

Desenvolvimento de competências técnicas para elaboração e execução de planos de recuperação de áreas degradadas (PRAD) em ensino de graduação em ciências biológicas

**Dr. Otávio Guilherme
Gonçalves de Almeida**

Introdução

A disciplina de Recuperação de Áreas Degradadas objetiva capacitar futuros biólogos a atuar na mitigação/resolução de impactos ambientais por meio da engenharia de ecossistemas antropizadas visando sua recuperação, restauração ou reabilitação.

BIÓLOGO: PROTAGONISTA NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Competência técnica, integração interdisciplinar e compromisso socioambiental



CFBio
Conselho Federal
de Biologia

Resolução
CFBio nº 480/2018

AMPARO LEGAL

O profissional biólogo, legalmente habilitado pelo Conselho Federal de Biologia (CFBio), por meio da Resolução CFBio nº 480/2018, está autorizado a atuar na elaboração, execução, acompanhamento e coordenação de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

ATUAÇÃO DO BIÓLOGO NO PRAD

- Elaboração do diagnóstico ambiental
- Planejamento e elaboração do PRAD
- Execução e acompanhamento das ações
- Monitoramento e avaliação dos resultados
- Emissão de laudos e pareceres técnicos
- Responsabilidade técnica e ética

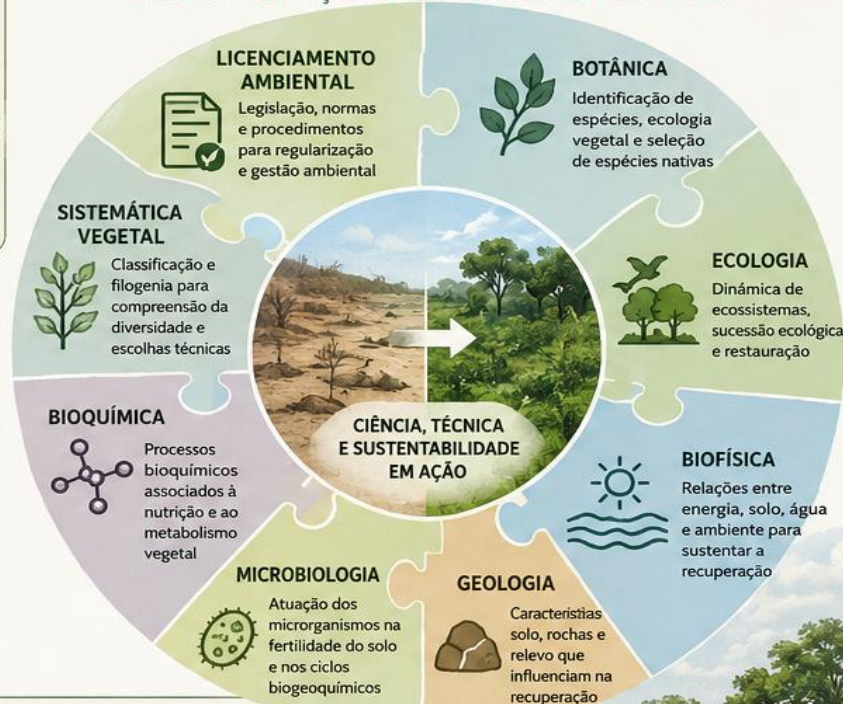
INSTRUMENTOS DIDÁTICOS PARA A APRENDIZAGEM ATIVA

- Estudos de caso reais
- Atividades práticas de campo
- Geotecnologias e SIG
- Análises laboratoriais
- Debates e seminários
- Elaboração de laudos e pareceres técnicos



PROTAGONISMO DO ALUNO: pensar, planejar, decidir e propor soluções para problemas ambientais reais.

INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTOS PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS



ETAPAS DO PRAD

- 1. Diagnóstico**
Levantamento de dados bióticos, abióticos e socioambientais
- 2. Planejamento**
Definição de objetivos, metas, técnicas e cronograma
- 3. Execução**
Implantação das ações de recuperação (plantio, manejo do solo, controle de erosão etc.)
- 4. Monitoramento**
Acompanhamento da evolução da área e indicadores ambientais
- 5. Avaliação e Relatórios**
Análise dos resultados e ajustes necessários
- 6. Laudos e Pareceres**
Emissão de documentos técnicos com responsabilidade profissional

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DESENVOLVIDAS

- ✓ Visão sistêmica e interdisciplinar
- ✓ Capacidade de diagnóstico e análise crítica
- ✓ Planejamento e gestão de projetos ambientais
- ✓ Comunicação técnica e científica
- ✓ Ética, responsabilidade e compromisso socioambiental

PREPARAÇÃO PARA O MERCADO DE TRABALHO

- Consultoria ambiental
- Órgãos públicos e licenciadores
- Empresas e setor produtivo
- ONGs e projetos de restauração
- Pesquisa e docência

Formação integrada. Conhecimento aplicado. Natureza restaurada. Futuro sustentável.

Objetivo

Elaborar uma experiência de aprendizagem baseada em problemas na qual se estimulou o trabalho em equipe para a escolha de uma área degradada para a elaboração de um PRAD focado em sua mitigação ou restauração ecológica.

Metodologia

O processo de aprendizado ativo de três semanas, integrando diagnóstico, planejamento, viabilidade e simulação de contratação.

FASE DE PLANEJAMENTO E DIAGNÓSTICO

(Semanas 1-2)



1. Oficinas Participativas e Alinhamento

Reuniões técnicas de 15h com o docente para discussão de achados e técnicas aplicáveis.



2. Semana 1: Diagnóstico e Zoneamento

Seleção da área degradada, levantamento de dados ambientais, zoneamento e georreferenciamento técnico.



3. Semana 2: Metodologia e Intervenção

Definição das metodologias de recuperação e planejamento das intervenções diretas no terreno.

Semana 1

Semana 2

FASE DE VIABILIDADE E ENTREGA TÉCNICA

(Semana 3 e Finalização)



4. Semana 3: Monitoramento e Orçamento

Elaboração do plano de monitoramento ambiental e estruturação da proposta orçamentária do projeto.



5. Consolidação: Elaboração de Pôsteres

Síntese visual de todas as etapas do PRAD para exposição técnica.



6. Apresentação: Simulação de Contratação

Defesa oral perante avaliadores simulando a contratação do serviço técnico no mercado real.

Semana 3/Finalização

PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS NO MUNICÍPIO DE ITAPOÁ/SC



Ação



02

MUDAS NATIVAS



Investimentos e monitoramento





PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

COORDENADORIA DE RECURSOS HUMANOS - CRRH - SECRETARIA DE RECURSOS HUMANOS - SRH - SECRETARIA DE RECURSOS HUMANOS - SRH

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Área degradada localizada no bairro de São Paulo, com uma área total de 100.000 m². A área é caracterizada por solos contaminados e presença de resíduos sólidos.

Objetivo: Realizar a recuperação da área degradada, visando a melhoria da qualidade ambiental e a criação de um espaço público de lazer.

Metas: Recuperar 100% da área degradada, criar 10.000 m² de espaço público de lazer e melhorar a qualidade ambiental da área.

Indicadores: Qualidade ambiental, espaço público de lazer, recuperação da área degradada.

Monitoramento: Realizar o monitoramento da área degradada, visando a melhoria da qualidade ambiental e a criação de um espaço público de lazer.

Conclusão: A recuperação da área degradada é essencial para a melhoria da qualidade ambiental e a criação de um espaço público de lazer.

Referências: Lei nº 12.345/2010, Lei nº 12.346/2010, Lei nº 12.347/2010.

Fonte: Secretaria de Recursos Humanos - SRH.

