



[2018]

Projeto de Recomposição Florestal através do Melhoramento Genético para Implantação de Reflorestamentos Ambientais com Espécies Arbóreas da Mata Atlântica.

[Fases I e II]

**Coordenadora:** Dra. Maisa Pimentel Martins

**Instituição:** Universidade Federal de Santa Maria

**Unidade:** Laboratório de Biotecnologia Florestal/  
Centro de Ciências Rurais



Santa Maria, RS  
Outubro/2018

# **Projeto de Reposição Florestal Obrigatória (RPO) através de Melhoramento Genético visando Reflorestamentos Ambientais com espécies arbóreas da Mata Atlântica.**

## **Resumo**

Este documento trata de um projeto de recuperação de áreas degradadas que busca quitação para a Empresa RGE de Reposição Florestal Obrigatória (RFO) através do plantio de mudas florestais. A presente proposta elaborada para ter vigência de 12 meses, está integrada a outra inicial com duração de 20 meses. Designou-se o primeiro projeto como Fase I, que teve como objetivo produzir 100 mil mudas florestais, no período de 2017 a 2018. A Fase II que está sendo apresentada, tem como objetivo principal o plantio das mudas a campo visando recuperar áreas degradadas e/ou o enriquecimento de florestas secundárias. A RGE dispendeu anteriormente o valor de R\$ 300.000,00 para execução da Fase I e ainda deverá investir **R\$ 405.964,62** na Fase II para efetivar o plantio das mudas produzidas. No total, o investimento será de R\$ 705.964,62, em que o custo unitário de cada muda produzida e plantada a campo será de R\$ 7,07. O diferencial deste Projeto é que se suporta em bases genéticas sólidas, permitindo recuperar áreas, reflorestar propriedades, conservar recursos genéticos fortemente ameaçados de extinção no Rio Grande do Sul e ainda, vem a possibilitar a geração de fonte de renda alternativa para pequenos produtores rurais (agricultores, índios e assentados) através da produção de diversos produtos madeiráveis e não madeiráveis. A composição de espécies diferentes em SAFs – Sistemas Agroflorestais permitirá elevado aproveitamento da produção.

# **Projeto de Reposição Florestal Obrigatória (RPO) através de Melhoramento Genético visando Reflorestamentos Ambientais com espécies arbóreas da Mata Atlântica.**

## **1. Objetivos:**

Esta proposta visa a recomposição de matas ciliares em diferentes áreas através da implantação de espécies florestais nativas, em atendimento à Reposição Florestal Obrigatória (RFO). Indivíduos de diversas espécies oriundas de Mata Atlântica foram selecionados para orientar a coleta de sementes de número representativo de árvores matrizes visando à produção de 100 mil mudas (Fase I). A introdução das mudas em condições de campo permitirá a recomposição de áreas (Fase II) através do reflorestamento ambiental e garantirá a sustentabilidade pela produção contínua de sementes geneticamente superiores para as gerações futuras, assegurada pela manutenção da variabilidade genética das espécies arbóreas.

## **2. Instituições e empresa envolvidas:**

2.1. Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria e Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência (CCR/UFSM/FATEC): será a instituição responsável pelas atividades de elaboração, análise e execução das demais atividades do Projeto.

2.2. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER Santa Maria/RS): participará na definição de áreas de plantio das mudas em condições de campo, no Distrito de Santo Antônio, Santa Maria, RS.

2.3. Rio Grande Energia Sul (RGE Sul): participará com o desembolso de recursos financeiros para o desenvolvimento do Projeto e atuará em vistorias de campo.

### 3. Justificativas:

A presente proposta traça estratégias integradas para a implementação de uma rede de ações e pessoas que visa a conservação genética, a restauração e o desenvolvimento rural sustentável da região central do Estado, com prioridade para o município de Santa Maria. Para desenvolver tais ações, será formada uma equipe técnico-científica composta por alunos do Curso de Engenharia Florestal e pela Professora da Área de Conservação de Ecossistemas Florestais, Genética Florestal e Melhoramento e Biotecnologia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Conseqüentemente, a ação desta proposta deverá ser produzir 100 mil mudas originárias de cerca de 20 espécies nativas, para recuperar áreas degradadas e promover benefícios ambientais e econômicos associados ao plantio de florestas nativas.

Provavelmente, esta proposta seja inédita quanto a sua abrangência e também, devido ao fato de que se propõe uma estratégia de conservação de espécies ameaçadas de extinção dentro de programas de melhoramento genético, em sistemas agroflorestais, em diversos locais. As atividades serão desenvolvidas nas dependências do Viveiro Florestal e Laboratório de Biotecnologia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, no que se refere a: (i) beneficiamento de sementes; (ii) armazenamento de sementes e (iii) produção de mudas. Os levantamentos florísticos e fitossociológicos, a seleção de árvores matrizes e coleta de sementes serão realizados em áreas de ocorrência de Mata Atlântica. As mudas serão levadas a campo para plantio em diversas combinações, nas diferentes áreas (Andrade Neto et al., 2016).

Atualmente, o Setor de Conservação, Melhoramento Genético e Biotecnologia Florestal/UFSM, dispõe de uma ampla infraestrutura para desenvolvimento do projeto, disponibilizando: um viveiro florestal com diversas casas de vegetação e telados para produção de mudas com capacidade para produção de 300.000 mudas de espécies florestais, em uma área de 600 m<sup>2</sup>; um galpão para beneficiamento de sementes e outros trabalhos; laboratórios que ocupam uma área de 600 m<sup>2</sup> e que disponibilizam diversas técnicas biotecnológicas e pessoal especializado, para desenvolvimento de técnicas como cultura de tecidos, análises de marcadores genéticos e análises de pólen; possui uma câmara de sementes com capacidade para 10 toneladas de sementes.

Nesta proposta, será utilizado de grande número de espécies florestais e indivíduos/espécie para gerar diversidade florística e genética, respectivamente. As florestas que apresentam

maior diversidade apresentam maior capacidade de recuperação de possíveis distúrbios, maior ciclagem de nutrientes, maior atratividade para a fauna, maior proteção ao solo de processos erosivos e maior resistência a pragas e doenças (Kageyama & Gandara, 2004). O sucesso da restauração dependerá do efetivo restabelecimento dos processos ecológicos, responsáveis pela reconstrução gradual da floresta e da elevada biodiversidade, incluindo outras formas de vida, grupos da fauna e suas interações (Rodrigues & Leitão-Filho, 2004). Esta diversidade pode ser implantada diretamente nas ações de restauração e/ou garantida ao longo do tempo, nas ações (Rodrigues et al. 2007).

