

Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade

**PROPOSTA DE PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PARA
UMA PROPRIEDADE RURAL**

**PROPOSAL OF RECOVERY OF DEGRADED AREAS PROJECT FOR A RURAL
PROPERTY**

Ticiéle Dagostini, Bruno Nicolas Peixer Tomasini, Damáris Gonçalves Padilha e Josita Soares
Monteiro

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposição de projeto de recuperação para uma área degradada pela atividade agropecuária, de 5 hectares (ha), em propriedade particular no município de São Sepé – RS. São recomendadas técnicas de condução da regeneração natural, sistemas agroflorestais, técnicas de engenharia natural além de técnicas mistas de nucleação como: transposição de solo e serapilheira, poleiros artificiais, criação de ilhas de diversidade e transposição de galharias. O projeto tem o intuito de minimizar os danos relacionados à erosão no local, de proteger os remanescentes de mata nativa, banhado e o entorno do açude, além de promover o aumento da biodiversidade e a interligação de corredor ecológico. A área A, de 2,6 ha, será destinada ao uso de reserva legal, contando com a implantação de sistemas agroflorestais, cujas espécies nativas e exóticas visam a produção de alimentos juntamente com a recuperação da cobertura do solo.

Palavras-chave: Técnicas de Nucleação, Sistemas Agroflorestais, Engenharia Natural.

ABSTRACT

This work aims to show a proposal for a recovery project for an degraded area (5 ha) by agriculture and pasture plantation in a private property in the city of São Sepé, RS, Brazil. In this case, are recommended natural regeneration conduction, agroforestry systems, natural engineering techniques, besides nucleation techniques such as soil and litterfall transposition, artificial perches, plantation in islands (Anderson group), organic matter transposition. The project aims to minimize the erosion of the area, protect remnants of native forests, swampy areas and around the pond, increasing the biodiversity and the connection of ecological corridor. An area of 2,6 ha will be destined to Legal Reserve, counting the implantation of agroforestry systems, whose native and exotic species aim the food production together with the soil recovery.

Keywords: Nucleation Techniques, Agroforestry Systems, Natural Engineering.

1. INTRODUÇÃO

A degradação dos ecossistemas pode ocorrer de forma natural ou por ações antrópicas. Ações, essas, que vêm se expandindo rapidamente tanto em espaços rurais quanto urbanos, muitas vezes acarretando danos ao ambiente e prejudicando a biodiversidade local, assim como o solo, a hidrografia e todo o sistema natural adjacente.

Como alternativa para reduzir o grande número de áreas perturbadas e em processo de degradação, são realizados Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), que utilizam técnicas específicas ou consorciadas de acordo com cada área, visando a recuperação ou restauração da mesma. Uma área degradada é considerada recuperada, quando seus recursos bióticos e abióticos encontram-se em equilíbrio e possibilitam a retomada dos processos ecológicos essenciais sem a intervenção humana e o auxílio de subsídios adicionais.

De acordo com Robinson e Handel (1993), a introdução de novos elementos na paisagem, principalmente os que possuem a capacidade de atrair aves dispersoras de semente, promove o incremento do processo sucessional, colaborando para a recuperação de áreas que não possuem a capacidade de auto-regeneração.

De acordo com a legislação brasileira, com base na Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, - Lei de Proteção à Vegetação Nativa -, toda a propriedade rural deve manter uma área de Reserva Legal (RL), com intuito de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais, promovendo a reabilitação dos processos ecológicos e conservando a biodiversidade local.

Conforme a respectiva lei, a RL poderá ser composta por espécies exóticas em até 50% de sua área total. Em razão disso, em parte da área serão instaladas parcelas de Sistema Agroflorestal (SAF). Com isso, é criado um sistema produtivo sustentável, voltado à subsistência familiar, ao mesmo tempo em que se estimula a conservação ambiental na propriedade.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta de projeto de recuperação de uma área degradada de 05 (cinco) ha, inserida no bioma Pampa ao utilizar técnicas mistas de nucleação, engenharia natural, sistemas agroflorestais e regeneração natural. Ademais, propor também a criação da área de reserva legal do imóvel rural, visando a adequação do mesmo frente aos dispositivos legais vigentes.

