Projeto de Restauração de Áreas Degradadas: Uma Análise de Caso da Região de Atlântica Ville (SP), numa área fictícia para ensaio metodológico

Wellington Rui Andrade de Assis Junior[1] e Rafael Barreiros Kiyotani[2]

[1] Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Rua Oswado Cruz, 266, Santos, São Paulo, Brazil, CEP 11045-907
[2] Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Rua Oswado Cruz, 266, Santos, São Paulo, Brazil, CEP 11045-907

Resumo

A Mata Atlântica é um dos biomas mais ameaçados e ricos em biodiversidade, enfrenta desafios de desmatamento e degradação, especialmente em áreas como Atlântica Ville, São Paulo, área fictícia. Este cenário tem levado à necessidade de recuperação, sendo o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) uma estratégia holística para abordar a degradação ambiental. A gestão ambiental no Brasil tem se aprimorado e se adaptado às crescentes necessidades de preservaçãoe recuperação dos nossos ecossistemas. Nesse contexto, destaco duas normativas importantes:a Instrução Normativa ICMBio nº 11 de 11 de Dezembro de 2014 e a SMA Nº 32, de 03 de Abril de 2014. A Instrução Normativa ICMBio nº 11, de âmbito nacional, estabelece diretrizes para a recuperação ambiental, enfatizando a necessidade de adaptar os métodos à especificidade locale de promover a regeneração natural. Dentre suas recomendações, estão a realização de um inventário de biodiversidade, análise do solo, monitoramento hídrico, propostas de mitigação e restauração, além do envolvimento comunitário e monitoramento contínuo. Por outro lado, a SMA Nº 32, específica para o Estado de São Paulo, também estabelece orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica. Ela reconhece a diversidade eparticularidades dos ecossistemas paulistas, ressaltando a necessidade de ações regionalizadase voltadas para as características intrínsecas de cada área. Ambas as normativas convergem na ideia de que a recuperação e restauração de áreas degradadas não são tarefas universais. É fundamental considerar a biodiversidade local, características do solo, regime hídrico, entre outras particularidades. Além disso, o envolvimento da comunidade e a constante observação e ajuste das ações implementadas são essenciais para garantir o sucesso e a sustentabilidade desses esforços. No Estado de São Paulo, a SMA Nº 32 garante uma abordagem mais direcionada, alinhada às necessidades e peculiaridades da região. Em conjunto com a Instrução Normativa ICMBio 11, essas regulamentações proporcionam um arcabouço robusto e abrangente para a restauração ecológica, visando o equilíbrio ambiental e o benefício das futuras gerações.Objetivo principal deste estudo é utilizar uma área fictícia, Atlântica Ville, para assim, orientar a reestruturar a biodiversidade e estabilizar os serviços ecossistêmicos. À implementação considera fases sucessionais, desde espécies pioneiras até espécies clímax. Métodos incluem correção do solo, manejo de invasoras e protocolos de plantio, com acompanhamento rigoroso pós-plantio.

Palavras-chave: Mata Atlântica; Bioma; Desmatamento; Degradação.

Restoration of Degraded Areas Project: A Case Analysis of the Atlântica Ville Region (SP), in a fictitious area for methodological testing