O Projeto prima pela possibilidade de permitir benefícios ambientais através da recuperação de áreas e formação de cadeia alimentar como também, melhorar a qualidade da água, do solo e ainda, amenizar os efeitos do clima através de diferentes composições de delineamentos florestais nos locais. O melhoramento genético permitirá a manutenção da variabilidade genética entre os diferentes indivíduos na floresta e conseqüentemente, haverá elevada produção de sementes de qualidade genética. As árvores maduras poderão produzir elevada quantidade de sementes para as gerações futuras, permitindo a manutenção da variabilidade genética. Sob o ponto de vista econômico, as comunidades locais poderão disponibilizar dos produtos florestais não madeiráveis e/ou madeiráveis para obtenção de renda. Sob o ponto de vista social é possível estimular o interesse das comunidades locais e sua permanência no meio rural através do incentivo às práticas silviculturais.

#### **4. Desenvolvimento:**

##### **4.1. Fase I:**

Coleta de sementes de espécies nativas florestais: será realizada em localidades que ainda detêm resquícios de Mata Atlântica, dentro das matas ciliares e também, dentro de fragmentos florestais localizados em Áreas de Domínio da Mata Atlântica. A coleta de sementes será realizada também, em unidades de conservação estaduais e/ou federais. Um mínimo de dez espécies arbóreas serão empregadas as quais foram escolhidas devido ao potencial para recuperação das áreas degradadas e associação dentro de sistemas agroflorestais, devido as suas características como planta melífera e nectarífera e também, pela importância ecológica (Tabela 1). A composição de lotes de mudas para distribuição terá pelo menos 10 diferentes espécies relacionadas na Tabela 1.

Tabela 1. Informações resumidas sobre as espécies nativas que poderão empregadas na produção de mudas para nas diferentes composições de sistemas biodiversos ou agroflorestais. \*F – Frutífera M – Melífera N – Nectarífera P – Pioneira C – Climácica. Adaptado de Carvalho (1994).

Nome popular	Nome científico	Época de floração	Época de frutificação	Importância ecológica*	Durabilidade do poder germinativo das sementes
Açoita-cavalo	<i>Lueheadivaricata</i>	Dez-Jul	Abr-Out	M; N; P; C	6 a 8 meses
Angico-vermelho	<i>Parapiptadeniarigida</i>	Set-Mar	Mar-Nov	M; P	3 a 6 meses
Araçá	<i>Psidiumcatleyanum</i>	Set-Jan	Fev-Mar	F; N; P	3 a 6 meses
Araçá-do-mato	<i>Myrcianthesgigantea</i>	Out-Dez	Jan	F; C	Sem dados
Aroeira-preta	<i>Lithraea brasiliensis</i>	Set-Out	Nov-Mar	P	Sem dados
Aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Nov-Mar	Dez-Jul	F; M; P	6 a 12 meses
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Set-Ago	Abr-Dez	P; C	3 a 6 meses
Canela-amarela	<i>Nectandra lanceolata</i>	Set-Dez	Jan-Mar	F; P; C	1 a 3 meses
Canela-sassafras	<i>Ocotea odorifera</i>	Dez-Fev	Abr-Jan	F; P; C	Até 1 mês
Caroba	<i>Jacarandá micrantha</i>	Out-Dez	Jul-Set	P; C	Até 1 mês
Cedro	<i>Cedrelafissilis</i>	Nov-Mai	Mar-Out	N; P; C	3 a 6 meses
Erva-de-bugre	<i>Casearia sylvestris</i>	Jul-Ago	Set-Nov	F; M; P	1 a 3 meses
Ingá-feijão	<i>Inga marginata</i>	Out-Fev	Jan-Mar	F; M; N; P	Até 10 dias
Ingá-macaco	<i>Inga sessilis</i>	Out-Fev	Jan-Mai	F; M; N; P	Até 10 dias
Ingá vera	<i>Inga vera</i>	Out-Fev	Jan-Mar	F; M; N; P	Até 10 dias
Palmitero	<i>Euterpe edulis</i>	Sem dados	Nov-Jan Jun-Ago	F; M; N; C	2 a 6 meses
Pessegueiro-do-mato	<i>Prunus sellowii</i>	Ago-Mar	Jan-Out	F; P	3 a 6 meses

A coleta de sementes das diferentes espécies será realizada referencialmente em faixas de Mata Atlântica, no Rio Grande do Sul. Se houver necessidade devido à escassez de sementes local, a coleta poderá abarcar outros estados brasileiros. Por esta razão que a listagem de espécies da Tabela 01 é extensa e maior do que a demanda deste Projeto. Também, poderão ser empregadas espécies diferentes, se houver disponibilidade de sementes. Além destas espécies, outras poderão ser utilizadas se houver disponibilidade de sementes. A localização das espécies/população e a coleta de sementes serão realizadas com a colaboração das comunidades locais. Serão utilizadas pelo menos 10 árvores (indivíduos) de cada espécie para compor lotes de sementes para abarcar a maior variação genética. A distância para se coletar sementes deverá ser cerca de 100 metros de uma árvore da outra, para prevenir a endogamia. De acordo com as informações obtidas através de análises genéticas, as sementes provenientes de outras regiões poderão ser também utilizadas, pois se não houver variabilidade genética nos lotes de sementes será importante acrescentar novos alelos às populações.

Beneficiamento e armazenamento de sementes: os frutos serão colhidos e imediatamente transportados para o Setor de Melhoramento Genético e Biotecnologia Florestal do Laboratório de Biotecnologia Florestal/UFSM para o beneficiamento e armazenamento. No beneficiamento, os frutos com polpa serão deixados de molho, por cerca de 15 horas, para facilitar o despulpamento. Recipientes confeccionados de tela serão utilizados para conter os frutos, os quais serão despulpados com auxílio de um esguicho de água, advindo de máquina de lavar a jato. A experiência vem mostrando que esta é a melhor técnica para o despulpamento rápido e eficiente dos frutos. Os frutos secos serão desidratados em condições de laboratório. As sementes serão escolhidas, ensacadas

e armazenadas em câmara úmida a 5<sup>o</sup> C ( $\pm 2$ o C). O armazenamento de sementes recalcitrantes será feito em câmara fria (5<sup>o</sup> C) e úmida (90% de umidade), em recipientes de tecido-não-tecido (TNT). As sementes ortodoxas serão armazenadas em câmara fria (5<sup>o</sup> C) e seca (5% de umidade), em recipientes plásticos dentro de tambores de celulose. Naqueles períodos em que houver grandes quantidades de sementes colhidas, especialmente as sementes recalcitrantes, que não toleram o armazenamento por longos períodos, haverá necessidade de submeter o material à pré-germinação em serragem umedecida dentro de embalagens plásticas transadas ou de TNT, em casa de vegetação ( $\pm 27$ o C), após o despulpamento e eventualmente, quebra de dormência. No caso de se utilizar sementes pré-germinadas, pode ser colocada apenas uma semente por cova de plantio ou embalagem plástica. Também, essas sementes pré-germinadas poderão ser armazenadas em câmara fria e úmida durante cerca de 12 meses, a 5o C ( $\pm 2$ o C). Também, as sementes poderão ser adquiridas em empresas que praticam a coleta e beneficiamento, se não houver produção nas matas nativas.

