

# Avaliação de projetos de recuperação de áreas degradadas implantados na região do médio Vale do Itajaí, Santa Catarina, Brasil

## Evaluation of degraded area recovery projects from Vale do Itajaí Valley, Santa Catarina, Brazil

Jair BACK [1](#)

Recebido: 11/07/2017 • Aprovado: 10/08/2017

### Conteúdo

#### [1. Introdução](#)

#### RESUMO:

Este estudo visa a analisar seis Projetos de Recuperação de Área Degradada (PRADs) implantados no Médio Vale do Itajaí/SC. Os PRADs analisados foram implantados por força de lei que determina a recuperação da área degradada. Para aferir o grau de recuperação das áreas destes PRADs, apurando eventuais falhas nos projetos e na sua implantação, serão observados os quesitos previstos na legislação. O estudo visa alertar os órgãos fiscalizadores da importância do monitoramento do PRAD a fim de aferir se a recuperação está sendo efetiva.

**Palavras chave** Degradação Ambiental, Monitoramento Ambiental, Fiscalização, Espécies Nativas.

#### ABSTRACT:

This study aims to analyze six Degraded Area Recovery Projects (PRADs) implemented in the Middle Vale do Itajaí / SC. The PRADs analyzed were implemented by force of law that determines the recovery of the degraded area. In order to gauge the degree of recovery of the areas of these PRADs, ascertaining any failures in the projects and their implementation, the requirements set forth in the legislation will be observed. The study aims to alert the monitoring agencies of the importance of PRAD monitoring in order to assess whether recovery is being effective.

**Keywords** Environmental Degradation, Environmental Monitoring, Surveillance, Native Species.

## 1. Introdução

O projeto de recuperação de área degradada (PRAD) é um documento que orienta a execução e o acompanhamento ou monitoramento da recuperação ambiental de uma determinada área degradada. O PRAD deve elencar uma série de quesitos que nortearão a recuperação da área, sendo que o responsável pela elaboração deve caracterizar a área degradada e seu entorno, bem como a causa da degradação. Deve também estabelecer as propostas de recuperação e

quais os parâmetros que serão atingidos na recuperação. O mesmo deve ainda definir um modelo de recuperação, a técnica a ser utilizada e a proposta de monitoramento e avaliação da efetividade do método, contendo previsão de insumos, custos e cronograma. O PRAD é elaborado por um profissional habilitado com (ART) no conselho de classe, cadastrado junto ao IBAMA.

O PRAD é exigido, por força de lei em três hipóteses: i) quando ocorre crime ambiental contra a flora causando a degradação ambiental; ii) nas medidas de compensação; iii) ou ainda no licenciamento ambiental de atividades impactantes ou degradantes do bioma. Neste estudo serão analisados os PRADs de ocorrência de crime ambiental contra a flora.

Projeto de Recuperação de Área Degradada, por definição legal, contida no Decreto 97.632, de 10 de abril de 1.989, em seu artigo 3º, consiste “[...] no retorno do sítio degradado a um formato de utilização de acordo com um plano pré-estabelecido para o uso do solo visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente.” Também em consonância com a definição contida no Decreto 97.632/1989, o IBAMA prevê que a recuperação de uma área degradada (BRASIL, 1989), implica que uma condição estável será obtida em conformidade com os valores ambientais, estéticos e sociais da circunvizinhança. Significa, também, que o sítio degradado terá condições mínimas de estabelecer um novo equilíbrio dinâmico, desenvolvendo um novo solo e uma nova paisagem. (IBAMA, 1990)

No estado de Santa Catarina, a situação da degradação ambiental de acordo com o inventário florístico florestal catarinense aponta que a cobertura florestal remanescente em Santa Catarina é de aproximadamente 29%, considerando formações florestais com mais de 10m de altura e 15 anos de idade (VIBRANS et al., 2013). Esta área de cobertura florestal remanescente está em constante ameaça no Estado. As dimensões desta ameaça, do total das autuações geradas pelos órgãos fiscalizadores em Santa Catarina, 60% delas decorrem de crimes contra a flora, de acordo com dados obtidos junto ao Programa de Gestão e Acompanhamento de Infrações Ambientais – GAIA, pela Polícia Militar Ambiental de Blumenau, em Santa Catarina. Este mesmo percentual, consoante o sistema GAIA, é registrado na região que é objeto deste estudo, o Médio Vale do Itajaí.