3. REVISÃO DA LITERATURA

A vegetação presente em uma bacia hidrográfica, quer natural ou cultivada, segundo Valente e Gomes (2005), tem papel fundamental no processo hidrológico, por influenciar nas condições da superfície do solo, melhorando a capacidade de infiltração e, por exercer a transpiração, que é um dos componentes mais relevantes nas perdas por evapotranspiração. Nesse sentido, a retirada da vegetação nativa de uma área causa alterações na paisagem e nos processos ecológicos desempenhados pela mesma. Para Arato, Martins e Ferrari (2003) nem sempre é possível o retorno de um ecossistema degradado à sua condição original, devido ao estado de degradação a que foi submetido.

Os Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) são, segundo Brasil (2009), meios essenciais para a gestão ambiental, pois objetivam a recuperação de ecossistemas que foram degradados pelas mais variadas atividades antrópicas, os quais utilizam diversas técnicas que podem ser implementadas para a sua recuperação.

Dentre as técnicas existentes, as mais comumente aplicadas, em conjunto ou isoladamente são:

- poleiros artificiais: triângulos feitos de bambu entrelaçados em sua parte mais alta. Segundo McDonnell e Stiles (1983), servem de poleiros para avifauna e morcegos, os quais realizam alta dispersão de sementes.

- transposição de galharias: consiste na incorporação de galhos e matéria orgânica em leiras, criando um microclima que aumenta o potencial de rebrota de determinadas espécies, assim como a própria queda de sementes das mesmas, e a incorporação de matéria orgânica no solo. Serve também de abrigo para diversos animais, como roedores, cobras, aves, pois se tornam locais de abrigo, ninhos e alimentação (REIS, 2003). Essa técnica, quando consorciada à técnica dos poleiros, propicia o aparecimento da fauna nativa, além de facilitar o fluxo da mesma na área e no seu entorno.

- transposição do solo e de serapilheira: é a transposição de pequenos fragmentos de solo e de serapilheira de uma área com sucessão florestal avançada, para áreas degradadas, onde, segundo Reis et. al (2003), reintroduzem-se populações de microorganismos decompositores, sementes, propágulos de espécies florestais e matéria orgânica.

- ilhas de diversidade: plantio de múltiplas espécies de diferentes sucessões ecológicas agrupadas em um espaço pré-definido. A técnica cria vários fragmentos que terão maior capacidade de desenvolvimento individualmente para então se expandir até que uma ilha alcance outra. É interessante o plantio de espécies que possuem forte interação com a fauna, o que amplia a dispersão de sementes (KAGEYAMA, 2000). O consórcio dessa técnica com a transposição do solo e de serapilheira beneficia o plantio das mudas pois, além de melhorar a fertilidade do solo, há o acúmulo de matéria orgânica da serapilheira diminuindo a evaporação da água do solo e melhorando a infiltração em dias de chuva. Ademais, protege as espécies ali presentes, além de favorecer o aumento da quantidade de indivíduos devido ao banco de sementes provenientes das transposições.

- sistemas agroflorestais: têm por característica o consórcio de diversas espécies, nativas ou exóticas, o qual busca a sucessão ecológica, semelhante ao que ocorre na natureza. Assim, esses sistemas favorecem a recuperação de áreas degradadas, com o aumento da biodiversidade e a melhoria da fertilidade do solo, formando um ecossistema de produção sustentável (GOTSCH, 1996).

- parede Krainer: Essa técnica possibilita a criação de barreiras naturais contra a lixiviação e escoamento superficial da água e solo, que aumenta a estabilidade da encosta, assim como potencializa o aparecimento de novas espécies de fauna junto com a ilha de diversidade que será plantada em torno das paredes (DURLO; SUTILI, 2014).

- regeneração natural: prevê o isolamento da área, contando com a disseminação de sementes de áreas vizinhas, tendo como agentes disseminadores o vento, os pássaros, e outros animais, bem como pelo banco de plântulas preexistentes que começa a se desenvolver com o aumento da disponibilidade de luz, brotos e banco de sementes do solo (MARTINS; ENGEL, 2007).

