

Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica

(Contrato 83354829)

Construção de fluxo de processos e de acompanhamento de projetos de recuperação ambiental a partir de recursos da Conversão de Multas do IBAMA

Por ordem do



Ministério Federal
do Meio Ambiente, Proteção da Natureza,
Construção e Segurança Nuclear

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE



da República Federal da Alemanha

Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica

(Contrato 83354829)

PRODUTO 2

Construção de fluxo de processos e de acompanhamento de projetos de recuperação ambiental a partir de recursos da Conversão de Multas do IBAMA



AGOSTO 2020

EQUIPE:

Coordenação Geral

Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues (Consultor Sênior)

Dr. André Gustavo Nave (Consultor Sênior)

Execução

Dr. Fabiano Turini Farah (Especialista em Restauração - Consultor Pleno)

Dra. Cristina Yuri Vidal (Especialista em Restauração - Consultor Pleno)

REALIZAÇÃO:

Supervisão Gerencial e Financiamento

Deutsche Gesellschaft für

Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO e OBJETIVO do TRABALHO	5
2. ATIVIDADES TÉCNICAS DESENVOLVIDAS	5
2.1. Reuniões de trabalho para alinhamento e Consolidação dos dados, informações e produtos	5
2.2. Levantamento de Informações Técnicas do IBAMA	6
2.3. Levantamento de Dados Secundários	6
2.4. Revisão do Fluxograma	6
2.5. Referencial para seleção de projetos	6
2.6. Considerações gerais para o PASP e SISPRO	9
2.7. Roteiro de Acompanhamento (Execução/ Monitoramento e Aprovação) para os técnicos do IBAMA	9
3. RESULTADOS	10
3.1. Revisão do Fluxograma	10
3.2. Referencial para seleção de projetos	12
3.3. Considerações gerais para o PASP e SISPRO	18
3.4. Roteiro de Acompanhamento (Execução/ Monitoramento e Aprovação) para os técnicos do IBAMA	31
REFERÊNCIAS	34

RELATÓRIO - Construção de fluxo de processos e de acompanhamento de projetos de recuperação ambiental a partir de recursos da Conversão de Multas do IBAMA

1. INTRODUÇÃO e OBJETIVO do TRABALHO

Com a perspectiva de implantação do Programa de Conversão de Multas Ambientais (PCMA) em breve, a equipe LERF e Bioflora foi contratada para contribuir técnica e cientificamente para o aperfeiçoamento estrutural e normativo do PASP¹ e do SISPRO². Com base na experiência do laboratório e da empresa em todas as etapas do processo de restauração ecológica, bem como em Programas de Adequação Ambiental e Agrícola, a consultoria prestada terá enfoque específico na recuperação de áreas degradadas (ambientes terrestres) e proteção e manejo de espécies da flora nativa.

No desenvolvimento deste relatório, a equipe LERF-Bioflora tomou como premissa a necessidade de que o PASP e o SISPRO favoreçam a montagem de uma boa carteira de projetos. Dessa forma, quanto melhor a qualidade dos projetos, mais chances de sucesso no desempenho do Programa.

Nesse sentido, o objetivo das melhorias propostas neste documento é primeiramente, fornecer instrumentos para que os analistas possam escolher bons projetos. Dessa forma, procuramos nos concentrar em responder às perguntas:

- Como melhorar a qualidade dos projetos? Quais as informações mínimas que os projetos devem conter?
- Dos projetos selecionados no PASP, quais os indicadores básicos e os mais recomendados de acompanhamento e monitoramento para que os analistas possam avaliá-los?

2. ATIVIDADES TÉCNICAS DESENVOLVIDAS

2.1. Reuniões de trabalho para alinhamento e Consolidação dos dados, informações e produtos

A equipe LERF-Bioflora reuniu-se virtualmente com a equipe IBAMA, [MMA](#) e GIZ para o alinhamento da proposta, em duas reuniões gerais. Paralelamente, houve uma reunião específica com a equipe do IBAMA para esclarecimento quanto ao funcionamento do SISPRO. Além disso, a equipe LERF-Bioflora participou do “I Seminário Virtual sobre o Procedimento Administrativo de Seleção de Projetos” promovido pelo IBAMA para um público amplo.

¹ Procedimento Administrativo de Seleção de Projetos.

² Sistema de Apresentação de Projetos para Conversão de Multas do IBAMA.

2.2. Levantamento de Informações Técnicas do IBAMA

Entre as informações técnicas fornecidas pela equipe do IBAMA, consideramos os documentos listados na planilha “COREC_Documentos disponíveis para consultoria”. Tratam-se de Decretos, Instruções Normativas, Chamamentos, Fluxos, Formulários de campo, Relatórios de operações, Minutas, Informações técnicas, Orientações e diretrizes, Entendimentos normativos, Pareceres técnicos, Roteiros de execuções técnicas, Propostas aprovadas de PRADAs³, entre outros.

Esses documentos foram analisados para subsidiar as informações necessárias, dando diretrizes para a realização deste trabalho.

2.3. Levantamento de Dados Secundários

Como dados secundários, analisamos diversos documentos relevantes e atuais que já normatizam procedimentos de restauração ecológica e de monitoramento dos seus resultados em vários estados do Brasil. Para selecionarmos as operações de restauração ecológica a serem acompanhadas consideramos os PRAs⁴ dos estados do Acre, Bahia, Pará e Rondônia. Para subsidiar os indicadores de monitoramento de restauração ecológica, consideramos os protocolos de monitoramento de programas/projetos de restauração ecológica dos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, assim como artigos técnicos e científicos de monitoramento da restauração baseados em estudos de campo ou com uso de imagens de sensoriamento remoto. Essas referências estão listadas no item “Referências” deste documento e na aba *Referências* da planilha anexa “Bases_restauração_Brasil”.

2.4. Revisão do Fluxograma

Os fluxogramas do processo de seleção de projetos para conversão de multas e recuperação de áreas degradadas foram analisados, anotando-se os pontos positivos, bem como eventuais lacunas a serem preenchidas.

Realizamos a análise geral do fluxograma vigente para o Chamamento nº 02/2018 (Santa Catarina), identificando lacunas e possíveis melhorias dos procedimentos de análise, acompanhamento e avaliação dos resultados do monitoramento, com base em metas, indicadores e cenários futuros.

A partir do estudo de caso de Santa Catarina, fizemos sugestões e ajustes como proposta de fluxo interno de projetos de recuperação ambiental, considerando as individualidades dos projetos.

2.5. Referencial para seleção de projetos

O PCMA, publicado em 2020, estabelece as diretrizes para o próximo triênio (2020-2023) e define uma estrutura de plano de ação para diferentes temas prioritários e eixos de atuação. A revisão do referencial para seleção de projetos considerou a perspectiva de aplicabilidade ao tema prioritário (1) - Proteção da vegetação nativa e da fauna silvestre -

³ Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas.

⁴ Programa de Regularização Ambiental.

em seu eixo (1) - Recuperação da vegetação nativa em APPs e áreas de recarga de aquíferos (Figura 1). A partir dessa revisão e das propostas de melhoria neste tema e eixo específico, alguns ajustes poderão ser incorporados aos demais eixos e temas, desde que considerado suas particularidades. Em especial, a proposta aqui apresentada servirá para orientar a seleção de projetos de restauração visando atender tanto projetos de restauração com espécies nativas para fins de conservação, como projeto de restauração com fins econômicos, como o uso consorciado com espécies nativas e exóticas de potencial comercial e mesmos sistemas agroflorestais, dentro das possibilidades que a legislação ambiental permite para a categoria de Reserva Legal. Separamos a análise para (a) Chamamento 02/2018 SC e (b) Projetos em geral.

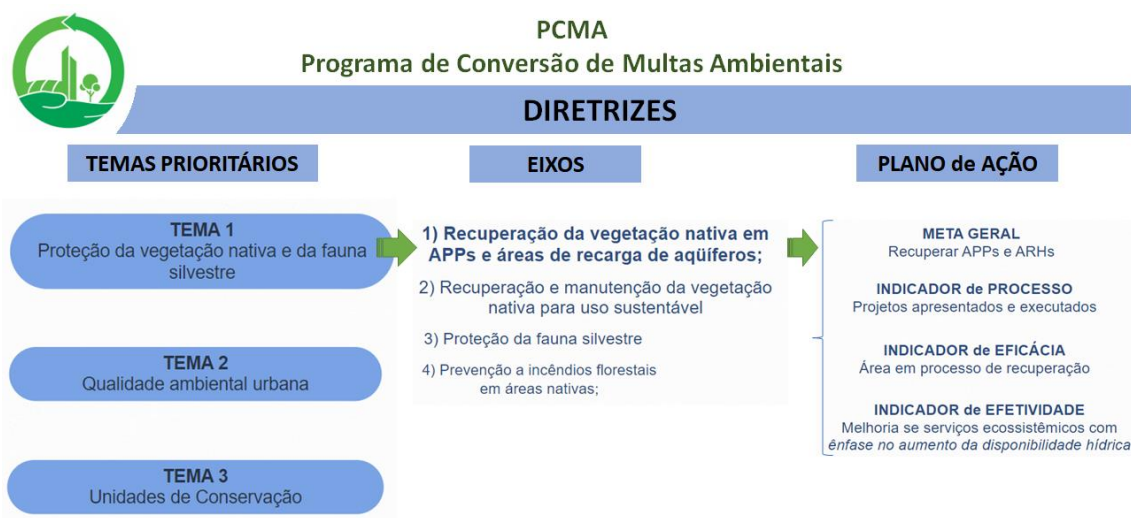


Figura 1. Diretrizes do PCMA, com diferentes Temas, Eixos e Plano de Ação.

2.5.1. Chamamento nº 02/2018 (Santa Catarina)

Para avaliar a estrutura utilizada no Chamamento nº 02/2018 (SC) verificamos a estrutura de alguns projetos aprovados, buscando as informações detalhadas das metas, etapas, eficácia etc. Atentamo-nos aos critérios utilizados na seleção dos projetos. Dessa forma, pudemos apontar alguns problemas e pontos a serem melhorados.

Consideramos as duas modalidades, usando o caso específico de SC como exemplo e avaliando a aplicação via PASP (por todo território nacional, diversos biomas e ecossistemas) (Fig. 2).

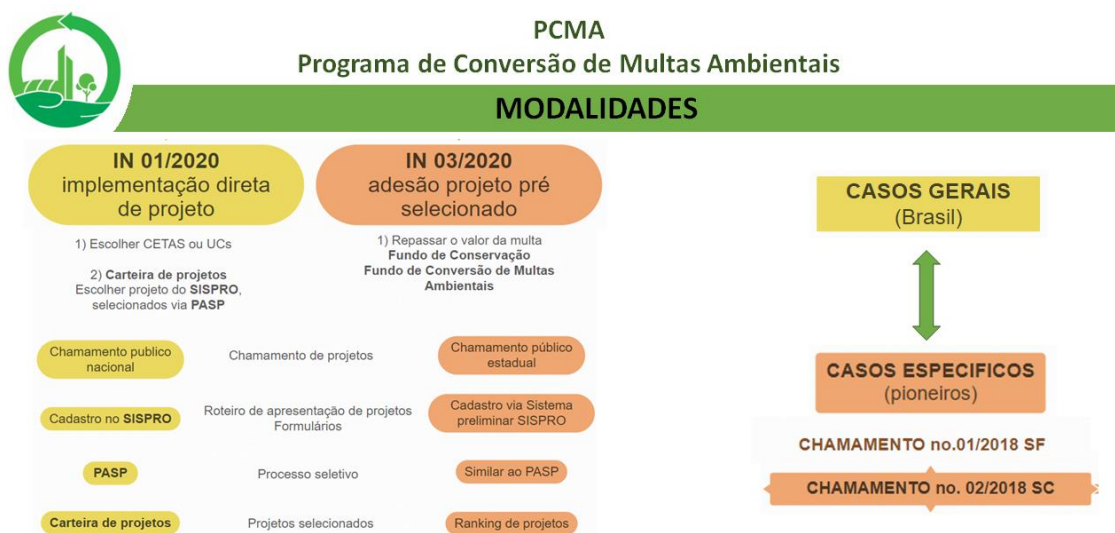


Figura 2. Paralelo entre as características do PCMA nas modalidades segundo as IN 01/2020 e IN 03/2020.

2.5.2. GERAL

De forma complementar e mais ampla, organizamos uma compilação das informações básicas que devem constar para a construção de um projeto de restauração ecológica com qualidade, considerando desde as etapas de diagnóstico da área a ser restaurada, a definição o método de restauração mais adequado para cada situação de degradação, da técnica de restauração de melhor relação custo eficiência, da definição dos procedimentos operacionais mais apropriados para a execução de bons projetos de restauração ecológica, a elaboração de cronograma viável em termos técnicos de execução, e a definição dos indicadores de monitoramento e de acompanhamento da área em restauração, com seus respectivas valores de referência para cada tempo de avaliação, além da periodicidade de monitoramento, a identificação de ações de manejo adaptativo, recolocando a área em restauração na trajetória esperada, e a periodicidade do acompanhamento, visando garantir objetivos estabelecidos e os resultados esperados. Ao mesmo tempo, os itens desse processo deverão estar vinculados às metas, etapas e subetapas e na estrutura de telas do SISPRO, com destaque para:

- Planejamento executivo operacional básico das ações de restauração florestal;
- Métodos de restauração possíveis e mais recomendados, considerando documentos oficiais (nível nacional e estadual) para essas diferentes situações.

Para a definição dos métodos de restauração mais adequados para cada situação de degradação, partimos de possíveis situações ambientais que poderiam ser objeto de projetos de restauração ecológica em todo o Brasil, conforme apresentado no anexo II do Chamamento de SC:

“Cenário A – Áreas com alto potencial de restauração: Áreas com (a) presença de vegetação regenerante abundante ou (b) próximas a remanescentes de vegetação nativa

com alta diversidade e densidade, solos pouco compactados e baixa presença de espécies invasoras, e com baixa infestação de espécies invasoras competidoras”.

“Cenário B – Áreas com médio potencial de restauração: Áreas com alguma presença de vegetação regenerante, próximas a remanescentes de vegetação nativa, solos pouco compactados, possível presença de espécies invasoras”.

“Cenário C – Áreas com baixo potencial de restauração: Áreas sem regenerantes, sem vegetação nativa próxima, com possibilidade de solo degradado e/ou com domínio de invasoras”.

A partir desses cenários, apontamos diferentes estratégias de restauração. O **detalhamento dos métodos e técnicas pode ser visto na aba *Diagnóstico (situações-métodos-técnicas)* da planilha anexa “Bases_restauração_Brasil”**.

2.6. Considerações gerais para o PASP e SISPRO

A partir da avaliação do fluxograma vigente e do processo seletivo aplicado no Chamamento nº 02/2018 (Santa Catarina), foram feitas considerações gerais para ajustes normativos e do sistema eletrônico de seleção de projetos (PASP) e de gestão (SISPRO), considerando sua aplicação no âmbito nacional.

A estrutura atual do SISPRO foi avaliada considerando os critérios do processo seletivo (PASP) e a possibilidade de armazenamento de dados relevantes para a futura avaliação, monitoramento e acompanhamento do referido projeto de restauração ecológica, bem como a geração de dados que poderão servir para aperfeiçoar o PCMA em si e também as ações de restauração (implantação e manutenção) mais adequadas para cada uma das situações ambientais passíveis de receber projetos de restauração ecológica, nos diversos ecossistemas brasileiros. Com base em experiências prévias de projetos de monitoramento e avaliação ou acompanhamento de áreas em processo de restauração, uma proposta de aperfeiçoamento do SISPRO foi relacionada à possibilidade do sistema retornar respostas de forma automatizada, gerando relatórios com indicações/sugestões de encaminhamentos e ações corretivas.

2.7. Roteiro de Acompanhamento (Implantação/Manutenção/Monitoramento e Aprovação) para os técnicos do IBAMA

Revisamos os indicadores de eficácia para avaliar de forma expedita as etapas de implantação, manutenção e monitoramento (responsabilidades do executor), de forma a validá-los sem a necessidade de aferir em detalhes os dados apresentados pelos executores. Para cada uma das etapas (i.e., implantação, manutenção e monitoramento) foram ajustados os formulários de verificação, considerando a avaliação in situ e também a possibilidade de avaliação remota prévia, que poderia dispensar a avaliação in situ. Para o acompanhamento foi desenhada uma estratégia baseada em imagens remotas (todos os projetos) e no campo (por amostragem), apontando os indicadores ecológicos mais adequados para serem observados em cada etapa do processo de restauração ecológica.

3. RESULTADOS

3.1. Revisão do Fluxograma

Um ponto a ser destacado é que ao longo da leitura dos documentos, percebemos que muitas vezes os termos utilizados são apresentados de diferentes maneiras, com diferentes sentidos. Como exemplo, os termos Monitoramento e Acompanhamento e tiveram diferentes entendimentos em diferentes documentos, como visto a seguir.

- IN IBAMA no.06/2018:

“Art.50 O monitoramento por parte do IBAMA dos projetos de conversão não exige a responsabilidade do atuado de acompanhar a execução do projeto até a prestação integral, ou de sua cota-parte, de serviço ambiental constante no respectivo termo de compromisso;

Parágrafo único: O atuado deverá manter disponíveis ao IBAMA, para consulta a qualquer tempo, todas as informações sobre o acompanhamento por ele realizado.

- IN conjunta MMA/IBAMA/ICMBIO no.01/2020:

“ACOMPANHAMENTO do PROJETO de CONVERSÃO: avaliação da execução do projeto, diretamente pelo órgão ambiental responsável ou indiretamente por meio de acordos ou parcerias, (...);

- MONITORAMENTO do PROJETO de CONVERSÃO: processo de levantamento, revisão ou ajuste realizado periodicamente pelo atuado, que ateste a execução e atendimento às metas do projeto.”

Dessa forma, faz-se necessário o entendimento dos conceitos e a padronização dos termos técnicos por toda a equipe, para facilitar, agilizar e integrar os trabalhos tanto do executor como dos analistas. Destacamos que tanto o executor quanto os analistas do IBAMA farão avaliações periódicas da área em restauração ecológica, para registrar os avanços e desenvolvimento projeto e até orientar a adoção de possíveis ações corretivas, para recolocar projeto na trajetória esperada. Sendo assim, sugerimos a utilização de termos específicos para cada caso, no intuito de diferenciar das avaliações feitas por cada um.

Do ponto de vista do executor, o cumprimento das metas e etapas serão evidenciadas através da entrega dos produtos. A partir do momento que as ações de restauração são implementadas em campo, o executor passa a ser responsável por duas categorias de atividades:

i) Manutenção das áreas em processo de restauração (executor): Avaliações periódicas para garantir os tratamentos culturais adequados após a implantação das atividades operacionais de restauração, executando os procedimentos operacionais necessários ao bom desenvolvimento das áreas, como por exemplo o controle de espécies competidoras, de formigas cortadeiras, o plantio e replantio de semente e/ou mudas, a adubação, entre outros (Fig. 3).

ii) Monitoramento ecológico das áreas em processo de restauração (executor): Avaliações periódicas da área em restauração ecológica, com o intuito de registrar o desenvolvimento das áreas em processo de restauração através de indicadores que apontem na direção do cumprimento dos objetivos do projeto ou a necessidade da adoção de ações corretivas, também chamadas de manejo adaptativo, de forma a recolocar a área em restauração na trajetória desejada de sucesso. Dessa forma, esse monitoramento, além de gerar dados para os analistas, irá gerar informação para o executor da necessidade ou não de ações corretivas. Esse processo envolve avaliações por meio de indicadores de diferentes tipos, ecológicos ou socioambientais. Exemplos de indicadores ecológicos são: cobertura de espécies nativas regionais, riqueza de espécies nativas regionais, presença de espécies-problema, entre outros. Além disso, as avaliações podem e devem também avaliar aspectos socioambientais, registrando, por exemplo, a criação de oportunidades de trabalho para os habitantes locais, melhoria de renda, melhoria de oportunidades de educação, entre outros. As avaliações periódicas devem ser realizadas ao longo do projeto (i.e., avaliação parcial) e devem se repetir até atingir os objetivos e parâmetros estabelecidos (i.e., avaliação final) (Fig. 3).

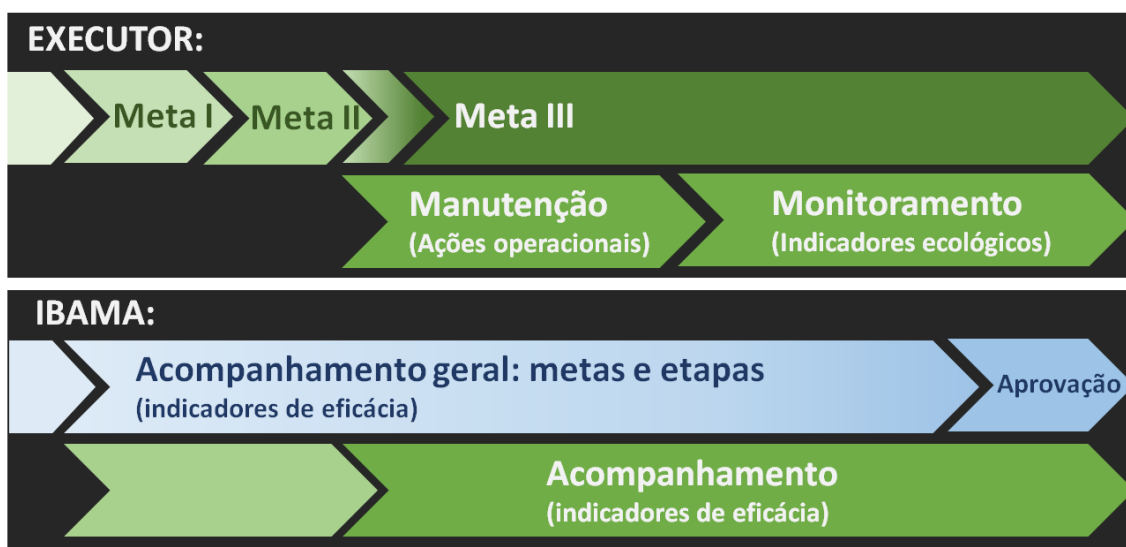


Figura 3. Organização do processo em Metas, fases de manutenção (pelo executor) e monitoramento (executor). Todas as Metas e suas etapas serão acompanhadas pela equipe do IBAMA.

Já as checagens e vistorias periódicas pelo IBAMA serão realizadas durante o processo de acompanhamento:

Acompanhamento do projeto (IBAMA): Do ponto de vista dos analistas do IBAMA, o acompanhamento geral é feito através dos indicadores de eficácia pré-estabelecidos para constatar a execução de cada uma das metas e etapas indicadas no projeto. Em relação às áreas em processo de restauração, isto é, a partir do momento que as ações de restauração são implementadas pelo executor, o IBAMA avalia indicadores de eficácia específicos para as etapas de manutenção e monitoramento ecológico conforme descritos anteriormente (Figura 03). É com base nesses indicadores de eficácia e nos parâmetros

específicos mínimos de alguns indicadores ecológicos e/ou socioambientais que um projeto pode ser aprovado, indicando que cumpriu o objetivo proposto.

3.2. Referencial para seleção de projetos

Outro ponto muito importante é que ao avaliar os diversos documentos percebemos que as informações importantes dos projetos não são apresentadas de forma padronizada e tabular, o que torna mais difícil e não objetivo o processo de avaliação do projeto de restauração ecológica por parte dos analistas, como também dificulta a sistematização futura dos conteúdos de interesse.

Sabendo que o PCMA será aplicado em todo o território nacional e que servirá como uma importante estratégia para promover a efetiva aplicação dos recursos decorrentes de multas ambientais, entendemos que o PCMA representa também uma grande oportunidade para estruturar uma base de dados que será alimentada através da plataforma de cadastro de projetos, permitindo futuras avaliações e possíveis redirecionamentos do Programa, além da geração de relatórios de implantação e de sucesso do Programa nos diferentes ecossistemas brasileiros, relatórios das intervenções mais adotadas em restauração ecológica no Brasil, por ecossistema, relatórios discutindo a efetividade das metodologias e ações de restauração nesse ecossistemas e muitos outros aspectos. Com base nessa perspectiva destacamos a importância de estruturar e sistematizar preliminarmente as informações solicitadas nos projetos, o que por sua vez deve nivelar e promover a qualidade das propostas apresentadas, agilizando o processo seletivo, facilitando o acompanhamento do projeto por parte dos analistas ambientais e, em última instância, aumentando as possibilidades de sucesso desses projetos de restauração ecológica, que é o objetivos de todos elos dessa cadeia. Nesse sentido, recomendamos:

- Melhorar a definição das informações essenciais solicitadas e entrada no SISPRO;
- Melhorar a definição das metas, etapas e indicadores.

Abordaremos esses pontos em mais detalhes nos itens 3.3 e 3.4.

3.2.1. Chamamento nº 02/2018 (Santa Catarina)

No geral, trata-se de um documento muito bem elaborado e detalhado. Contudo, o Chamamento contempla projetos que precisam, como primeira meta, elaborar os diagnósticos do meio físico e dos aspectos econômicos); por esse motivo, existem algumas limitações quanto aos detalhamentos que só poderão ser apresentados após a conclusão da meta 1, por meio da consolidação de um projeto finalístico. Direcionamos a atenção para alguns pontos desse Chamamento que podem ser melhorados.

No geral, as informações são apresentadas por extenso, dificultando a avaliação dos itens de interesse e eventuais comparações entre projetos. Consideremos como exemplo o conteúdo das propostas aprovadas da APREMAVI e da AVICITECS.

Ao analisarmos o conteúdo da *META I - Diagnóstico da área de abrangência e elaboração dos projetos finalísticos de restauração da vegetação nativa*, percebemos as diferenças na forma de apresentar o mesmo conteúdo (Tabela 1): para as diferentes etapas da META I, a APREMAVI apresenta indicadores de eficácia e resultados esperados que são iguais. Já a AVICITECS apresenta indicadores de eficácia que de fato servem para avaliar o desenvolvimento dos resultados esperados, prevendo indicadores que revelem o andamento das atividades (e.g. quantidade e/ou percentual de áreas demarcadas com marco georreferenciado). Assim, percebemos que há diferentes entendimentos a respeito do que é um indicador de eficácia, o que é resultado esperado e o que é um produto, reforçando a necessidade de se pré-estabelecer um conjunto de possibilidades no preenchimento desses itens com o intuito de orientar a compreensão por parte do proponente e facilitar a posterior avaliação dos projetos.

Tabela 1. Tabela de comparação dos indicadores de eficácia x resultados e visão da estrutura METAS - ETAPAS - PRODUTOS - INDICADORES. A tabela completa encontra-se na aba *Comparação_indicadores_resultados* da planilha anexa “Propostas Aprovadas”.

Nome da Proposta	METAS	Etapa	Período	Indicador de eficácia	RESULTADOS ESPERADOS
01_APREMAVI	META I: Diagnóstico da área de abrangência e elaboração dos projetos finalísticos de restauração da vegetação nativa	ETAPA A: Diagnóstico do meio físico + ETAPA B: Diagnóstico dos aspectos socioeconômicos	1- 13	a) Diagnóstico: - Cartografia das principais feições morfológicas e declividades predominantes; cartografia da tipologia e propriedades do solo, de processos erosivos severos e de áreas com solo exposto permanentemente (...)	- 01 Relatório do diagnóstico de hidrografia com as informações do mapeamento e cartografia. - 01 Relatório do diagnóstico de morfologia com as informações do mapeamento e cartografia. (...)
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)

Outra situação que exemplifica como uma informação poderia ser apresentada se refere aos possíveis métodos e técnicas de restauração a serem aplicados em cada cenário; na proposta da APREMAVI estão listadas etapas operacionais que caberiam na descrição metodológica de cada método e/ou técnica indicada, com detalhes como o tipo de arame e de cerca que serão utilizadas (Tabela 2). Já a AVICITECS descreve brevemente cada cenário, contextualizando o potencial de regeneração natural esperado em cada um, e indica as possíveis intervenções.

Tabela 2. Comparação dos métodos/técnicas previstas para cada cenário. A tabela completa encontra-se na aba *Comparação_métodos/técnicas_cenários* da planilha anexa “Propostas Aprovadas”.

PROPOSTA	METAs	Etapa	Período	Indicador de eficácia	RESULTADOS ESPERADOS
01 APREMAVI	META II: Implementação dos projetos de restauração elaborados na Meta I	ETAPA A: Mobilização dos beneficiários diretos e indiretos ao projeto de restauração	1-96	<ul style="list-style-type: none"> - Termos de adesão entregues ao IBAMA, assinados pelos beneficiários das áreas que tiverem os projetos implementados. - Ações de mobilização realizadas e comprovadas a partir da elaboração de relatório técnico. - Envolvimento e participação da comunidade indígena no plantio das mudas nativas. - Público direto e indiretamente envolvidos constantemente mobilizados e sensibilizados sobre a importância do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> - 01 relatório das reuniões abertas realizadas e outros momentos de mobilização. - 01 relatório das palestras realizadas em escolas e universidades do município ou região, sendo previsto no mínimo a realização de 03 palestras. - 01 relatório da participação em reuniões de conselhos consultivos, conselhos municipais e/ou comitê de bacia hidrográfica, sendo previsto no mínimo a participação em 05 reuniões durante o projeto. - Elaboração do termo de adesão do projeto a ser entregue ao IBAMA. - 01 relatório semestral geral sobre as atividades de mobilização realizadas. (...)
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)

Nossa sugestão é de padronizar esse conteúdo para cada um dos cenários previamente estabelecidos, de forma que, o proponente possa escolher quais os métodos (i.e., restauração ativa ou assistida) assim como quais as técnicas (p. ex. adensamento

com sementes e/ou mudas, enriquecimento com sementes e/ou mudas, plantio total com sementes e/ou mudas e outros), previstas e/ou possíveis dentre uma lista de opções pré-definidas. No entanto, o executor pode pretender adotar uma opção não foi estabelecida no menu e para isso ele poderá escolher o item p. ex. Outras, mas deverá justificar em espaço previsto no preenchimento o porquê dessa escolha e a não escolha de um dos itens do menu, o que já será usado na avaliação da proposta. Assim, os termos utilizados para descrever as intervenções pretendidas estarão padronizados pelo IBAMA e em consonância com a variedade de abordagens que já são relativamente consolidadas pela comunidade de executores e estudiosos da restauração da vegetação nativa, sem tirar a liberdade dos proponentes escolherem os procedimentos que eles julgam mais apropriados e até outros que não constam do menu de possibilidades. Vale lembrar que sempre haverá essa opção de “Outros”, na qual o proponente poderá indicar alguma outra ação não prevista dentre as opções do menu. Mais detalhes a respeito do conteúdo prévio do menu serão apresentados no item 3.3.2. SISPRO.

Em relação ao monitoramento do desenvolvimento das áreas em processo de restauração, realizado pelo executor, nem a proposta da APREMAVI nem a da AVICITECS deixa claro quais indicadores ecológicos serão avaliados; ambas as propostas se limitam a citar a recomendação do ANEXO II do Chamamento, para os quais destacamos alguns comentários são relevantes (Fig. 4).

- (a) Parâmetros esperados possuem descrição subjetiva. Usou-se expressões como “aumento” e “aumento significativo”. Dessa forma, é oportuno usar indicadores e parâmetros das normativas existentes;
- (b) Os resultados esperados em 08 anos não seriam possíveis, uma vez que esse tempo corresponde ao tempo total do projeto, incluindo diagnóstico;
- (c) É importante pensar no tempo de avaliação, já que alguns indicadores, principalmente os de processos ecológicos, podem demorar mais tempo para serem observados, dependendo das condições iniciais do sítio em restauração bem como da qualidade da paisagem.

ANEXO II

Quadro Referencia para orientar as estratégias para o monitoramento das áreas em restauração com espécies nativas:

As técnicas e procedimentos a serem propostos para o monitoramento das unidades de implantação devem atentar para os Cenários a eles associados e os indicadores de resultados propostos, com atenção aos seguintes critérios e respectivos resultados esperados:

Cenário	Modalidades de Restauração (*)	Parâmetros/Indicadores	Resultados esperados 2-3 anos	Resultados esperados em 8 anos
Cenário A – Áreas com alto potencial de restauração	Presença abundante de vegetação regenerante; Técnicas com pouco manejo, com intervenções adicionais, como enriquecimento com as espécies-alvo e outras nativas de crescimento lento.	Diversidade de espécies	Aumento da diversidade de espécies nativas	Aumento significativo da diversidade de espécies nativas
		Densidade de regenerantes	Presença de rebrota ou de plântulas de espécies nativas e perenes regenerantes	Aumento no número de indivíduos jovens oriundos de nativas e perenes regenerantes
		Abundância das espécies-alvo	Aumento da densidade das espécies-alvo (Índice de pega de mudas, indicação de recrutamento de novos indivíduos etc)	Aumento da densidade das espécies-alvo (Índice de pega de mudas, indicação de recrutamento de novos indivíduos etc)
Cenário B – Áreas com médio potencial de restauração	Alguma presença de vegetação regenerante; Técnicas com manejo por plantio de mudas ou semeadura direta de espécies de recobrimento e diversidade, aplicada, separada ou conjuntamente (regeneração, enriquecimento e/ou adensamento com espécies-alvo ou demais nativas, nucleação etc)	Diversidade de espécies	Aumento da diversidade de espécies nativas	Aumento significativo da diversidade de espécies nativas
		Densidade de regenerantes	Presença de rebrota ou de plântulas de espécies nativas e perenes regenerantes	Aumento no número de indivíduos jovens oriundos de nativas e perenes regenerantes
		Abundância das espécies-alvo	Aumento da densidade das espécies-alvo (Índice de pega de mudas, indicação de recrutamento de novos indivíduos etc)	Aumento da densidade das espécies-alvo (Índice de pega de mudas, indicação de recrutamento de novos indivíduos etc)
		Controle de espécies invasoras	Diminuição da densidade das invasoras, redução das invasoras agressivas.	Aumento da densidade e do desenvolvimento de regenerantes nativos, sobrevivência das espécies-alvo, espécies invasoras agressivas controladas.
		Cobertura vegetal da área	Aumento da cobertura vegetal da área, com a presença das espécies-alvo e demais espécies introduzidas, redução de processos erosivos.	Aumento significativo da cobertura vegetal da área, espécies-alvo em crescimento, vegetação adensada nos núcleos estabelecidos, processos erosivos mitigados.
		Riqueza de espécies	Aumento da riqueza de espécies com a presença de espécie-alvo	Aumento significativo da riqueza de espécies com a presença de espécie-alvo

Cenário	Modalidades de Restauração (*)	Parâmetros/Indicadores	Resultados esperados 2-3 anos	Resultados esperados em 8 anos
Cenário C – Áreas com baixo potencial de restauração	Ausência de regenerantes; técnicas que demandarão plantio em área total, podendo incluir as técnicas do cenário B individual ou conjuntamente, caso necessário, além de semeadura direta ou plantio total de mudas.	Diversidade de espécies	Aumento da diversidade de espécies nativas	Aumento significativo da diversidade de espécies nativas
		Densidade de regenerantes	Presença de rebrota ou de plântulas de espécies nativas e perenes regenerantes	Aumento no número de indivíduos jovens oriundos de nativas e perenes regenerantes
		Abundância das espécies-alvo	Aumento da densidade das espécies-alvo (Índice de pega de mudas, indicação de recrutamento de novos indivíduos etc)	Aumento da densidade das espécies-alvo (Índice de pega de mudas, indicação de recrutamento de novos indivíduos etc)
		Controle de espécies invasoras	Diminuição da densidade das espécies invasoras	Aumento da densidade e do desenvolvimento de regenerantes nativos, sobrevivência dos indivíduos introduzidos das espécies-alvo, espécies invasoras controladas.
		Cobertura vegetal da área	Aumento da cobertura vegetal da área, com a presença das espécies-alvo e demais espécies introduzidas, presença de espécies nativas recrutadas, redução de processos erosivos.	Aumento significativo da cobertura vegetal da área por espécies nativas de preenchimento introduzidas (pioneiras e secundárias iniciais), espécies-alvo e recrutadas em crescimento, aumento da cobertura de copa nos núcleos estabelecidos, processos erosivos mitigados na unidade de implantação.
		Conservação do solo	Promoção de condições de controle dos processos erosivos, por meio da correta manutenção das áreas (manejo do solo, disciplinamento da drenagem superficial, controle da presença de animais de criação etc).	Ausência de processos erosivos que ameacem a sobrevivência das espécies-alvo, das demais espécies nativas introduzidas e das recrutadas (índice de perdas de solo reduzido, focos de erosão controlados na unidade de implantação etc).
		Sobrevivência das espécies introduzidas	Promoção de condições à sobrevivência das espécies-alvo, por meio da correta manutenção das áreas (replanteio e coroamento de mudas, adubação de manutenção, controle de invasoras e de ameaças, como formigas cortadeiras, presença de gado, de fogo e de processos erosivos etc).	Alcance de situações ambientais suficientes à sobrevivência das espécies-alvo, das demais espécies nativas introduzidas e das recrutadas (índice de perdas reduzido, ameaças controladas etc).

Figura 4. Anexo II do Chamamento 02/2018 de Santa Catarina.

Por fim, recomenda-se ajustar o período de avaliação (de 3 a 6 anos conforme apontado para IN 04/2011, que define manutenção por no mínimo 3 anos).

3.2.2. Geral

Sabendo que os projetos submetidos ao PASP e cadastrados no SISPRO já serão projetos finalísticos, ou seja, já serão projetos baseados na elaboração prévia de diagnósticos do meio físico e de aspectos socioeconômicos relevantes da região onde as áreas serão restauradas, para melhor entendimento e eficiência dos referidos projetos, propomos uma estrutura que organize melhor a divisão do projeto em metas. Dessa forma, teríamos as metas permanentes, de implantação e de manutenção (Fig. 5).



Figura 5. Proposta de divisão em metas de pré-implantação, implantação, pós-implantação.

Cada meta terá seus indicadores de eficácia relacionados às várias etapas que a compõem. Uma proposta de Indicadores de eficácia pode ser vista na Tabela 3.

Tabela 3. Cronograma de acompanhamento da execução e qualidade da implantação e manutenção do projeto.

Indicadores	6 Semestres (3 anos)					
	1	2	3	4	5	6
a. Retirada ou redução expressiva de fatores de degradação	X	X	X	X	X	X
b. Recuperação e proteção do solo (características físicas, químicas e biológicas do solo)	X	X	X	X		
c. Controle de pragas e doenças em desequilíbrio	X	X	X	X	X	X
d. Controle de espécies invasoras em desequilíbrio (gramíneas, ervas, lianas, árvores, etc.)	X	X	X	X	X	X
e. Qualidade das mudas (desenvolvimento aéreo e radicular, ausência de pragas e doenças, rustificação, regionalidade, riqueza de espécies e genética)	X	X				
f. Estabelecimento do modelo de plantio projetado (modelo funcional, espaçamento e sobrevivência)	X	X	X	X		
g. Desenvolvimento das plantas (aspecto nutricional, crescimento e função)	X	X	X	X	X	X
h. Cobertura do solo pela vegetação nativa		X	X	X	X	X
i. Riqueza e densidade da vegetação nativa regenerante			X	X	X	X

3.3. Considerações gerais para o PASP e SISPRO

3.3.1. PASP

A partir da implantação das ações de restauração em campo (i.e., execução), os executores deverão fazer a manutenção e o monitoramento da trajetória de desenvolvimento das áreas em processo de restauração, conforme proposto no projeto finalístico. O acompanhamento do projeto de conversão pelos técnicos do IBAMA deve manter o foco no cumprimento dos objetivos propostos, ou seja, nos resultados alcançados e na consequente aprovação/conclusão do projeto, garantindo parâmetros mínimos dos indicadores definidos e possível sustentabilidade do projeto executado.

3.3.2. SISPRO

Na revisão do SISPRO consideramos diferentes módulos, aos quais direcionamos recomendações e sugestões. O raciocínio partiu do questionamento de onde a avaliação dos projetos poderá ser automatizada para facilitar a tarefa do gestor e do analista.

Módulo Gestão. É usado para elaborar novo chamamento.

É necessário que esse módulo capture do gestor todos os detalhes que se espera de um projeto bem feito. Isso é importante para que uma vez que o projeto tenha sido aprovado ele será executado sob total responsabilidade do executor, não sofrendo de eventuais lacunas não previstas pelo módulo. Nesse sentido, é essencial a identificação clara das metas a serem atingidas. Por sua vez, é importante que essas metas sejam materializadas em resultados socioambientais efetivos em algum prazo.

Módulo Proposta. É usado para elaborar nova proposta referente a um chamamento.

A proposta deve ter metas factíveis de serem alcançados, correspondendo a resultados concretos e passíveis de avaliação. Dessa forma, no módulo o elaborador deve inserir os indicadores do cumprimento das etapas e metas.

Módulo Análise. Nele o gestor acessa uma proposta e distribui para os analistas, sendo (a) técnico, (b) financeiro. O módulo deve ter uma interface que permita a visualização de onde o projeto se situa no cronograma. Deverá ter igualmente mecanismos de inserção de avisos que serão direcionados ao executor em diferentes momentos. Esses avisos deverão ser automáticos de acordo com o tempo decorrido do cronograma e o cumprimento ou não cumprimento das etapas e metas, assim como possibilitar avisos manuais personalizados pelo analista.

Módulo Execução de Projetos. Nesse módulo o executor indicará as ações que já foram efetuadas, sendo que o importante é demonstrar que as etapas estão sendo cumpridas. Portanto, não se espera que seja demasiadamente burocrático a ponto, por exemplo, de requerer a inserção de insumos específicos.

Outros detalhes comuns ou específicos de certo módulo são colocados a seguir na forma de sugestões e recomendações.

Menus

Uma primeira sugestão para o SISPRO é que haja sempre que possível uma pré-definição de opções de seleção, ao invés da possibilidade de preenchimento manual. Essa estrutura irá facilitar a tabulação da informação dos projetos e análise, bem como a realização de uma estatística para avaliação do PCMA. Em todos os casos, a opção “outros” abrangeria situações não previstas pelo sistema, e nesse caso será necessário um campo adicional para a descrição por extenso e justificativa dessa escolha. Ao mesmo tempo, é interessante que se aproveite o menu de opções como orientação do preenchimento, sempre que possível.

Assim, por exemplo, sugerimos que o Roteiro para apresentação de projeto (completo) - Conversão direta de multas seja incorporado no SIPRO, sendo os vários itens apresentados com opções pré-determinadas para escolha, como por exemplo no item “I – Caracterização da localização geográfica - Tipo de Ambiente”, conforme apontamos na aba *Roteiro apresentação de projeto* da planilha anexa “Bases_restauração_Brasil”. Vários outros itens desse roteiro deverão ser estruturados de forma similar com opções fixas.

O mesmo raciocínio deverá ser aplicado para a inserção de propostas. Na aba *Telas SISPRO (inserção de propostas)* da planilha anexa “Bases_restauração_Brasil” apresentamos uma estrutura com a sequência de páginas acessadas de A em diante, sendo que na coluna E são exibidas as opções, p. exemplo, para os Tipos de Ambiente.

Da mesma forma, para Fitofisionomias (Fig. 6), sugerimos que haja uma lista de nomenclaturas para entrada dessa informação, como opções pré-definidas. Na planilha anexa “Bases_restauração_Brasil” sugerimos na aba *Tipos Vegetação IBGE* duas listas de possibilidades de entradas, sendo na coluna “A” uma nomenclatura simplificada daquela adotada pelo IBGE (IBGE, 2012), por sua vez apresentada na coluna “B” (Tabela 4).

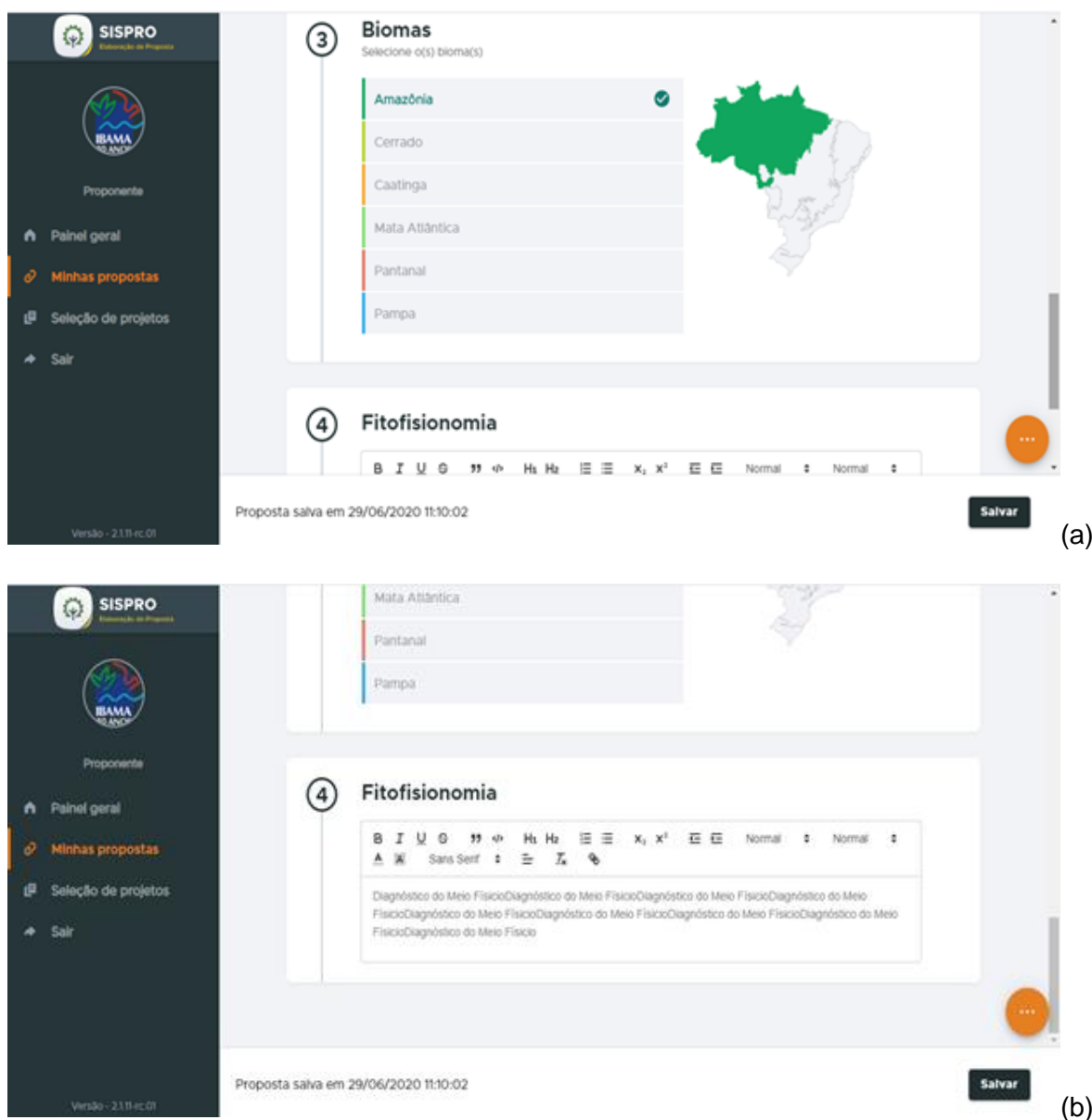


Figura 6. Menu de (a) Biomias e de (b) Fitofisionomias no SISPRO: aspecto atual. Como se vê em (b), o provimento da informação de Fitofisionomias requer o preenchimento do tipo de vegetação. A sugestão é que se tenha uma lista de opções fixas, conforme o sistema já apresenta de modo claro para Biomias (a), e que proporcione facilidade para o executor e para os analistas.

Tabela 4. Tipos de vegetação para as opções pré-definidas do menu, sendo uma nomenclatura mais simplificada (coluna 1) daquela constante no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) (coluna 2), podendo ambas estarem presentes lado a lado no menu de modo a guiar a escolha. A tabela completa encontra-se na aba *Tipos Vegetação IBGE* da planilha anexa “Bases_restauração_Brasil”.

Sugestão de padronização simplificada	Tipos de vegetação IBGE (2012)
Floresta Ombrófila Densa (Floresta Amazônica ou F. Atlântica)	Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Pluvial)
Floresta Ombrófila Densa (Floresta Amazônica ou F. Atlântica)	Floresta Ombrófila Densa Aluvial
Floresta Ombrófila Densa (Floresta Amazônica ou F. Atlântica)	Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
Floresta Ombrófila Densa (Floresta Amazônica ou F. Atlântica)	Floresta Ombrófila Densa Submontana
Floresta Ombrófila Densa (Floresta Amazônica ou F. Atlântica)	Floresta Ombrófila Densa Montana
Floresta Ombrófila Densa (Floresta Amazônica ou F. Atlântica)	Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana
Floresta Ombrófila Aberta (Floresta-de-palmeiras ou Floresta-de-bambus)	Floresta Ombrófila Aberta (Faciações da Floresta Ombrófila Densa)
Floresta Ombrófila Aberta (Floresta-de-palmeiras ou Floresta-de-bambus)	Floresta Ombrófila Aberta Aluvial
Floresta Ombrófila Aberta (Floresta-de-palmeiras ou Floresta-de-bambus)	Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas
Floresta Ombrófila Aberta (Floresta-de-palmeiras ou Floresta-de-bambus)	Floresta Ombrófila Aberta Submontana
Floresta Ombrófila Aberta (Floresta-de-palmeiras ou Floresta-de-bambus)	Floresta Ombrófila Aberta Montana
(...)	(...)

Na aba *Diagnóstico (situações-métodos-técnicas)* da planilha anexa “Bases_restauração_Brasil” relacionamos uma compilação dos principais métodos e técnicas que poderão ser adotados de acordo com a situação encontrada no diagnóstico da área degradada. A proposta aqui é definir um conjunto de técnicas de restauração possíveis, de forma a contemplar todas (ou quase todas) as alternativas que poderão ser apresentadas nos projetos. Essas opções poderão ser usadas para o menu de métodos e técnicas de restauração (Tabela 5). Ao mesmo tempo, o menu servirá para:

(a) (a.1) Indicar os métodos possíveis de acordo com a situação ambiental e (a.2) aqueles mais apropriados sem, no entanto, interferir no processo de escolha do método. Essa será uma perspectiva orientadora para o proponente.

(b) Checagem pela equipe técnica, da coerência dos métodos/técnicas para os objetivos propostos, permitindo uma melhor análise do projeto. Essa será uma perspectiva de

facilitação da avaliação para os analistas, diminuindo a subjetividade nas fases de seleção e acompanhamento. Ao mesmo tempo, servirá para orientar/nivelar a avaliação dos projetos pelos técnicos do IBAMA.

(c) Servirá como um "gabarito automático" para já indicar inconsistências no projeto. Exemplo: se para uma área descrita com Cenário C (baixo potencial de restauração) for proposta restauração via condução da regeneração natural, o método e técnica estarão inconsistentes com o diagnóstico, o que irá gerar um "alerta" de que o método escolhido não é possível.

(d) Para registro dos métodos/técnicas escolhidos, resultados alcançados e consequentemente ajudar na avaliação estatística do PASP. A padronização propiciará a avaliação de eficácia do Programa PASP.

O uso das informações dos projetos para uma avaliação da efetividade tanto do PCMA como dos resultados socioambientais alcançados pelos projetos executados, poderá ser viabilizado a partir da consolidação as informações do PCMA, por meio de relatórios estatísticos trienais, dos quais devam constar, por exemplo, as seguintes informações sobre posses e propriedades rurais:

- (a) Modalidade de adesão - hipótese: será que um é mais efetivo do que outro?
- (b) Relação entre os descritores estatísticos do acompanhamento ou do monitoramento abaixo relacionados e o sucesso do projeto:
 - (i) Diagnóstico: fitofisionomia alvo, espécies alvo, grau de degradação;
 - (ii) Métodos e técnicas de restauração aplicadas, resultados obtidos e custos;
 - (iii) Porcentagem de conclusão e aprovação dos projetos.

Tabela 5. Diagnóstico, métodos e técnicas de restauração - exemplo de opções do menu proposto. A tabela completa encontra-se na aba *Diagnóstico (situações-métodos-técnicas)* da planilha anexa “Bases_restauração_Brasil”.

Cenário	Situação I	Exemplos de características	Finalidade	Método de restauração	Técnica
A - Alto potencial regeneração	Fragmento vegetação - estágio médio/avançado	Exs: Dossel irregular, Baixa riqueza regenerantes/ ausência de grupos funcionais, presença de espécies-problema	Conservação	Passiva	Identificação do ecossistema regional de referência
A - Alto potencial regeneração	Fragmento vegetação - estágio inicial	Exs: Dossel irregular, Baixa riqueza regenerantes/ ausência de grupos funcionais, presença de espécies-problema	Conservação	Assistida	Condução da regeneração natural
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
B - Médio potencial regeneração	Área agrosilvipastoril abandonada	Ex: Presença de regenerantes - baixa riqueza ou distribuição irregular	Conservação	Assistida	Condução da regeneração natural
B - Médio potencial regeneração	Área agrosilvipastoril abandonada	Ex: Presença de regenerantes - baixa riqueza ou distribuição irregular	Conservação	Assistida	Adensamento
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
C - Baixo/Sem potencial regeneração	Área agrosilvipastoril abandonada	Ex: Ausência ou baixa densidade de regenerantes	Conservação	Ativa	Plantio de mudas + semeadura direta (nativas)
C - Baixo/Sem potencial regeneração	Área agrosilvipastoril abandonada	Ex: Ausência ou baixa densidade de regenerantes	Conservação	Ativa	Semeadura direta (nativas)
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)

Por sua vez, a proposta da aba *Operacional* da planilha anexa “Bases_restauração_Brasil” é definir as ações de restauração possíveis, de forma a

contemplar todas (ou quase todas) as alternativas que poderão ser apresentadas nos projetos. Esse conteúdo pode compor um "gabarito" das ações de restauração aplicáveis para cada técnica de restauração (Tabela 6). A ideia é que próprio sistema irá abrir as opções de métodos e respectivas técnicas possíveis, de modo que o usuário possa selecionar claramente. A padronização dos nomes irá facilitar o uso e ao mesmo tempo, será educativo para o executor.

Tabela 6. Ações operacionais de restauração de acordo com a etapa - exemplo de opções do menu proposto. A tabela completa encontra-se na aba *Operacional* da planilha anexa "Bases_restauração_Brasil".

Etapa	Ação operacional
Isolamento fatores degradação	Cercamento
Isolamento fatores degradação	Aceiro
Isolamento fatores degradação	Controle da erosão
Isolamento fatores degradação	OUTROS (Justificativa)
Pré implantação	Coleta e análise do solo
Pré implantação	Colheita de baixo impacto da madeira
Pré implantação	Controle de formigas
(...)	(...)
Implantação	Coroamento de Regenerantes
Implantação (técnica em prática)	Plantio Manual de (MIX) Sementes de espécies arbóreas nativas
Implantação (técnica em prática)	Plantio Mecanizado (MIX) de Sementes de espécies arbóreas nativas
Implantação (técnica em prática)	Plantio Manual de Mudanças de espécies arbóreas nativas de recobrimento
(...)	(...)
Pós implantação - Manutenção ("Acompanhamento" do executor)	Repasse para o controle de formigas
Pós implantação - Manutenção ("Acompanhamento" do executor)	Adubação Manual
Pós implantação - Manutenção ("Acompanhamento" do executor)	Adubação Mecanizada
Pós implantação - Manutenção ("Acompanhamento" do executor)	Replanteio de espécies de recobrimento
(...)	(...)

Linha do tempo

O sistema deverá mostrar uma linha de tempo indicando onde o projeto está situado em determinado momento. Adicionalmente, deverá mostrar quanto tempo falta para que a etapa em que se encontra seja executada.

Visualização geral pelo analista e pelo executor

Cada item inserido pelo executor será visualizado e validado pelo analista.

A interface do sistema deverá possuir seções em que o analista poderá visualizar o que foi inserido, assim como ver um checklist de um período de inserções de informações, seja do (a) executor ou (b) do analista, que poderão estar concatenados em uma mesma lista com cores diferentes. Dessa forma, para permitir uma visualização intuitiva, deverá haver uma listagem de etapas em uma linha do tempo, sinalizando a inserção de informações em cada momento.

Deve-se avaliar de modo optativo a possibilidade de que a mesma linha do tempo seja vista pelo executor.

Dados inseridos pelo executor

Os dados inseridos pelo executor servirão para demonstrar o andamento da execução do projeto. Assim, diferentes dados serão aceitos dependendo do momento e campo de preenchimento, como imagens aéreas, fotos locais, lista de insumos comprados, insumos utilizados, entre outros.

Vistoria

Cada análise realizada pela equipe técnica poderá ou não decorrer em vistoria. Aqui vale frisar que para efeito de padronização dos nomes, usaremos o termo vistoria, uma vez que é o recomendado pela equipe do IBAMA, ao contrário do termo fiscalização.

Sempre que necessário, uma vistoria poderá ser feita de modo paralelo, ou seja, como diligência não prevista no cronograma básico proposto pelo sistema. Por exemplo, poderá haver vistoria paralela motivada por denúncia de proprietário de terras vizinho da área em processo de restauração em função de sinal recente de incidente, ou mesmo a pedido do juiz, ou outra razão.

Validação de Metas

Cada etapa obrigatória proposta pelo executor será verificada pelo analista e validada.

A validação, por sua vez, será realizada por metas cumpridas.

Ajustes pelo executor

Quando necessário, ajustes deverão ser efetuados no processo de restauração, de modo a cumprir as metas propostas. Nesse sentido, é oportuno diferenciarmos os ajustes em dois tipos de projetos:

- (a) Chamamento SC: Os ajustes são feitos à medida que os recursos são liberados.
- (b) Brasil: Os ajustes serão feitos concomitantemente à execução, uma vez que o projeto é executado com recursos próprios.

Sinalizações do SISPRO

- Sinalização para o executor

No Módulo de Execução deverá ser gerada uma sinalização de pendência de ações a resolver, que serão visualizadas pelo executor. Dessa forma, o executor deverá acessar e justificar a pendência, ou então apresentar o resultado corrigido.

Em todo o caso, o processo não será bloqueado durante essa dinâmica.

Essas devolutivas do analista são importantes para que o executor saiba que o processo está sendo acompanhado. dessa forma, diferentes avisos deverão ser emitidos nos momentos pertinentes, como por. ex., “etapa cumprida”, “meta finalizada”.

- Sinalização para o analista

Essa categoria de sinalização irá possibilitar a verificação pelo analista do andamento do projeto.

Como discutido em reunião, o cumprimento de uma meta será considerado como obrigatório, e para isso, uma a diversas etapas deverão ser cumpridas.

Finalizada uma etapa, o analista receberá sinal de etapa, dependendo do tempo previsto para o seu cumprimento:

- (a) Etapa longa: o sinal é emitido quando ela tiver sido cumprida.
- (b) Etapa curta: diferentemente, o sinal será emitido só na meta cumprida.

Portanto, a geração de alertas para o analista dependerá da complexidade do projeto, duração total e de suas etapas.

Adicionalmente, o acompanhamento nas diferentes etapas deverá prever pontos decisivos cujo descumprimento possa atrasar ou comprometer o andamento do projeto. Nesse sentido, dependendo da operação de campo e de seu caráter crítico para o cumprimento da etapa, o sistema deverá gerar um alerta de não cumprimento, se for o caso. Desse modo, por exemplo, quando metade do tempo de determinada etapa foi decorrido, mas ela ainda não foi concluída, o alerta deverá ser emitido, sendo que esse tempo (metade do tempo decorrido ou outra proporção) pode depender da etapa. Ou seja, recomenda-se que o sinal de alerta não seja dado somente no final da etapa não concluída, mas a tempo de que a operação crucial da etapa seja cumprida. Isso evitará a perda da

etapa e o consequente atraso de todo o cronograma. A seguir relacionamos exemplos de etapas que possuem operações cruciais, comumente encontradas nos projetos de restauração.

- (a) Etapa de *Coleta de sementes/propágulos*. Dependendo do projeto, a coleta de sementes de espécies nativas poderá ser uma atividade prevista. Devido ao comportamento fenológico das espécies, os indivíduos frutificam em épocas bem definidas no ano, nas quais as sementes podem ser obtidas. Caso a coleta de sementes não seja realizada na época requerida, a oportunidade será perdida para determinado grupo de espécies. Isso irá gerar redução no conjunto da diversidade de sementes a serem disponibilizadas para a implantação do projeto. Dessa forma, a operação de coleta de sementes é crucial e conseqüentemente a etapa *Produção de sementes* requer um alerta de não cumprimento a tempo de possibilitar a correção da etapa antes que ela seja perdida para aquele ano.
- (b) Etapa de *Produção de mudas*. A produção de mudas é um processo demorado, que envolve várias etapas no viveiro de produção, de modo que deve haver um planejamento antecipado, prevendo germinação e desenvolvimento meses antes do momento de destinação das mudas para o plantio. Dependendo da espécie, esse tempo de produção deve ser de vários meses, de modo a possibilitar seu desenvolvimento até o porte adequado e rusticificação. O atraso no início e andamento no trabalho de produção de mudas irá impossibilitar que haja implantação de indivíduos em quantidade e diversidade de espécies esperados na época prevista no cronograma. Nesse sentido, a etapa *Produção de mudas* é crucial e requer um alerta a tempo da correção de rumo.
- (c) Etapa de *Implantação*. Normalmente, a implantação deve ocorrer logo no início da estação de chuvas regulares, o que é previsto no cronograma do projeto. Caso a operação de semeadura ou plantio de mudas não seja realizada no momento previsto, deverá obrigatoriamente ser adiada para a próxima estação favorável, que poderá ocorrer somente no ano seguinte. Dessa forma, a operação plantio/semeadura é crucial e conseqüentemente a etapa *Implantação* requer alerta antecipado que viabilize o cumprimento do cronograma no tempo previsto.

Monitoramento pelo executor

Primeiramente, é preciso salientar que a escolha de indicadores de monitoramento deve prever diferentes temas a serem abordados pelos projetos: (p. ex., Tema 1 – Proteção da vegetação nativa e da fauna silvestre; Tema 2 – Qualidade ambiental urbana; Tema 3 – Unidades de Conservação).

Dessa forma, recomenda-se que haja alguns indicadores obrigatórios mínimos (p. ex. 3) e universais, ou seja, que possam ser aplicados a qualquer Tema. Além desses indicadores mínimos, deverá haver uma lista de opções adicionais a serem escolhidas, ligada ao Tema prioritário. Em todos os casos, o item “outros” indicadores estará disponível para preenchimento, com justificativa da escolha, de modo a colocar dinamismo e permitir

contemplar todos os tipos de projetos e ao mesmo tempo, não engessar as opções. Caso um item optativo tiver escolha muito recorrente, ele poderá ser incorporado no futuro mediante discussão da equipe do IBAMA.

Para garantir a avaliação de indicadores mais importantes e permitir comparações futuras entre os projetos, deve-se ter uma lista de indicadores mínimos para avaliação de restauração de vegetação. A sugestão é que sejam:

- (a) Cobertura de indivíduos de espécies não invasoras ou exclusivamente nativas regionais, dependendo do objetivo do projeto. Esse é um indicador que representa uma estrutura mínima que propicie a continuidade dos processos ecológicos necessários à sustentabilidade do ecossistema, como p. ex. a sucessão ecológica.
- (b) Regenerantes nativos regionais. Indica o funcionamento de processos ecológicos, uma vez que resume uma série de processos desde a polinização e a dispersão de sementes/propágulos até a emergência e o estabelecimento dos indivíduos até certo critério de amostragem (p. ex., certa altura mínima).
- (c) Espécies-problema. Indica o descontrole de populações indesejáveis de espécies de plantas ou animais com alto potencial invasor e de interferência negativa no ecossistema, impedindo a dinâmica das espécies nativas regionais.

Adicionalmente, é oportuno salientar que uma vez que o PASP prevê que o envolvimento e a mobilização social serão valorizados na escolha dos projetos, indicadores socioeconômicos deverão ser disponibilizados no sistema.

Ao mesmo tempo, uma possibilidade interessante é haver indicadores obrigatórios em alguns eixos (indicadores obrigatórios ecológicos, sociais e econômicos) além de indicadores opcionais.

Na aba *Indicadores ecológicos* da planilha anexa “Bases_restauração_Brasil” relacionamos diferentes categorias e os respectivos indicadores sugeridos (Tabela 7).

Tabela 7. Categorias e indicadores ecológicos de restauração - exemplo de opções do menu proposto. A tabela completa encontra-se na aba *Indicadores ecológicos* da planilha anexa "Bases_restauração_Brasil".

Categoria	Indicador
Abiótico / histórico / perturbação	Contenção ou persistência de processos erosivos
Abiótico / histórico / perturbação	Outros filtros edáficos - afloramento rochoso, encharcamento etc.
Abiótico / Processos ecológicos	Recuperação das nascentes, dos cursos e dos corpos d'água (quantidade e qualidade)
Diversidade	Abundância e frequência de espécies vegetais
Diversidade	Diversidade (índice) (ARBUSTIVAS/ARBÓREAS)
Diversidade	Diversidade (riqueza rarefeita) (ARBUSTIVAS/ARBÓREAS)
Diversidade	Diversidade (riqueza) (regional) (ARBUSTIVAS/ARBÓREAS)
Diversidade	Diversidade (riqueza) AGRÍCOLAS
(...)	(...)
Diversidade / Estrutura	Suporte de populações de espécies necessárias à estabilidade e desenvolvimento da trajetória adequada;
Diversidade / Processos ecológicos	Diversidade (riqueza) EXÓTICAS
Diversidade / Processos ecológicos	Diversidade (riqueza) invasoras
Diversidade / Processos ecológicos	Presença de espécies problema - exóticas/invasoras
Estrutura	Altura do dossel/vegetação (ARBUSTIVAS/ARBÓREAS)
Estrutura	Área basal (ARBUSTIVAS/ARBÓREAS)
Estrutura	Biomassa acima do solo (ARBUSTIVAS/ARBÓREAS)
(...)	(...)
Histórico / perturbação	Ameaças potenciais; sinais de disfunção
Histórico / perturbação	Compactação do solo
Método	Modelo de plantio
Processos ecológicos	Indicadores de resiliência (visitação de fauna; aumento de diversidade vegetal; fertilidade do solo)
Processos ecológicos	Mortalidade/Sobrevivência
(...)	(...)

3.4. Roteiro de Vistoria (Execução/ Monitoramento e Aprovação) para os técnicos do IBAMA

Para tornar mais célere o processo de vistoria, estabelecemos um roteiro composto de três instâncias para o acompanhamento de um projeto:

- (a) Checagem de informações do executor no SISPRO. Durante todo o período do projeto, o analista deverá checar as informações retornadas no Módulo de Análise, que por sua vez deverão ser periodicamente inseridas pelo executor no Módulo de Execução de Projetos. Essas informações serão solicitadas a serem prestadas pelo executor nos tempos definidos no cronograma de atividades acordado. Dessa forma, nos diferentes momentos o sistema irá emitir automaticamente pedidos de informações a respeito do andamento de cada etapa, podendo essas solicitações ocorrer na metade do tempo previsto para execução da etapa ou outro tempo pré-configurado pelo analista, além do momento final previsto para a etapa.
- (b) Visualização remota. Esse acompanhamento será feito periodicamente por meio da checagem de imagens de satélite da área do projeto de restauração. Dessa forma será possível a averiguação periódica do cumprimento de etapas, como por exemplo, a implantação de ações de restauração, o estágio de desenvolvimento da vegetação, eventuais distúrbios (p. ex., incêndio), atrasos, e mesmo a conclusão da etapa conforme o previsto. Pela praticidade, essa visualização poderá ser realizada rapidamente considerando toda a área do projeto, apontando ao mesmo tempo, situações particulares que porventura requeiram atenção em determinados trechos (Fig. 7).
- (c) Verificação em campo. A partir da visualização por imagens de satélite será possível identificar trechos que suscitaram dúvidas quanto ao cumprimento quantitativo ou à qualidade do resultado parcial ou final obtidos. Dessa forma, de posse das coordenadas geográficas, a verificação em campo poderá ser empreendida de modo direcionado naqueles trechos de interesse, poupando tempo. Nesses pontos, poderá ser realizada uma checagem expedita de indicadores como cobertura da vegetação, presença de indivíduos de espécies invasoras, número de morfoespécies nativas regionais, entre outros. Na Fig. 7(c), de um projeto de restauração, nota-se remotamente bom desenvolvimento geral da cobertura, restando saber se o trecho atingido por fogo (b) foi recoberto por vegetação nativa ou invasora, o que poderá ser verificado em uma vistoria de campo.

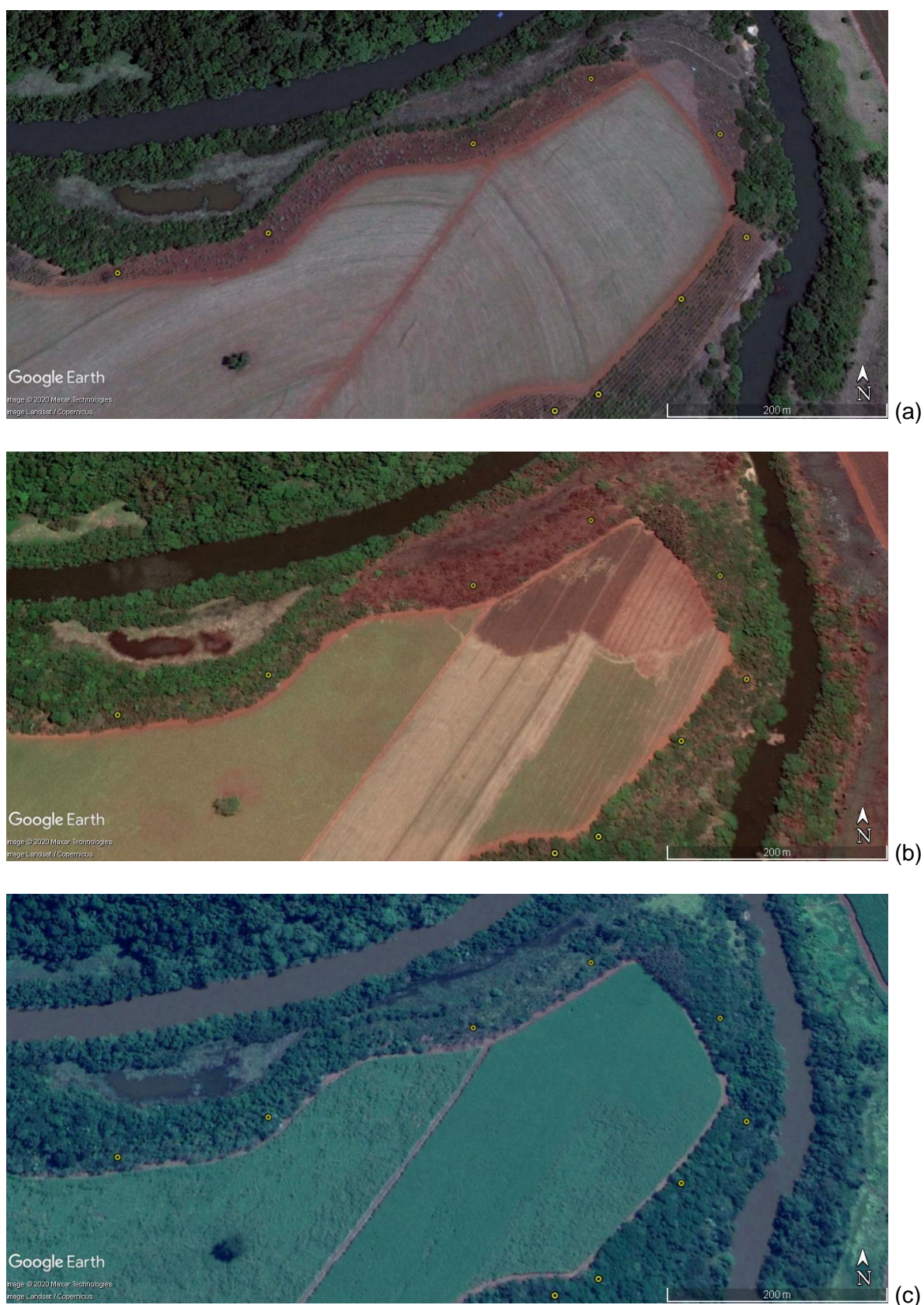


Figura 7. Trecho de um projeto de restauração florestal em APP (pontos amarelos) ao lado de remanescentes naturais de floresta, no município de Batatais, SP. Imagens do Google Earth (público): (a) Aos 7 meses de implantação podendo-se notar as linhas de plantio de árvores, atestando o cumprimento dessa etapa; (b) Aos 7 anos e 10 meses, apresentando

um trecho atingido por fogo; (c) Após estação chuvosa aos 8 anos e 4 meses, apresentando recobrimento arbóreo e por gramíneas competidoras.

A verificação remota dos projetos de restauração terá um avanço nos próximos anos em função das pesquisas que vêm sendo desenvolvidas recentemente, o que irá facilitar a vistoria. As imagens hiperespectrais irão melhorar a identificação de espécies de plantas, o monitoramento das propriedades do solo e mapeamento de habitats. Instrumentos como radar de abertura sintética (SAR) e detecção e alcance da luz (LiDAR) estão sendo cada vez mais utilizados na ecologia e no gerenciamento de recursos naturais, oferecendo oportunidades significativas para estimar a biomassa acima do solo e a estrutura da vegetação lenhosa (Pettorelli et al., 2014). Os sensores radar e LiDAR, tenderão a ser muito utilizados no monitoramento da estrutura 3-D da vegetação (McInerney et al., 2010), e dessa forma, serão comumente usados para apoiar o mapeamento de carbono (Berninger et al., 2018). Sistemas de alta resolução espacial, como aqueles baseados em LiDAR atualmente podem ser economicamente inviáveis no monitoramento de pequenos e médios projetos, mas certamente estarão disponíveis num futuro próximo a valores menores. Por outro lado, a resolução submétrica da banda pancromática dos sensores VHR (alta resolução), como o WorldView-3, permite a visualização clara de copas individuais na vegetação, o que tem permitido o uso de técnicas de classificação baseada em objetos para reconhecimento espectral de espécies (Fassnacht et al., 2016; Ferreira et al., 2019), permitindo, por exemplo, diferenciar indivíduos nativos e exóticos invasores.

Devemos comentar a respeito da Minuta Ficha de Campo - Versão 3, que trata do “Acompanhamento e Avaliação Técnica do Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD) Ecossistemas Terrestres”. Trata-se de um roteiro bem elaborado e detalhado de acompanhamento do projeto, verificando desde ações de isolamento até conectividade na paisagem. No entanto, no item “10. Diversidade geral das espécies nativas dos indivíduos plantados, regenerantes e/ou remanescentes (estimativa visual)” notamos que essa estimativa visual poderá dar margem a grande variação, tornando-se um indicador de pouco uso. Uma alternativa para contornar essa falha poderia ser a contagem expedita de morfoespécies em pequenas parcelas de área conhecida, trabalhando nesse caso com riqueza propriamente dita. A mesma dificuldade pode ser apontada nos itens “11. Densidade geral das espécies nativas dos indivíduos plantados, regenerantes e/ou remanescentes (estimativa visual)” e “14.1. Cobertura do solo com vegetação: Aspectos visuais do recobrimento do solo ou substrato por vegetação” podendo-se recorrer a pequenas parcelas rápidas para estimativa, distribuídas aleatoriamente na área do projeto.

REFERÊNCIAS

- Berninger, A., Lohberger, S., Stängel, M., Siegert, F., 2018. SAR-based estimation of above-ground biomass and its changes in tropical forests of Kalimantan using L- and C-band. *Remote Sens.* 10. <https://doi.org/10.3390/rs10060831>
- BIOFLORA. 2015. Aprimoramento do Programa de Regularização Ambiental - PRA e elaboração de Manual para restauração florestal e da vegetação nativa no estado da Bahia. Relatório técnico.
- BIOFLORA. 2016 a. Criação dos parâmetros técnicos para o Programa de Regularização Ambiental do estado do Acre. Relatório técnico.
- BIOFLORA. 2016 b. Criação dos parâmetros técnicos para o Programa de Regularização Ambiental do estado de Rondônia. Relatório técnico.
- BRANCALION, P.H.S.; Rodrigues, R.R.; Gandolfi, S. 2015. Restauração Florestal. Editora Oficina de Textos, 432 pág.
- BRANCALION P.H.S.; Schweizer D.; Gaudare, U.; Manguera, J.R.; Lamonato, F.; Farah, F.T.; Nave, A.G.; Rodrigues, R.R. 2016. Balancing economic costs and ecological outcomes of passive and active restoration in agricultural landscapes: the case of Brazil. *Biotropica* 48:856–867
- CROUZEILLES, R., RODRIGUES, R.R., STRASSBURG, B.B.N. (eds) 2019. BPBES/IIS: Relatório Temático sobre Restauração de Paisagens e Ecossistemas. Editora Cubo, São Carlos, p.77 <https://doi.org/10.4322/978-85-60064-91-5>
- Fassnacht, F.E., Latifi, H., Stereńczak, K., Modzelewska, A., Lefsky, M., Waser, L.T., Straub, C., Ghosh, A., 2016. Review of studies on tree species classification from remotely sensed data. *Remote Sens. Environ.* 186, 64–87. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.08.013>
- Ferreira, M.P., Wagner, F.H., Aragão, L.E.O.C., Shimabukuro, Y.E., de Souza Filho, C.R., 2019. Tree species classification in tropical forests using visible to shortwave infrared WorldView-3 images and texture analysis. *ISPRS J. Photogramm. Remote Sens.* 149, 119–131. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2019.01.019>
- GALINDO-LEAL, C., CÂMARA, I.G., 2003. Atlantic Forest hotspot status: an overview. In: Galindo-Leal, C., Câmara, I.G. (Eds.), *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats and Outlook*. CABS and Island Press, Washington, pp. 3–11
- IBGE, 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 271 p.
- IPBES 2018. The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas. Rice, J., Seixas, C. S., Zaccagnini, M. E., Bedoya-Gaitán, M., and Valderrama N. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 656 pages

LAURANCE, W.F., 2009. Conserving the hottest of the hotspots. *Biol. Conserv.* 142, 1137, <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2008.10.011>.

LONDE, V.; Farah, F.T.; Rodrigues, R.R.; Martins, F.R. 2019. "Reference and comparison values for ecological indicator in assessing restoration areas in the Atlantic Forest" *Ecological Indicators*, 110

MARTINELLI, G., MORAES, M.A., 2013. Livro vermelho da flora do Brasil. Centro Nacional de Conservação da Flora, Rio de Janeiro

McInerney, D.O., Suarez-Minguez, J., Valbuena, R., Nieuwenhuis, M., 2010. Forest canopy height retrieval using LiDAR data, medium-resolution satellite imagery and kNN estimation in Aberfoyle, Scotland. *Forestry* 83, 195–206. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpq001>

Pettorelli, N., Laurance, W.F., O'Brien, T.G., Wegmann, M., Nagendra, H., Turner, W., 2014. Satellite remote sensing for applied ecologists: Opportunities and challenges. *J. Appl. Ecol.* 51, 839–848. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12261>

REZENDE, C.L., Scarano, F.R., Assad, E.D., Joly, C.A., Metzger, J.P., Strassburg, B.B.N., Tabarelli, M., Fonseca, G.A., Mittermeier R.A. 2018 From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 16 (4): p.208-214.

RODRIGUES R.R.; Brancalion, P.H.S.; Isernhagen, I. 2009. PACTO Pela Restauração da Mata Atlântica: Referencial dos Conceitos e Ações de Restauração Florestal. Instituto BioAtlântica, São Paulo

RODRIGUES R.R., Lima, R.A.F.; Gandolfi, S.; Nave, A.G. 2009. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation* 142:1242–1251

RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G.; MANGUEIRA, J.R.A.S.; et al. 2014. Plano de recuperação de áreas degradadas do Município de São Félix do Xingu (PA). [S.l: s.n.], 2014. Disponível em: http://lerf.eco.br/img/publicacoes/livroLERF_Plano_Areas_Degradadas_completo.pdf.

SMA 32/2014. 2014. Resolução SMA 32/2014 Orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo. 1–10

SOS MATA ATLÂNTICA E INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE) 1993. Atlas da evolução dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1985–1990. São Paulo.

SOS MATA ATLÂNTICA E INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE) 2000. Atlas dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados no Domínio da Mata Atlântica. São Paulo.

SOS MATA ATLÂNTICA E INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE) 2017. Atlas dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados no Domínio da Mata Atlântica -. período 2016-2017.

VIANI et al. 2013. "Pacto pela restauração da Mata Atlântica - Protocolo de monitoramento para programas e projetos de restauração florestal"

VIANI R.A.G., Holl, K.; Padovezi, A.; Strassburg, B.B.N.; Farah, F.T.; Garcia, L.C.; Chaves, R.B.; Rodrigues, R.R.; Brancalion, P.H.S. 2017. Protocol for Monitoring Tropical Forest Restoration: Perspectives From the Atlantic Forest Restoration Pact in Brazil. *Tropical Conservation Science* 10:1–8