Abstract

The Atlantic Forest is one of the most threatened and biodiverse biomes, facing challenges related to deforestation and degradation, particularly in areas such as the fictional Atlântica Ville, São Paulo. This situation has led to the urgent need for recovery, with the Recovery Plan for Degraded Areas (PRAD) serving as a holistic strategy to address environmental degradation. Environmental management in Brazil has been improving and adapting to the increasing demands for the preservation and restoration of our ecosystems. In this context, I highlight two important regulations: Normative Instruction ICMBio No. 11 of December 11, 2014, and SMA No. 32 of April 3, 2014. The Normative Instruction ICMBio No. 11, which has a national scope, establishes guidelines for environmental recovery, emphasizing the need to adapt methods to local specificities and to promote natural regeneration. Among its recommendations are conducting a biodiversity inventory, soil analysis, water monitoring, mitigation and restoration proposals, as well as community involvement and continuous monitoring. On the other hand, SMA No. 32, which is specific to the State of São Paulo, also provides guidance, directives, and criteria for ecological restoration. It recognizes the diversity and particularities of São Paulo's ecosystems, highlighting the necessity for regionalized actions tailored to the intrinsic characteristics of each area. Both regulations converge on the notion that recovery and restoration of degraded areas are not universal tasks. It is essential to consider local biodiversity, soil characteristics, hydrological regimes, among other specificities. Additionally, community involvement and continual observation and adjustment of implemented actions are crucial to ensure the success and sustainability of these efforts. In the State of São Paulo, SMA No. 32 ensures a more targeted approach, aligned with the needs and peculiarities of the region. Together with Normative Instruction ICMBio No. 11, these regulations provide a robust and comprehensive framework for ecological restoration aimed at environmental balance and the benefit of future generations. The main objective of this study is to utilize a fictional area, Atlântica Ville, to guide the restructuring of biodiversity and stabilize ecosystem services. Implementation considers successional phases from pioneer species to climax species. Methods include soil correction, invasive species management, and planting protocols, with rigorous post-planting monitoring.

Keywords: Atlantic Forest; Biome; Deforestation; Degradation.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica, um dos biomas mais ricos e ameaçados do planeta, é essencial não apenas para a biodiversidade, mas também para milhões de pessoas que dependem de seus serviços ecossistêmicos (Ribeiro et al., 2009). Este bioma, que já foi extensivamente desmatado, desempenha um papel vital na manutenção da biodiversidade global (Myers et al., 2000). No entanto, as intervenções humanas, especialmente nas últimas décadas, têm causado uma redução drástica na extensão e

qualidade desse ecossistema (Tabarelli et al., 2005).

Atlântica Ville, área fictícia, situada na região de São Paulo, reflete os desafios enfrentados por muitas áreasda Mata Atlântica. A interação complexa entre urbanização, agricultura e desmatamento resultou na degradação significativa do bioma nessa localidade. Esses processos são conhecidospor causar uma série de impactos, desde a perda de espécies (Fonseca et al., 2009) até alterações nos ciclos hidrológicos (Brancalion et al., 2012).

Dentro deste cenário preocupante, o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) aparece como um instrumento estratégico para enfrentar os desafios da degradação ambiental. Estes planos, quando implementados com rigor e adaptados às peculiaridades locais, têm potencial para restaurar funções ecológicas, biodiversidade e serviços ecossistêmicos (Rodrigues et al., 2009). Mais do que uma série de ações, o PRAD representa uma abordagemholística que abrange desde a avaliação de danos até o monitoramento pós-implementação (Calmon et al., 2011).

O presente trabalho se propõe a explorar, com profundidade, a importância e eficácia do PRAD na restauração de uma área fictícia da Mata Atlântica, Atlântica Ville em São Paulo (SP) Por meio de uma análise detalhada deste instrumento e sua aplicação, buscaremos entender como esta estratégia pode não apenas mitigar os danos já causados, mas também pavimentar o caminho para uma conservação eficaz e sustentável deste bioma fundamental.

Instrução Normativa ICMBio nº 11 de 11 de Dezembro de 2014 e Resolução SMA Nº32, de 03 de Abril de 2014

A constante pressão e impacto das atividades humanas sobre os ecossistemas têm impulsionado a necessidade de estabelecer regulamentos e diretrizes para a recuperação de áreas degradadas ou perturbadas. No Brasil, um marco regulatório fundamental neste âmbito é a Instrução Normativa ICMBio nº 11 de 11 de Dezembro de 2014. Esta normativa visa estabelecer procedimentos claros para a elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução doProjeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada (PRAD), servindo como um instrumento de cumprimento da

legislação ambiental vigente.