Este índice de ocorrências de crimes contra a flora demonstra a relevância da recuperação das áreas degradadas, bem como do acompanhamento e do monitoramento desta recuperação segundo os parâmetros legais para garantir a sua efetividade.

Portanto, o propósito do trabalho foi avaliar a qualidade dos projetos já implantados na área do Médio Vale do Itajaí, através do levantamento e análise de áreas degradadas, observando-se técnicas aplicadas, controle de erosão, sobrevivência, variedade de espécies, presença ou não de monitoramento da área em recuperação bem como os estágios sucessionais em que se encontram os PRADs avaliados.

---

## 2. Metodologia

A área de estudo está inserida na bacia hidrográfica do rio Itajaí, região denominada de médio Itajaí, que compreende os municípios catarinenses de Apiúna, Ascurra, Benedito Novo, Blumenau, Botuverá, Brusque, Doutor Pedrinho, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Pomerode, Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó (Figura 1).

A bacia hidrográfica do Itajaí é formada por litologias do Embasamento Catarinense, que incluem rochas magmáticas e metamórficas mais antigas, rochas sedimentares e vulcânicas da Bacia Sedimentar do Paraná (AUMOND, 2005). O principal tipo de solo é o Argissolos, suscetíveis a processos erosivos. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb – clima temperado mesotérmico úmido com verão ameno. Sua temperatura média anual varia entre 16 e 20°C, a umidade relativa média anual entre 82 e 84% e a precipitação total anual entre 1.500 e 1.700 mm bem distribuídos durante o ano (EPAGRI, 2002).

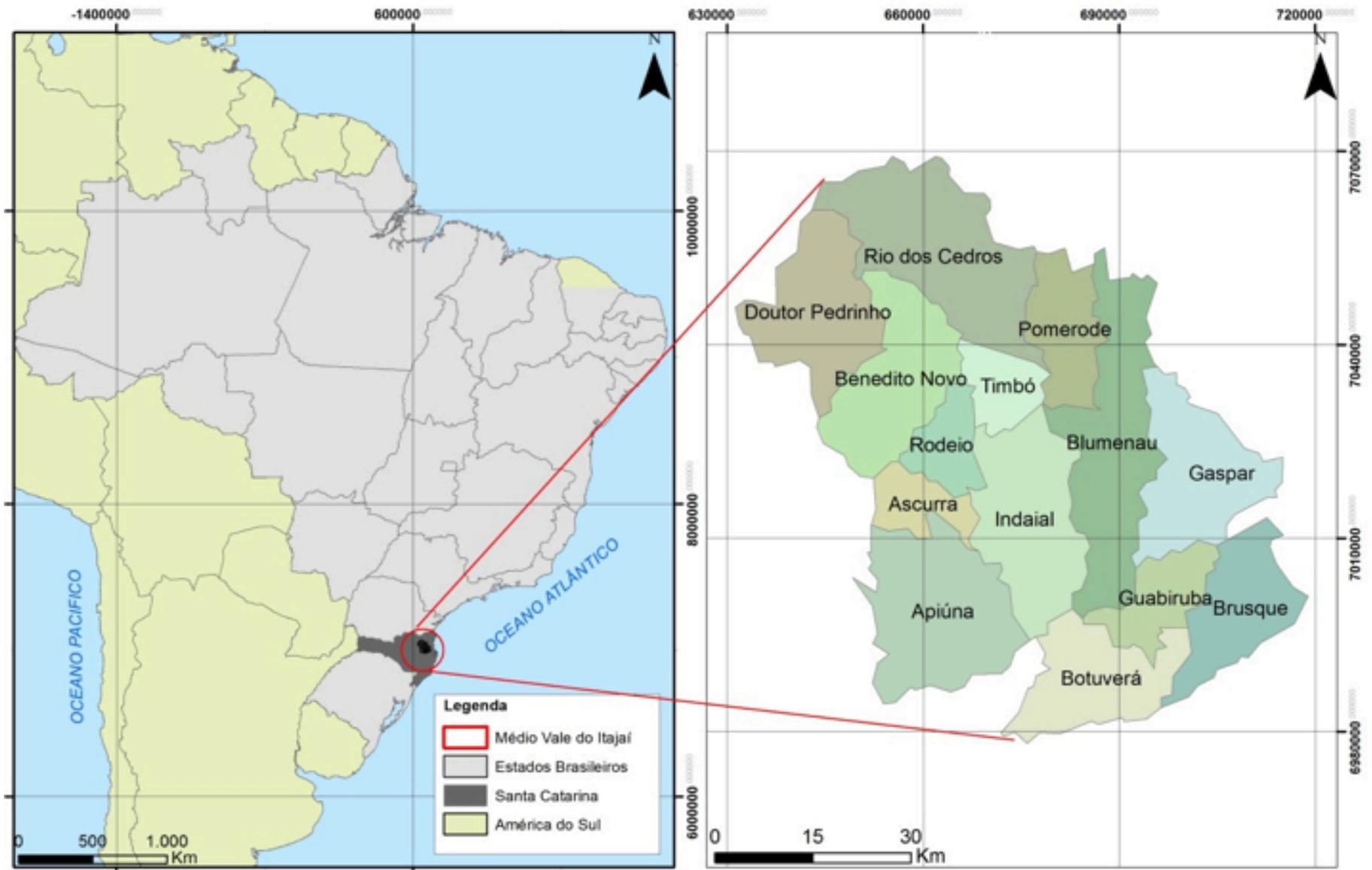
A vegetação do médio vale é constituída pela região fitoecológica Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 2012), também denominada como Floresta Pluvial Subtropical (OLIVEIRA-FILHO, 2009).

