

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

da República Federal da Alemanha

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE



Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica

(Contrato 83354829)

PRODUTO 3

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



NOVEMBRO 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:

Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica

Supervisão Gerencial e Financiamento

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

SUMÁRIO

<i>Bioflora 2020 - Construção de um fluxo de processos para o IBAMA</i>	4
1. INTRODUÇÃO E OBJETIVO DO TRABALHO	6
2. ATIVIDADES TÉCNICAS DESENVOLVIDAS	7
2.1. Reuniões de trabalho para alinhamento e consolidação dos dados, informações e produtos	7
2.2. Levantamento de Informações Técnicas do IBAMA	7
2.3. Levantamento de Dados Secundários	8
2.4. Revisão dos fluxogramas	8
2.5. Referencial para seleção de projetos	8
2.5.1. Chamamento nº 02/2018 (Santa Catarina)	9
2.5.2. PROJETOS EM GERAL	10
2.6. Considerações gerais para o PASP e SISPRO	11
2.7. Roteiro de Acompanhamento (Implantação/Manutenção/Monitoramento e Aprovação) para os técnicos do IBAMA	12
3. RESULTADOS	12
3.1. Revisão do fluxograma	12
3.2. Referencial para seleção de projetos	16
3.2.1. Chamamento nº 02/2018 (Santa Catarina)	17
3.2.2. Projetos em geral	19
3.3. Considerações gerais para o PASP e SISPRO	20
3.3.1. PASP	20
3.3.2. SISPRO	20
3.3.2.1. Menus em geral	21
3.3.2.2. Diagnóstico da área a ser restaurada, métodos e técnicas recomendadas	24
3.3.2.2.1. Organização para uso futuro das informações	24
3.3.2.3. Ações operacionais	26
3.3.2.4. Linha do tempo	27
3.3.2.5. Vistoria e validação de metas e ajustes pelo executor	28
3.3.2.6. Sinalizações do SISPRO	28
3.3.2.7. Previsão de pontos decisivos	29

3.3.2.8. Monitoramento pelo executor	31
3.4. Roteiro de Vistoria (Execução/ Monitoramento e Aprovação) para os Técnicos ou Analistas (servidores do IBAMA/colaboradores)	35
3.5. Cronograma geral para acompanhamento e aprovação do projeto	37
3.6. Como as informações se relacionam	39
3.6.1. Proponente	39
3.6.2. Executor	40
3.6.3. Técnicos ou Analistas (servidores do IBAMA/colaboradores)	41
3.7. Recursos humanos sugeridos para o cumprimento das várias etapas	42
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
5. SITES INDICADOS PARA CONSULTA EM CAMPO	43
REFERÊNCIAS	45

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

O Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica – Projeto Mata Atlântica – no âmbito da Cooperação técnica Brasil-Alemanha, é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente em parceria com a GIZ (Módulo de Cooperação Técnica). O Projeto foi estruturado em quatro componentes, sendo que esta consultoria se insere no Componente 2 (dois), na medida em que visa aumentar a eficiência do uso do recurso disponível por meio da conversão de multas ambientais, contribuindo para a melhoria do processo de implantação e acompanhamento dos projetos selecionados e aprovados no âmbito do Programa de Conversão de Multas Ambientais (PCMA) no IBAMA.

Entendendo-se a necessidade de apoiar a estruturação técnica da execução do PCMA, e da necessidade de qualificar os instrumentos de gestão de projetos para a melhora da eficácia e da eficiências destes serviços, a Bioflora (NBL Engenharia Ambiental) em parceria com o LERF (Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal da ESALQ/USP) foi contratada no âmbito do Projeto Mata Atlântica com o objetivo geral de contribuir para a elaboração de uma metodologia de acompanhamento de projetos de recuperação ambiental visando o cumprimento dos resultados, usando como estudo de caso a experiência prática oriunda do Chamamento IBAMA n. 02/2018/SC.