4. METODOLOGIA

4.1 ÁREA DE ESTUDO

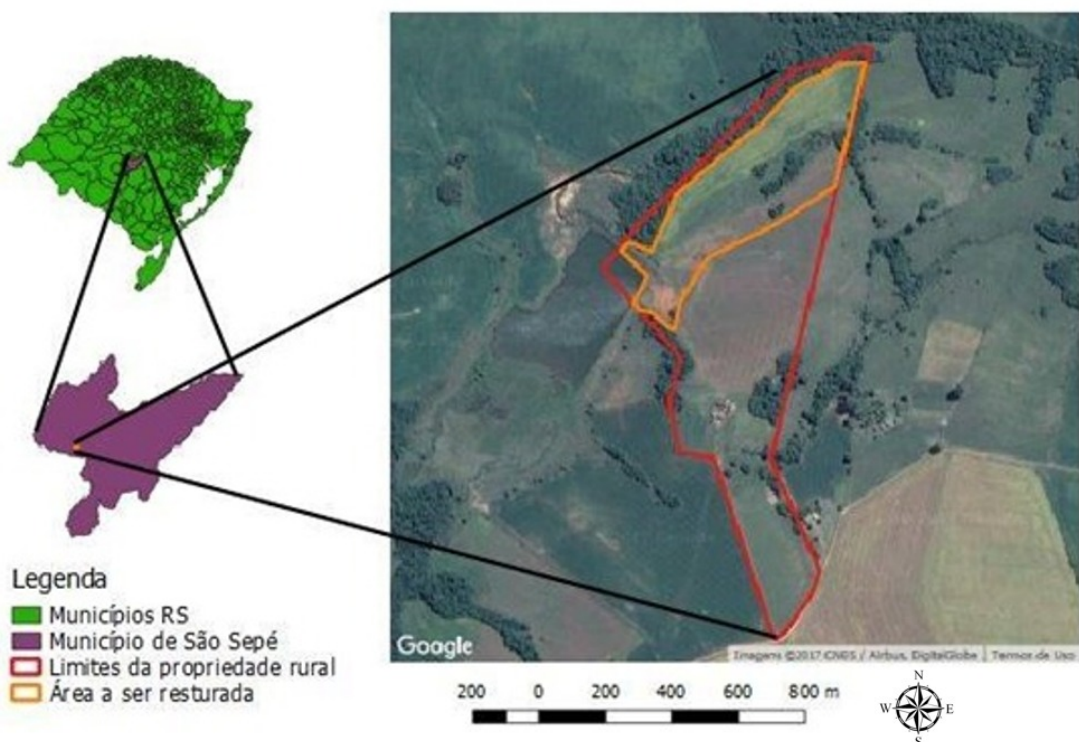
O imóvel rural localiza-se no município de São Sepé – RS, que está situado na região central do Rio Grande do Sul (Figura 1), o qual está inserido na região hidrográfica do Guaíba (G60), abrangendo a bacia hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim. Essa bacia possui uma área de drenagem de aproximadamente 11.136 km², onde predomina o solo podzólico, este com significativa suscetibilidade à erosão e degradação (IBGE, 2002).

Segundo a classificação de Köppen, o município apresenta clima do tipo Cfa, clima temperado úmido com verão quente e precipitação bem distribuída ao longo de todo ano. A média anual de pluviosidade é de 1527 mm, e a temperatura média anual é de 19,1 °C, com as máximas em janeiro e as mínimas em junho (KUINCHTNER, 2001).

A região da área de estudo é caracterizada, segundo IBGE (2004), pela vegetação do tipo savana estépica e Floresta Estacional Decidual, variando de campos limpos, sujos e vassourais, com matas densas predominantes principalmente em forma de florestas ciliares e fragmentos florestais.

Figura 1: Localização da área a ser aplicado o projeto de recuperação de área degradada na propriedade rural, localizada no município de São Sepé – RS.

