árvore de até 15 metros de altura. Trata-se de espécie de boa adaptabilidade, podendo ocorrer em solos secos, compactos e de pouca fertilidade”. Uso econômico atual ou potencial: A guabiroba está na lista de espécies frutíferas nativas de diversos viveiristas na Região Sul. No Rio Grande do Sul, há comercialização de mudas para uso em paisagismo, pomares domésticos em sítios de lazer ou para repovoar áreas de proteção ambiental. Pode ser consumido in natura ou utilizado no fabrico de geleias, doces, sucos, licores, sorvetes, etc (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).

Inga marginata (Ingás) Família: Fabaceae - É perene, semidecídua e copa ampla. Árvore de 3 a 12 m de altura. É indicada para plantios de áreas degradadas por atrair animais durante a frutificação, auxiliar na recuperação de solos pobres e por suportar encharcamento (LORENZI, 2002).

Plinia peruviana (Poir.) Govaerts (Jaboticabeira) - Características botânicas: Árvores de até 15m de altura. Plantas glabras, com notável nodosidade do tronco, ramificação ascendente, formando copa arredondada. É uma das frutas nativas mais conhecidas e apreciadas no Brasil, especialmente na Região Centro-Sul, os frutos são consumidos in natura ou utilizados na fabricação de sucos, vinhos, sorvetes, geleias, doces, vinagres, xaropes, licores. Apresenta boa adaptação ao cultivo consorciado, em sistemas agroflorestais, possui excelente desenvolvimento, podendo ser incluída em conjunto com espécies pioneiras (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).

Cordia trichotoma (Louro) árvore caducifólia de 20 até 30 metros de altura e 40 a 60cm de diâmetro à altura do peito (DAP). Espécie semi heliófita, geralmente, ocorrendo em capoeirões, clareiras, como uma árvore secundária inicial, ocorrendo também indivíduos adultos nas florestas em estágio maduro, sendo típica da Floresta Estacional Decidual das bacias dos rios Paraná e Uruguai. Segundo Lorenzi (1992), é considerada planta pioneira (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).

Vasconcellea quercifolia (Mamãozinho do mato/Jaracatiá) - Árvore caducifólia, dioica, lactescente, de 4 a 8 m de altura com tronco mais engrossado na base, é típica

de bordas de capoeiras, bordas de matas e margens de rodovias e estradas geral em solos úmidos e férteis. O caule é usado na fabricação de doces e os frutos são consumidos in natura ou em forma de doces, geleias, sucos, licores e sorvetes. Produz a enzima papaína a qual o Brasil importa e é de uso consagrado na indústria alimentícia (amaciante de carnes, entre outros) e na indústria farmacêutica. Possui um imenso potencial para cultivo com fins econômicos imediatos, o qual pode ser executado em consórcio com outras espécies agrícolas (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).

Eugenia uniflora (Pitangueira) - A pitangueira é uma arvoreta de dois a quatro metros de altura, ramificada, com copa arredondada de 3 a 6 m de diâmetro, com folhagem persistente ou semidecídua. Apresenta um sistema radicular profundo, com uma raiz pivotante e numerosas raízes secundárias e terciárias. A pitangueira apresenta bom crescimento e boa produtividade, principalmente em ambientes quentes e úmidos. Não é exigente quanto ao tipo de solo, crescendo bem em solos arenosos (ocorrendo naturalmente em restingas), areno-argilosos, argilosos e em solos pedregosos. Os frutos são muito atrativos, a pitanga é utilizada na culinária e na produção de sorvete, picolé, refresco, geleia, licor e vinho. Para a restauração de áreas degradadas, seus frutos podem ser muito atrativos para aves e outros animais. A madeira é empregada na confecção de cabos de ferramentas e outros instrumentos agrícolas (Lorenzi, 1998). Na indústria de cosméticos, o óleo é usado na fabricação de shampoos, sabonetes, cremes para pele e cabelo (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).

Ateleia glazioveana Baill. (Timbó) Características botânicas: Árvore caducifolia, de 10 a 20 metros de altura, com diâmetro até 70 cm, na altura do peito. Espécie pioneira, ocorre em beira de matas e de áreas agrícolas abandonadas, em solos argilosos vermelhos, geralmente úmidos e profundos, porém, também pode ocorrer em solos rasos (Carvalho, 1994). É utilizada em sistemas agroflorestais por apresentar reprodução fácil, crescimento rápido e grande adaptação a vários tipos de solos. Por tratar-se de leguminosa, é também usada como adubação verde (Baggio, 2002; Baggio et al., 2002). As folhas são tóxicas e utilizadas para afugentar pulgas (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).

Eugenia pyriformis Cambess (Uvaia) Características botânicas: Árvore com até 15m de altura, com tronco mais ou menos reto. Atualmente existem poucos produtos feitos de uvaia e sua comercialização é restrita a feiras locais. No entanto, os frutos apresentam grande potencial para industrialização: sorvetes, sucos, licores, balas e iogurtes. Principalmente de clima subtropical, a uvaia necessita de solos férteis e profundos, ricos em matéria orgânica. A árvore de uvaia é uma ótima alternativa para pomares consorciados e sistemas agroflorestais, adaptando-se a diferentes ambientes e atraindo avifauna (CORADIN; SIMINSKI, REIS, 2011).