Nessa formação as florestas do Vale do Itajaí apresentam aspectos de matas bem desenvolvidas, constituídas por árvores altas com mais de 30 m de altura e de copas largas e densifoliadas, no qual o verde intenso é marcante (KLEIN, 1980; SEVEGNANI, 2002).

Foram avaliados seis projetos de recuperação de área degradada (PRADS) implantados na área do Médio Vale do Itajaí, que representam 10% dos projetos apresentados por ano aos órgãos fiscalizadores. As áreas dos PRADS estão contidas nos municípios de Apiúna, Blumenau, Brusque e Guabiruba. As principais características registradas nos projetos de recuperação foram o tamanho (m<sup>2</sup>) em recuperação, o fator de degradação ocasionado, a proximidade ao rio Itajaí-Açu ou um de seus afluentes o Itajaí-Mirim, a localização da vegetação (urbana ou rural), a existência de Área de Preservação Permanente (APPs), o tipo de sucessão presente ao entorno e a distância do fragmento mais próximo (resiliência).

**Figura 1.** Mapa de localização do Estado de Santa Catarina e em destaque o Médio Vale do Itajaí, com seus respectivos municípios.

### MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ



Para aferir a efetiva recuperação da área, foram selecionados parâmetros previstos na legislação vigente, optando-se pela Resolução CONAMA nº 04/94. Dentre os estabelecidos no artigo 3º, inciso II da referida resolução, foram avaliados: i) estágio de regeneração; ii) a altura total das árvores; iii) presença de epífitas, trepadeiras e de serapilheira; iv) existência de diversidade biológica; v) presença de sub-bosque; vi) área basal; e vii) diâmetro médio a altura de 1,3 m (DAP).

O levantamento foi realizado pelo método de parcelas 10 x 10 m (100m<sup>2</sup>), alocando uma parcela dentro de cada área dos PRADS e outra no remanescente florestal próximo, evitando-se as áreas de borda, sendo mesurados: espécies presentes e sua riqueza, DAP, altura e presença de herbivoria. Para os demais aspectos foi adotado o método de caminhamento, quantificando e avaliando a presença de inclinação da área, a técnica de recuperação adotada (plantio de

mudas e/ou técnicas nucleadoras), presença de erosão e técnica de controle da mesma, o isolamento da área ao seu agente degradador, presença de sub-bosque formado pela recuperação, total de mudas plantadas e sua taxa de sobrevivência, bem como o estágio de regeneração vegetal baseado na resolução do CONAMA nº 04/94.