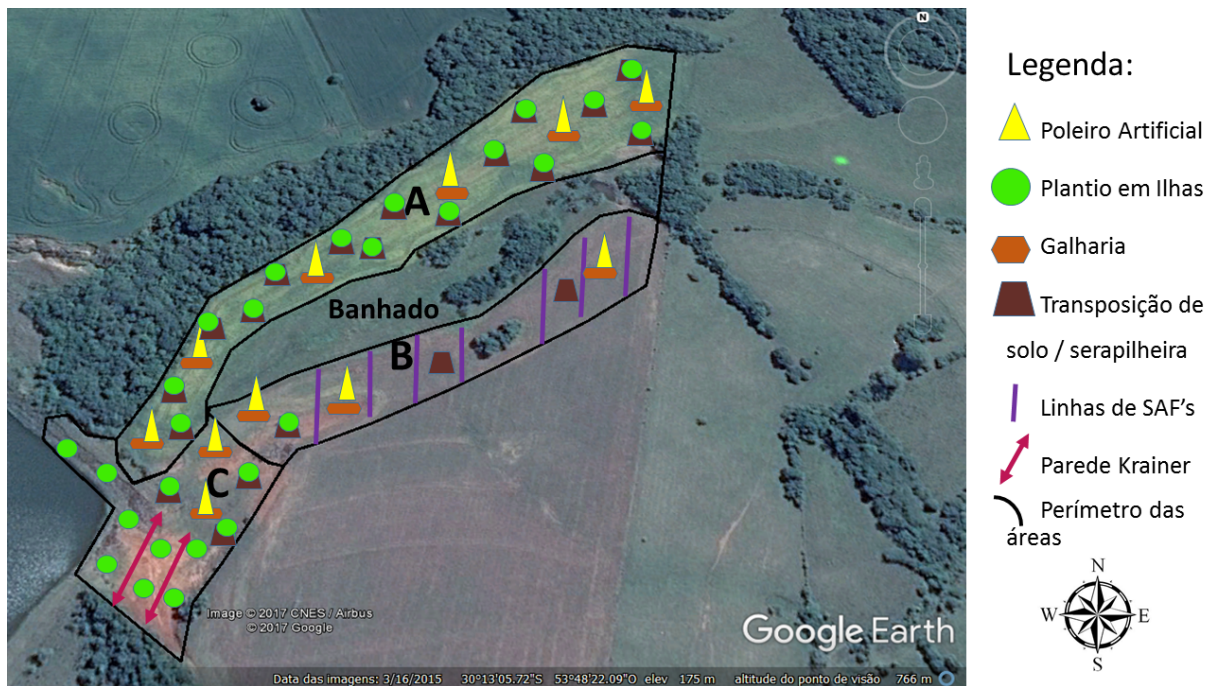
Mapa de localização da área a ser recuperada



Fonte: os autores.

A área total do imóvel rural é de 18,1 ha e, para melhor aplicação das técnicas, recomenda-se que a área a ser recuperada seja dividida em 03 (três) subáreas (Figura 2), assim atendendo as especificações de cada local ao levar em consideração suas características bióticas e abióticas.

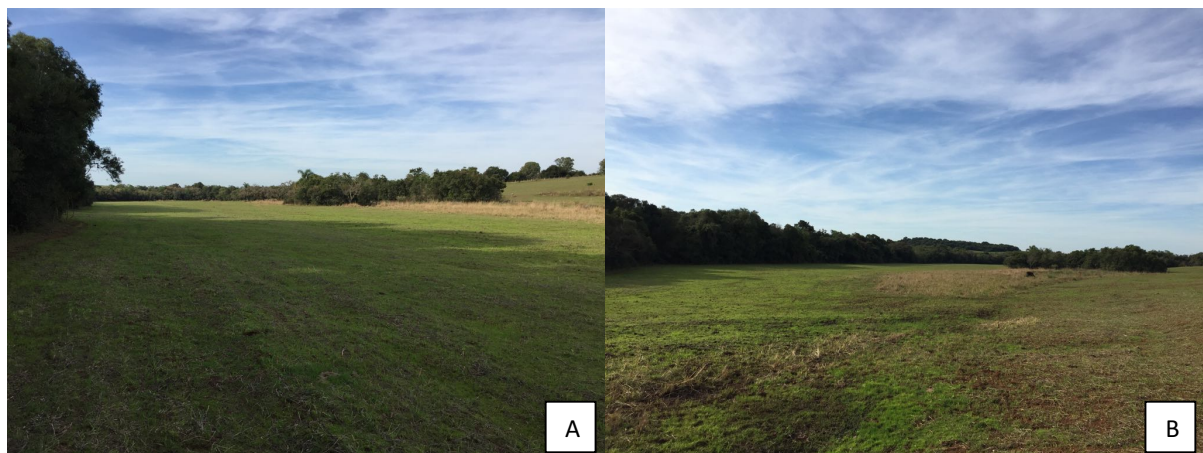
Figura 2: Distribuição espacial das técnicas de recuperação de área degradada propostas para a recuperação das subáreas A, B e C, na propriedade rural em estudo.



Fonte: os autores.

A área A, com 2,6 ha, apresenta relevo plano e encontra-se margeando a mata ciliar norte da propriedade e a área de banhado. Anteriormente era constituída por um fragmento florestal que interligava o banhado a um córrego vizinho. Após o desmatamento, a área apresenta fragilidade, com a presença de solo exposto e suscetível aos processos erosivos (Figura 3).

Figura 3: Vista parcial do fragmento florestal (A) e do banhado (B) localizados na área A, na propriedade rural em estudo.