O despulpamento de frutos que forem no formato de vagens, será feito manualmente para a retirada das sementes. O despulpamento de frutos secos pode demandar utilização de alicates para facilitar a abertura e retirada das sementes.

Produção de mudas: após a quebra de dormência de sementes será iniciada a produção das mudas de acordo com as espécies da Tabela 1.

Para desenvolvimento das mudas será utilizado preferencialmente tubetes de polietileno contendo substrato florestal Mecplant. Para as mudas em fases iniciais de desenvolvimento será necessário um sombreamento de 50%, devendo as mesmas serem conduzidas em estrutura coberta com tela, por período de 6 a 12 meses dependendo da espécie. Posteriormente, as mudas de espécies pioneiras e secundárias iniciais serão produzidas dentro de casas de

vegetação com sombreamento inicial de 30% e posteriormente, aos 30 dias, será retirada a tela de sombreamento. As regas e adubações de mudas serão conduzidas com o fertilizante foliar, marca Niphokan, a uma concentração de 1%, em três aplicações semanais. A cada dez dias, será feita a aplicação de uréia a 0,5%. Serão empregadas diversas soluções nutritivas também na irrigação. Posteriormente, para o processo de rustificação, será suprimida adubação, e as mudas estarão desenvolvendo a pleno sol. As regas não mais serão feitas diariamente, sendo aplicadas a cada quatro dias. Posteriormente, as regas serão feitas a cada dez dias, durante o processo final de rustificação. As estruturas de telados comportarão a produção semestral de 50 mil mudas de espécies nativas por ano. As mudas passarão por período de pelo menos seis meses em casa de vegetação. A produção de mudas de diferentes espécies seguirá em períodos de tempos diferentes devido ao florescimento e frutificação de cada.

Todas as mudas receberão fertilização foliar para macro e micronutrientes em intervalos de 10 dias. A utilização de pesticidas poderá ser feita na medida em que houver necessidade de combate a doenças e insetos.

As mudas de espécies pioneiras serão transferidas para crescimento em pleno sol cerca de 30 dias antes do plantio, terão redução de irrigação e fertilização.

A composição dos sistemas agroflorestais sofrerá variações de acordo com a área e a região. A diversidade florística e genética será sempre priorizada, buscando a formação de fragmentos florestais com ótimas condições de adaptabilidade conforme sugerem (Paula & Paula, 2004). É provável que, no final, haverá uma cobertura florestal uniforme e estratificada, com densidade, altura e cobertura de copas, comparáveis aos melhores plantios florestais com essências nativas, com regeneração natural de

diferentes espécies provenientes das áreas de entorno (Rodrigues et al. 2009).

A seguir estão demonstrados os quadros 01 e 02 referentes a produção de mudas nos anos 2017 e 2018, respectivamente.

Quadro 01. Cronograma físico de produção de 35 mil mudas florestais no ano 2017, no Setor de Melhoramento Genético e Biotecnologia Florestal (CCR/UFSM).

<b>Ano do Projeto 2017</b>				
Atividades	Bimestres			
	3º.	4º.	5º.	6º.
1. Levantamento fitossociológico e florístico em Áreas de Domínio de Mata Atlântica.	x	x	x	x
2. Aquisições e coleta de sementes.	x	x	x	x
3. Produção de mudas.		x	x	x
4. Liberação de mudas para a Empresa RGE Sul para plantio em campo.				x

Quadro 02. Cronograma físico de produção de 35 mil mudas florestais no ano 2018, no Setor de Melhoramento Genético e Biotecnologia Florestal (CCR/UFSM).

<b>Ano do Projeto 2018</b>						
Atividades	Bimestres					
	1º.	2º.	3º.	4º.	5º.	6º.
1. Levantamento fenológico em Áreas de Domínio de Mata Atlântica.	x	x	x	x		
2. Coleta de sementes.	x	x	x			
3. Produção de mudas.	x	x	x	x	x	x
4. Liberação de mudas para a Empresa RGE Sul para plantio em campo.			x	x	x	x

O orçamento detalhado encontra-se a seguir no Quadro 03.

Quadro 03. Orçamento detalhado das despesas de capital e custeio para produção de 100 mil mudas florestais.

<b>Itens</b>	<b>Despesas de Capital</b>	<b>Valor (R\$)</b>
	<b>Equipamentos</b>	
1	(01) Computador	2.000,00
2	(01) Peagâmetro digital	2.600,00
3	(01) Condicionador de ambiente, 11.000 btus (quente/frio)	1.800,00
4	(01) Peneira elétrica para solo para preparo de substrato	2.230,00
5	(01) Misturador de substrato	3.600,00
	<b>Despesas de Custeio</b>	
6	Material de uso e consumo (sementes, insumos para viveiro, material de escritório, tela e outros,	44.576,71
7	Diária para campo (150)	37.500,00
8	Passagens e despesas com locomoção (deslocamento em Km rodado) pedágios, estacionamentos e outros	45.138,20
9	Consultoria com encargos (R\$4.829,67 durante 20 meses)	96.593,42
10	Bolsa de iniciação científica (3 bolsas x 10 meses x R\$400,00)	12.000,00
11	Contratação de serviços de terceiros – Pessoa jurídica (seguro de pessoal, publicação de editais e outros).	3.000,00
12	Serviço de terceiros – pessoa física – para coleta de sementes	4.235,40
13	Infraestrutura UFSM (10%)	24.304,37
14	Despesas operacionais FATEC	20.421,90
<b>Total geral</b>		<b>300.000,00</b>

## **4.2. Fase II:**

As mudas produzidas anteriormente (Fase I), estarão disponíveis para atendimento às atividades de plantio em condições de campo. Diferentes delineamentos de Sistemas Biodiversos estarão disponíveis para cada localidade. A Empresa RGE Sul optou pelo atendimento ao Programa Pró-Floresta que tem apoio da Emater Santa Maria e foi desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Santa Maria. Assim, a área prioritária para plantio das mudas será na região de Santa Maria, conforme sugestão da Emater Santa Maria, embasada em Ahrens (2005).