### 3. Resultados e Discussões

Dentre os projetos analisados, constatou-se que todos optaram pela técnica de plantio em linha, embora seja uma das técnicas de plantio, outras poderiam ter sido empregadas. A falta de conhecimento ou negligência dos profissionais em relação às demais técnicas de plantio fica evidente quando se observa, por exemplo, que todos os PRADs analisados foram implantados ao lado da vegetação remanescente. Isto permitiria que os profissionais responsáveis pelo projeto recorressem ao banco de sementes, contido na serapilheira vizinha (mínimo de 50 m para um fragmento, Tabela 1), espalhando parte desta serapilheira sobre o solo da área degradada.

Serapilheira é o material solto na superfície da floresta ou capoeiras naturais, composto de folha e pequenos galhos em decomposição, e repleto de microrganismos, insetos e sementes de plantas herbáceas, arbustivas e arbóreas (IBAMA, 1990). Além de ser rico banco genético, com exemplares de várias espécies, a serapilheira ainda representa uma importante vantagem na recuperação de uma área degradada, pois sua utilização protege o solo, favorecendo a germinação das sementes e incorpora nutrientes em solos exauridos (IBAMA, 1990). Além dessas vantagens, o uso da transposição de serapilheira como técnica de recuperação, apresenta a vantagem de ter um baixo custo de implantação (FERNANDES, 2004).

Outra técnica de recuperação que poderia ter sido empregada nos PRADs analisados, é a chuva de sementes, presente nos remanescentes florestais próximos. Essa técnica consiste em instalar telas ou malhas finas sob a copa das árvores com o objetivo de coletar frutos e sementes que caem das matrizes porta sementes, bem como as fezes das aves, que também formam um rico banco de sementes (REIS et al., 1999). Dentre as vantagens da utilização da técnica da chuva de sementes tem-se o fato de que se pode obter espécies que comumente não são cultivadas em viveiros. Além disto, o processo digestivo das aves auxilia na quebra da dormência de algumas sementes (ANDRADE et al, 2012).

Nota-se, portanto, que há alternativas viáveis, baratas e que permitem uma maior riqueza de espécies e eficácia na recuperação e que, no entanto, não foram implantadas pelos responsáveis pelos projetos analisados.

**Tabela 1.** Características físicas e biológicas dos diferentes Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) avaliados na região do Meio Vale do Itajaí – SC.

Local	A (m <sup>2</sup> )	Degradação	Local	Localização	APP	Sucessão*	Distância
1	990	Aterro	Itajaí Açu	Urbana	Sim	Avançado	50 m
2	960	Corte raso	Itajaí Mirim	Rural	Sim	Avançado	Contígua
3	700	Terraplanagem	Itajaí Mirim	Urbana	Não	Avançado	Contígua
			Itajaí				

4	1000	Aterro	Mirim	Rural	Sim	Inicial	50 m
5	1073	Terraplanagem	Itajaí Açu	Rural	Sim	Avançado	Contígua
6	1000	Aterro	Itajaí Açu	Urbana	Não	Avançado	Contígua

\*Para determinar o estágio sucessional da vegetação no entorno da área degradada, foi alocada uma parcela na vegetação remanescente, sendo analisado os índices obtidos de acordo com os parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA 04/94.

O controle de erosão não foi observado em nenhuma das áreas, sendo que tal quesito foi totalmente ignorado pelos responsáveis dos projetos. Em decorrência da falta de mecanismos de controle, 50% das áreas apresentaram erosão (Tabela 2). Além disto, a falta de técnicas de controle de erosão e a ineficiente cobertura do solo afetam diretamente a eficiência da recuperação de uma área degradada pois a perda de partículas decorrente do carreamento ocasiona a perda de nutrientes do solo e reduz as chances de revegetação natural destas áreas. (CORREA, 2009).