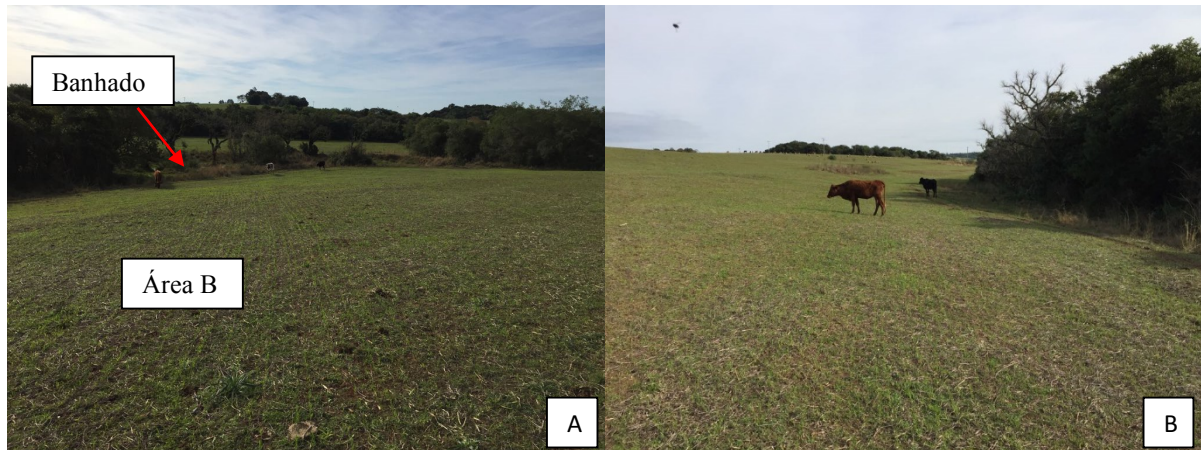


Fonte: os autores.

A área B possui 1,5 ha e encontra-se entre a área de banhado e a área destinada à agricultura, com cerca de 15% de declividade. A área fica localizada no início do aclive na

direção sul. Anteriormente era constituída por fragmento florestal nativo, agora é caracterizada por seu uso voltado às atividades agrícolas no verão e pecuária no inverno (Figura 4).

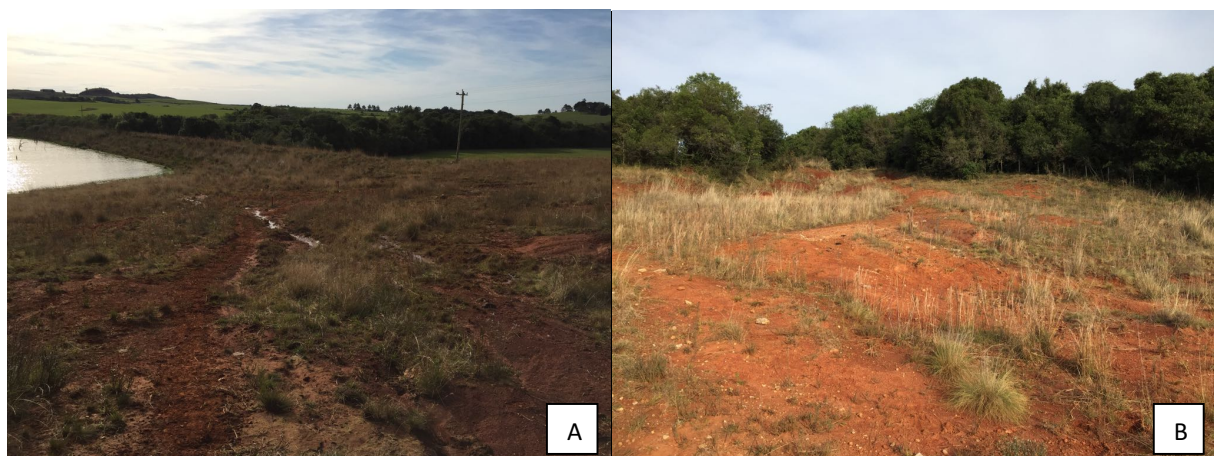
Figura 4: Vista parcial do limite entre a área B e o banhado (A) e da área destinada à pecuária (B), na propriedade rural em estudo.



Fonte: os autores.

A área C possui 0,9 ha e localiza-se próximo ao açude e a um remanescente de vegetação nativa. Essa área apresenta declividade em torno de 22%, facilitando a lixiviação de nutrientes do solo e o surgimento de processos erosivos graves em toda superfície em direção ao açude (Figura 5).

Figura 5: Vista parcial dos processos erosivos adjacentes ao açude (A) e a superfície do solo sem vegetação de cobertura (B) pertencentes à área C, na propriedade rural em estudo.