Os locais selecionados para plantio e enriquecimento com espécies florestais nativas da Mata Atlântica estão representados nas figuras 1, 2 e 3, devendo ser aqueles onde encontram-se: o Assentamento Fundiário de Reforma Agrária Estadual Mariguela; a Aldeia Indígena Guarani, ambos em Santo Antão, distrito de Santa Maria, RS; e pequenas propriedades rurais, nas proximidades do Rio Ibicuí Mirim (Santa Maria, Itaara e São Martinho da Serra) compreendendo 100 mudas, no total. O plantio de mudas compreenderá a recuperação de áreas degradadas juntamente com famílias do assentamento e de indígenas no distrito de Santo Antão, e também, áreas agrícolas na região. O plantio de mudas para enriquecimento atenderá todas as propriedades rurais onde o produtor tenham interesse em recompor e conservar a sua vegetação nativa em áreas de mata ciliar.

Os plantios serão executados em duas etapas: a primeira, denominada de piloto, será executada no ano de 2018 e a segunda, ocorrerá em 2019. A equipe coordenada pela Professora Maisa Pimentel Martins (CCR/UFSM) realizará: (i) o planejamento dos desenhos de Sistemas Biodiversos de acordo com a demanda o interessado; (ii) cercamento das áreas; (iii) o preparo e transporte das mudas para as áreas de plantio (iv) a implantação florestal; (v) a aquisição de insumos tais como fertilizantes, formicida, hidrogel e outros; (vi) a manutenção dos plantios durante o primeiro ano; (vii) treinamento de pessoal e palestras de mobilização para o público alvo (assentados, indígenas e proprietários rurais).

Na cova de plantio será utilizado Hidrogel, Calcário e Super Simples (Fostato) em mudas de espécies secundárias. Aos seis meses, após o plantio, será feita adubação de cobertura com Osmocote (15 – 09 – 12). As capinas manuais serão

necessárias durante o período de 12 meses para prevenir o crescimento de plantas competidoras por luz e nutrientes.

Os delineamentos de plantios atenderão a implantação de Áreas de Produção de Sementes ou Pomares de Sementes por Mudas ou Testes de Progêneses visando a produção de sementes melhoradas geneticamente do elenco de espécies relacionadas na Tabela 1, conforme Sturion & Resende (2010) e Higa & Duque (2006). Conseqüentemente, cada área terá pelo menos 10 espécies florestais diferentes e indivíduos distantes geneticamente para eliminar a possibilidade de cruzamentos endogâmicos quando as plantas estiverem maduras reprodutivamente. A próxima geração deverá ter acréscimos na produção de sementes em quantidade como em qualidade genética. Os dados obtidos com a implantação de testes de progêneses serão analisados conforme Gaiotto (2001), Cockerham (1969) e Cruz (1997).

O plantio de enriquecimento será feito em locais que disponham de vegetação, através da introdução de espécies dos estágios finais de sucessão. Para combinação de espécies de diferentes grupos ecológicos (pioneiras, secundárias e climácicas) será feito o plantio em linhas alternadas. Assim, as linhas de plantio alternam espécies de grupos ecológicos distintos (Fonseca, 2013). Quando a área não disponibilizar de vegetação arbórea o método utilizado será através do plantio total de mudas em toda a área de restauração. Neste caso, são feitos delineamentos biodiversos com espécies dos estágios iniciais de sucessão (pioneiras e secundárias iniciais) inicialmente e depois, será feito o plantio de espécies climácicas, conforme consta ilustração em Anexo 5.

No plantio piloto serão plantadas 10.000 mudas, sendo 5.000 mudas de 10 espécies pioneiras (Tabela 1) e 500 mudas por espécie. Posteriormente, serão plantadas 5.000 mudas de 10 espécies secundárias e climácicas, sendo 500 mudas por espécie. O plantio deverá ser feito preferencialmente de maio a dezembro, que é o período mais chuvoso do ano nas áreas definidas do Projeto. Quanto às 70.000 mudas restantes será feito tanto plantio em adensamento como plantio total.

A operacionalização do Projeto se dará por meio de campanha de divulgação do projeto dirigida a população residente nas proximidades do distrito de Santo Antônio,

através de visitas nos locais de plantio e divulgação pela Internet. Uma etapa piloto do Projeto, que contemplará a capacitação de pessoal, terá abordagem teórica, seguida de práticas de implantação experimental das modalidades de plantio, na forma de mutirão, com apoio da equipe contratada. Há previsão de plantio de 30.000 mudas na etapa piloto.

Para o ano de 2019, haverá capacitação em dia de campo para estender a novos agricultores visando o plantio de 70.000 mudas pela equipe. A avaliação da sobrevivência de mudas, replantios e demais tratamentos silviculturais serão executados através de vistorias técnicas mensais.

Há previsão de atendimento a 10 propriedades pela distribuição de 30.000 mudas para plantio em área de aproximadamente 10 hectares, em 2018. Outras 40 propriedades rurais receberão 70.000 mudas para plantio em 25 hectares, no próximo ano. No total, a abrangência do Projeto será de participantes em plantios de 100.000 mudas florestais nativas em área de 35 hectares, conforme consta na Quadro 04.

Quadro 04. Resultados a serem atingidos na Fase I quanto ao ano de plantio das mudas, número de propriedades, mudas plantadas e tamanho da área de plantio de mudas florestais.

<b>Ano do plantio</b>	<b>Número de propriedade</b>	<b>Número de mudas plantadas</b>	<b>Tamanho da área (ha)</b>
2018	10	30.000	10
2019	40	70.000	25
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100.000</b>	<b>35</b>

No Quadro 05 estão os demonstrativos de investimentos a serem feitos na Fase II para implantação de 100 mil, mudas florestais durante o período de 12 meses.