A Instrução Normativa IBAMA nº 04/2011, que estabelece as exigências mínimas para elaboração de um projeto de recuperação de área, prevê expressamente no artigo 2º, parágrafo § 2º que se deve dar atenção especial à proteção e conservação do solo, adotando-se, caso necessárias, técnicas de controle da erosão. Já o Anexo II, inciso VI da mesma normativa, ao tratar da implantação do PRAD, estabelece que o projeto deve descrever as medidas de contenção de erosão. Entretanto, todos os projetos analisados estavam em desacordo com a previsão legal.

Ainda, considerando o fator de inclinação do terreno, verificou-se que metade dos projetos se encontra em áreas inclinadas, porém sem manejo de erosão. Assim sendo, o plantio nestas áreas e a ausência de controle de erosão pode ser um enorme obstáculo à recuperação ambiental, o que evidencia o desconhecimento dos profissionais ou o descaso com o propósito da recuperação.

O isolamento das áreas no presente estudo foi evidenciado em apenas 50% dos casos.

Tratando sobre cobertura do solo, cabe ressaltar que todos os projetos foram implantados há mais de três anos, entretanto em dois desses projetos ainda não ocorreu a cobertura efetiva da área sob recuperação, por não terem sido utilizadas espécies herbáceas na implantação do projeto, contrariando o que preconiza a Resolução CONAMA nº 04/94. O uso de espécies herbáceas tem como uma das principais funções a fixação de nitrogênio e carbono atmosféricos, maximizando a ciclagem de nutrientes e favorecendo a atividade biológica do solo. Além disto, tanto as herbáceas quanto as arbustivas cumprem a função de proteger o solo e prevenir a erosão (NOGUEIRA et al., 2012).

**Tabela 2.** Características levantadas das áreas de estudo.

Local	Inclinação	Cobertura do solo	Erosão	Isolamento	Epífita	Roçada	Sub-bosque
1	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não
2	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Pouco exp.
3	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não

4	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não
5	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Pouco exp.
6	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não

Um fator positivo observado em todas as seis áreas analisadas foi a presença de herbivoria, ou seja, a presença de fauna (insetos e pequenos mamíferos) alimentando-se da vegetação regenerante. Este aspecto é de grande relevância na recuperação de uma área, visto que a presença destes, pode indicar que há também agentes dispersores de sementes, polinizadores e auxiliares na formação de serapilheira.

A interação entre flora e fauna é imprescindível para que haja a recuperação eficaz de uma área degradada, visto que os animais, através de suas atividades naturais, enterram, regurgitam ou liberam através de suas fezes as sementes, contribuindo para a diversidade e abundância de espécies (GUERRA et al., 2016). Já Machado et al. (2006) destacam também a importância da ação dos animais como agentes polinizadores, ressaltando que insetos, pássaros e morcegos, ao se alimentarem frequentam diversas flores, executam o processo de polinização, o que potencializa o processo de recuperação.

Em cinco dos seis casos analisados verificou-se a ausência de epífitas e trepadeiras. Essa ausência pode estar relacionada com intervenções (roçada ou desbastes) realizadas nas áreas de recuperação. Os responsáveis admitiram que realizavam roçadas periodicamente, dificultando a recuperação e fazendo com que o sub-bosque fosse avaliado como pouco expressivo ou ausente (Tabela 2).

As áreas analisadas tinham em média cinco anos de implantação. Apesar deste tempo de implantação, as áreas situadas em Blumenau e Guabiruba não apresentaram sub-bosque/regeneração natural e, portanto, não atendem aos requisitos da Resolução (CONAMA nº 04/94 em seu artigo 3º, II, i), que prevê a necessidade da existência de sub-bosque como uma das condicionantes para afirmar que a área de fato foi recuperada.

Avaliando a riqueza de espécies, nota-se que quatro PRADs apresentaram baixa riqueza. Ressalte-se que a Resolução 04/94 (CONAMA) ARTIGO 6º, inciso II, alínea "h", que estabelece que para uma sucessão consistente e de qualidade, o PRAD deverá contemplar espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas. Um dos exemplos desta baixa riqueza ocorreu no PRAD-01, onde o administrador fez uso de apenas uma única espécie *Inga sessilis* (Vell.) Mart. (Fabaceae), o que não atende ao que preconiza a Resolução 04/94 (CONAMA). Pereira e Rodrigues (2012) enfatizam que é extremamente importante que haja diversidade de espécies florestais no plantio de recuperação de áreas degradadas, visto que esta variedade garante benefícios como o aporte de matéria orgânica ao solo e a redistribuição de nutrientes.