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 teve enfoque específico na recuperação de áreas degradadas (ambientes terrestres), proteção e manejo de espécies da flora nativa, mas que trazem elementos gerais de estruturação de processos e do sistema de gestão que poderão ser adaptados para essas realidades.

Segundo os objetivos gerais do PCMA e suas diretrizes, foram definidos como temas prioritários: (1) Proteção da vegetação nativa e da fauna silvestre, (2) Qualidade Ambiental Urbana e (3) Unidades de Conservação. No desenvolvimento deste relatório, a equipe da Bioflora tomou como premissa a necessidade de que o PASP (Procedimento Administrativo de Seleção de Projetos) e o SISPRO (Sistema de Elaboração de Projetos para a Conversão de Multas Ambientais) 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. A partir dessa revisão e das propostas de melhoria no tema de restauração ecológica, 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 projetos de restauração com fins econômicos, como o uso consorciado com espécies nativas e exóticas com potencial comercial e mesmos sistemas agroflorestais, dentro das possibilidades que a legislação ambiental permite para a categoria de Reserva Legal.

Nesse sentido, o objetivo das melhorias propostas neste documento é primeiramente, fornecer instrumentos para que os servidores do IBAMA possam escolher bons projetos, e em seguida, possibilitar que o acompanhamento desses projetos tenha foco na concretização das respectivas metas dentro dos prazos propostos. Dessa forma, o trabalho orientou-se buscando responder às seguintes questões:

- Quais as fragilidades que podem levar a sugestões de eventuais melhorias para Normas e para o Sistema?
- O IBAMA possui regras claras de avaliação, seleção e acompanhamento de projetos?
- Dos projetos selecionados no PASP, quais os indicadores básicos e os mais recomendados de acompanhamento e monitoramento para que os Técnicos ou Analistas possam avaliá-los?

2. ATIVIDADES TÉCNICAS DESENVOLVIDAS

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

A equipe da 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 da Bioflora participou do “[I Seminário Virtual sobre o Procedimento Administrativo de Seleção de Projetos](#)” promovido pelo IBAMA no dia 8 de julho de 2020 para um público amplo.

Adicionalmente, foram realizadas diversas reuniões de acompanhamento e apresentação dos resultados desta consultoria ao longo do segundo semestre de 2020 em formato virtual. As atividades presenciais originalmente previstas precisaram ser canceladas devido à pandemia do novo coronavírus.

2.2. Levantamento de Informações Técnicas do IBAMA

Entre as informações técnicas fornecidas pela equipe do IBAMA, foram considerados 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 PRADs¹, entre outros.

¹ Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas.

Após a análise desses documentos pela equipe desta consultoria, foram realizadas discussões com as equipes do IBAMA e do Projeto Mata Atlântica. A partir dessas etapas foi possível obter as informações necessárias para a realização deste trabalho.

2.3. Levantamento de Dados Secundários

Como dados secundários, analisaram-se diversos documentos relevantes e atuais que normatizam procedimentos de restauração ecológica e de monitoramento dos seus resultados em vários estados do Brasil. Para selecionar as operações de restauração ecológica a serem acompanhadas foram considerados os PRAs² dos estados do Acre, Bahia, Pará e Rondônia. Para subsidiar os indicadores de monitoramento de restauração ecológica, foram considerados 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 dos fluxogramas

Os [documentos](#) do processo de seleção de projetos para conversão de multas e recuperação de áreas degradadas fornecidos pelo IBAMA, foram analisados pela equipe desta consultoria, anotando-se os pontos positivos, bem como eventuais lacunas a serem preenchidas.

Foi realizada a análise geral do fluxograma vigente para o Chamamento IBAMA nº 02/2018 (Santa Catarina) (Brasil 2018), 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 Programa de Conversão de Multas Ambientais (PCMA), [publicado em 2020](#)³, estabelece as diretrizes para o próximo triênio (2020-2023) e define estruturas de planos 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 - em seu eixo (1) - Recuperação da vegetação nativa em APPs e áreas de recarga de aquíferos (Figura 1). Separamos a análise para (a) Chamamento 02/2018 SC e (b) Projetos em geral.