Quadro 05. Investimentos previstos para a execução da Fase II do Projeto visando a implantação de 100.000 mudas de espécies nativas. Período: 12 meses

<b>Investimentos para execução da Fase II</b>				
<b>Atividade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unitário em reais</b>	<b>Valor total em reais</b>
1. Deslocamento para as áreas de plantio	40 Km/trajeto	50 viagens	1,30	2.600,00
2. Consultoria – incluindo devidos 37,8% relativos a impostos.	Mês	12	7.000,00	84.000,00
3. Contratação de dois bolsistas para suporte para preparo de mudas para transporte.	Mês	24 meses	450,00	10.600,00
4. Despesas diversas com embalagens para entrega e transporte de mudas.	Várias	Geral	Geral	27.800,00
5. Contratação de Serviço de terceiros – pessoa física para: (a) plantio de mudas, e (b) tratos culturais (manutenção pós plantio)	1.000 mudas/dia	100 dias	500,00/dia	50.000,00
	1.000 mudas/dia	50 dias	500,00/dia	25.000,00
6. Contratação de Serviço de terceiros – pessoa jurídica	10 dias de trabalho	80 horas	300,00	24.000,00
7. Aquisição de Calcário	25 Kg/embalagem	400 embalagens	6,00/embalagem	2.400,00
8. Aquisição de Fertilizante Super simples (fósforo)	100 g/muda	5 toneladas	1.500,00	7.500,00
9. Aquisição de Hidrogel	Embalagem de 5 Kg	100 embalagens	138,00	13.800,00
10. Aquisição de Formicida	Embalagem de 0,5 kg	300 Kg	5,40	3.240,00
11. Cercamento das áreas	Conjunto	15	1.000,00	15.000,00
12. Aquisição de Fertilizante Osmocote 15 – 09 – 12 de liberação lenta para cobertura aos 5 - 6 meses	Embalagem de 22,68 Kg	130 embalagens	598,75	R\$78.097,82

<b>Atividade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unitário em reais</b>	<b>Valor total em reais</b>
SUBTOTAL				344.037,82
Taxa cobrada pela FATEC e UFSM relativa a 18% do valor do Projeto.				61.926,81
<b>TOTAL GERAL</b>				<b>405.964,62</b>

Detalhamento das atividades:

1. Deslocamento – serão necessários que sejam feitas as seguintes atividades: visita às áreas de plantio para estabelecimento de estratégias de composição de sistemas agroflorestais; entrega de mudas; inspeções dos plantios; avaliações da sobrevivência das mudas e replantio de mudas.

2. Consultoria - as atividades de consultoria são para atendimento a: definição de áreas e delineamentos de plantios específicos conforme as condições locais e respectivas demandas para elaboração de diferentes sistemas agroflorestais em cada propriedade; contratação de pessoal para fazer limpeza das áreas e plantio das mudas; demonstração de execução de plantio (dia de campo); tomada de dados nas áreas após plantio de mudas e análise da sobrevivência de mudas; indicação de replantio; elaboração de três relatórios técnicos parciais e um relatório técnico final de atividades; participação em reuniões para discussão dos resultados do Projeto.

3. Contratação de bolsistas: alunos do Curso de Engenharia Florestal serão contratados para auxiliar nas atividades de expedição das mudas para as propriedades rurais.

4. Embalagens para expedição de mudas: será necessária a aquisição de plásticos do tipo rocambole e plásticos para cobertura de mudas, caixas de papelão e materiais gerais de escritório.

5. Contratação de Serviços de terceiros pessoa física: serão contratados cinco homens para fazer o plantio de 1.000 mudas por dia (despesa de R\$500,00/dia: R\$100,00/homem x 5 = R\$500,00) sendo necessários 100 dias para plantar 100.000 mudas. Para capina manual será necessário a contratação de 5 homens/dia durante 50 dias, sendo necessário investimento de R\$25.000,00. Para esta rubrica o valor será de R\$75.000,00.

6. Contratação de Serviços de terceiros pessoa jurídica: será necessária contratação de serviços de empresas que disponibilizem de máquinas agrícolas para execução de limpeza de terreno e perfuração de solo para plantio das mudas.

7. Aquisição de Calcário: 100 gramas/cova para 100.000 mudas, totalizando 10 toneladas do produto. Cada embalagem pesa 25 quilos, sendo necessárias 400 embalagens.

8. Aquisição de Super Simples Fosfato: adubo a ser utilizado na cova de plantio de 50 mil mudas, onde se empregará 100 gramas/cova, totalizando 5 toneladas. Este

não será empregado no plantio de mudas de ingazeiro e palmitreiro porque resultados anteriores mostraram que não há necessidade de adubação nestas espécies.

9. Aquisição de Hidrogel: produto utilizado na cova de plantio na quantidade de 5 g/litro de água/cova para 100.000 mudas, totalizando 500 quilos do produto.

10. Aquisição de Formicida: será empregado sistematicamente para o controle de formigas cortadeiras, tão comum nesses locais.

11. Cercamento: colocação de cerca nas áreas para evitar a entrada de animais.

12. Aquisição de Osmocolte (15 – 09 – 12): adubação de cobertura com N P K de liberação lenta: deverá ser feita após 5 meses do plantio, sendo empregados 100 g/planta, em coroamento de 30 mil mudas de espécies preferencialmente pioneiras, totalizando 300.000 quilos. Cada embalagem (22,68 Kg) custa R\$598,75, sendo necessárias 130 embalagens, totalizando R\$78.097,82. Observação: é importante que seja utilizado para garantir a sobrevivência das mudas após 6 meses do plantio. Este produto será empregado para fertilização de 30 mil mudas de espécies pioneiras quando plantadas em áreas completamente descampadas.

### **Descrição do Cronograma de Execução e Desembolso**

#### **Ano: 2019**

Janeiro: preparo de solo, definição de delineamento de sistema agroflorestal, dia de campo, cercamento de áreas de plantio, aplicação de formicida, e plantio de 10 mil mudas. Haverá um dia de campo.

Valor: R\$67.660,00

Fevereiro: acompanhamento da sobrevivência de mudas plantadas, capina manual e aplicação de formicida. Haverá um dia de campo.

Valor: R\$67.660,00

Março: acompanhamento da sobrevivência de mudas plantadas, replantio e plantio de 10 mil mudas.

Valor: R\$33.830,00

**Abril: acompanhamento da sobrevivência de mudas plantadas, replantio, plantio de 10 mil mudas e entrega de Relatório Parcial de Atividades para a Empresa.**

Valor: R\$67.660,00

Maior: acompanhamento da sobrevivência de mudas plantadas e plantio de 15 mil mudas.

Valor: R\$33.830,00

Junho: acompanhamento da sobrevivência de mudas plantadas, preparo de solo e plantio de 15 mil mudas.

Valor: R\$33.830,00

Julho: acompanhamento da sobrevivência de mudas plantadas, capina manual e adubação de cobertura e preparo de solo.