Fonte: os autores.

De acordo com a avaliação realizada a campo, a partir da divisão do imóvel rural em subáreas, diferentes técnicas de recuperação foram selecionadas para serem recomendadas para a respectiva propriedade. Esse método visa adequar cada fragmento às suas necessidades de reabilitação dos processos ecológicos, envolvendo tanto a flora quanto a fauna nativa. A área do projeto não terá necessidade de cercamento devido à preexistência do mesmo na porção sul da propriedade, isolando-a das atividades de pecuária existentes na propriedade.

4.2 ÁREAS PROPOSTAS PARA A RECUPERAÇÃO

Área A (2,6 ha): para a recuperação dessa área, é indicada a técnica de poleiros artificiais, com área média em sua base de 2,25 m², que podem ser construídos com bambus pertencentes a uma taquaireira próxima à propriedade. Recomenda-se o consórcio dos poleiros com a técnica de galharias, onde as mesmas ficarão dispostas abaixo dos bambus. As galharias podem ser obtidas de fragmentos florestais na propriedade, sendo compostas por indivíduos de *Dodonaea viscosa* (Vassoura-vermelha), *Eugenia uniflora* (Pitangueira) e *Eucalyptus* sp., sendo 06 (seis) unidades desse conjunto previsto para essa área.

Para esta área é proposto no projeto, a construção de 15 (quinze) parcelas, de 3 x 3 m (9 m²), compostas pelo consórcio entre a técnica de transposição de solo e de serapilheira, e a técnica de ilha de diversidade, com o plantio de espécies nativas. As espécies escolhidas para compor as ilhas são *Ficus glabra* (Figueira-do-mato), *Luehea divaricata* (Açoita-cavalo), *Cupania vernalis* (Camboatá-vermelho), *Dodonaea viscosa* (Vassoura-vermelha), *Eugenia uniflora* (Pitangueira), *Campomanesia xanthocarpa* (Gabirola), *Inga eudulis* (Ingá) *Acca sellowiana* (Goiabeira-serrana). Nas ilhas de diversidade, serão plantados 1 indivíduo de cada espécie, totalizando 8 mudas em cada parcela e 120 mudas na área, divididas em diferentes sucessões ecológicas e diferentes estratos. As ilhas contarão com as mudas provenientes de viveiro local, e algumas mudas nativas já produzidas na propriedade.

O solo a ser transposto será proveniente do remanescente florestal localizado ao norte e oeste da propriedade, sendo coletados em 15 parcelas de 3 x 3 m (9 m²), com intuito de não causar danos à floresta já estabelecida.

Área B (1,5 ha): para essa área, indica-se a recuperação por meio de um sistema agroflorestal, com intuito de auxiliar no desenvolvimento de novas formações vegetais por meio da diversificação de espécies e promover a melhoria nas características físicas e químicas do solo, além de possibilitar a produção sustentável. O plantio nesse SAF, será de 7 (sete) linhas arbóreas, de 50 metros cada, com 14 (quatorze) mudas em cada linha, totalizando 98 mudas, onde 50 destas serão de espécies frutíferas exóticas. É indicada a utilização de 7 espécies, sendo elas: *Eugenia uniflora* (Pitangueira), *Campomanesia xanthocarpa* (Gabirola), *Acca sellowiana* (Goiabeira-serrana), *Citrus tangerina* (Bergamoteira), *Citrus reticulata* (Laranja), *Carya illinoensis* (Nogueira) e *Persea americana* (Abacateiro). Deve atentar-se para a utilização futura de espécies com potencial medicinal e alimentício, sejam hortaliças, espécies arbustivas ou espécies arbóreas nas entrelinhas.

Para esta área é também proposta a aplicação das técnicas de transposição de solo e serapilheira em 3 (três) parcelas de 3 x 3 m (9 m²), para que haja maior proteção do solo e indução de germinação do banco de sementes e, em conjunto com umas das parcelas de transposição, deverá ser inserida 1 (uma) ilha de diversidade de 3 x 3 m (9 m²), com o plantio de 8 mudas, sendo as mesmas espécies que serão implantadas na área A. Além dessas, serão instalados 3 (três) poleiros artificiais associados a técnica degalharia, para os locais onde os solos apresentam-se mais danificados, potencializando a presença da avifauna para esses locais, e a recuperação dos processos ecológicos essenciais.