² Programa de Regularização Ambiental.

³ Programa de Conversão de Multas Ambientais (PCMA) - https://www.udop.com.br/legislacao-arquivos/78/programa_conversao_multas_2020_2023.pdf



Figura 1. Diretrizes do PCMA, com diferentes Temas, Eixos e Plano de Ação. Elaborado a partir do documento "Programa de Conversão de Multas Ambientais - Triênio 2020-2023". Fonte: MMA, 2020.

2.5.1. Chamamento nº 02/2018 (Santa Catarina)

Para avaliar a estrutura utilizada no Chamamento nº 02/2018 (SC) verificou-se a estrutura de alguns projetos aprovados, buscando as informações detalhadas sobre as metas, etapas, indicadores, eficácia, etc. Atentou-se aos critérios utilizados na seleção dos projetos. Dessa forma, foi possível apontar alguns problemas e pontos a serem melhorados (item 3.2.1.).

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

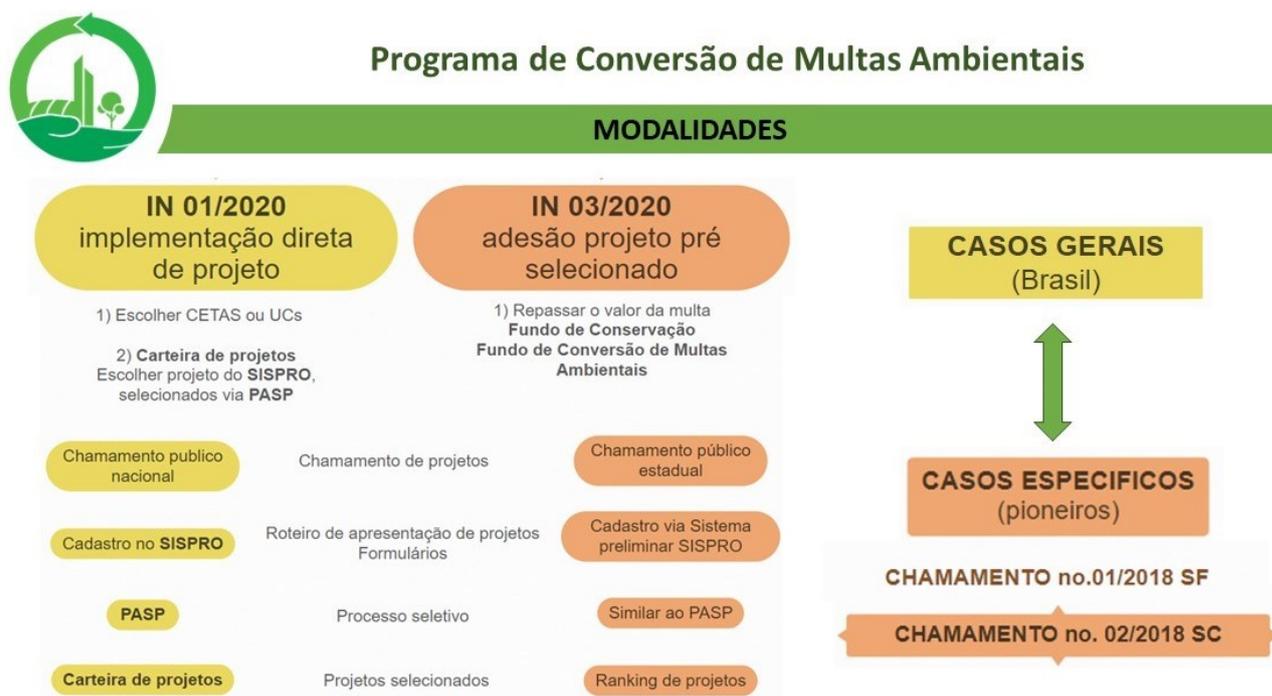


Figura 2. Paralelo entre as características do PCMA nas modalidades segundo as IN 01/2020 e IN 03/2020.

2.5.2. PROJETOS EM GERAL

De forma complementar e mais ampla, foi organizada uma compilação das informações básicas que devem constar para a construção de um projeto de restauração ecológica com qualidade.

Considerou-se desde as etapas de diagnóstico da área a ser restaurada, a definição do método de restauração mais adequado para cada situação de degradação, a técnica de restauração de melhor relação custo eficiência, a 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 respectivos valores de referência para cada tempo de avaliação, além da periodicidade de monitoramento, a identificação de ações de manejo adaptativo, recolocando (quando necessário) a área em restauração na trajetória esperada, e a periodicidade do acompanhamento, visando garantir os objetivos estabelecidos e os resultados esperados.

Ao mesmo tempo, os itens desse processo deverão estar vinculados às metas, etapas e itens de etapas 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 sugerido no anexo II do Chamamento de SC:

“Cenário A – Áreas com alto potencial de restauração: Áreas com (a) presença de vegetação regenerante abundante e/ou (b) próximas a remanescentes de vegetação nativa com alta diversidade e densidade, solos pouco compactados e baixa presença de espécies invasoras vegetais e animais, e com baixa infestação de espécies invasoras competidoras ou hiperdominantes”.

“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 do procedimento administrativo de seleção de projetos (PASP) e do sistema eletrônico de gestão (SISPRO), considerando sua aplicação no âmbito nacional.

A estrutura atual do SISPRO foi avaliada considerando os critérios do PASP IBAMA n. 01/2020 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 contribuir 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 de o 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

Foram revisados 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

Uma questão fundamental que surgiu é a necessidade de padronização de alguns conceitos e nomenclaturas que serão utilizados no presente trabalho.

Primeiramente, é fundamental a compreensão do conceito de Projeto que recomendamos como a resultante de uma proposta com objetivos bem definidos, com homogeneidade em toda a área quanto ao (a) tipo de ecossistema a ser recuperado, (b) métodos e técnicas de recuperação e (c) data de implantação. Assim, por exemplo, se em determinada propriedade agrícola existirem duas áreas onde as implantações ocorreram em datas diferentes, teremos projetos distintos, possibilitando o acompanhamento dos resultados de acordo com diferentes condições climáticas apresentadas nos períodos de cada projeto. Em outro caso, se as características do projeto forem similares e o que mudou foi a gleba da propriedade, eles deverão ser denominados como projetos distintos, no sentido de se rastrear os resultados segundo diferentes condições particulares de sítio (p. ex., históricos, tipos de solo, graus de umidade [e conseqüentemente, diferentes tipos de vegetação a serem recuperados], declividades, etc.).

Nesse sentido, é possível que mais de um método seja usado em uma mesma área, de modo simultâneo ou alternado no tempo, desde que aplicado de forma homogênea em toda a extensão da área. Porém, como ressaltado, a adoção de diferentes métodos, em tempos diferentes em trechos de terreno distintos, obrigatoriamente implicará em tratá-los como projetos distintos, no sentido de evitar mistura de dados e permitir o rastreamento dos resultados e conclusões a respeito da eficiência dos métodos, técnicas e ações aplicados em cada situação.

Outro ponto a ser destacado é a necessidade de uniformização dos termos, pois foi constatado que, ao longo da leitura dos documentos anteriormente relacionados como referência para o presente trabalho, muitas vezes são apresentados de diferentes maneiras, com diferentes sentidos. Como exemplo, os termos Monitoramento e

Acompanhamento tiveram diferentes entendimentos em diferentes documentos, como apresentado a seguir.

- IN IBAMA n.06/2018:

“Art.50 O monitoramento por parte do IBAMA dos projetos de conversão não exige a responsabilidade do autuado 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 autuado deverá manter disponíveis ao IBAMA, para consulta a qualquer tempo, todas as informações sobre o acompanhamento por ele realizado.⁴

- IN conjunta IBAMA n.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 autuado, que ateste a execução e atendimento às metas do projeto.”

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 conseqüente aprovação/conclusão do projeto, garantindo parâmetros mínimos dos indicadores definidos e possível sustentabilidade do projeto executado. 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 Técnicos ou Analistas.

Destaca-se que tanto o executor quanto os servidores do IBAMA farão avaliações periódicas da área em restauração ecológica, para registrar os avanços e desenvolvimento do projeto, podendo inclusive orientar a adoção de possíveis ações corretivas, para recolocar o projeto na trajetória esperada (caso necessário). Sendo assim, a sugestão é a utilização de termos específicos para cada caso, no intuito de diferenciar das avaliações por eles efetuadas.

Do ponto de vista do executor, o cumprimento das metas e etapas serão evidenciadas por intermédio dos indicadores de eficácia, bem como indicadores ecológicos de efetividade. Segundo o documento [Programa de Conversão de Multas Ambientais Triênio 2020-2023](#), 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

⁴ A equipe Bioflora foi informada que o autuado não precisará mais acompanhar a execução dos projetos que trata da INC 03/2020.

espécies competidoras, de formigas cortadeiras, o plantio e replantio de sementes e/ou mudas, a adubação, uso de técnicas de conservação do solo, entre outros (Figura 3).

ii) **Monitoramento 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 por meio de indicadores ecológicos que permitam aferir o 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, quando necessário. Dessa forma, esse monitoramento, além de gerar dados para os Técnicos ou 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, recomenda-se que as avaliações considerem aspectos sociais, registrando, por exemplo, a criação de novos postos de trabalho para os habitantes locais, salário médio, melhoria de renda, melhoria de oportunidades de educação, proporção de gêneros nas posições de trabalho, entre outros. Recomenda-se que as avaliações periódicas sejam realizadas ao longo do projeto (i.e., avaliação parcial), repetindo-se até atingir os objetivos e parâmetros estabelecidos (i.e., avaliação final) (Figura 3).

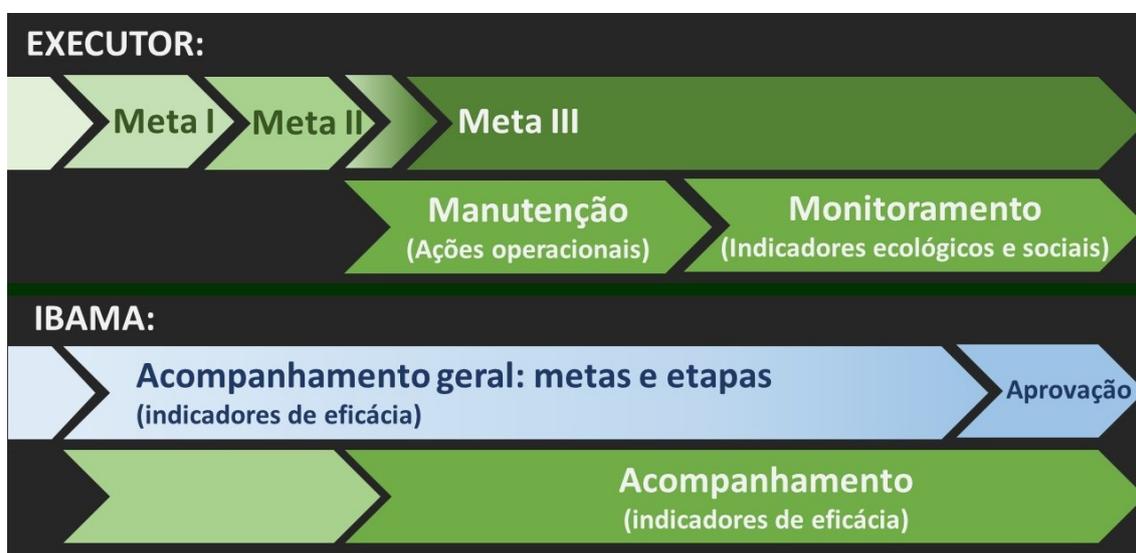


Figura 3. Organização do processo em Metas, fases de manutenção (pelo executor) e monitoramento (executor). Todas as Metas e suas etapas serão acompanhadas pela equipe do IBAMA. Fonte: autores.

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

iii) **Acompanhamento do projeto (IBAMA)**: o acompanhamento geral é feito por meio da verificação, nos relatórios ou SISPRO, dos itens e valores apresentados pelo executor, permitindo constatar a execução de cada uma das metas e etapas previstas no projeto. Já em relação aos resultados ecológicos e sociais alcançados, a partir do momento que as ações de restauração são implementadas pelo executor, o IBAMA checa os valores fornecidos pelo monitoramento do executor. É com base no cruzamento dos valores dos indicadores de eficácia apresentados, com os valores mínimos de alguns indicadores ecológicos e/ou socioambientais, que um projeto pode ser aprovado, indicando que foi cumprido o objetivo proposto.

Faz-se necessário separar os indicadores pertinentes ao acompanhamento daqueles relativos ao monitoramento. Dessa forma, a maioria dos indicadores avaliados com a ficha em construção “Ficha de Campo Acompanhamento e Avaliação Técnica do Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD) - Ecossistemas Terrestres” (disponível na aba *Acompanhamento* da planilha “[Bases restauração Brasil](#)”) devem ser utilizados no acompanhamento, sendo adequados à checagem das operações de restauração. Por outro lado, alguns dos indicadores desta ficha são adequados ao monitoramento, uma vez que avaliam o resultado da restauração. Assim, deve-se colocar uma sinalização indicando o momento em que os indicadores serão utilizados em campo:

i. **Indicadores de acompanhamento (ações de restauração)**: serão a maioria daqueles presentes na ficha de acompanhamento, exceto aqueles de monitoramento.

ii. **Indicadores de monitoramento mais comumente aplicados (resultados da restauração)**:

- Presença de espécies vegetais exóticas invasoras;
- Diversidade geral das espécies nativas dos indivíduos plantados, regenerantes e/ou remanescentes;
- Densidade geral das espécies nativas dos indivíduos plantados, regenerantes e/ou remanescentes;
- Todos os estratos da vegetação presentes para a fitofisionomia analisada;
- Presença de camadas verticais (estratos) da comunidade vegetal, para a fitofisionomia analisada;
- Produtividade/ciclagem (presença de serapilheira/cobertura morta: grau de cobertura do solo ou substrato por folhas mortas e outros resíduos orgânicos);
- Solo exposto (cenários B e C) - obs.: este pode ser um indicador tanto de acompanhamento como de monitoramento;
- Habitat e interações: Constatação de interações entre níveis tróficos;
- Resiliência/recrutamento (por morfotipos/morfoespécies identificados);

- Fluxos da paisagem – Características geomorfológicas: Integridade das características geomorfológicas (erosão, recarga hídrica etc.) no entorno;
- Conectividade de habitat.

Como as metas dependem do objetivo de cada projeto, os indicadores poderão ser diferentes para cada projeto. Esses indicadores devem estar definidos no projeto.

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 do IBAMA, como também dificulta a sistematização futura dos conteúdos de interesse para geração de relatórios sobre a execução do PCMA.

O PCMA será aplicado em todo o território nacional e servirá como uma importante estratégia para promover a efetiva aplicação dos recursos decorrentes de multas ambientais. Assim, entendemos que o PCMA representa também uma grande oportunidade para estruturar uma base de dados que será alimentada por meio da plataforma de cadastro de projetos, permitindo futuras avaliações e possíveis redirecionamentos do Programa. Além disso, permitirá a 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 nesses ecossistemas e muitos outros aspectos.

Com base nessa perspectiva destacamos a importância de se 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 servidores e, em última instância, aumentando as possibilidades de sucesso desses projetos de restauração ecológica. Ao mesmo tempo, atenderá ao objetivo maior no IBAMA, de se obter uma conclusão segura do processo administrativo.