A necessidade de recuperar ou restaurar áreas degradadas não se limita apenas ao cumprimento de normas, mas também é um objetivo estabelecido pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9.985/2000, Art. 4º), que rege a gestão e manejo das Unidades de Conservação (UC). Esta lei visa a recuperação e restauração dos ecossistemas que sofreram degradação, fortalecendo o compromisso do país com a conservação ambiental.

A IN ICMBio nº 11/2014 traz em seu Capítulo II orientações sobre como o PRAD deve ser elaborado. É destacada a importância de propor métodos e técnicas que atendam às peculiaridades de cada área afetada e do dano observado. O documento salienta a necessidade de medidas que garantam a proteção das áreas degradadas contra quaisquer fatores que possam dificultar ou impedir o processo de recuperação/restauração. Dentre as abordagens sugeridas, a condução da regeneração natural de espécies nativas é especialmente destacada, e o PRAD deve considerar variáveis ambientais e seu funcionamento, emulando os ecossistemas regionais.

O Capítulo IV traz diretrizes específicas para a recomposição da vegetação nas áreas degradadas ou perturbadas. Estabelece que o método de recuperação ou restauração deve considerar as características bióticas e abióticas da área, além de basear-se em literatura científica atual.

Algumas das técnicas de restauração mencionadas incluem plantio de espécies nativas, transposição de solo orgânico e condução da regeneração natural. É vital proteger a área a ser recuperada de ações de degradação adicionais, como a intrusão de espécies invasoras, gado e fogo.

A SMA Nº 32, de 03 de Abril de 2014, serve também como uma fundação regulatória para as iniciativas de restauração ecológica no Estado de São Paulo. As diretrizes e orientações fornecidas nesta resolução são claras quanto à necessidade de elaboração, execução e monitoramento rigorosos de Projetos de Restauração Ecológica no Estado (Artigo 1°). Estes projetos, conforme definido, são instrumentos de planejamento para áreas tanto rurais quanto urbanas, visando principalmente a

recomposição ecológica (Artigo 2°, II).

A Resolução estabelece uma definição clara de "restauração ecológica", que é a intervenção humana intencional em ecossistemas alterados ou degradados com o objetivo de acelerar o processo natural de sucessão ecológica (Artigo 2°, I). Isso é crucial, pois destaca o papel ativoe deliberado da humanidade na correção dos danos ambientais causados.

Um dos aspectos mais interessantes da SMA Nº 32 é a distinção entre "recomposição" e a condição original do ecossistema. A "recomposição" é definida como a restituição de um ecossistema ou comunidade biológica nativa degradada a uma "condição não degradada", que pode não ser necessariamente a sua condição original (Artigo 2°, III). Em outras palavras, a meta não é apenas retornar ao estado anterior, mas garantir que o ecossistema restaurado seja sustentável e resiliente.

A "condição não degradada" é reconhecida quando um ecossistema é capaz de manter sua estrutura e autossustentabilidade (Artigo 2°, IV). Para avaliar a progressão e eficácia dos esforços de restauração, a Resolução também introduz a ideia de "indicadores ecológicos". Estes são parâmetros fundamentais para monitorar as alterações na estrutura e autossustentabilidade do ecossistema em restauração, assegurando que o ecossistema esteja se movendo em direção a uma condição saudável (Artigo 2°, V).

Finalmente, ao reconhecer a "pequena propriedade ou posse rural familiar" (Artigo 2°, VI), a SMA Nº 32 faz uma menção específica ao setor agrícola familiar e sua relação com a restauração ecológica. Esta é uma consideração crucial, dado o papel vital que a agricultura familiar desempenha no contexto socioeconômico e ecológico do Estado de São Paulo.

Em suma, a SMA Nº 32 fornece um quadro abrangente e detalhado para abordar a restauração ecológica em São Paulo, enfatizando a necessidade de uma abordagem prática, mensurável e sustentável para a conservação ambiental

Resumindo, a Instrução Normativa ICMBio nº 11 de 11 de Dezembro de 2014 juntamente coma SMA Nº 32, de 03 de Abril de 2014 (Estado de São Paulo, 2014), estabelecem um marco regulatório

robusto e detalhado para a restauração ecológica no Brasil, refletindo o compromisso do país com a conservação e recuperação de seus valiosos ecossistemas.