**Agosto: acompanhamento da sobrevivência de mudas plantadas, capina manual, adubação de cobertura e replantio de mudas. Elaboração e apresentação de Relatório Parcial de Atividades para a Empresa e para o DBIO/SEMA.**

Valor: R\$33.830,00

Setembro: acompanhamento da sobrevivência de mudas plantadas, plantio de 15 mil mudas, replantio, capina manual e aplicação de adubação de cobertura.

Valor: R\$33.830,00

Outubro: acompanhamento da sobrevivência de mudas plantadas, capina manual, aplicação de formicida e plantio de 15 mil mudas.

Valor: R\$33.830,00

Novembro: acompanhamento da sobrevivência de mudas plantadas, capina manual, plantio de 10 mil mudas e elaboração de relatório parcial de atividades.

**Dezembro: acompanhamento da sobrevivência de mudas plantadas e capina manual, aplicação de formicida e entrega de Relatório Parcial de Atividades para a Empresa.**

**Janeiro/2020: elaboração e entrega do Relatório Final de Atividades para a Empresa e para o DBIO/SEMA.**

Observação: texto destacado em negrito mostra que deverá ser entregue Relatório de Atividades (parcial ou total)

O Quadro 06 demonstra o cronograma de execução e desembolso a ser feito pela Empresa, sendo composto por atividades, número de mudas e investimentos financeiros.

### Quadro 06. Planilha de Execução e Desembolso pela Empresa.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO E DESEMBOLSO												
Etapas	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1. Preparo de solo.	X					X	X					
2. Definição de delineamento de sistemas agroflorestais.	X											
3. Dia de campo.	X	X										
4. Cercamento de áreas de plantio.	X											
5. Aplicação de formicida.	X	X	X	X					X	X		X
6. Plantio de mudas a campo.	X		X	X	X	X			X	X	X	
7. Acompanhamento de sobrevivência de mudas.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8. Replanto.			X	X					X			
9. Capina manual.		X				X	X	X	X	X	X	X
10. Adubação de cobertura.								X	X			
11. Relatório Parcial de Atividades.				X				X	X			X
Número de mudas a serem plantadas a campo.	10.000		10.000	10.000	15.000	15.000			15.000	15.000	10.000	
Emissão de Nota Fiscal – mudas plantadas.	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
Pagamento para a FATEC (R\$)	67.660,00	67.660,00	33.830,00	67.660,00	33.830,00	33.830,00	00000,00	33.830,00	33.830,00	33.830,00	00000,00	00000,00
Número de parcelas	2	2	1	2	1	1	0	1	1	1	0	0

VALOR TOTAL: R\$405.964,62

ENTREGA DO RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES PARA A RGE SUL E DBIO/SEMA: 15 de janeiro de 2020

## 5. Proposta para Quitação de RFO:

No total, os valores somados das Fases I (R\$300.000,00) e II (R\$405.964,62) atingirão R\$ 705.964,62. Assim, o custo de cada muda plantada será de R\$7,06 .

O Quadro 07 apresenta proposta de mecanismo para quitação das demandas de Reposição Florestal Obrigatória da RGE Sul, em decorrência das ações desenvolvidas neste Projeto através das Fases I e II. Conforme alinhamentos com a Direção do DBIO/SEMA, o período de monitoramento para avaliação da sobrevivência das mudas será de 12 meses, após plantio.

Quadro 07. Proposta para quitação de RFO da RGE Sul.

<b>Fase</b>	<b>Quitação de RFO (%)</b>
Fase I	40
Fase II (Piloto)	20
Fase II (Principal)	40

## Literatura Consultada

Ahrens, S. Sobre a legislação aplicável à restauração de florestas de preservação permanente e de reserva legal. In Restauração Florestal – Fundamentos e Estudo de Caso. Eds. Galvão, A.P.M.; Porfírio-da-Silva, V. Embrapa, Brasília, DF. 13-25p,2005.

Andrade Neto, D. S.; Molina, D.; Isernhagen, I.; Copetti, L. Manual de restauração florestal de áreas de preservação permanente, Alto Teles Pires, MT. Ed. The Nature Conservancy. 2016. 67 p.

Carvalho, P.E.R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasília:EMBRAPA – SPI, 1994. 640 p.

Cockerham, C.C. Variance of gene frequencies. *Evolution*, 23:72-84, 1969.

Cruz, C.D. *Genes: aplicativo computacional em genética e estatística*. Viçosa: UFV, 1997. 442p.

Cury, R. T.S. & Carvalho Jr., O. Manual para Restauração Florestal. Florestas de Transição. - Belém : IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2011. -- (Série boas práticas ; v. 5)

Gaiotto, F.A. Inferências sobre a herança quantitativa e estrutura genética em populações naturais de *Euterpe edulis* Mart. utilizando marcadores microssatélites. Piracicaba –ESALQ/USP. 122 p., 2001.

Fonseca, F. Manual de restauração florestal. Um instrumento de apoio à adequação ambiental de propriedades rurais do Pará. Ed. The Nature Conservancy, Belém, 130 p. 2013.

Higa, A. R. & Duque, L. D. Pomar de sementes de espécies florestais nativas. – Curitiba: FUPEF, 2006. 266 p.

Kageyama, P.Y.I Gandara, F.B. Recuperação de matas ciliares. In: Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. FAPESP. 249-269p. 2004

Paula; R.C. de; Paula, N.F. Sistemas agroflorestais. Manejo e Recuperação Florestal. Legistalação, uso da água e sistemas agroflorestais. Ed.: Valeri, S.V; Politano, W.; Seno, D.C.A.; Barreto, A. L.N. de M. 108-121 p. 2004.

Rodrigues, R.R; Leitão-Filho, H. de F. Mata Ciliares. Conservação e Recuperação. Ed. EDUSP. 2004.

Rodrigues, R. R.; Gandolfi, S.; Nave, A.G.; Attanasio, C.M. Atividades de adequação e restauração florestal do LERF/ESALQ/USP. *Pesq. Flor. bras.*, Colombo, n.55, p. 7-21, jul./ dez. 2007.

Rodrigues, R.R.; Brancalion, P.H.S; Isernhagen, I. Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. – São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009.