Área C (0,9 ha): para essa área, propõe-se a criação de 11 (onze) ilhas de diversidade, de 3 x 3 m (9 m²), com o plantio de 8 mudas em cada uma, sendo as mesmas espécies que serão implantadas na área A, totalizando 88 mudas provenientes dessa técnica. Nas margens do açude serão implantadas 04 (quatro) das 11 (onze) ilhas, com intenção de propiciar a formação da vegetação ciliar. É proposto ainda a introdução de 02 (dois) poleiros associados a técnica degalharias e 03 (três) parcelas de 3 x 3 m (9 m²) de transposição de solo e de serapilheira na parte mais alta da área, aumentando a chance de desenvolvimento da flora junto a um pequeno fragmento florestal.

Os plantios na área com a presença de processos erosivos, terão foco em espécies cujo o potencial de enraizamento seja elevado em relação às demais, visando a recuperação do talude como *Inga edulis* (Ingá), *Acca sellowiana* (Goiabeira-serrana) e *Luehea divaricata* (Açoita-cavalo).

Na área de ocorrência da erosão, será utilizada a técnica de engenharia natural denominada de Parede Krainer, sendo construídas duas paredes com a dimensão de 50 m de largura por 1 m de altura cada.

Banhado: apesar da área de banhado ser circundada pela área a ser recuperada, é proposto apenas o isolamento para regeneração natural do mesmo. Ao desempenhar a função de ilha no centro da área, potencializará os resultados das técnicas utilizadas nas áreas adjacentes, principalmente pela fauna característica desse tipo de ambiente (Figura 6).

Figura 6: Vista parcial do banhado na propriedade rural em estudo.



Fonte: os autores.

4.3 MEDIDAS DE MONITORAMENTO

Todo PRAD deve ter a previsão da etapa de monitoramento das técnicas aplicadas, com o intuito de verificar a eficiência e a eficácia das mesmas em relação aos objetivos propostos. As medidas de monitoramento propostas estão relacionadas com as características da área e das técnicas de recuperação. As mesmas estão divididas a partir dos aspectos monitorados (fauna, flora e solo).

Condições do solo: observação direta das condições do mesmo, através da cobertura vegetal e da ocorrência ou não de erosão laminar, sulcos e voçorocas.

Indícios de ocorrência de fauna: presença ou ausência de sinais, como fezes de aves e mamíferos, pegadas, abrigos/ninhos, sementes, insetos, anfíbios e outros, além da verificação de riqueza e abundância desses seres vivos, caso notificada sua presença. Será levada em consideração a presença de polinizadores e dispersores de espécies vegetais, para que seja feita uma qualificação da fauna. Além disso, serão analisadas as interações planta-animal, como indivíduos em floração e/ou frutificação e sinais de herbivoria.

Estratificação vegetal: avaliação visual dos estratos presentes com a medição feita através da presença ou ausência dos mesmos. Espera-se identificar a presença de dois estratos pela descontinuidade na distribuição vertical das copas. No estrato superior as espécies pioneiras e no estrato inferior as espécies tardias, as quais apresentam crescimento mais lento.

Situação das mudas e indivíduos regenerantes: representa o papel dos herbívoros ou da competição excessiva com outras espécies de plantas, principalmente gramíneas agressivas, as quais poderão sufocar as mudas plantadas ou regenerantes. Deve ser realizada a avaliação visual para se ter noção da altura e cobertura dos indivíduos plantados e regenerantes.

Taxa de mortalidade do plantio: contagem de espécies introduzidas e das falhas ocasionadas pelas mortes, determinando-se a taxa de mortalidade. São consideradas mortas as mudas ausentes do local determinado da cova, ou então aquelas que apresentam o caule seco e desprovido de folhas.

Densidade de indivíduos regenerantes: aferido por meio de contagem do número de indivíduos por área/hectare.

Riqueza de espécies florestais introduzidas e regenerantes: identificação da quantidade e diversidade de espécies vegetais em função da área.

Ocorrência de espécies invasoras: verificação de ocorrência dessas espécies, com base em listagem oficial, assim como espécies indicadoras.

Altura dos indivíduos: medida verticalmente com trena, do colo da muda até o seu ápice em posição de repouso.

Cobertura da copa: obtida a partir da medição do diâmetro das copas dos indivíduos com trena (distância de uma extremidade da copa à outra) ou da projeção da copa no solo. Considerando-se as copas circulares, é possível calcular qual é a porcentagem da unidade amostral total sombreada pela copa dos indivíduos plantados.