Localização e Regulamentação fictícia da Área em Foco:

a) Município: Atlântica Ville, São Paulo.
b) Coordenadas Latitude: 23.5505, Longitude: -46.6333.
c) Entidades de Supervisão: ICMBIO.

Avaliação Ecológica

Uma Avaliação Ecológica precisa levar em consideração uma série de fatores para proporcionar uma compreensão abrangente das condições atuais da área e identificar possíveis medidas de mitigação ou restauração (Kühlewein, L. B. C. e De Queiroga, J. L., 2021).

Dimensão da área: 50 hectares
Impactos: Extração de madeira e monocultura.

Estes são impactos significativos. A extração de madeira pode levar à perda de habitat, alterações microclimáticas e erosão (Vital, 2007). Impacto ambiental de florestas de eucalipto. A monocultura, por sua vez, pode resultar em perda de biodiversidade, uso intensivo de pesticidas e alterações na qualidade do solo (Tótola e Chaer, 2002).

Vegetação: Média de 120 árvores/hectare.

Essa densidade indica uma vegetação relativamente esparsa, principalmente se considerarmos áreas de florestas maduras (Chami, 2008).

Espécies Notáveis: embaúba (*Cecropia* sp.) e Capim-gordura (*Melinis minutiflora*).

A embaúba (*Cecropia sp.*) é um gênero importante em sistemas ecológicos, muitas vezes utilizada por diversas espécies de fauna (Robinson, 2015). O Capim-gordura (*Melinis minutiflora*) favorecido invasor, pode prejudicar a biodiversidade local e comprometer a regeneração natural.

Figura 1. Embaúba (*Cecropia sp.*)



Fonte:https://www.embrapa.br/en/agrossilvipastoril/sitiotecnologico/trilhaecologica/especies/embauba

Figura 2: Campos dominados por capim-gordura no Parque Estadual Serra do Rola Moça.



Fonte: https://biologiadapaisagem.com.br/2022/06/17/melinis-minutiflora-capim-gordura/

Condições Edáficas: Erosão e Compactação.

Erosão e compactação são graves problemas que podem afetar a infiltração de água, a disponibilidade de nutrientes e a capacidade de estabelecimento de plantas nativas (CHAMI, *etal.,* 2008).

Correção da acidez do solo: Predomínio de solos argilosos com pH ligeiramente ácido de 5.8, exigindo análise mais detalhada para correções específicas.

Recursos Hídricos: Dois cursos d'água. O impacto em um dos cursos d'água pode

levar à contaminação, perda de biodiversidade aquática e alterações nos padrões de escoamento (Tundisi, J. G. & Matsumura-Tundisi, T., 2011).

Topografia:

Mix de inclinações. A topografia pode influenciar o movimento da água, a susceptibilidade à erosão e o tipo de vegetação que pode ser estabelecida.

Com base nestas informações, algumas etapas recomendadas para uma avaliação ecológica eficaz incluiriam:

Inventário de Biodiversidade: Catalogar todas as espécies de flora e fauna presentes na área. Isso ajudará a identificar áreas críticas para a conservação e possíveis medidas de restauração.(Ervin, J., 2003).

Avaliação dos Solos: Realizar análises de solo para entender a composição química, estrutura e capacidade de retenção de água (Hellmeister, G., 2020).

Monitoramento Hídrico: Analisar a qualidade da água, fluxos e a biodiversidade aquática.

Proposta de Mitigação: Com base nos impactos identificados, propor ações para reduzir ou eliminar os efeitos negativos. Por exemplo, técnicas de controle de erosão, reintrodução de espécies nativas e programas de controle de espécies invasoras.