Já no item de sobrevivência, a área que apresentou o pior resultado foi o PRAD-06, que teve um percentual de sobrevivência muito baixo, de somente 60% dos indivíduos, necessitando uma análise da área em recuperação para sanar essa mortalidade. Através da técnica do caminhamento pelas referidas áreas, observou-se um grande acúmulo de águas pluviais devido a falhas nos projetos e na execução dos PRADs, visto que não houve a previsão de calhas de drenagem. Constatou-se que havia grande quantidade de limo na superfície das áreas 03 e 06 em recuperação, indicando o excesso de água. Além disto, ambas as áreas estão situadas na zona urbana e não apresentava isolamento, o que favoreceu a interferência antrópica na área, onde se verificou que ocorreu vandalismo, pois as mudas e as estacas de tutoramento foram arrancadas e, por conseguinte, a mortalidade elevou-se nessas áreas.

A resolução do CONAMA nº 04/94 estabelece vários parâmetros para indicar o estágio de recuperação de uma determinada área, sendo a área basal o mais importante dos critérios. Entretanto, na maioria dos PRADs avaliados os indivíduos não apresentaram altura e DAP mínimo para aferição além disso, apenas uma unidade amostral (parcela) por PRAD foi

mensurado. Desta forma, somente os PRADs-01 e 02 apresentaram altura suficiente para medição, estando ambas em processo de regeneração (Tabela 3).

**Tabela 3.** Parâmetros avaliados nos projetos de recuperação de áreas degradadas (PRADS) no Médio Vale do Itajaí-SC. N= número de indivíduos; N mortos = número de indivíduos mortos.

PRAD	Tempo (anos)	Data	Riqueza	N	N mortos	Sobrevivência (%)	DAP (cm)	H (m)	Estágio
1	6	12/01/2011	1	12	1	91,67	11,5	8,39	Não se aplica
2	5	10/11/2011	7	15	0	100	10,83	5,99	Médio
3	5	20/04/2012	3	17	2	88,24	0	1,44	Inicial
4	5	22/08/2011	8	23	2	91,31	0	1,61	Inicial
5	4	19/04/2013	5	39	2	94,88	0	1,6	Inicial
6	3	02/01/2014	5	15	6	60	0	1,5	Inicial

Considerando todos os parâmetros apreciados e comparando-os à resolução do CONAMA nº 04/94, verificou-se que somente o PRAD-02 (Figura 2A) atende parcialmente os requisitos da referida Resolução, estando este em processo de regeneração (Tabela 3). Entre os parâmetros atingidos estão o DAP médio variando de 8 e 15 cm (CONAMA nº 04/94) e a altura média variando de 4 e 12 m) (CONAMA nº 04/94).

Entretanto, a área do PRAD-01 (Figura 2B), mesmo apresentando estágio médio de regeneração nos dois quesitos DAP médio e altura média, não atendeu aos demais requisitos. As demais áreas apresentam somente estágio inicial, o que indica que também não podem ser consideradas recuperadas.

**Figura 2.** Aspecto da área do PRAD-02 aprovada como área recuperada pela Resolução (A) e PRAD-01 reprovado por não atingir os requisitos mínimos para ser considerada como área recuperada pela resolução do CONAMA (nº 04/94) (B).



Em relação às espécies, verificou-se que as mais utilizadas foram *Inga sessilis* (Fabaceae), o *Citharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae), *Psidium cattleianum* Sabine (Myrtaceae).

Entre as seis áreas degradadas avaliadas neste estudo, somente uma área obteve a recuperação efetiva. Isto representa que somente 16,66% dos PRADs implantados estão recuperando as áreas degradadas de forma efetiva. Os principais itens negligenciados pelos profissionais encarregados da elaboração e implantação dos PRADs analisados foram: i) falta de análise de solo; ii) utilização de uma única técnica de plantio; iii) falta de técnicas de controle de erosão e cobertura do solo; e iv) baixa riqueza de espécies utilizadas. Estes fatores podem ter influenciando diretamente no insucesso da maioria dos projetos.