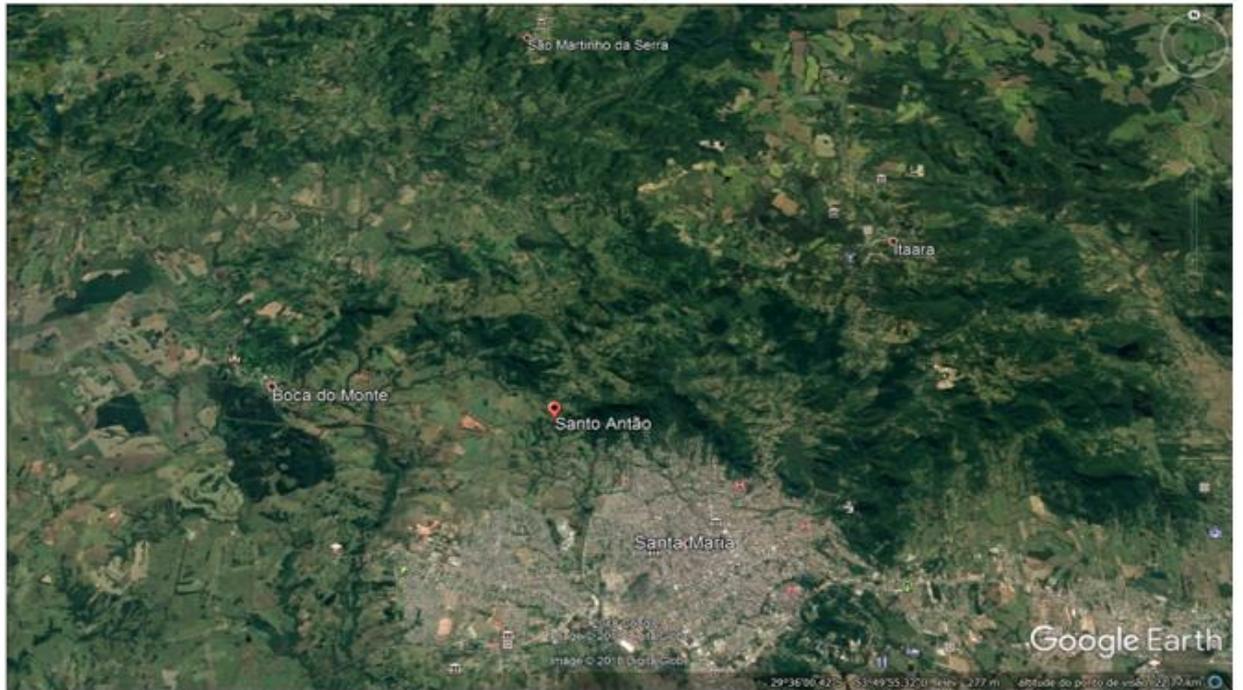
Sturion, J.A. & Resende, M. D. V. Melhoramento genético da erva-mate. – Colombo: Embrapa Florestas, 2010, 274 p.