Plano de Restauração: Propor um plano de reflorestamento com espécies nativas, focando na embaúba (*Cecropia* sp.) e outras espécies-chave para a região. Também considerar técnicas agroflorestais para áreas de monocultura.

Educação e Envolvimento Comunitário: Trabalhar com a comunidade local e *stakeholders* para garantir a compreensão e o envolvimento nos esforços de conservação e restauração.

Monitoramento e Avaliação Contínua: Estabelecer um plano de monitoramento a longo prazo para avaliar a eficácia das ações implementadas e fazer ajustes conforme necessário.

Projeto de Restauração Ecológica Integrada (Com Base nas Diretrizes do ICMBIO)

Objetivos

Objetivo Geral:

Promover uma simulação para a restauração ambiental visando a reestruturação da biodiversidade, estabilização dos serviços ecossistêmicos e integração funcional dos habitats.

Objetivos Específicos:

a) Fortalecer a resiliência e a conectividade ecológica**.**

b) Recuperar a capacidade de regulação hídrica e climática.

c) Proporcionar habitats adequados para a fauna endêmica da região.

d) Restabelecer e fortalecer os processos ecológicos inerentes ao ecossistema local.

Seleção de espécies:

Critérios de Seleção: Seleção de espécies nativas com base em registros florísticos locais, adaptabilidade edafoclimática e funcionalidade ecológica (por exemplo, atração de fauna, fixação de nitrogênio).

Implementação

Sucessão Ecológica Planejada:

Fase 1: Introdução de espécies pioneiras, como as embaúbas Embaúba Cecropia Sp, que são adaptáveis a solos perturbados e auxiliam na preparação do ambiente.

Fase 2: Inclusão de espécies secundárias e clímax, como jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*) e peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), consolidando a estrutura florestal e promovendo a biodiversidade.

Figura 3: Jequitibá Rosa



Fonte: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/231750/1/Especies-Arboreas- Brasileiras-vol-1-Jequitiba-Rosa.pdf