A Instrução Normativa do IBAMA 04/2011, no anexo I, estabelece os itens que devem constar em um PRAD. Um dos itens é a caracterização do solo e do subsolo da área a ser recuperada, indicando sobre a presença de processos erosivos, indicadores de fertilidade, pedregosidade, estrutura, textura e ausência de horizonte O. No entanto esse parâmetro não foi contemplado em nenhum dos PRADs analisados.

A prévia análise do solo é imprescindível em uma área degradada, já que as propriedades físicas do solo influenciam no crescimento e desenvolvimento das espécies arbóreas (MOREIRA, 2004). A partir deste diagnóstico é possível realizar o correto manejo do solo, que pode incluir medidas de correção da fertilidade, acidez (pH), adubação, adição de matéria orgânica, subsolagem e práticas de conservação do solo. (SPAROVEK, 1998).

Outra possível hipótese para explicar o insucesso da recuperação das áreas relatadas (PRADs) é a falta de preparo, conhecimento ou experiência dos profissionais sobre recuperação de áreas degradadas. A legislação permite que os PRADs possam ser elaborados por engenheiro civil, engenheiro florestal, engenheiro agrônomo, arquiteto e biólogo. A única exigência é de que o profissional se cadastre junto ao IBAMA para este fim. Porém, há que se ressaltar que a recuperação de área degradada é uma atividade complexa e poucos profissionais detêm esse conhecimento.

Portanto, cabe ao IBAMA verificar se os profissionais que se credenciam junto à instituição para elaborar os PRADs detêm o conhecimento necessário, pois o grande número de PRADs ineficientes, nos quais se verifica o pouco domínio das técnicas de regeneração e dos controles de erosão, aponta para que se faça uma análise urgente dos profissionais encarregados de elaborá-los.

Ainda, pode-se mencionar a falta de monitoramento da efetiva recuperação por parte dos agentes fiscalizadores do Estado, como fator que também pode ter influenciado no insucesso dos PRADs. No caso do PRAD-06, por exemplo (Figura 3), que apresentou o maior índice de

mortalidade de mudas, fosse monitorada periodicamente, teria sido constatado problemas de drenagem, o qual poderia ter evitado a morte das plantas arbóreas.

**Figura 3.** Aspecto da área do PRAD-06, em que houve falha na drenagem, influenciando na mortandade das mudas.



## 4. Conclusões

Os dados do presente estudo refletiram parte da preocupante realidade sobre os projetos de recuperação de áreas degradadas presentes no Médio Vale do Itajaí. Na prática, quase todos os PRADs apresentam baixa eficácia de recuperação, o que está comprometendo diretamente a conservação dos recursos naturais. As diversas falhas constatadas ocorreram tanto no planejamento das intervenções necessárias (elaboração do projeto), quanto na execução das práticas (implantação do projeto), e também na fiscalização, que não está conseguindo detectar as falhas ocorridas da implantação dos PRADs e exigir a adoção de medidas corretivas para que os PRADs sejam eficazes.

A interpretação dos dados permite inferir que os responsáveis pela implantação não estão fazendo o devido acompanhamento para assegurar efetividade na recuperação da área afetada. Nota-se que os PRADs foram simplesmente implantados e, logo após, não foram monitoradas, quer seja pelo proprietário da área ou responsável ou pelos órgãos fiscalizadores. O simples monitoramento poderia ter evitado ou diminuído o insucesso dos projetos de recuperação.

Assim, fica evidente a demanda por ações de aprimoramento e qualificação dos profissionais responsáveis por implantar os PRADs, bem como dos agentes responsáveis pela fiscalização dos projetos. Além disso, é necessário maior rigor dos órgãos do Estado na fiscalização dos projetos após sua implantação, aplicando as sanções previstas por lei ambiental nos casos em que a recuperação não seja efetiva.