Análise de fenologia: são indicadores dos ciclos anuais de desenvolvimento e reprodução das plantas (brotação, floração, frutificação). Além de representar as etapas anuais do ciclo de vida das plantas, indica a presença de recursos para a fauna (herbívoros, polinizadores e dispersores de sementes), sendo esse feito por observação visual.

Avaliação da distribuição espacial da regeneração e origem dos regenerantes: observação visual e definição das espécies presentes na área em regeneração. Será feita a divisão das mesmas em alóctone, quando oriundos de espécies do entorno, não presentes no plantio e, autóctone, quando de espécies presentes no plantio e possivelmente dos indivíduos já plantados, já que algumas espécies plantadas podem ter atingido a fase adulta.

5. RESULTADOS ESPERADOS

Dentre os resultados esperados com o desenvolvimento da proposição de projeto de recuperação para uma área degradada pela atividade agropecuária, destacam-se:

- a extinção dos processos erosivos, o retorno da estabilidade ambiental e dos processos ecológicos característicos nos locais onde as técnicas propostas serão implantadas. Busca-se, ainda, a diversificação do ecossistema, ao introduzir novas espécies vegetais, tornando-o atrativo à fauna, haja vista a importância da relação ecológica entre os vegetais e animais.
- promover a recuperação das áreas degradadas com o aumento da biodiversidade e a

melhoria da fertilidade do solo, formando um ecossistema de produção sustentável, por meio da implantação de um sistema agroflorestal.

6. REFERÊNCIAS

ARATO, H. D.; MARTINS, S. V.; FERRARI, S. H. S. **Produção e decomposição de serapilheira em um sistema agroflorestal implantado para recuperação de área degradada em Viçosa-MG**. Revista *Árvore*, Viçosa, v.27, n.5, set./out. 2003.

BRASIL, C. F.; REZENDE, L. A.; FERREIRA, M. A. P.; BARBOSA, V. H. D.; LEITE, E. B. **Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD)**. Construindo o ambiente. 2009. Disponível em: <<http://construindoambiente.blogspot.com.br/2009/12/plano-de-recuperacao-de-areas.html>>. Acesso em: 28/06/2017.

DURLO, M. A.; SUTILI, F. J. **Bioengenharia: Manejo biotécnico de Cursos de Água**. Santa Maria: Edição do Autor, 3ª Edição, 2014. 192p.

GOTSCH, E. **O renascer da agricultura**. Trad.: Patricia Vaz - 2. ed. - Rio de Janeiro: AS-PTA, 1996. 24 p. (Cadernos de T.A.).

IBGE. 2002. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa Temático: Solos do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/mapas/unidades_da_federacao/rs_pedologia.pdf>. Acesso em: 14/06/2017.

IBGE. 2004. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa Temático: Vegetação do Brasil**. Disponível em: <http://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/mapas/brasil/vegetacao.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2017.

IBGE. 2006. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa Temático: Relevos do Brasil**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/geomorfologia/mapas/brasil/relevo_2006.pdf>. Acesso em: 14/06/2017.

IBGE. 2015. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa Temático: Vegetação do Brasil**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431960&search=||info%EF5es-completas>>. Acesso em: 26/06/2017.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. **Recuperação de áreas ciliares**. Universidade de São Paulo / Fapesp. São Paulo, 2000. P. 261.

KUINCHTNER, A.; BURIOL A. B. **Clima do estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite**. *Disciplinarum Scientia. Série: Ciências Exatas*, S. Maria, v.2, n.1, p.171-182, 2001. Disponível em: <<http://sites.unifra.br/Portals/36/tecnologicas/2001/clima.pdf>>. Acesso em: 12/06/2017.

MARTINS, A. M.; ENGEL, V.L. Soil seed banks in tropical forest fragments with different disturbance histories in southeastern Brazil. **Ecological Engineering**. Amsterdam, v. 31, p. 165-174. 2007.

MARTINS, S. V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. 2. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2015. v. 1. 376p.

McDonnell, M. J.; Stiles, E. W. 1983. **The structural complexity of the old field vegetation and the recruitment of bird-dispersed plant species**. *Oecologia* 56: 109-116.

REIS, A, et. al. **Restauração de Áreas Degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais**. *Natureza & Conservação*. Vol 1. Nº 1, abril 2003. P.28-36.

ROBINSON, G. R.; HANDEL, S. N. 1993. **Forest Restoration on a closed landfill rapid addition of new species by bird dispersal**. *Conserv. Biol.* 7:271-278.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras**. Viçosa – MG: Aprenda Fácil, 2005. 210 p.