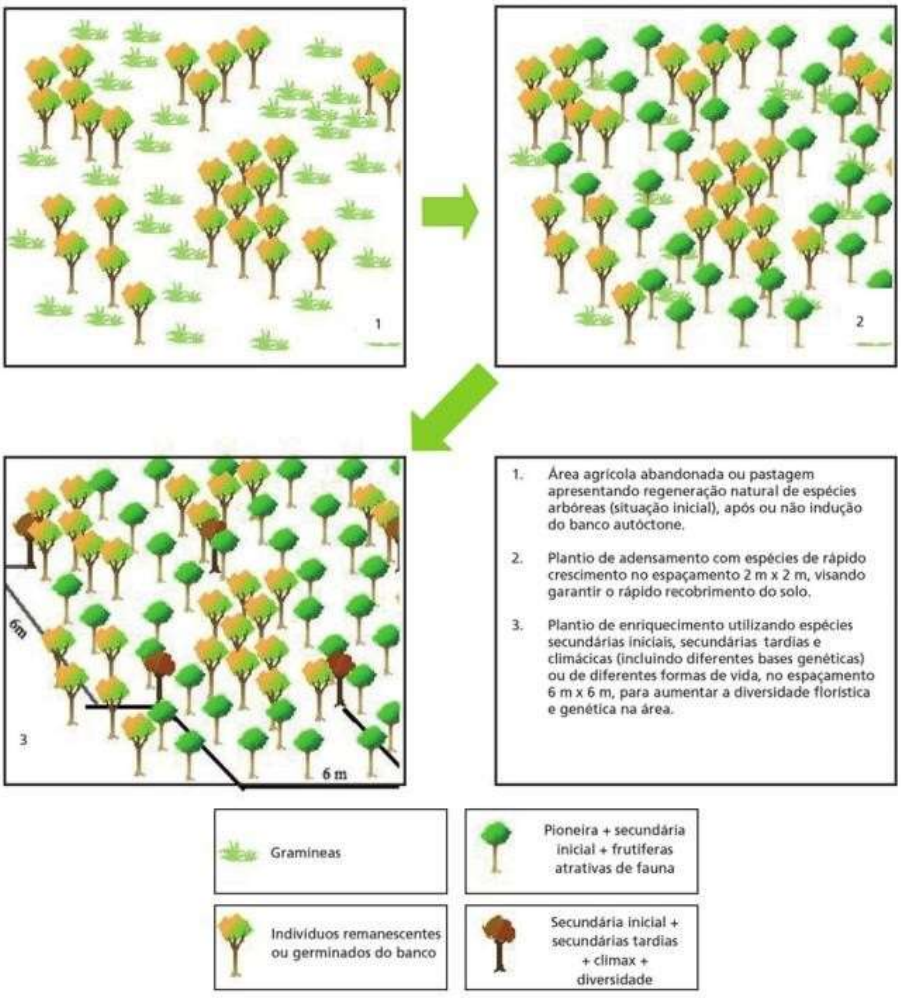
Metodologia

Análise e Correção Edáfica: Avaliação detalhada dos nutrientes, compactação e outrosparâmetros do solo. Definição de medidas corretivas, como calagem ou adubação.

Manejo de Invasoras: Estratégias de controle e erradicação, com ênfase nas gramíneas exóticas invasoras, utilizando técnicas mecânicas ou biológicas.

Protocolo de Plantio: Definição de densidade, espaçamento e técnicas conforme a categoria sucessional das espécies e diretrizes normativas.

Figura 4: Desenho esquemático do plantio de adensamento com espécies pioneiras e secundárias iniciais.



Fonte: https://www.researchgate.net/publication/321836358_Capitulo_10_-_CONSERVACAO_AMBIENTAL_E_APROVEITAMENTO_ECONOMICO_EM_AREAS_DE_RESERVA_LEGAL_DE_AGRICULTORES_FAMILIARES_NA_REGIAO_DO_CERRADO

Manejo Pós-plantio: Incluindo medidas como: isolamento da área, estratégias de prevenção contra incêndios, regime de irrigação, técnicas de poda, protocolo de controle biológico contra pragas, especialmente formigas cortadeiras *Atta e Acromyrmex.*

Monitoramento e avaliação

Monitoramento Fitossociológico: Acompanhamento mensal das mudas, analisando taxas desobrevivência, crescimento e saúde geral.

Biomonitoramento da Fauna: Utilização de armadilhas fotográficas e outras técnicas semestraispara avaliar a recolonização da fauna.

Análises Edáficas: Monitoramento semestral do solo, considerando nutrientes, pH, matériaorgânica e outros parâmetros relevantes.

De acordo com as exigências legais vigentes, reconhecemos a necessidade de implementar 54pontos de monitoramento de 10 x 10m em nosso projeto de Plano de Recuperação de Áreas

Degradadas (PRAD). Esses pontos visam garantir uma abordagem mais eficaz, sustentável e alinhada às melhores práticas para a reabilitação e conservação do meio ambiente. O presente projeto visa atender a todos os requisitos e diretrizes legais, assegurando assim que nossa atuação contribua de maneira positiva para a recuperação e preservação de ecossistemas degradados.

Cronograma

-Mês 1: Caracterização detalhada do solo, estratégias de correção e erradicação de espécies invasoras.

-Mês 2-3: Plantio de espécies pioneiras, com preparo do solo conforme necessidade.

-Mês 4-6: Monitoramento das mudas, manejo e correções necessárias.

-Mês 7-8: Plantio de espécies secundárias e clímax, garantindo a integração sucessional.

-Mês 9-12: Monitoramento intensivo, manejo adaptativo e avaliações iniciais dos resultados.

Parcerias e Financiamento:

ONGs: Buscar apoio da Fundação SOS Mata Atlântica e The Nature Conservancy.
Governos Locais: Colaboração com Secretarias Municipais e Estaduais de Meio Ambiente.
Empresas: Parceria com empresas locais interessadas em responsabilidadesocioambiental.