Santa Maria, 13 de outubro de 2018

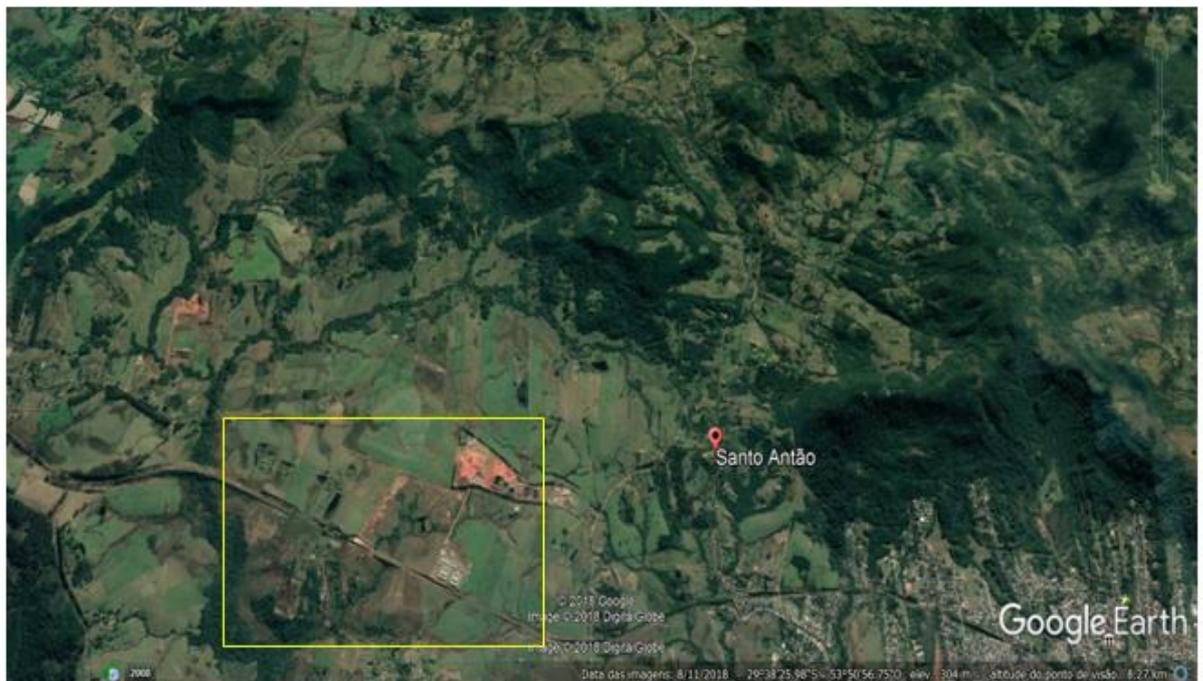


Maisa Pimentel Martins  
Professora Doutora  
UFSM

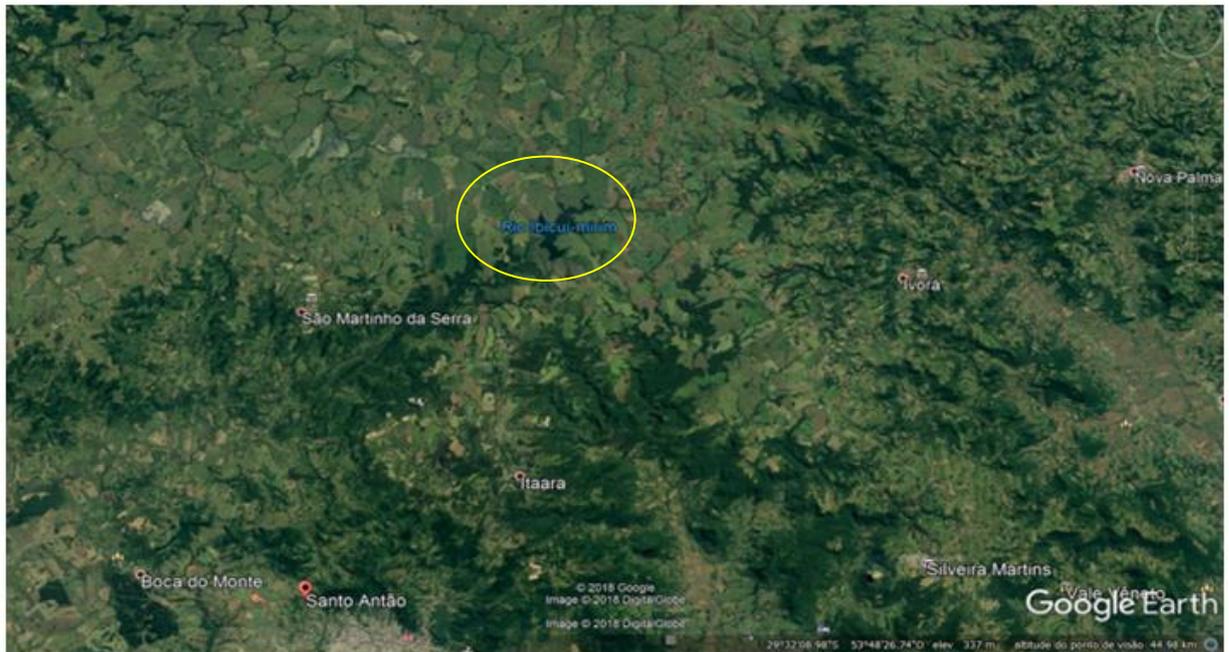
# ANEXOS



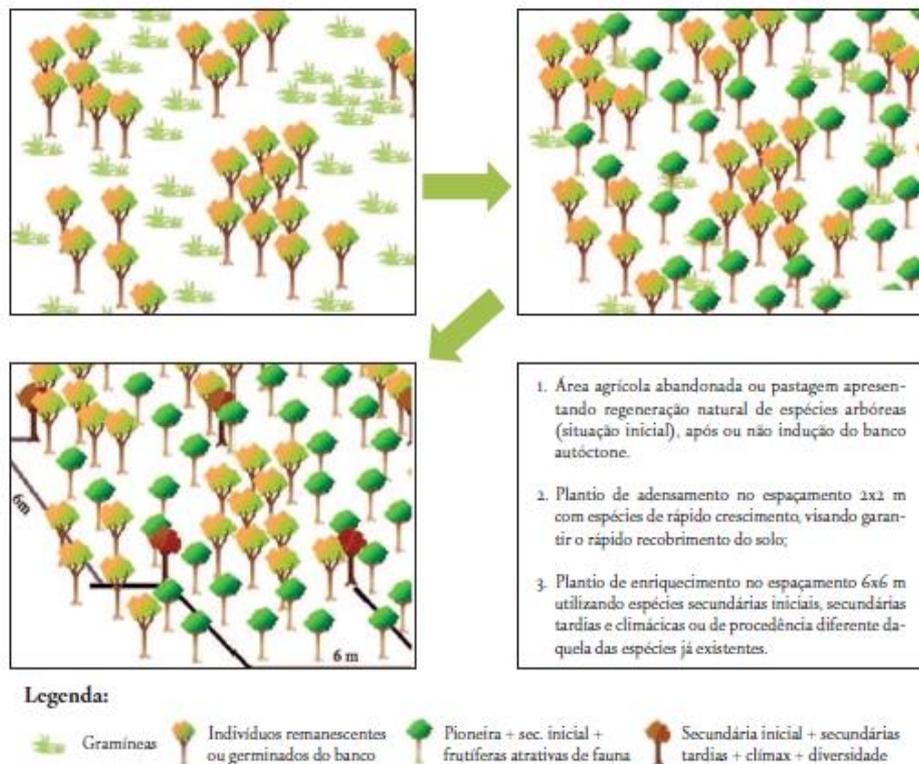
Anexo 1. Visão geral da região a ser reflorestada e enriquecida com mudas florestais, mostrando o Distrito de Santo Antônio e os municípios adjacentes.



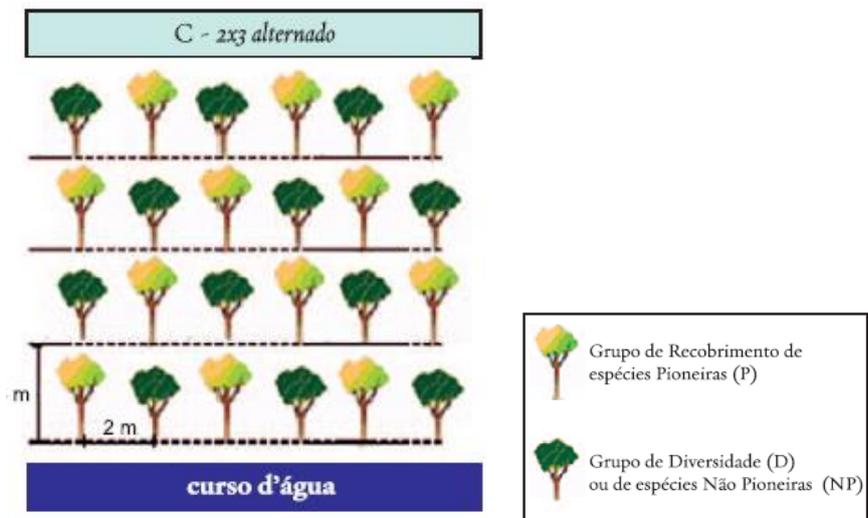
Anexo 2. Detalhamento da área a ser reflorestada e enriquecida com mudas de espécies nativas da Mata Atlântica, nas proximidades do Distrito de Santo Antônio, Santa Maria, RS. A área delimitada (em traço amarelo) compreende a Aldéia Indígena Guarani e o Assentamento Fundiário de Reforma Agrária Estadual Mariguela.



Anexo 3. Detalhamento da região para recomposição de matas ciliares do Rio Ibicuí-mirim, com mudas de espécies nativas da Mata Atlântica em pequenas propriedades rurais.



Anexo 4: Representação esquemática do plantio de adensamento com espécies pioneiras e secundárias iniciais usando espaçamento 2 m x 2 m e com posterior plantio de enriquecimento com espécies tardias e climáticas usando espaçamento 6 m x 6 m. (Modelo proposto por Fonseca (2013).



Anexo 5. Modelo de restauração florestal a se utilizado no primeiro ano. (Fonseca, 2013)