## Agradecimentos

À Polícia Militar Ambiental através do 2º Pelotão, bem como aos seus integrantes que participaram e colaboraram com o artigo, a minha noiva Carolina M. Bachmann que sempre me

## Referências bibliográficas

- Andrade, A. C. O., et al. (2007). **A nucleação como técnica auxiliar para a recuperação de áreas degradadas da Mata Atlântica.** *EcoDebate*, 3 (4): 144-148.
- Aumond, J. J. (2005). Geologia e Paleoambiente. In: *Bacia do Itajaí: Formação, recursos naturais e ecossistemas*. EDIFURB. p. 20-44 (no prelo).
- BRASIL. Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1980-1989/D97632.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97632.htm)>. Acesso em: 15 mai. 2017.
- CONAMA. Resolução nº 04, de 04 de maio de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no estado de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=145>>. Acesso em: 15 mai. 2017.
- Correa, R. S. (2009). *Recuperação de áreas degradadas pela mineração no Cerrado: manual para revegetação*. Brasília: EDUCB.
- EPAGRI. *Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina*. 2002. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Florianópolis. 1 CD.
- Fernandes, L. S. (2004). *Avaliação de mantas comerciais na vegetação de talude em corte de estrada*. Viçosa: UFV.
- Guerra, B. R. et al. (2016) Importância da interação animal-plantas na recuperação de áreas degradadas. In: XIII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas; 21-23 de setembro de 2016, Poços de Caldas.
- Klein, R. M. (1980). Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. In: Reitz, R. (Ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 24p.
- IBAMA. *Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação*. Brasília: IBAMA, 1990.
- IBAMA. Instrução Normativa nº 04, de 13 de abril de 2011. Disponível em: <<https://www.mprs.mp.br/ambiente/legislacao/id5845.htm>>. Acesso em: 15 mai. 2017.
- IBGE. 2012. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 2ª ed. n. 1, 271p.
- MACHADO, E. L. M. et al. (2006). Importância da avifauna em programas de recuperação de áreas degradadas. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*, Garça, 4 (7), p 134-149.
- Moreira, P. R. (2004). *Manejo do solo e recomposição da vegetação com vistas a recuperação de áreas degradadas pela extração de bauxita, Poços de Caldas, MG*. Rio Claro: UNESP, 2004.
- Nogueira, N. O. et al. (2012). Utilização de leguminosas para recuperação de áreas degradadas. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, 8 (14), p 2126-2127.
- Oliveira-Filho, A. T. (2009). Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema - prático e flexível - ou uma injeção a mais de caos? *Rodriguésia*, 60 (2): 237-258.
- Pereira, J. S.; Rodrigues, S. C. (2012). Crescimento de espécies arbóreas utilizadas na recuperação de área degradada. *Caminhos da Geografia*, 13 (41), p. 102-110.
- Reis, A. Z.; Zambonin, R.M.; Nakazomo, E. M. (1999). *Recuperação de áreas florestais*

*degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal*. Série Cadernos da Biosfera 14. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica/Governo do Estado de São Paulo. São Paulo. 42p.

Sevegnani, L. (2002). Vegetação da Bacia do Rio Itajaí em Santa Catarina. In: Schäffer, W. B.; Prochnow, M. (Eds.). *A Mata Atlântica e Você*. Brasília: Apremavi, pp. 85-102.

Sparoveck, G. (1998). Influence of organic matter and soil fauna on crop productivity and soil restoration after simulated erosion. In: BLUME, H. P.; EGER, E.; Fleischhauer, E; HEBEL, A.; Reij, C.; Steiner, K. G. *Advances in Geocology, Reiskirchen*, 1 (31), p. 431-434.

VIBRANS, A. C. et al. (2013). *Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: resultados resumidos*. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau.

---

1. Bacharel em direito e especialista em Gestão de Segurança Pública. Agente Fiscal do Meio Ambiente, Florianópolis, Santa Catarina. Contato: [komback@bol.com.br](mailto:komback@bol.com.br)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 38 (Nº 54) Año 2017

[Índice]

[No caso de você encontrar quaisquer erros neste site, por favor envie e-mail para [webmaster](mailto:webmaster)]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados