

# OS INDICADORES DE RESULTADO NA RECOMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA

São Paulo  
Agosto 2020



COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO

**AGROICONE**  
CONHECIMENTO PARA UMA NOVA ECONOMIA

PARCERIAS



APOIO TÉCNICO E FINANCEIRO



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Os indicadores de resultado na restauração da vegetação nativa [livro eletrônico] / [coordenação Rodrigo Lima]. -- São Paulo : Agroicone, 2020.  
PDF

Vários autores.  
ISBN 978-65-992253-0-7

1. Florestas - Brasil 2. Indicadores ambientais  
3. Indicadores ambientais - Brasil 4. Proteção ambiental 5. Sustentabilidade 6. Vegetação I. Lima, Rodrigo.

20-43737

CDD-363.700981

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Brasil : Indicadores : Recomposição : Vegetação nativa : Problemas sociais 363.700981

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

**Coordenação geral**

Agroicone

**Autoria**

Rodrigo Lima<sup>1</sup>, Giuliane Bertaglia<sup>1</sup>, Daniel Vieira<sup>2</sup>, Laura Antoniazzi<sup>3</sup>, Eduardo Malta<sup>4</sup>, Helena Carrascosa von Glehn<sup>5</sup>, Roberto Resende<sup>6</sup>, Emerson Viveiros<sup>7</sup>, Fabiana Reguero<sup>8</sup>.

1. Agroicone, pesquisa e redação final
2. Embrapa Recursos Genéticos, idealização, revisão e sumário executivo
3. Agroicone, pesquisa e revisão
4. ISA, pesquisa e revisão
5. SIMA-SP, pesquisa e revisão
6. Iniciativa Verde, revisão
7. AES, revisão
8. Amaggi, revisão

**Fotografias**

Acervo Agroicone

**Projeto gráfico e diagramação**

Julia Lima

**Agradecimento especial**

Os autores agradecem a colaboração do corpo técnico da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do estado de São Paulo (SIMA) e do Instituto Brasília Ambiental (IBRAM)

## **Sobre a Iniciativa Caminhos da Semente**

A Iniciativa Caminhos da Semente tem o propósito de dar escala a recuperação de vegetação nativa no Brasil pelo uso do método de semeadura. Nosso objetivo é ampliar a restauração de maneira inclusiva, e a semeadura nos ajuda. Entre os benefícios do método estão menores custos e maior facilidade de implantação, com resultados efetivos para restauração da vegetação nativa em processo similar ao natural. A semeadura direta promove ainda desenvolvimento social e econômico, uma vez que envolve comunidades locais na coleta e venda de sementes, base de sua cadeia produtiva.

Coordenada pela Agroicone em parceria com Instituto Socioambiental (ISA) e Embrapa, a Iniciativa Caminhos da Semente conta com o apoio técnico e financeiro do programa Partnerships For Forests (P4F), do Reino Unido, além do apoio de diversas organizações parceiras. Também conta com um Comitê de Especialistas formado por representantes de governo, empresas, pesquisa e terceiro setor para guiar estrategicamente as atividades.

### **Agroicone**

A Agroicone é uma organização que produz conhecimento e soluções para apoiar sustentabilidade da agricultura. Atua em cinco áreas estratégicas para a agricultura brasileira: comércio internacional e temas globais; sustentabilidade e inteligência territorial; políticas públicas; negócios, mercados e financiamento; e tecnologias em cadeias agro. A Agroicone é formada por uma equipe multidisciplinar, com vasta competência nas áreas econômica, regulatória/jurídica, territorial, socioambiental e de comunicação.

### **Partnerships for Forests**

O Partnerships for Forests (P4F) é um programa do governo do Reino Unido, financiado via Departamento de Negócios, Energia e Estratégia Industrial (BEIS), que visa catalisar negócios no setor de uso sustentável da terra. Com duração até 2023, o Partnerships for Forests na América Latina atua em Brasil, Colômbia e Peru e é implementado pela Palladium e pela Systemiq.

### **Instituto Socioambiental**

O Instituto Socioambiental (ISA) é uma organização da sociedade civil, sem fins lucrativos, que atua para alcançar o equilíbrio entre a sociedade e a natureza e para valorizar a rica diversidade socioambiental brasileira. Em constante apoio às comunidades indígenas, quilombolas e extrativistas, parceiros históricos, desenvolve projetos que protejam seus territórios, fortaleçam suas culturas e saberes tradicionais, fomentem seu protagonismo político e desenvolvam alternativas econômicas sustentáveis à exploração predatória de suas terras.

# SUMÁRIO

<b>RESUMO EXECUTIVO</b>	5
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	8
<b>2. REGULAMENTAÇÕES E INDICADORES DE RECOMPOSIÇÃO</b>	9
2.1 – Os métodos de recomposição disponíveis e aceitáveis pela Lei	10
2.2 – Indicadores para avaliação do sucesso da recomposição	10
2.3 – Regulamentações estaduais/distrital e os indicadores para o alcance da recomposição	11
2.3.1 – Bahia	12
2.3.2 – Distrito Federal	14
2.3.3 – Mato Grosso	15
2.3.4 - Mato Grosso do Sul	17
2.3.5 – Pará	18
2.3.6 – Rio de Janeiro	19
2.3.7 – São Paulo	20
2.3.8 - Tocantins	21
2.3.9 – Outros estados	22
<b>3. REFLEXÕES</b>	
O papel de indicadores para aferição de resultados da recomposição	23
A ausência de indicadores para aferição de resultados gera insegurança jurídica	23
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	25



# RESUMO EXECUTIVO



O objetivo deste estudo é enfatizar a importância de avaliar os resultados da recomposição da vegetação nativa, por meio de indicadores simples, assertivos e objetivos. Convidamos os agentes públicos a distinguir “se” e “como” os indicadores para aferição de resultados estão sendo regulamentados nos diversos estados, apontando as regras trazidas nas legislações estaduais e distrital sobre os indicadores e o monitoramento.

Os indicadores de resultado são variáveis que servem para aferir o sucesso da recomposição da vegetação nativa, independentemente da metodologia de recomposição adotada e das ações planejadas no projeto técnico. Os indicadores ecológicos de resultado são atributos da vegetação que retratam seu potencial ecológico de atingir autossustentabilidade.

É importante que este instrumento de avaliação e monitoramento das áreas em processo de recomposição seja regulamentado pelas autoridades competentes, especialmente para fortalecer a segurança jurídica relacionada à aprovação, implementação e monitoramento dos projetos de recomposição.



Os entes federativos (estados, Distrito Federal) são os responsáveis por estabelecer as diretrizes que orientam a operacionalização da recomposição de vegetação nativa, levando-se em conta os motivadores obrigatórios (licenciamento, sentença judicial, auto de infração, Termo de Ajustamento de Conduta, Termos de Compromisso) ou voluntários dos compromissos de recuperação ambiental.

Diante deste cenário, o estudo traz quatro recomendações principais:

***1. Fazer avaliação do resultado da recomposição é extremamente importante, e os indicadores possibilitam isso, independentemente do método de recomposição adotado e da trajetória percorrida desde a implementação do projeto.***

Na análise e no monitoramento da recomposição é preferível que os Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMA) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) adotem um enfoque que priorize os resultados atingidos, ao invés de priorizar as ações planejadas (metodologias). É esta a interpretação incorporada nas normativas do estado de São Paulo (Resolução SMA nº 32/2014) e do Distrito Federal (Instrução Normativa IBRAM nº 723/2017), em que se observa: “a verificação de cumprimento dos compromissos (...) deve se basear nos resultados atingidos, e não nas ações planejadas”. Em redação bastante similar, no estado do Rio de Janeiro (Resolução INEA nº 143/2017) defende que o foco não seja a “execução das técnicas e metodologias planejadas”.

Isso ocorre porque cada área alvo do projeto de recomposição apresenta particularidades relacionadas ao bioma, à exposição aos fatores de degradação e às interferências antrópicas, dentre outros aspectos. Além disso, o agente fiscalizador não deve restringir a autonomia do proprietário, impondo os métodos a serem adotados na recomposição, mas sim aferir os resultados, atendo-se a uma ponderação entre as peculiaridades da situação ambiental da área e o tempo exigido para a implementação do projeto. Se o método é adequado e se a implantação e a manutenção são bem feitas, isto será refletido nos resultados.

***2. Os estados e órgãos responsáveis devem aceitar e estimular o uso de todos os métodos de recomposição disponíveis, desde que visem à recomposição da vegetação nativa.***

A legislação vigente não deve desestimular ou criar obstáculos para o uso de nenhum método disponível e aceitável pela Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012).

Os indicadores não devem privilegiar métodos específicos de recomposição. O produtor rural ou o responsável técnico pela recomposição devem escolher, livremente, o método mais adequado ao projeto, considerando o que a lei permite, seus objetivos, a fitofisionomia original e o potencial de regeneração natural.

O Programa de Regularização Ambiental (PRA) dos estados e outras políticas de estímulo a recomposição de vegetação nativa devem propiciar um ambiente legal transparente e simples para que esta cadeia se desenvolva com inovação e efetividade. A avaliação por resultados por meio de indicadores é instrumento fundamental para este ambiente favorável.

Partindo-se de uma ampla análise das regras que definem indicadores de resultado da recomposição e da identificação de carência ou precariedade de regulamentações e orientações em vários Estados, o estudo permite apontar recomendações que visam orientar e estimular a definição de indicadores “mínimos” que sirvam de base para fomentar uma agenda de recomposição.

***3. A seleção e aplicação dos indicadores de resultado deve se guiar pelo conhecimento técnico e científico apropriado, e contemplar diálogo e trocas de experiências entre todos os interessados na recomposição, dentro e fora dos órgãos governamentais.***

É essencial que as equipes técnicas dos estados e órgãos responsáveis pela fiscalização da recomposição de vegetação nativa conheçam os métodos possíveis e, idealmente, possam sugerir (sem impor) ou dar assistência para diversos métodos indicados para a situação específica da área a ser recomposta de modo que tenha maior chance de atender aos critérios de sucesso.



# 1. INTRODUÇÃO

A finalidade de um projeto de recomposição da vegetação nativa<sup>1</sup> em passivos de Áreas de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal (RL), Unidades de Conservação (UC) ou outras áreas alvo (que demandem compensações ambientais, licenciamento ambiental, áreas não objeto de passivos e infrações ambientais) é viabilizar o alcance de uma vegetação predominantemente nativa em termos de espécies e fisionomias, que seja autossustentável em sua trajetória rumo a uma vegetação madura. Independentemente do método adotado no projeto, o mais importante é atingir o objetivo da recomposição.

***A definição de indicadores que caracterizem o sucesso ou o insucesso de qualquer projeto de recomposição é um pilar fundamental das regulamentações estaduais e distritais que visam orientar e monitorar os processos de recomposição de vegetação nativa.***

Nesse sentido, a aprovação de normas que tratem sobre a recomposição torna-se essencial para orientar e fomentar os projetos de recomposição, tanto no âmbito de compensações ambientais quanto na implantação dos Programas de Regularização Ambiental (PRA) decorrentes do processo de adequação à Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012), dentre outras circunstâncias.

A segurança jurídica conferida pelas normativas representa um ponto de partida para o planejamento do projeto de recomposição e a possibilidade para que sejam estabelecidas as variáveis que permitem monitorar as alterações nos ecossistemas em recuperação.

Os projetos que envolvam a recomposição de vegetação, inclusive nos casos de regularização ambiental, devem ser aprovados com base nos resultados, a partir de uma avaliação conduzida pelos órgãos estaduais e distrital ao longo do tempo. Logo, as etapas necessárias para o desenvolvimento da recomposição demandam a concepção do projeto, implantação, manutenção e, sobretudo, o monitoramento.

Visando mapear de que forma os métodos de recomposição e o monitoramento para aferição de resultados foram tratados nas regulamentações que orientam a recomposição, incluindo a definição de indicadores, o estudo será dividido em três seções: i) mapeamento dos indicadores para aferição de resultados, por unidade federativa; ii) detalhamento sobre o processo de seleção dos indicadores e aplicabilidade do monitoramento; iii) reflexões gerais decorrentes da revisão normativa e dos Guias ou Manuais Técnicos sobre Recomposição.

Na primeira seção, o propósito é mapear a existência (ou não) de indicadores de resultado da recomposição. Essa investigação será fundamentada na análise das normas estaduais e em entrevistas conduzidas com os gestores dos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMA).

Já a segunda seção trará uma discussão sobre os indicadores da recomposição incorporados pelos governos estaduais e distrital, além das exigências requeridas na etapa de monitoramento, a fim de apontar impactos positivos e negativos que podem interferir nos processos de recomposição.

Por fim, serão feitas recomendações aos órgãos ambientais sobre o processo de fiscalização e aprovação da recomposição da vegetação nativa, com a finalidade de se propiciar um ambiente legal, transparente e simples para que a cadeia da recomposição se desenvolva com inovação e efetividade.

<sup>1</sup> No presente estudo, em harmonia com o significado explicitado na Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (artigo 3º, inciso VI), a expressão "recomposição da vegetação nativa" designa o processo (ou produto) decorrente da restituição da cobertura vegetal, mediante a aplicação de métodos ou estratégias de restauração, reabilitação, regeneração natural, reflorestamento e Sistemas Agroflorestais. Em determinadas ocasiões, o termo "restauração" é adotado, ora em função de normativas específicas, ora com o propósito de enfatizar a intervenção humana como peça chave para "desencadear, facilitar ou acelerar o processo natural de sucessão ecológica" (artigo 3º, inciso V, idem).



## 2. REGULAMENTAÇÕES E INDICADORES DE RECOMPOSIÇÃO

A primeira referência para a definição de indicadores de recomposição são os Programas de Regularização Ambiental (PRA) dos estados e do Distrito Federal, assim como as regras que decorrem do processo de implementação da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012). O PRA trata da regularização das áreas de Uso Restrito, Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), mediante a recomposição das áreas degradadas ou alteradas, e a compensação de RL, nas circunstâncias definidas por lei.

De acordo com a definição adotada no Decreto Federal nº 7.830/2012, uma área é considerada degradada quando demonstra alterações na sua vegetação original em função de ações humanas, que acarretam a perda do seu potencial de regeneração natural.

O PRA visa orientar como deve se dar o processo de adequação, uma vez que o imóvel rural foi inscrito no Cadastro Ambiental Rural (CAR), permitindo-se a definição de passivos e a criação de embasamento para apresentar os projetos de recomposição (Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas – PRADA, PRAD ou Projeto Simplificado). O resultado é a formalização das obrigações a serem adotadas em um Termo de Compromisso.

Levando-se em conta que o CAR reúne informações sobre os limites das posses e propriedades rurais, áreas com vegetação nativa, passivos de APP e/ou RL, áreas de Uso Restrito bem como áreas produtivas, as áreas com passivos podem ser delimitadas com precisão.

Como instrumento que compõe o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), o CAR será a base para a definição do PRADA (ou PRAD) de áreas convertidas até 22/07/2008, com foco nos processos de adequação para a recomposição.

O PRADA (ou PRAD) deve ser apresentado pelos proprietários e possuidores rurais que aderiram ao PRA, contendo a

proposta de recomposição, o que deverá ser feito por meio do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), ou outro mecanismo definido a nível estadual.

Os projetos de recomposição, por sua vez, serão o fundamento dos Termos de Compromisso, documento que consolida a adesão dos proprietários ou possuidores rurais ao PRA e à aprovação do PRADA (ou PRAD), formalizando legalmente as obrigações e os prazos para a recomposição.

É válido destacar que, caso sobrevenha a necessidade de alterar as obrigações ou especificações técnicas (inclusive sobre os métodos e técnicas) durante a execução do Termo de Compromisso, o restaurador deve expor as suas justificativas na solicitação a ser encaminhada ao órgão ambiental competente para análise e deliberação.

Passivos cometidos após 22/07/2008 deverão seguir processos específicos definidos por Estados e Distrito Federal, tendo como base a apresentação de um projeto de recomposição e assinatura de um documento, nos moldes de um Termo de Compromisso, que vincule legalmente o responsável à implementação do projeto.

Tendo como base os instrumentos do CAR, PRA, PRADA (ou PRAD), Termos de Compromisso, ou outros termos que deverão ser acordados entre órgãos ambientais e proprietários ou possuidores rurais, empresas e outros atores que terão obrigações de recomposição, torna-se essencial conhecer de que forma as regulamentações contemplam os indicadores para a aferição de resultados nos projetos.

Para tanto, é essencial citar os métodos de recomposição previstos na Lei de Proteção de Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012) e nas regras estaduais e distritais, para então, adentrar nos detalhes dos indicadores.

## 2.1 Os métodos de recomposição disponíveis e aceitáveis pela Lei

A Lei de Proteção de Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012) abrange desde a regeneração natural até o plantio em área total, inclusive prevendo o uso de 50% de lenhosas perenes exóticas. Isto dá perspectiva de utilização de qualquer técnica disponível que efetivamente recupere a vegetação nativa, a saber:

- **Condução de regeneração natural de espécies nativas**
- **Plantio de espécies nativas**
- **Plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas**
- **Plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% da área total a ser recomposta**

O portal WebAmbiente, desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), traz um vasto banco de dados sobre espécies vegetais nativas e estratégias para a recomposição da vegetação nativa.

Neste site, são indicados métodos, conforme a preferência do restaurador e o potencial de regeneração natural da área. No caso do plantio em área total de espécies vegetais (herbáceas, arbustivas e arbóreas), nativas ou exóticas, o WebAmbiente recomenda que se proceda ao plantio de sementes e/ou mudas.

É importante mencionar que os métodos citados acima são válidos para qualquer processo de recomposição, independentemente dos processos de adequação à Lei de Proteção de Vegetação Nativa, compensações ambientais e outros fatores que levem a implementação de processos de recomposição.

## 2.2 Indicadores para avaliação do sucesso da recomposição

Em termos práticos, os indicadores são uma espécie de “qualificadores” dos projetos de recomposição, responsáveis por sinalizar a evolução de um ecossistema até que possa ser considerado como restaurado. A partir de sua aplicação

e aferição dos resultados, criam-se condições para avaliar a eficácia do processo de sucessão ecológica que deve ter espaço após a implementação da recomposição.

Para a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), os indicadores são selecionados e utilizados, na recomposição, a fim de medir as mudanças que impactam os objetivos ecológicos e socioeconômicos de um projeto (2015).

Admitindo-se que a recomposição da vegetação seja um processo de médio a longo prazo, suscetível à ocorrência de falhas ou manejo adaptativo (Aronson et al. 2011, Chaves et al. 2015, Brancalion et al. 2016), é estratégico que o seu sucesso seja paulatinamente aferido em anos posteriores à implementação do projeto.

*Neste sentido, à medida que as áreas alvo apresentam progressos, os indicadores empregados para informar a situação ambiental do ecossistema devem preconizar a facilidade de aplicação, por meio de procedimentos que consumam o mínimo esforço necessário para a coleta de dados em campo, além de serem executáveis por qualquer indivíduo capacitado com treinamento simples (Durigan et al., 2016).*

Na visão de Virginia H. Dale (Universidade do Tennessee) e Suzanne Beyeler (Universidade de Maastricht), são critérios determinantes na escolha de “bons” indicadores (2001):

- **Facilidade e simplicidade na mensuração dos resultados, com o emprego de procedimentos e tecnologias de baixo custo.**
- **Sensibilidade e baixa variabilidade a fatores que comprometem a integridade do ecossistema (e.g. tensões externas).**
- **Capacidade de resposta, com certo grau de previsibilidade, aos fatores que atuam sobre o processo de sucessão ecológica (e.g. os fatores de degradação).**
- **Potencial para antecipar mudanças drásticas futuras.**

Notam-se que os fatores ecológicos desempenham um papel importante na escolha dos indicadores, de acordo com

o contexto das particularidades de biomas e formações vegetais presentes nas áreas alvo do projeto.

Os indicadores caracterizam-se como ferramenta subsidiária de política pública ambiental, com impacto nas atividades de recomposição. Como tal, a sua disseminação e uso está sujeito à disponibilidade de recursos humanos, técnicos e financeiros para a fase de monitoramento.

O custo para a coleta de dados, que é base para a aferição dos resultados, pode representar uma barreira significativa na implementação de iniciativas de recomposição aos financiadores e restauradores, particularmente aos pequenos produtores.

Neste tocante, a FAO e o World Resources Institute (WRI) propuseram um framework para guiar o processo de tomada de decisão e escolha dos indicadores, destacando os seguintes critérios (2019):

- Qual é o nível de dificuldade na coleta de dados para os indicadores?
- Quais são as demandas de recursos humanos, instrumentos tecnológicos (e.g. aplicativos) e experiência técnica?
- Com que consistência e frequência os dados podem ser coletados?
- Em se tratando do monitoramento institucional, existe uma secretaria ou órgão governamental encarregados da função de colaborar ou facilitar a coleta de dados?
- Quais são os recursos financeiros a serem alocados para a coleta de dados e análise de tendências para os indicadores?
- Qual é o grau de sensibilidade dos indicadores para as atividades de restauração? A métrica reflete os avanços alcançados?
- Em quanto tempo os efeitos da intervenção se tornam mensuráveis?

Nessa perspectiva, impende reconhecer se os indicadores

adotados para aferição de resultados foram propostos nas normativas que instituíram os PRAs estaduais ou distrital, noutras regulamentações e/ou nas Cartilhas, Guias ou Manuais Técnicos sobre recomposição. Esse mapeamento é a base para entender se o nível de complexidade da linguagem, hierarquia e a clareza dos indicadores criam (ou não) incertezas na comunicação entre os restauradores e os gestores públicos.

## 2.3 Regulamentações estaduais/distrital e os indicadores para o alcance da recomposição

Esta seção apresenta uma análise comparativa entre os estados e o Distrito Federal que regulamentaram o uso dos indicadores para resultado em normativas específicas (e.g. Instrução Normativa, Resolução), nos Guias ou Manuais Técnicos e/ou nas regulamentações sobre o Programa de Regularização Ambiental (PRA).

Ao todo, somente 7 estados (Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Rio de Janeiro, São Paulo, Tocantins) e o Distrito Federal regulamentaram, até o momento, o uso dos indicadores de resultados nos projetos de recomposição da vegetação nativa.

Em contraste, é notório que ainda persiste (ao menos, no âmbito estadual) um gargalo regulatório significativo nas demais 19 unidades federativas do país, no tocante à identificação dos indicadores e à sua aplicação para mensurar os resultados dos projetos.

*Cria-se, como resultado, uma insegurança jurídica aos restauradores e ao desempenho das atividades fiscalizatórias nestes projetos, uma vez que se desconhece “quando” e “de que maneira” os agentes dos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMA) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) avaliarão os resultados da restauração.*

De maneira geral, os 7 estados e o Distrito Federal optaram por regulamentar os indicadores de resultado em normativas específicas (e.g. Resolução, Decreto, Instrução Normativa), que se propõem a estimular o emprego de quaisquer métodos de restauração, desde que se atinja o sucesso da recomposição.

O estado de São Paulo, por meio da publicação da Resolução nº 32, expedida no ano de 2014 pela Secretaria de Meio Ambiente (SMA), foi o precursor na proposição e adoção de 3 indicadores ecológicos:

- **Cobertura do solo com vegetação nativa (representado em porcentagem);**
- **Densidade de indivíduos nativos regenerantes (contabilizada em indivíduos por hectare);**
- **Número de espécies nativas regenerantes (contabilizado em número de espécies por hectare).**

Todos os 7 estados e o Distrito Federal, que regulamentaram o uso dos indicadores de resultado, elaboraram e publicaram o respectivo Protocolo de Monitoramento, com subsídio técnico e apoio dos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMA). Os Protocolos desempenham a relevante função de criar as conexões entre os restauradores e o sistema normativo, para que este não se afaste da realidade que os impacta, tampouco se torne um empecilho para a implementação do projeto de recomposição e da coleta de dados em campo.



De modo complementar à instituição de normativas específicas, os governos estaduais da Bahia, Mato Grosso do Sul, Pará e Tocantins apoiaram a elaboração de Manuais ou Guias Técnicos que consolidaram informações práticas e ilustrativas sobre a importância do diagnóstico, implementação e monitoramento das áreas alvo do projeto de recomposição. Os Guias ou Manuais Técnicos servem como um material de consulta e ferramenta relativamente acessível aos produtores rurais, empresas ou técnicos responsáveis pela execução da restauração. São postos à disposição destes agentes, como instrumentos informativos, porque disseminam conceitos e indicações práticas para executar o projeto de recomposição.

Não devem impor obrigações novas ou diversas daquelas previstas em legislação geral (e.g. Lei de Proteção da Vegetação Nativa) ou específica (e.g. Instrução Normativa, Decreto). Geralmente, são elaborados por entidades de pesquisa ou consultorias em colaboração com o Poder Público para garantir a clareza e eficiência nas atividades de restauração. Isso contribui para capacitar os envolvidos na cadeia de restauração.

A seguir, são citadas as regras estaduais e do Distrito Federal que tratam dos indicadores, bem como aspectos relativos ao monitoramento dos projetos de recomposição.

### **2.3.1 – Bahia**

#### ***Indicadores Ecológicos***

· São elencados no “Guia Técnico para a Recuperação da Vegetação em imóveis rurais no Estado da Bahia” (2017), elaborado a partir do trabalho de cooperação entre a Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia (SEMA-BA), o Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (INEMA-BA) e a organização não governamental The Nature Conservancy (TNC Brasil).

· Os indicadores ecológicos e valores de referência propostos no Guia Técnico, para os biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica, não possuem força de legislação.

#### ***Monitoramento***

· O monitoramento compete aos proprietários ou possuidores rurais com passivo ambiental em áreas de APP e RL (automo-

onitoramento) e o INEMA-BA (monitoramento institucional).

· Cabe aos proprietários ou possuidores rurais com passivo ambiental em áreas de APP e RL informar o cumprimento das obrigações assumidas no Termo de Compromisso e os indicadores de recomposição das áreas com irregularidade.

· Em particular, o Decreto estadual nº 15.180/2014 e o Manual Técnico destacam a importância do encaminhamento de relatórios periódicos, contendo os dados de monitoramento

e a inclusão de fotografias no sistema PRA (com atualização requerida, no mínimo, a cada 3 anos).

· O monitoramento deve ser realizado obrigatoriamente, no 5º, 10º, 15º e 20º ano, totalizando o prazo máximo de 20 anos estabelecido na Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012) para a recomposição de APP e RL. No primeiro monitoramento (correspondente ao 5º ano), a recomposição da vegetação na área alvo tem de corresponder a, no mínimo, 25% do total a ser restaurado e, assim, sucessivamente.

<b>Bahia</b>	
Formação da vegetação	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Área úmida ou campo úmido antrópico originado por assoreamento</li> <li>· Área úmida ou campo úmido natural com solos hidromórficos (brejos, várzeas)</li> <li>· Floresta paludícola (mata sobre solo encharcado, com afloramento de água)</li> <li>· Mangues e apicuns</li> <li>· Muçununga</li> <li>· Restinga</li> <li>· Afloramentos rochosos</li> <li>· Formações florestais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Proteção de perturbações, de tal modo que não comprometam mais de 5% da área alvo</li> <li>+ Cobertura de copas na 1ª e na 2ª avaliação, superior a 50% da área alvo</li> <li>+ Número de espécies arbustivo-arbóreas, superior a 50% da área alvo</li> <li>+ Cobertura de copas na 3ª ou nas avaliações consecutivas, superior a 80% da área alvo</li> <li>- Presença de espécies lenhosas exóticas invasoras</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Área úmida ou campo úmido natural com solos hidromórficos (nascentes, lagoas, brejos, baixadas)</li> <li>· Área úmida ou campo úmido antrópico originado por assoreamento</li> <li>· Afloramentos rochosos (incluindo inselbergs, tanques de pedra ou caldeirões)</li> <li>· Caatinga de porte alto (fisionomias florestais)</li> <li>· Caatinga de porte baixo a médio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Proteção de perturbações, de tal modo que não comprometam mais de 5% da área alvo</li> <li>+ Cobertura do solo com vegetação nativa (de todas as formas de vida), superior a 50% da área alvo, até 5 anos de projeto</li> <li>+ Número de espécies (de quaisquer formas de vida), superior a 50% da área alvo</li> <li>+ Cobertura do solo com vegetação nativa (de todas as formas de vida), superior a 60% da área alvo, até 10 anos de projeto</li> <li>+ Cobertura do solo com vegetação nativa (de todas as formas de vida), superior a 80% da área alvo, entre 15 e 20 anos de projeto</li> <li>- Presença de espécies lenhosas exóticas invasoras</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Área úmida ou campo úmido natural, com solos hidromórficos (veredas, marimbus)</li> <li>· Área úmida ou campo úmido antrópico originado por assoreamento</li> <li>· Afloramentos rochosos</li> <li>· Cerrado (campo cerrado, cerrado stricto sensu)</li> <li>· Cerrado (cerradão)</li> <li>· Floresta paludícola (mata sobre solo encharcado, com afloramento de água)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Proteção de perturbações, de tal modo que não comprometam mais de 5% da área alvo</li> <li>+ Cobertura do solo com vegetação nativa (de todas as formas de vida), superior a 50% da área alvo, até 5 anos de projeto</li> <li>+ Número de espécies (de quaisquer formas de vida), superior a 50% da área alvo</li> <li>+ Cobertura do solo com vegetação nativa (de todas as formas de vida), superior a 60% da área alvo, até 10 anos de projeto</li> <li>+ Cobertura do solo com vegetação nativa (de todas as formas de vida), superior a 80% da área alvo, entre 15 e 20 anos de projeto</li> <li>- Presença de espécies lenhosas exóticas invasoras</li> </ul>

*Nota: No campo dos indicadores, o sinal positivo "+" indica que os parâmetros apresentam valores crescentes em relação à sua área de referência, até que o ecossistema seja novamente considerado como "autossustentável". O sinal negativo "-" representa que os valores são decrescentes e, por conseguinte, é um indicativo do processo de redução ou eliminação de obstáculos para a recomposição da vegetação.*

onitoramento) e o INEMA-BA (monitoramento institucional).

· Cabe aos proprietários ou possuidores rurais com passivo ambiental em áreas de APP e RL informar o cumprimento das obrigações assumidas no Termo de Compromisso e os indicadores de recomposição das áreas com irregularidade.

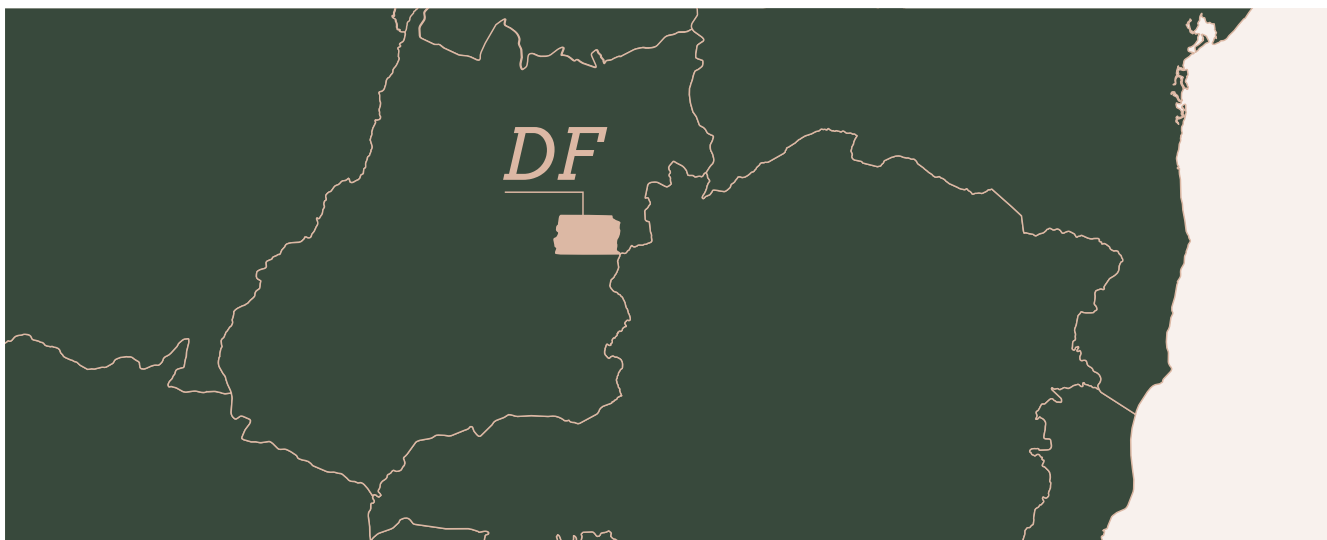
· Em particular, o Decreto estadual nº 15.180/2014 e o Manual Técnico destacam a importância do encaminhamento de relatórios periódicos, contendo os dados de monitoramento

e a inclusão de fotografias no sistema PRA (com atualização requerida, no mínimo, a cada 3 anos).

· O monitoramento deve ser realizado obrigatoriamente, no 5º, 10º, 15º e 20º ano, totalizando o prazo máximo de 20 anos estabelecido na Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012) para a recomposição de APP e RL. No primeiro monitoramento (correspondente ao 5º ano), a recomposição da vegetação na área alvo tem de corresponder a, no mínimo, 25% do total a ser restaurado e, assim, sucessivamente.

<b>Bahia</b>	
Formação da vegetação	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Área úmida ou campo úmido antrópico originado por assoreamento</li> <li>· Área úmida ou campo úmido natural com solos hidromórficos (brejos, várzeas)</li> <li>· Floresta paludícola (mata sobre solo encharcado, com afloramento de água)</li> <li>· Mangues e apicuns</li> <li>· Muçununga</li> <li>· Restinga</li> <li>· Afloramentos rochosos</li> <li>· Formações florestais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Proteção de perturbações, de tal modo que não comprometam mais de 5% da área alvo</li> <li>+ Cobertura de copas na 1ª e na 2ª avaliação, superior a 50% da área alvo</li> <li>+ Número de espécies arbustivo-arbóreas, superior a 50% da área alvo</li> <li>+ Cobertura de copas na 3ª ou nas avaliações consecutivas, superior a 80% da área alvo</li> <li>- Presença de espécies lenhosas exóticas invasoras</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Área úmida ou campo úmido natural com solos hidromórficos (nascentes, lagoas, brejos, baixadas)</li> <li>· Área úmida ou campo úmido antrópico originado por assoreamento</li> <li>· Afloramentos rochosos (incluindo inselbergs, tanques de pedra ou caldeirões)</li> <li>· Caatinga de porte alto (fisionomias florestais)</li> <li>· Caatinga de porte baixo a médio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Proteção de perturbações, de tal modo que não comprometam mais de 5% da área alvo</li> <li>+ Cobertura do solo com vegetação nativa (de todas as formas de vida), superior a 50% da área alvo, até 5 anos de projeto</li> <li>+ Número de espécies (de quaisquer formas de vida), superior a 50% da área alvo</li> <li>+ Cobertura do solo com vegetação nativa (de todas as formas de vida), superior a 60% da área alvo, até 10 anos de projeto</li> <li>+ Cobertura do solo com vegetação nativa (de todas as formas de vida), superior a 80% da área alvo, entre 15 e 20 anos de projeto</li> <li>- Presença de espécies lenhosas exóticas invasoras</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Área úmida ou campo úmido natural, com solos hidromórficos (veredas, marimbus)</li> <li>· Área úmida ou campo úmido antrópico originado por assoreamento</li> <li>· Afloramentos rochosos</li> <li>· Cerrado (campo cerrado, cerrado stricto sensu)</li> <li>· Cerrado (cerradão)</li> <li>· Floresta paludícola (mata sobre solo encharcado, com afloramento de água)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Proteção de perturbações, de tal modo que não comprometam mais de 5% da área alvo</li> <li>+ Cobertura do solo com vegetação nativa (de todas as formas de vida), superior a 50% da área alvo, até 5 anos de projeto</li> <li>+ Número de espécies (de quaisquer formas de vida), superior a 50% da área alvo</li> <li>+ Cobertura do solo com vegetação nativa (de todas as formas de vida), superior a 60% da área alvo, até 10 anos de projeto</li> <li>+ Cobertura do solo com vegetação nativa (de todas as formas de vida), superior a 80% da área alvo, entre 15 e 20 anos de projeto</li> <li>- Presença de espécies lenhosas exóticas invasoras</li> </ul>

*Nota: No campo dos indicadores, o sinal positivo "+" indica que os parâmetros apresentam valores crescentes em relação à sua área de referência, até que o ecossistema seja novamente considerado como "autossustentável". O sinal negativo "-" representa que os valores são decrescentes e, por conseguinte, é um indicativo do processo de redução ou eliminação de obstáculos para a recomposição da vegetação.*



## 2.3.2 – Distrito Federal

### **Indicadores Ecológicos**

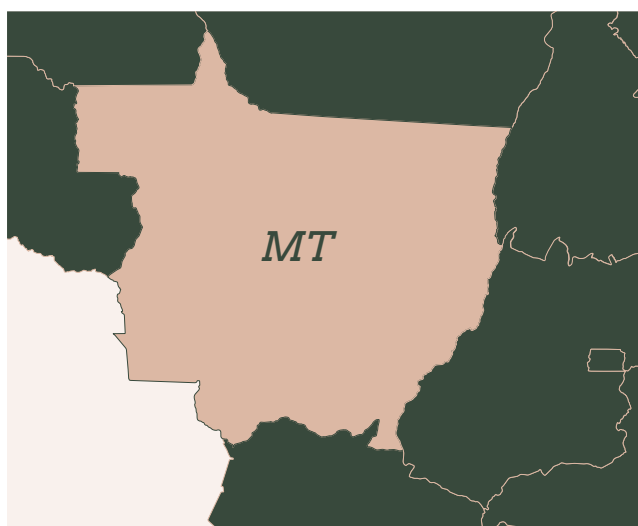
- São elencados na Nota Técnica nº 01/2018, expedida pela Coordenação de Flora (COFLO) do Instituto Brasília Ambiental (IBRAM).
- Os indicadores ecológicos e valores de referência propostos na Nota Técnica, para o bioma Cerrado, possuem força normativa, com sua instituição determinada no artigo 5º da Instrução Normativa nº 723/2017.
- Com aspecto menos rígido e burocrático, a Nota Técnica, *per se*, apresenta uma importante vantagem quando comparada, em termos de aprovação ou atualização dos dispositivos, às leis ordinárias ou aos decretos estaduais: a de tornar mais célere e dinâmica as futuras mudanças de texto.
- Em seção própria, a Nota Técnica apresenta todo o processo participativo de construção e eleição dos indicadores ecológicos. Logo, os restauradores têm a possibilidade de acessar uma espécie de “memorial descritivo”, que contempla todas as fases de interlocução com atores relevantes na implementação e na avaliação dos projetos.
- Inspirados pela regulamentação no estado de São Paulo, a escolha dos indicadores ecológicos foi embasada em experiências práticas de restauração no bioma Cerrado, feitas no âmbito do Grupo de Trabalho “Métodos e Pesquisa” da “Aliança Cerrado” e sob a coordenação da SEMA-DF.

### **Monitoramento**

- A avaliação de resultados da recomposição segue as regras do documento oficialmente adotado pelo Distrito Federal: o “Protocolo de monitoramento da recomposição da vegetação nativa no Distrito Federal” (Souza; Vieira, 2017).
- O monitoramento compete aos responsáveis legais ou profissionais técnicos (automonitoramento) e ao IBRAM (monitoramento institucional).
- Os responsáveis legais ou profissionais técnicos devem elaborar relatório anual com os dados de monitoramento, a ser entregue até a data de 31 de maio, em atendimento ao Roteiro de Relatório de Monitoramento disponibilizado no site do IBRAM.
- Em relação ao monitoramento de curto prazo, caso seja constatado pelo responsável legal ou profissional técnico a necessidade de adoção de técnicas alternativas e/ou intervenções necessárias à conservação do solo na área alvo de recomposição, tais ações devem ser informadas e devidamente justificadas no relatório em comento.
- Ao se atingirem os valores de referência estabelecidos pelo IBRAM para os indicadores ecológicos, a recomposição da vegetação nativa é considerada como “aprovada”.

Distrito Federal	
Formação da vegetação	Indicadores
Formação Florestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cobertura total de copas, no mínimo de 80% da área alvo, com vegetação nativa ou exótica com altura superior a 2 m</li> <li>- Cobertura de espécies exóticas perenes ou ciclo longo, variável entre o mínimo de 0 ao máximo de 50% da área alvo</li> <li>+ Densidade de regenerantes nativos em 3.000 indivíduos por ha, com altura entre 30 cm e 2 m</li> <li>+ Número de espécies nativas (árvores e arbustos perenes), na proporção mínima de 20 espécies para área alvo de até 7 ha e de 30 espécies para área alvo que exceda os 7 ha</li> </ul>
Formação Savânica	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cobertura total do solo, no mínimo de 80% da área alvo, com vegetação nativa ou exótica</li> <li>- Cobertura de espécies exóticas perenes ou ciclo longo, variável entre 0 ou, no máximo, 50% da área alvo</li> <li>- Cobertura de gramíneas exóticas, no máximo de 40% da área alvo (exceto para UC de Proteção Integral)</li> <li>+ Cobertura de vegetação lenhosa nativa, no mínimo de 30% da área alvo</li> <li>+ Cobertura de gramíneas nativas, no mínimo de 30% da área alvo</li> <li>+ Cobertura de vegetação nativa, variável entre o mínimo de 50% ou 80% da área alvo</li> <li>+ Densidade de regenerantes nativos em 3.000 indivíduos por ha, com altura entre 30 cm e 2 m</li> <li>+ Número de espécies nativas (árvores e arbustos perenes), na proporção mínima de 20 espécies para área alvo de até 7 ha e de 30 espécies para área alvo que exceda os 7 ha</li> </ul>
Formação Campestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cobertura total do solo, no mínimo de 80% da área alvo, com vegetação nativa ou exótica</li> <li>- Cobertura de espécies exóticas perenes ou ciclo longo, variável entre 0 ou, no máximo, 50% da área alvo</li> <li>- Cobertura de vegetação lenhosa, no máximo de 30% da área alvo</li> <li>+ Cobertura de gramíneas nativas, variável entre o mínimo de 50% ou 80% da área alvo</li> <li>+ Cobertura de vegetação nativa, variável entre o mínimo de 50% ou 80% da área alvo</li> </ul>

*Nota: No campo dos indicadores, o sinal positivo "+" indica que os parâmetros apresentam valores crescentes em relação à sua área de referência, até que o ecossistema seja novamente considerado como "autossustentável". O sinal negativo "-" representa que os valores são decrescentes e, por conseguinte, é um indicativo do processo de redução ou eliminação de obstáculos para a recomposição da vegetação.*



### 2.3.3 – Mato Grosso

#### **Indicadores Ecológicos**

- São elencados no Decreto estadual nº 1.491/2018, tendo sido estipulados em processo coordenado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA-MT).
- Os indicadores ecológicos e valores de referência propostos no Decreto estadual possuem força normativa, com aplicação orientada para os projetos de recomposição em áreas degradadas.



· Os parâmetros dos indicadores ecológicos variam de acordo com a extensão do imóvel rural, se > ou < do que 4 MF.

· Os dados brutos coletados e aferidos em campo, assim como as coordenadas geográficas das unidades amostrais, devem ser registradas em planilha eletrônica e lançados no SIMCAR como anexo.

## Monitoramento

· O monitoramento compete aos responsáveis legais ou profissionais técnicos habilitados, com Anotação de Responsabilidade Técnica - ART (automonitoramento) e ao setor de monitoramento de recomposição ambiental da SEMA-MT (monitoramento institucional).

· Cabe aos responsáveis legais ou profissionais técnicos habilitados elaborar o relatório com os dados de monitoramento, demonstrando os resultados obtidos conforme o formulário padrão disponibilizado pela SEMA-MT, e encaminhá-lo, a cada 2 anos, via Sistema Mato-grossense de Cadastro Ambiental Rural (SIMCAR).

· Os valores indicados no formulário padrão passam pelo crivo da SEMA-MT, a quem compete verificar se existe compatibilidade, na evolução da recomposição, com as fotografias e imagens de satélites disponibilizadas.

· As pendências notificadas via SIMCAR devem ser atendidas em até 90 dias, admitida a possibilidade de prorrogação para encaminhamento de respostas, mediante solicitação e justificativa apresentada pelos responsáveis legais ou profissionais técnicos habilitados.

Mato Grosso	
Formação da vegetação	Indicadores
Formação Florestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cobertura de solo, no mínimo de 80% da área alvo, acima de 200 cm de altura de espécies nativas (estratos arbustivos e arbóreos)</li> <li>- Cobertura de solo, no máximo de 20% da área alvo, acima de 200 cm de altura de espécies exóticas (invasoras ou cultivadas)</li> <li>+ Riqueza de regenerantes nativos lenhosos (estratos arbustivo e arbóreo) em 20 morfotipos ou espécies para polígonos ou agrupamentos de polígonos até 5ha e, em 30, para polígonos ou agrupamentos de polígonos maiores que 5ha</li> <li>+ Densidade de regenerantes nativos lenhosos (estratos arbustivo e arbóreo) nativos em 3.000 indivíduos por ha, entre 30 cm e 200 cm</li> </ul>
Formação Savânica	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cobertura de solo, no mínimo de 70% da área alvo, sendo pelo menos 30% de herbácea e pelo menos 30% de lenhosa;</li> <li>- Até 30% de solo exposto</li> <li>- Cobertura de solo, no máximo de 20% da área alvo, de espécies exóticas</li> <li>+ Riqueza de regenerantes em 20 morfotipos ou espécies nativas lenhosas (estratos arbustivo e arbóreo) e 10 morfotipos ou espécies não lenhosas (estrato herbáceo)</li> </ul>
Formação Campestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cobertura de solo, no mínimo de 70% da área alvo, por plantas nativas, independente do estrato arbustivo, arbóreo e/ou herbáceo</li> <li>- Até 30% de solo exposto</li> <li>- Cobertura de solo, no máximo de 20% da área alvo, de espécies exóticas</li> <li>+ Cobertura de solo, no mínimo de 50% da área alvo, de capins nativos</li> <li>+ Riqueza de regenerantes em 10 morfotipos ou espécies não lenhosas (estrato herbáceo)</li> </ul>

*Nota: No campo dos indicadores, o sinal positivo "+" indica que os parâmetros apresentam valores crescentes em relação à sua área de referência, até que o ecossistema seja novamente considerado como "autossustentável". O sinal negativo "-" representa que os valores são decrescentes e, por conseguinte, é um indicativo do processo de redução ou eliminação de obstáculos para a recomposição da vegetação.*



### 2.3.3 – Mato Grosso do Sul

#### **Indicadores Ecológicos**

- São elencados no Manual Técnico “Métodos e Técnicas para Restauração da Vegetação Nativa” (2016), preparado conjuntamente pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico (SEMADE) com o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL-MS), a organização governamental The Nature Conservancy (TNC) e a consultoria Fundação Neotrópica do Brasil (FNB).
- O Manual Técnico esclarece que os indicadores não devem estar limitados a descrever a “evolução da restauração natu-

ral ou induzida da comunidade”. É preciso que apontem se são (ou não) necessárias novas ações para corrigir ou garantir os processos que desencadeiam a sucessão ecológica.

- A “Cartilha de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais na Mata Atlântica do Mato Grosso do Sul” simplifica a linguagem e as orientações quanto ao processo de recomposição.
- Nestes materiais de apoio (Manual e Cartilha), constam as informações básicas para que os restauradores possam conduzir o processo de recuperação em APP e RL, conforme o diagnóstico inicial das áreas alvo que determina o método a ser adotado.
- A tomada de decisão quanto à metodologia depende da avaliação técnica das características do estado de conservação da vegetação nativa, indicando-se a presença de regenerantes, dispersores de sementes ou de bancos de sementes, condições de solo, e presença ou dominância de espécies exóticas invasoras.

#### **Monitoramento**

- Nos termos do Decreto estadual nº 13.977/2014, que institui o PRA (conhecido como “Programa MS Mais Sustentável”), o compromisso de apresentar o Relatório de Monitoramento ao Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), relativo à recomposição ou a regeneração natural conduzida, perdura até que seja efetivada a restauração.
- No caso da recomposição, exige-se que o Relatório de Monitoramento seja elaborado por técnico habilitado.
- Não há clara referência aos parâmetros para o monitoramento dos resultados.

Mato Grosso do Sul	
Formação da vegetação	Indicadores
Formação Florestal	O Manual Técnico do estado sugere, de forma genérica, a consulta aos indicadores estabelecidos no Pacto pela Restauração da Mata Atlântica ( <a href="http://www.pactomataatlantica.org.br">http://www.pactomataatlantica.org.br</a> )

*Nota: No campo dos indicadores, o sinal positivo “+” indica que os parâmetros apresentam valores crescentes em relação à sua área de referência, até que o ecossistema seja novamente considerado como “autossustentável”. O sinal negativo “-” representa que os valores são decrescentes e, por conseguinte, é um indicativo do processo de redução ou eliminação de obstáculos para a recomposição da vegetação.*



## 2.3.5 – Pará

### Indicadores Ecológicos

- São elencados no “Manual de Restauração Florestal: um instrumento de apoio à adequação ambiental de propriedades rurais do Pará” (adiante, referido como “Manual Técnico”), enquanto resultado dos esforços conjuntos entre a organização não governamental The Nature Conservancy (TNC) e o Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF/ESALQ/USP), com o apoio financeiro do Fundo Vale e do Fundo Amazônia/BNDES em suporte ao Programa Municípios Verdes do Pará.
- Neste Manual Técnico, são apresentadas as situações ambientais e os métodos identificados para a restauração florestal no município paraense de Paragominas, além do compartilhamento de diversos métodos para o desencaideamento da sucessão ecológica local.
- A importância dos indicadores é atrelada à necessidade de se garantir, primordialmente, a reconstrução dos processos que mantêm a dinâmica de sucessão vegetal, e não apenas

a recuperação visual da paisagem.

- A Instrução Normativa da SEMAS-PA nº 01/2016, ao regular os procedimentos e critérios de adesão ao PRA, explicitou, no “Anexo I”, as metodologias que podem ser empregadas para a recuperação das áreas degradadas ou alteradas. São citados, a título de exemplos, os métodos de regeneração natural induzida, a semeadura direta, o enriquecimento, o plantio em ilhas e a nucleação.

### Monitoramento

- Nos termos da Instrução Normativa da SEMAS-PA nº 01/2016, a metodologia de monitoramento das áreas alvo estão descritas, em detalhes, no Manual Técnico.
- No Manual Técnico, encontra-se a diferenciação entre o modo de avaliar e monitorar a recomposição com a regeneração natural (em áreas abertas ou sub-bosques) ou com o reflorestamento de espécies nativas.
- De um lado, para a regeneração de espécies arbustivo-arbóreas, é indicada a avaliação anual de cada uma das 10 parcelas de 4 m<sup>2</sup> por hectares, desde a data de implantação das medidas e ações de restauração. Por outro lado, para os 6 primeiros meses pós-implantação das ações de restauração, no caso do reflorestamento, é recomendado o monitoramento com periodicidade mensal.
- Na fase final do projeto, em que se constata o fechamento total da área alvo com espécies arbóreas nativas, as avaliações podem ser gradualmente executadas a cada ano, reduzindo-se a intervalos maiores, ao longo do progresso na recomposição das formações florestais.

Pará	
Formação da vegetação	Indicadores
O Manual Técnico do estado se refere, exclusivamente, à fitofisionomia do município de Paragominas	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cobertura da área por espécies arbustivo-arbóreas</li> <li>+ Número de espécies arbustivo-arbóreas regionais</li> <li>- Ataque de formigas cortadeiras</li> <li>- Espécies arbóreas exóticas</li> <li>- Infestação por gramíneas invasoras</li> <li>+ Acréscimo de outras formas de vida</li> <li>+ Regeneração natural no sub-bosque</li> <li>+ Presença, em proporções iguais, do grupo ecológico das espécies pioneiras e o das não pioneiras</li> <li>- Sintomas de deficiência nutricional (mudas)</li> <li>- Mortalidade (mudas)</li> </ul>

*Nota: No campo dos indicadores, o sinal positivo “+” indica que os parâmetros apresentam valores crescentes em relação à sua área de referência, até que o ecossistema seja novamente considerado como “autossustentável”. O sinal negativo “-” representa que os valores são decrescentes e, por conseguinte, é um indicativo do processo de redução ou eliminação de obstáculos para a recomposição da vegetação.*



## Monitoramento

- O “Manual de procedimentos para o monitoramento e avaliação de áreas em restauração florestal no Estado do Rio de Janeiro” (2019) é um referencial para auxiliar os restauradores e garantir que os compromissos dos projetos sejam alcançados integralmente.

- Conforme a Resolução INEA-RJ nº 143/2017, paralelamente à execução das ações de recomposição ou regeneração previstas no Termo de Compromisso, os proprietários ou possuidores rurais devem apresentar, ao órgão ambiental, o Relatório de Monitoramento, contendo os resultados aferidos pelos indicadores ecológicos.

- A aferição de dados, para fins de elaboração do Relatório de Monitoramento, está condicionada ao uso da metodologia de Diagnóstico Ecológico Rápido (DER).

- Finda a etapa de desenvolvimento de medidas e ações de recomposição da vegetação nativa ou regeneração, requer-se a entrega, ao INEA-RJ, do Relatório Final das atividades desenvolvidas, que ateste o cumprimento dos compromissos acordados e resultados alcançados.

### 2.3.6 – Rio de Janeiro

#### Indicadores Ecológicos

- São elencados na Resolução do INEA-RJ nº 143/2017.
- Os indicadores ecológicos e valores de referência propostos na Resolução estadual possuem força normativa.

Rio de Janeiro	
Formação da vegetação	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecídua</li> <li>· Restinga Arbustiva</li> <li>· Restinga Arbórea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Densidade de indivíduos nativos regenerantes</li> <li>+ Determinação da síndrome de dispersão (zoocoria)</li> <li>+ Altura média para caracterizar a formação do estrato arbóreo/florestal</li> <li>+ Número de espécies nativas diversas (riqueza)</li> <li>+ Equidade</li> <li>+ Cobertura da copa</li> <li>- Infestação de gramíneas</li> </ul>
Restinga Herbácea	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Número de espécies nativas diversas (riqueza)</li> <li>+ Cobertura do solo</li> </ul>
Manguezal	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Densidade de indivíduos nativos regenerantes</li> <li>+ Altura média para caracterizar a formação do estrato arbóreo/florestal</li> <li>+ Cobertura da copa</li> <li>- Infestação por invasoras</li> </ul>
Sistema Agroflorestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Densidade de indivíduos nativos regenerantes</li> <li>+ Determinação da síndrome de dispersão (zoocoria)</li> <li>+ Altura média para caracterizar a formação do estrato arbóreo/florestal</li> <li>+ Número de espécies nativas e agrícolas (riqueza)</li> <li>+ Cobertura do solo</li> <li>- Presença de espécies exóticas arbóreas</li> <li>- Cobertura de gramíneas exóticas</li> <li>- Equidade</li> </ul>

Nota: No campo dos indicadores, o sinal positivo “+” indica que os parâmetros apresentam valores crescentes em relação à sua área de referência, até que o ecossistema seja novamente considerado como “autossustentável”. O sinal negativo “-” representa que os valores são decrescentes e, por conseguinte, é um indicativo do processo de redução ou eliminação de obstáculos para a recomposição da vegetação.



### 2.3.7 – São Paulo

#### **Indicadores Ecológicos**

- São elencados na Resolução da Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo (SMA) nº 32/2014.
- Os indicadores ecológicos e valores de referência propostos na Resolução estadual possuem força normativa.
- O processo de seleção foi o resultado de anos de intenso trabalho e consultas a cientistas, profissionais técnicos, organizações não governamentais, representantes do setor privado e servidores públicos, em um processo de atualização de normas sobre restauração já existentes. Este foi um importante passo para o movimento de restauração no Brasil, tendo-se o estado de São Paulo como o precursor na referência dos indicadores.
- A meta almejada estava centrada na escolha dos indicadores mais adaptados à realidade dos biomas do estado e a produção de protocolos de pronta execução. Além desta, também foram promovidos dois workshops em parceria com o Pacto pela Restauração da Mata Atlântica.
- As regras gerais estabelecidas na Resolução SMA nº 32/2014 estão orientadas para os resultados obtidos com a

implantação do projeto de restauração, afastando o enfoque exclusivo nas ações planejadas.

#### **Monitoramento**

- Os procedimentos para a coleta de dados, na fase de monitoramento, constam na Portaria nº 01/2015, editada pela Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo (SMA).
- A partir da data de início da implantação do projeto, os restauradores podem se valer de uma ferramenta de apoio à gestão da restauração – o SARE – e informar os valores definidos com a coleta de informações e dados no campo.
- As datas-chave estabelecidas para o monitoramento são 3, 5, 10, 15 e 20 anos, ou até que a recomposição da vegetação seja finalmente atingida.



São Paulo	
Formação da vegetação	Indicadores
Mata ciliar em região de Cerrado	+ Cobertura do solo com vegetação nativa superior a 80% da área alvo + Densidade de indivíduos nativos regenerantes superior a 3.000 indivíduos por ha + Número de espécies nativas regenerantes superior a 30
Florestas ombrófilas e estacionais	+ Cobertura do solo com vegetação nativa superior a 80% da área alvo + Densidade de indivíduos nativos regenerantes superior a 3.000 indivíduos por ha + Número de espécies nativas regenerantes superior a 30
Cerradão ou Cerrado stricto sensu	+ Cobertura do solo com vegetação nativa superior a 80% da área alvo + Densidade de indivíduos nativos regenerantes superior a 2.000 indivíduos por ha + Número de espécies nativas regenerantes superior a 25
Manguezal	+ Cobertura do solo com vegetação nativa superior a 80% da área alvo
Restinga florestal	+ Cobertura do solo com vegetação nativa superior a 80% da área alvo + Densidade de indivíduos nativos regenerantes superior a 3.000 indivíduos por ha + Número de espécies nativas regenerantes superior a 30
· Campo Cerrado · Campo Sujo · Campo Limpo ou Campo Úmido	+ Cobertura do solo com vegetação nativa superior a 80% da área alvo
· Campos de Altitude · Restinga Não-florestal	+ Cobertura do solo com vegetação nativa superior a 80% da área alvo

Nota: No campo dos indicadores, o sinal positivo "+" indica que os parâmetros apresentam valores crescentes em relação à sua área de referência, até que o ecossistema seja novamente considerado como "autossustentável". O sinal negativo "-" representa que os valores são decrescentes e, por conseguinte, é um indicativo do processo de redução ou eliminação de obstáculos para a recomposição da vegetação.

## 2.3.8 - Tocantins

### Indicadores Ecológicos

· São elencados no "Manual de restauração da vegetação nativa para adequação ambiental de imóveis rurais do estado do Tocantins" (2019), enquanto resultado da iniciativa promovida pelo Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS) e pela Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH).

· O objetivo do material é atender a uma necessidade de informar a sociedade em geral e, sobretudo, os produtores e posseiros rurais sobre os aspectos legais, ecológicos, econômicos, socioambientais e operacionais do PRA, bem como demonstrar o êxito da restauração nas áreas de RL e APP.

· No que concerne à escolha do método de restauração conveniente ao produtor e à situação ambiental da área degradada ou alterada, o Manual destaca a importância da restauração ativa e passiva, que se diferenciam pela introdução ou não de espécies nativas, além de apresentar o Sistema agroflorestal (SAF) como método de restauração com fins econômicos.



· O NATURATINS demonstra que a escolha pela adoção da técnica apropriada para restauração deve estar alinhada à fase atual de desenvolvimento do projeto. Neste linear, são enumeradas as etapas correspondentes: (i) isolamento; (ii) controle de erosão; (iii) preparo da área; (iv) introdução de espécies nativas; (v) manutenção; (vi) operações facultativas.

### Monitoramento

· O monitoramento compete aos proprietários ou possuidores rurais com passivo ambiental em áreas de APP e RL (automonitoramento) e ao NATURATINS (monitoramento institucional).

· A realização do automonitoramento é recomendada especialmente nos 5 primeiros anos, contados da implementação do projeto. Contudo, ressalta-se que o desenvolvimento de vegetação nos 5 anos preliminares não é suficiente para gerar indicadores de sucessão florestal que comprovem a conclusão definitiva do processo de restauração. Em média, a consolidação se estabelece entre 6 a 10 anos.

· A plataforma digital do CAR serve para que os produtores rurais encaminhem as informações exigidas para fins

de monitoramento, com frequência anual nos 5 primeiros anos e, bianual, nos anos consecutivos. Os dados compilados devem ser submetidos como Relatório, que contém as imagens georreferenciadas do imóvel rural.

· O monitoramento institucional é sugerido após o 5º ano, quando o órgão ambiental fiscalizador deve aferir os resultados atingidos e orientar os restauradores quanto à urgência de se adotarem medidas corretivas.

<b>Tocantins</b>	
Formação da vegetação	Indicadores
Formação Florestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Densidade de indivíduos arbóreos e arbustivos</li> <li>+ Diversidade de indivíduos arbóreos e arbustivos</li> <li>+ Sombreamento pela copa de indivíduos arbóreos e arbustivos</li> <li>- Área ocupada por solo exposto</li> <li>+ Cobertura do solo por vegetação nativa</li> <li>- Ocupação por gramíneas exóticas</li> <li>+ Desenvolvimento dos estratos florestais</li> <li>+ Surgimento de outras formas de vida vegetal (facultativo)</li> <li>+ Formação de serapilheira (facultativo)</li> <li>+ Desenvolvimento dos horizontes superficiais do solo (facultativo)</li> </ul>
Formação Savânica	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Densidade de indivíduos arbóreos e arbustivos</li> <li>+ Diversidade de indivíduos arbóreos e arbustivos</li> <li>+ Sombreamento pela copa de indivíduos arbóreos e arbustivos</li> <li>- Área ocupada por solo exposto</li> <li>+ Cobertura do solo por vegetação nativa</li> <li>- Ocupação por gramíneas exóticas</li> <li>+ Desenvolvimento dos estratos herbáceo e arbóreo/arbustivo</li> <li>+ Desenvolvimento dos horizontes superficiais do solo (facultativo)</li> </ul>
Formação Campestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área ocupada por solo exposto</li> <li>+ Cobertura do solo por vegetação nativa</li> <li>- Ocupação por gramíneas exóticas</li> </ul>
SAF sucessional ou com plantio em faixas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Adotam-se os mesmos indicadores ecológicos definidos para a restauração sem fins econômicos (formação florestal, savânica e campestre)</li> <li>· Indicadores socioeconômicos (facultativos)</li> </ul>

*Nota: No campo dos indicadores, o sinal positivo "+" indica que os parâmetros apresentam valores crescentes em relação à sua área de referência, até que o ecossistema seja novamente considerado como "autossustentável". O sinal negativo "-" representa que os valores são decrescentes e, por conseguinte, é um indicativo do processo de redução ou eliminação de obstáculos para a recomposição da vegetação.*

### 2.3.9 – Outros estados

Diante do cenário descrito acima, é importante ressaltar que 19 estados ainda não possuem indicadores para avaliar e monitorar os projetos de recomposição. A rigor, isso não significa que não tenham sido organizadas iniciativas pontuais ou estabelecidas parcerias para capacitar os restauradores quanto à multiplicidade de metodologias ou, ainda, a instituir um espaço público de debate para a construção destes indicadores.

Todavia, é fundamental declarar que a ausência de formalização das ferramentas que permitem compreender o estado atual de um ecossistema – os indicadores – pode se converter em um fator de desestímulo e insegurança para a regularização ambiental e a disseminação de projetos voluntários de recomposição.



### 3. REFLEXÕES

#### ***Indicadores são fundamentais para aferição de resultados de recomposição de vegetação nativa***

O sucesso no monitoramento da recomposição, aferido por indicadores, depende da comunhão de esforços entre toda a rede de atores envolvidos nos projetos, a fim de adotar ações e procedimentos apropriados para restituir o ecossistema à sua condição não degradada.

Essa “rede de atores” é composta por produtores ou possuidores rurais, empresas, agrônomos, engenheiros florestais, ecólogos, agentes técnicos, servidores das Secretarias de Meio Ambiente (SEMA) ou do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), dentre outros envolvidos com a implementação, manejo, acompanhamento e fiscalização de projetos de recomposição.

***Nesse sentido, o uso dos indicadores se revela como oportunidade essencial para criar uma linguagem comum entre os diversos atores e estabelecer um consenso sobre a importância de se obterem os resultados concretos sobre aspectos ecológicos da área alvo, especialmente se pertinentes à fisionomia vegetal, a diversidade biológica local e a ocupação do solo por espécies nativas.***

Ao contrário do que possa ser disseminado, o monitoramento dos indicadores não representa, *per se*, um ônus aos restauradores. É um mecanismo instituído para permitir que todos os envolvidos sejam capazes de visualizar o sucesso da recomposição ou problemas que ensejam ações de remediação.

#### ***A ausência de indicadores para aferição de resultados gera insegurança jurídica***

Sem regulamentar os indicadores de resultado, os estados deixam de criar os meios necessários para fomentar, monitorar e comprovar o alcance da recomposição. Esse desequilíbrio é frustrante para os restauradores, que passam a desconhecer “quando” e “de que maneira” os agentes de OEMA e IBAMA avaliarão os projetos. A falta de indicadores ou sua não aplicação traz riscos que podem prejudicar o projeto de recomposição, chegando, em certos casos, a inviabilizá-lo.

Em vez de ser encarado como um parceiro de referência para os proprietários ou possuidores rurais, responsáveis técnicos e extensionistas, o governo estadual ou distrital pode figurar como um mero executor do poder de polícia - a fiscalização -, gerando uma situação que fragiliza e desestimula a implementação de projetos de recomposição.



Nesse contexto, torna-se extremamente relevante que os estados definam indicadores que permitam orientar, monitorar, corrigir e confirmar o alcance da recomposição de vegetação nativa, independentemente do método adotado. Não se trata de definir indicadores complexos, sem aderência a realidade dos biomas e fitofisionomias, mas sim, de definir um conjunto mínimo de indicadores que permitam ponderar o sucesso ou não da recomposição, e favorecer ações corretivas tendo sempre como objetivo maior o alcance da vegetação nativa.

Embora não se possa afirmar que existam indicadores ecológicos universais e indiferenciados para todos os biomas, tem-se buscado estabelecer um direcionamento harmônico.

*Esse alinhamento se traduz por três categorias de indicadores ecológicos que são adotadas para comprovar, orientar e monitorar a implementação de qualquer projeto de recomposição, quais sejam: (i) a cobertura do solo com vegetação nativa, em porcentagem; (ii) a densidade dos indivíduos nativos regenerantes (indivíduos por hectare); e (iii) o número de espécies nativas regenerantes, para aferição da diversidade local.*

Tradicionalmente, os indicadores citados são utilizados com enfoque na ecologia, no ambiente físico e na biodiversidade dos ecossistemas (EVJU et al., 2020). No entanto, é possível definir indicadores adicionais, especialmente se admitido o potencial de exploração econômica dos sistemas agroflorestais.

Um exemplo de proposta complementar está sendo ampliada no estado do Tocantins, com a implementação facultativa de indicadores para os aspectos socioeconômicos da restauração. Trata-se de uma janela de oportunidade, ainda incipiente, para comunicar à sociedade civil e informar, aos formuladores de políticas, o valor desta economia.

*Indicadores socioeconômicos ainda são pouco explorados no Brasil*



# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. R. A.; BROADBENT, E. N.; ZAMBRANO, A. M. A.; WILKINSON, B. E.; FERREIRA, M. E.; CHAZDON, R.; MELI, P.; GORGENS, E. B.; SILVA, C. A.; STARK, S. C.; VALBUENA, R.; PAPA, D. A.; BRANCALION, P. H. S. Monitoring the structure of forest restoration plantations with a drone-lidar system. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, v. 79, p. 192-198, JUL 2019. Citações Web of Science: 5.

ARONSON J, Brancalion PHS, Durigan G, Rodrigues RR, Engel VL, Tabarelli M, et al. (2011) What role should government regulation play in ecological restoration: ongoing debate in São Paulo State, Brazil. *Restoration Ecology* 19:690–695

BENINI, Rubens de Miranda; ADEODATO, Sérgio. *Economia da recomposição florestal = Forest restoration economy*. 1. ed. São Paulo: The Nature Conservancy, 2017. 136 p. ISBN 978-85-60797-26-4. Disponível em: <https://www.nature.org/media/brasil/economia-da-restauracao-florestal.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2020.

BRANCALION, Pedro H. S. et al. Balancing economic costs and ecological outcomes of passive and active restoration in agricultural landscapes: The case of Brazil. *Biotropica*, 48(6), p. 856-867, 11 jul. 2016. Disponível em: [http://lerf.eco.br/img/publicacoes/2016\\_Brancalion\\_et\\_al\\_custos\\_ativa\\_passiva.pdf](http://lerf.eco.br/img/publicacoes/2016_Brancalion_et_al_custos_ativa_passiva.pdf). Acesso em: 16 abr. 2020.

CHAVES RB, Durigan G, Brancalion PHS, Aronson J (2015) On the need of legal frameworks for assessing restoration projects success: new perspectives from São Paulo state (Brazil). *Restoration Ecology* 23:754–759.

DALE, Virginia H.; BEYELER, Suzanne C. 2001 Challenges in the Development and Use of Ecological Indicators. *Ecological Indicators*, [S. l.], p. 4-9, 7 mar. 2001. Disponível em: <http://lerf.eco.br/img/publicacoes/Dale%20and%20Beyeler%20Use%20of%20ecological%20indicator.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.

DE MORAES, Luiz Fernando Duarte et al. *Manual técnico para a recomposição de áreas degradadas no Estado do Rio de Ja-*

*neiro*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 84 p. ISBN 978-85-60035-11-3. Disponível em: [http://www.jbrj.gov.br/sites/all/themes/corporateclean/content/publicacoes/manual\\_tecnico\\_restauracao.pdf](http://www.jbrj.gov.br/sites/all/themes/corporateclean/content/publicacoes/manual_tecnico_restauracao.pdf). Acesso em: 26 mar. 2020.

DE OLIVEIRA, Renata Evangelista. *Avaliação e monitoramento da restauração: indicadores aplicáveis ao monitoramento da restauração florestal na Mata Atlântica Brasileira*. In: DE OLIVEIRA, Renata Evangelista. *O ESTADO DA ARTE DA ECOLOGIA DA RESTAURAÇÃO E SUA RELAÇÃO COM A RESTAURAÇÃO DE ECOSISTEMAS FLORESTAIS NO BIOMA MATA ATLÂNTICA*. Orientador: Dr. Vera Lex Engel. 2011. Tese (Ciência Florestal) - Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP – Campus de Botucatu, [S. l.], 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/106664>. Acesso em: 14 abr. 2020.

DURIGAN G, Sukanuma MS, Melo ACG. (2016) Valores esperados para atributos de florestas ripárias em restauração em diferentes idades. *Sci. For.*, Piracicaba, v. 44, n. 110, p. 463-474.

ENGEL, Vera L.; PARROTTA, John A. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA, P. Y. et al, (ed.). *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. Botucatu, São Paulo: FEPAF, 2008. cap. 1, p. 1-26. Disponível em: <https://www.fs.fed.us/research/publications/misc/78177-2003-Engel-Parrotta-Brazil-proceedings.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2020.

EVJU, Marianne; HAGEN, Dagmar; KYRKJEEIDE, Magni O.; KÖHLER, Berit. Learning from scientific literature: Can indicators for measuring success be standardized in “on the ground” restoration?. *Restoration Ecology*, [S. l.], p. 1-13, 25 fev. 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/rec.13149>. Acesso em: 15 abr. 2020.

FAO. *Global guidelines for the restoration of degraded forests and landscapes in drylands: Building resilience and benefiting livelihoods*. FAO Forestry Paper, n. 175, 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i5036e.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.

FAO; WRI. The Road to Restoration: A Guide to Identifying Priorities and Indicators for Monitoring Forest and Landscape Restoration. [S. l.: s. n.], 2019. 78 p. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca6927en/CA6927EN.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2020.

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL (MS) (org.). Recomposição da vegetação nativa: Cartilha de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais na Mata Atlântica do Mato Grosso do Sul. Campo Grande: IMA-SUL, 2016. 60 p. ISBN 978-85-69025-02-3. Disponível em: <https://www.tnc.org.br/content/dam/tnc/nature/en/documents/brasil/restauracao-da-vegetacao-nativa-cartilha.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2020.

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL (MS) (org.). Métodos e técnicas para a recomposição da vegetação nativa: Documento técnico para orientação na Recomposição da Vegetação Nativa no Bioma Mata Atlântica do Mato Grosso do Sul. Campo Grande: [s. n.], 2016. 114 p. ISBN 978-85-69025-02-3. Disponível em: <https://www.tnc.org.br/content/dam/tnc/nature/en/documents/brasil/restauracao-da-vegetacao-nativa-manual.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2020.

INSTITUTO NATUREZA DO TOCANTINS; STCP ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA. Cartilha de Restauração da Vegetação Nativa do Estado do Tocantins. [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/494030/>. Acesso em: 16 abr. 2020.

INSTITUTO NATUREZA DO TOCANTINS; STCP ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA. Manual de restauração da vegetação nativa para adequação ambiental de imóveis rurais do estado do Tocantins. [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/500422/>. Acesso em: 16 abr. 2020.

MILARÉ, Édis. O poder de polícia ambiental: Conceito. In: MILARÉ, Édis. Reação jurídica à danosidade ambiental: Contribuição para o delineamento de um microssistema de responsabilidade. Orientador: Dra. Consuelo Yatsuda Moromizato Yoshida. Tese (Doutor em Direito das Relações Sociais) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/18874/2/%C3%89dis%20Milar%C3%A9.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2020.

MOURA, Ciro José Ribeiro. Manual de procedimentos para o monitoramento e avaliação de áreas em recomposição flores-

tal no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Instituto Estadual do Ambiente (INEA), 2019. 56 p. Disponível em: [http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/05/Manual-Monitoramento-%C3%81reas-Reflorestadas\\_WEB.pdf](http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/05/Manual-Monitoramento-%C3%81reas-Reflorestadas_WEB.pdf). Acesso em: 26 mar. 2020.

NBL – ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA; THE NATURE CONSERVANCY. Manual de Recomposição Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará. Belém: The Nature Conservancy, 2013. 128 p. Disponível em: <https://www.nature.org/media/brasil/manual-de-restauracao-florestal.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2020.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; BRANCALION, Pedro Henrique Santin; ISERNHAGEN, Ingo (org.). Pacto pela recomposição da Mata Atlântica: Referencial dos conceitos e ações de recomposição florestal. São Paulo: LERF/ESALQ/Instituto Bio-Atlântica, 2009. 256 p. ISBN 978-85-60840-02-1. Disponível em: <http://www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/produzidos/livros/pacto2009.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2020.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DA BAHIA (BA) (org.). Guia técnico para a recuperação de vegetação em imóveis rurais no Estado da Bahia. Salvador: SEMA, 2017. 82 p. ISBN 978-85-54951-02-3. Disponível em: <https://www.tnc.org.br/content/dam/tnc/nature/en/documents/brasil/guia-tecnico-para-recuperacao-de-vegetacao-em-imooveis-rurais-ba.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2020.

SCHILLER, Andrew et al. Communicating Ecological Indicators to Decision Makers and the Public. Conservation Ecology, Online, v. 5, n. 19, ed. 1, 2001. Disponível em: <https://www.ecologyandsociety.org/vol5/iss1/art19/>. Acesso em: 15 abr. 2020

SOUSA, Artur de Paula; VIEIRA, Daniel Luis Mascia. Protocolo de monitoramento da recomposição da vegetação nativa no Distrito Federal. Brasília: WWF, 2017. 32 p. ISBN 978-85-5574-040-4. Disponível em: <http://www.sema.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/Cartilha-Protocolo-de-Monitoramento-Vegeta%C3%A7%C3%A3o-Nativa.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2020.

SOUSA, Artur de Paula; VIEIRA, Daniel Luis Mascia. Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa no Estado de Mato Grosso. São Paulo: The Nature Conservancy, 2018. 36 p. ISBN 978-85-60797-29-5. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/cartilha-monitoramento-MT%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/cartilha-monitoramento-MT%20(1).pdf). Acesso em: 26 mar. 2020.

TAMBOSI, Leandro R.; SILGUEIRO, Vinícius de F.; BUTURI, Wesley; VIDAL, Mariana M. Uso das geotecnologias para o planejamento espacial e monitoramento da restauração florestal em áreas de preservação permanente degradadas (APPDs): Experiências nos municípios de Alta Floresta, Carlinda e Paranaíta em Mato Grosso. Alta Floresta, MT: [s. n.], 2016. 48 p. Disponível em: [Uso das geotecnologias para o planejamento espacial e monitoramento da restauração florestal em áreas de preservação permanente degradadas \(APPDs\): Experiências nos municípios de Alta Floresta, Carlinda e Paranaíta em Mato Grosso](#). Acesso em: 13 abr. 2020.

TYMUS, Julio Ricardo Caetano et al. Recomposição da vegetação nativa no Brasil: Caracterização de técnicas e estimativas de custo como subsídio a programas e políticas públicas e privadas de recomposição em larga escala. Brasília: The Nature Conservancy, 2018. 81 p. ISBN 978-85-60797-30-1. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/restauracao-da-vegetacao-nativa-no-brasil%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/restauracao-da-vegetacao-nativa-no-brasil%20(2).pdf). Acesso em: 26 mar. 2020.

## LEGISLAÇÃO E ATOS NORMATIVOS

- Lei estadual/Bahia nº 13.597/2016
- Decreto estadual/Bahia nº 15.180/2014
- Decreto do Distrito Federal nº 37.931/2016
- Instrução Normativa do Instituto de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal (IBRAM) nº 723/2017
- Nota Técnica do Instituto de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal (IBRAM) nº 01/2018
- Decreto estadual/Mato Grosso do Sul nº 13.977/2014
- Decreto estadual/Mato Grosso nº 1.491/2018
- Decreto estadual/Pará nº 1.379/2015
- Instrução Normativa da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do estado do Pará (SEMAS/PA) nº 01/2016
- Resolução da Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo nº 32/2014
- Portaria da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais da Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo nº 01/2015
- Resolução do Instituto do Meio Ambiente do estado do Rio de Janeiro nº 143/2017
- Lei estadual/Tocantins nº 2.713/2013
- Lei Federal nº 12.651/2012
- Decreto Federal 8.235/2014
- Decreto Federal nº 7.830/2012





No cenário brasileiro, indicadores ecológicos ainda são pouco utilizados para aferição de resultados de restauração ecológica, o que gera insegurança jurídica e dúvidas técnicas. A utilização de indicadores de resultado revela-se uma ferramenta essencial para estabelecer parâmetros e linguagem comum entre as diversas organizações envolvidas: órgãos reguladores, empreendimentos, agricultores, prestadores de serviço, entre outros. Os indicadores de resultado cobrem de maneira direta e precisa aspectos ecológicos de áreas a serem restauradas, levando em consideração aspectos como fisionomia vegetal nativa, diversidade biológica, ocupação do solo por espécies nativas entre outros. Deste modo, quem executa a restauração tem liberdade de adotar diferentes métodos que possam atingir os resultados definidos, o que otimiza processos e custos de quem executa e de quem fiscaliza.



COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO

**AGROICONE**  
CONHECIMENTO PARA UMA NOVA ECONOMIA

PARCERIAS



**Embrapa**

INICIATIVA VERDE

AMAGGI

AES Tietê  
sua forma de energia

SÃO PAULO  
GOVERNO DO ESTADO



APOIO TÉCNICO E FINANCEIRO

Partnerships for  
**Forests**

GREAT for PARTNERSHIP