Resultados esperados em 10 anos
Localização: Atlântica Ville, São Paulo.
Área Total: 50 hectares.
Densidade Atual: 120 árvores por hectare.

Espécies Notáveis: embaúba (Cecropia sp.) e capim-gordura (Melinis minutiflora).

Densidade de Vegetação:

Estima-se um aumento da densidade de árvores de 120 árvores/hectare para aproximadamente 400 árvores/hectare, refletindo a restauração e o sucesso do reflorestamento.

Sequestro de Carbono:

Com base em estudos da Embrapa, sistemas agroflorestais bem manejados podem sequestrar até 5,9 toneladas de carbono por hectare por ano.

Em uma projeção otimista, considerando uma melhoria gradual na capacidade de sequestro de carbono com a densidade crescente de árvores, é possível que os 50 hectares sequestrem aproximadamente 250 toneladas de carbono por ano.

Em Funções Ecossistêmicas: Com a restauração da vegetação, espera-se uma recuperação dosserviços ecossistêmicos, incluindo:

Regulação hídrica: Melhora na qualidade e quantidade dos recursos hídricos, redução do assoreamento e aumento da infiltração da água no solo.

10 anos, isso representaria um sequestro total de 2.500 toneladas de carbono.

Redução de Espécies Invasoras:

A presença do capim-gordura deve reduzir significativamente, dada a implementação dastécnicas de controle e a reintrodução de espécies nativas.

Espera-se que a monocultura do capim-gordura seja substituída por uma vegetação diversificada, com espécies nativas predominantes.

Aumento da Biodiversidade:

Com o foco na plantação de embaúba e outras espécies-chave, a área deve atrair uma variedade de fauna, beneficiando-se da presença de alimento e abrigo proporcionados pela vegetação.
A embaúba, em particular, é uma espécie pioneira, crucial para atrair fauna e auxiliar naregeneração da floresta.

Técnicas Agroflorestais:

A introdução de práticas agroflorestais em áreas de monocultura pode melhorar a saúde do solo,aumentar a retenção de água e promover uma maior diversidadde plantas e animaisEssas técnicas também podem oferecer benefícios econômicos, permitindo a produção simultânea de alimentos ou outros produtos agrícolas juntamente com o reflorestamento.

Polinização e dispersão: A recuperação da biodiversidade vegetal atrairá uma variedade de polinizadores e dispersores, reforçando a resiliência do ecossistema.

Benefícios Socioeconômicos: Estima-se que a restauração proporcione benefícios como o aumento do turismo ecológico na região, geração de empregos relacionados à manutenção e monitoramento da área, e a valorização de propriedades próximas à área recuperada.

Espera-se que o plano de reforestacão na região de Atlântica Ville, leve a uma redução significativa da poluição atmosférica, uma recuperação da biodiversidade, e uma melhoria na qualidade do solo, contribuindo para a restauração da capacidade de produção da área."

Conclusão:

A iniciativa de restauração na Mata Atlântica de Atlântica Ville, representa uma ação estratégica e responsável diante dos desafios ambientais contemporâneos. Adotando as diretrizes do ICMBIO e engajando diferentes stakeholders, não apenas é possível reverter danos anteriores, mas também reestabelecer um ecossistema vibrante e resiliente. O projeto destaca a importância de abordagens colaborativas e fundamentadas cientificamente, oferecendo um modelo para esforços semelhantes em outras regiões. Em uma década, Atlântica Ville pode se transformar em um testemunho do poder da restauração ecológica e da importância da conservação da Mata Atlântica. A restauração de áreas degradadas é crucial para a preservação da biodiversidade e para a promoção de um

ambiente saudável. Estudos como este podem fornecer insights valiosos sobre estratégias de restauração eficazes que podem ser aplicadas em diferentes contextos geográficos.

Agradecimentos

À Prof.ª Dr.ª Mara Angelina Galvão Magenta pela iniciação ao tema e pelo conhecimento compartilhado. Ao Prof. Dr. Camilo Dias Seabra Pereira pela revisão do texto.

Referências:

BRANCALION, P. H. S.; VIANI, R. A. G.; ARONSON, J.; RODRIGUES, R. R.; NAVE, A.G. Improving planting stocks for the Brazilian Atlantic Forest restoration throughcommunitybased seed harvesting strategies. Restoration Ecology, v. 20, n. 6, p. 704-711, 2012.

CALMON, M. et al. Emerging threats and opportunities for large-scale ecological restoration in the Atlantic Forest of Brazil. Restoration Ecology, v. 19, n. 2, p. 154-158, 2011.

FONSECA, G. A. B. et al. No forest left behind. PLoS Biology, v. 8, n. 8, e1000457, 2009.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. Biological Conservation, v. 142, n.6, p. 1141-1153, 2009.

RODRIGUES, R. R. et al. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. Biological Conservation, v. 142, n. 6, p. 1242-1251, 2009.

TABARELLI, M. et al. Challenges and opportunities for biodiversity conservation in the Brazilian Atlantic Forest. Conservation Biology, v. 19, n. 3, p. 695-700, 2005.

KÜHLEWEIN, L. B. C.; DE QUEIROGA, J. L. Análise de Restauração Ecológica Através deIndicadores em Área de Reflorestamento no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Pr. Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente, v. 2, n. 2, p. 73, 2021. Disponível em:<https://doi.org/10.51189/rema/1093>. Acesso em: 15 set. 2023.

VITAL, M. H. F. Impacto ambiental de florestas de eucalipto. Revista do BNDES, v. 14, n. 28,p. 272-275, 2007.

TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos. Tópicos em ciência do solo. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v. 2, p. 195-276, 2002.

ROBINSON, V. Índice de importância de diferentes espécies de plantas na atração de aves parauma área reflorestada em Piracicaba. 2015. 54 f. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro,2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/131731>.

CHAMI, L. B. VEGETAÇÃO E MECANISMOS DE REGENERAÇÃO

NATURAL EMDIFERENTES AMBIENTES DE FLORESTA MISTA NA FLONA DE SÃO FRANCISCO DE PAULA, RS. 2008. 125 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais e EngenhariaFlorestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

COOPER, M. Degradação e Recuperação de Solos. Piracicaba, 31 p., 2008.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Recursos hídricos no século XXI. Oficina deTextos, 2011.

ERVIN, J. Metodologia para Avaliação Rápida e a Priorização do Manejo de Unidades deConservação (RAPPAM). São Paulo, SP: WWF-Brasil, 2003.

HELLMEISTER, G. Retenção da água em Latossolo cultivado sob plantio direto por longoperíodo. Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo, 2020.

ICMBIO. Diretrizes para Criação, Regularização e Gestão de Unidades de ConservaçãoFederais. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018.

EMBRAPA. Embaúba. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agrossilvipastoril/sitiotecnologico/trilha-ecologica/especies/embauba>. Acesso em: 15 set. 2023.

BIOLOGIA DA PAISAGEM. Melinis minutiflora – Capim-gordura. Disponível em: <https://biologiadapaisagem.com.br/2022/06/17/melinis-minutiflora-capim-gordura/>. Acessoem: 15 set. 2023.

EMBRAPA. Espécies Arbóreas Brasileiras: vol.1 - Jequitibá Rosa. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/231750/1/Especies-ArboreasBrasileiras-vol-1-Jequitiba-Rosa.pdf>. Acesso em: 15 set. 2023.

VACARIU, G. Gabriel Vacariu 2023 Bibliografies my books 2023-2007. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/321836358_Capitulo_10_-_CONSERVACAO_AMBIENTAL_E_APROVEITAMENTO_ECONOMICO_EM_AREAS_DE_RESERVA_LEGAL_DE_AGRICULTORES_FAMILIARES_NA_REGIAO_DO_CERRADO>. Acesso em: 15 set. 2023.