Atualizado em: 10/2023.

Revisão: 1.0.

Assinatura: [Assinatura]

Carimbo: [Carimbo]

Observações: [Observações]

Item	Descrição	Valor
1	Recuperação da área degradada	100.000,00
2	Criação de espaço público de lazer	10.000,00
3	Monitoramento da área degradada	1.000,00
4	Outros	1.000,00
Total		112.000,00

MONITORAMENTO

Objetivo: Realizar o monitoramento da área degradada, visando a melhoria da qualidade ambiental e a criação de um espaço público de lazer.

Metas: Recuperar 100% da área degradada, criar 10.000 m² de espaço público de lazer e melhorar a qualidade ambiental da área.

Indicadores: Qualidade ambiental, espaço público de lazer, recuperação da área degradada.

Monitoramento: Realizar o monitoramento da área degradada, visando a melhoria da qualidade ambiental e a criação de um espaço público de lazer.

Conclusão: A recuperação da área degradada é essencial para a melhoria da qualidade ambiental e a criação de um espaço público de lazer.

Referências: Lei nº 12.345/2010, Lei nº 12.346/2010, Lei nº 12.347/2010.

Fonte: Secretaria de Recursos Humanos - SRH.

Atualizado em: 10/2023.

Revisão: 1.0.

Assinatura: [Assinatura]

Carimbo: [Carimbo]

Observações: [Observações]

[illegible]

PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)

Autores: Arthur Montanha - Felipe Martini -
Henrique Ozotti - José Carlos

Introdução

- Localização: São Simão (SP)
- Formas de degradação: Agricultura mecanizada de larga escala e posterior incêndio severo
- Zonas de risco: Solo arenoso e clima subtropical, com alta incidência de incêndios. Evidência de erosão e perda de solo.

Espécies Nativas

Nome Popular	Nome Científico
Mucuna	<i>Mucuna</i> sp.
Arroz-Pimenta	<i>Arroz-Pimenta</i> sp.
Pau-de-Saco	<i>Pau-de-Saco</i> sp.
Angico-branco	<i>Angico-branco</i> sp.
Ipê-amarelo	<i>Ipê-amarelo</i> sp.
Arceute-do-sul	<i>Arceute-do-sul</i> sp.
Capão	<i>Capão</i> sp.
Jacaré	<i>Jacaré</i> sp.
Arceute-do-norte	<i>Arceute-do-norte</i> sp.
Capão	<i>Capão</i> sp.

Metodologia e Monitoramento

Trabalho de Fomento (Biomimética, G.R.)
Trabalho de Área (Projeto - Subprojeto)
Trabalho de Campo
Trabalho de Análise e Cálculo
Trabalho de Análise e Cálculo
Trabalho de Análise e Cálculo
Trabalho de Análise e Cálculo

Organismo

Organismo

Introdução

- Localização: São Simão (SP)
- Fatores de vulnerabilidade: Agricultura mecanizada de largo-alço e constantes incêndios anuais
- Características: Solo arenoso e clima subtropical: monção semi-úmido chuvoso. Estação seca quente e mais seca

Legenda:

Área de plantio

Área de preservação ambiental

Área de proteção

Área de reserva

Área de uso comum

Área de uso exclusivo

Área de uso restrito

Área de uso não permitido

- ## Introdução

 - Localização: São Simão (SP)
 - Fatores de vulnerabilidade: Agricultura mecanizada de largo-alço e constantes incêndios anuais
 - Características: Solo arenoso e clima subtropical: monção semi-úmido chuvoso. Estação seca quente e mais seca



Legenda:

Área de plantio

Área de preservação ambiental

Área de proteção

Área de reserva

Área de uso comum

Área de uso exclusivo

Área de uso restrito

Área de uso não permitido

[illegible][illegible]

Especies Nativas	
Nombre Popular	Nombre Científico
Mucuna	<i>Mucuna demissa</i>
Arveja Primavera	<i>Arveja de primavera</i>
Pao de açúcar	<i>Arveja de açúcar</i>
Arveja de Inca	<i>Arveja de Inca</i>
Leão de Inca	<i>Arveja de Inca</i>
Arveja de Inca	<i>Arveja de Inca</i>
Capote	<i>Arveja de Inca</i>
Arveja de Inca	<i>Arveja de Inca</i>
Capote	<i>Arveja de Inca</i>

Especies Nativas	
Nombre Popular	Nombre Científico
Mucuna	<i>Mucuna demissa</i>
Arveja Primavera	<i>Arveja de primavera</i>
Pao de açúcar	<i>Arveja de açúcar</i>
Arveja de Inca	<i>Arveja de Inca</i>
Leão de Inca	<i>Arveja de Inca</i>
Arveja de Inca	<i>Arveja de Inca</i>
Capote	<i>Arveja de Inca</i>
Arveja de Inca	<i>Arveja de Inca</i>
Capote	<i>Arveja de Inca</i>



Checklist de avaliação

Bloco Avaliativo	Critério de Avaliação	Descrição do Indicador de Desempenho	Pontuação (1 a 5)
I. Diagnóstico Ecológico	C1. Status da Área	Distingue com precisão se a área é degradada ou alterada/perturbada, justificando o ponto de partida do plano.	[]
	C2. Análise Florística	Realiza o levantamento e classificação adequada das espécies em nativas, exóticas, invasoras ou ameaçadas de extinção.	[]
	C3. Fatores Abióticos	Integra características do solo e relevo, propondo ações claras para a conservação e recuperação dos recursos hídricos.	[]

Checklist de avaliação

Bloco Avaliativo	Critério de Avaliação	Descrição do Indicador de Desempenho	Pontuação (1 a 5)
I. Proposta Metodológica	C4. Técnica de Recuperação	Demonstra coerência ecológica na escolha da estratégia (ex: Restauração, SAFs, Condução da Regeneração, Reflorestamento).	[]
	C5. Viabilidade Operacional	Detalha as etapas silviculturais de campo (seleção de matrizes, coleta de sementes, quebra de dormência, mudas e tratos).	[]
	C6. Insumos e Cronograma	Apresenta cronograma físico-financeiro realista, especificando quantitativos de insumos, ferramentas e mão de obra.	[]

Checklist de avaliação

Bloco Avaliativo	Critério de Avaliação	Descrição do Indicador de Desempenho	Pontuação (1 a 5)
III. Alinhamento Legal	C7. Mapeamento e GIS	Aplica ferramentas de sensoriamento remoto e geoprocessamento de forma eficaz para delimitar a área e as feições ambientais.	[]
	C8. Conformidade Legal	Desenha as intervenções respeitando rigidamente as leis vigentes, em especial as regras para APPs e Reserva Legal.	[]
	C9. Postura Técnica	Redige o documento com a estrutura formal de um laudo/parecer, demonstrando a compreensão das atribuições e da ART.	[]

Checklist de avaliação

Bloco Avaliativo	Critério de Avaliação	Descrição do Indicador de Desempenho	Pontuação (1 a 5)
IV. Monitoramento	C10. Indicadores de Sucesso	Define métodos claros e relatórios periódicos para avaliar o sucesso da recomposição (ex: sobrevivência de mudas, cobertura).	[]
V. Gestão e Sociedade	C11. Capacitação e Treino	Prevê programas de treinamento operacional para a equipe de campo e propostas integradas de educação ambiental.	[]
	C12. Multidisciplinaridade	Demonstra compreender a dinâmica de atuação, coordenação ou inserção do biólogo em equipes multidisciplinares.	[]
PONTUAÇÃO FINAL	Somatório Bruto	Total acumulado nos 13 critérios (Máximo: 65 pontos).	___ / 60

PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

EDUARDA FERRARO, HELENA SERIBELLI, LUANA SOUZA, MARIA EDUARDA PENA.

Graduação em Ciências Biológicas - Centro Universitário Barão de Mauá
Unidade Central, Rua Ramos de Azevedo, 423 - Jardim Paulista, Ribeirão Preto - SP, Brasil.

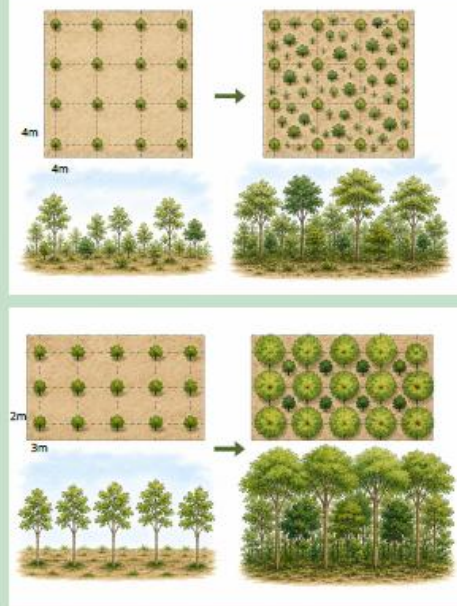


CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

- Localização: Dumont/SP (Bacia do Rio Mogi Guaçu).
- Fitofisionomia: Transição Cerrado/Mata Atlântica.
- Entorno: Agrícola e Industrial (cana-de-açúcar e amendoim).
- Fator de Degradação: Incêndio recente resultando em solo exposto.



METODOLOGIA



PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO

- Preparo e Insumos
- Época: Plantio focado no período chuvoso.
- Covas: Adubação de base (fósforo + matéria orgânica) - 100g.
- Diferencial: Aplicação de Hidrogel para otimizar a retenção hídrica - 5g/L.
- Manutenção e Tratos
- Tutoramento: Fixação vertical das mudas com estacas de madeira e cordão de sisal.
- Controle de Invasoras: Herbicida (glifosato) - 120ml para 20L de água - e mecânico (roçadas e coroamento).

MONITORAMENTO

- 0-6 meses: Controle de Formigas, avaliação de mortalidade (replanto se > 15%) e coroamento.
- 6- 24 meses: Medição de crescimento, monitoramento do dossel e introdução de enriquecimento.

- 24-36 meses: Consolidação da restauração e verificação do avanço sucessional natural

ORÇAMENTO

Item	Materiais/Serviço	Unid.	Quant.	R\$ unitário	R\$ total
1	Formatação de 30.000 mudas de espécies arbóreas nativas de 60cm a 80cm.	Unid.	30000	R\$14,30	R\$429.000,00
2	Execução de plantio de 30.000 mudas de espécies arbóreas nativas.	Unid.	1	R\$6.200,00	R\$6.200,00
3	Acompanhamento técnico na área do plantio e execução de manutenções pontuais.	Meses	36	R\$1.450,00	R\$52.200,00
4	Elaboração de relatório técnico ambiental	Unid.	3	R\$2.200,00	R\$6.600,00
					R\$594.000,00



PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)

Autores: Arthur Montanha - Felipe Martini -
Henrique Ozzetti - José Cirilo



Introdução

- Localização: São Simão-SP
- Fatores de degradação: Agricultura mecanizada de cana-de-açúcar e posterior incêndio severo
- Zoneamento: Solo arenoso e clima subtropical - Inverno seco/verão chuvoso - Ecótono entre cerrado e mata atlântica



Metodologia e Monitoramento

- Combate às Formigas (Sulfuramida 0,3%)
- Limpeza da Área (Roçada - Subsolação)
- Aceiros e Cercamento
- Adubação (NPK e Calcário)
- Plantio direto - 3x2
- Coroamento das Mudas
- Monitoramento 24 Horas

CRONOGRAMA FÍSICO DE 3 ANOS: IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO

Item	Atividade	Ano 01				Ano 02				Ano 03			
		1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
1	PREPARAÇÃO E INFRAESTRUTURA												
1.1	Controle de Formigas			X									
1.2	Limpeza e Roçada			X									
1.3	Cercamento		X										
1.4	Abertura de Aceiros		X										
1.5	Calagem e Preparo de Solo			X									
2	PLANTIO DIRETO												
2.1	Adubação (NPK 04-14-08)			X									
2.2	Plantio de Mudas Nativas			X									
2.3	Tutoramento			X									
3	MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO												
3.1	Mão de obra		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.2	Adubação (NPK 20-05-20)			X	X	X	X						
3.3	Roçada de Manutenção			X	X	X	X						
3.4	Cercamento					X							
3.5	Manutenção de Aceiros					X	X			X	X		
4	ANÁLISE												
4.1	Avaliação e Controle				X			X				X	

Espécies Nativas

Nome Popular	Nome Científico
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Aroeira-Pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i>
Pau-de-tucano	<i>Vochysia tucanorum</i>
Angico-Branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus ochraceus</i>
Aroeira-do-sertão	<i>Myracrodruon urundeuva</i>
Copaiba	<i>Copaifera langsdorffii</i>
Jacarandá	<i>Dalbergia nigra</i>
Araticum-do-cerrado	<i>Annona crassiflora</i>
Cagaita	<i>Eugenia dysenterica</i>

Orçamento

ITEM / DESCRIÇÃO	UNID.	QTD.	VL. UNIT (R\$)	TOTAL (R\$)
1. MATERIAIS E INSUMOS				
Mudas Nativas	unid	83.334	15,00	1.250.010,00
Calcário Agrícola	ton	100	110,00	11.000,00
Fertilizante NPK 04-14-08 (Plantio)	kg	12.500	3,60	45.000,00
Fertilizante NPK 20-05-20 (Cobertura)	kg	8.400	4,00	33.600,00
Isca Formicidas	kg	500	19,00	9.500,00
2. SERVIÇOS E OPERAÇÃO				
Subsolação Mecanizada	ha	50	600,00	30.000,00
Roçada Mecanizada	ha	50	400,00	20.000,00
Manutenção de Aceiros	ha	4	450,00	1.800,00
Caminhão Pipa (Irrigação)	diária	48	900,00	43.200,00
Coroamento Manual	ha	50	700,00	35.000,00
3. INFRAESTRUTURA E SEGURANÇA				
Cercamento Perimetral	km	8	23.450,00	187.600,00
Vigilantes Ambientais	mês	24	6.000,00	144.000,00
4. MÃO DE OBRA				
Mão de Obra	glob	1	193.960,00	193.960,00
INVESTIMENTO TOTAL ESTIMADO:				2.068.670,00

Considerações finais

- *Feedback dos avaliadores*
 - Alunos mais engajados
 - Desempenho satisfatório
 - Participação real
- *Feedback do docente*
 - Aprendizagem consolidada
 - Capacidade analítica
 - Pensamento crítico

Obrigado!

**UNIDADE CENTRAL**

Rua Ramos de Azevedo, 423
Jd. Paulista - Ribeirão Preto/SP

UNIDADE ITARARÉ

Rua Itararé, 94 - Jd. Paulista
Ribeirão Preto/SP

UNIDADE ITATIAIA

Av. Itatiaia, 1.176 - Jd. Sumaré
Ribeirão Preto/SP

UNIDADE INDEPENDÊNCIA

Rua José Curvelo da Silveira Jr., 110
Jd. Califórnia - Ribeirão Preto/SP

UNIDADE CAMILO

Rua Camilo de Mattos, 2211
Jd. Paulista - Ribeirão Preto/SP

0800 18 35 66

www.baraodemaui.br