Nesse sentido, são recomendados os seguintes ajustes nos procedimentos visando atingir os objetivos do Programa com mais eficiência e racionalidade técnica administrativa-financeira:

- a. Melhorar a definição das informações solicitadas pelo SISPRO.
 - a.1. Menus em geral (item 3.3.2.1.).
 - a.2. Diagnóstico da área a ser restaurada, métodos e técnicas recomendadas (3.3.2.2.).
 - a.2.1. Organização para uso futuro das informações (3.3.2.2.1.).

- a.3. Ações operacionais (3.3.2.3.).
- a.4. Linha do tempo (3.3.2.4.).
- a.5. Monitoramento pelo executor (3.3.2.7.).
- b. Melhorar a definição das informações emitidas pelo SISPRO.
 - b.1. Sinalizações do SISPRO (3.3.2.6.).
 - b.2. Monitoramento pelo executor (3.3.2.7.).
- c. Melhorar a definição das metas, etapas e indicadores.
 - c.1. Roteiro de Vistoria (Execução/ Monitoramento e Aprovação) para os servidores do IBAMA (3.4).
 - c.2. Cronograma geral para acompanhamento e aprovação do projeto (3.5).
 - c.3. Como as informações se relacionam (3.6).

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 de algumas propostas aprovadas da AESCA (Associação Estadual de Cooperação Agrícola), APREMAVI (Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida), AVICITECS (Associação Vianeí de Cooperação Intercâmbio no Trabalho, Educação, Cultura e Saúde) e Fundação CERTI (Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras).

Nos casos da APREMAVI e da Fundação CERTI as informações de indicadores foram descritas em detalhes para as Metas I, II e III. Já 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 similares. 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.

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. Já a AVICITECS descreve brevemente cada cenário, contextualizando o potencial de regeneração natural esperado em cada um, e indica as possíveis intervenções.

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 que não foi estabelecida no menu e para isso ele poderá escolher o item “outros”, associado ou não a opções pré-definidas, mas deverá justificar (em espaço específico do formulário) o porquê dessa escolha e a não escolha de um dos itens do menu. Esse conteúdo poderá ser usado na análise da proposta. Mais de um método poderá ser usado em uma mesma área de modo simultâneo ou alternado no tempo, de forma homogênea em toda a extensão da área. No entanto, ressaltamos que a adoção de diferentes métodos em tempos diferentes em trechos ou glebas distintas obrigatoriamente implicará em tratá-las como diferentes projetos, no sentido de evitar mistura de dados e permitir o rastreamento dos resultados e conclusões a respeito da eficiência dos métodos, técnicas e ações aplicados em cada situação.

Para alguns itens talvez seja possível definir mais de uma opção “outros”. No entanto, não é possível escolher mais de um método de restauração para uma mesma área e situação ambiental, uma vez que isso iria atrapalhar o rastreamento do resultado. 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, p. ex. nem a proposta da APREMAVI nem a da

AVICITECS deixam claro quais indicadores ecológicos serão avaliados. Ambas as propostas se limitam a citar a recomendação do ANEXO II do Chamamento.

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. Projetos em 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 (Figura 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 Aba *Estrut GERAL metas-etapas-indic* da planilha "[Bases restauração Brasil](#)".

3.3. Considerações gerais para o PASP e SISPRO

3.3.1. PASP

Observou-se que o PASP IBAMA n. 01/2020 possui uma estrutura adequada de seleção que propicia o alcance do escopo do Programa e sua organização permitirá o alcance proposto. Alguns elementos podem ser aperfeiçoados nos próximos PAsPs para que fiquem mais claras as características e qualidade da proposta recebida. Nesse sentido, fizemos algumas inserções e observações no *Roteiro para apresentação de projetos*, disponível na aba “Roteiro apresentação projeto” da planilha [Bases restauração Brasil](#). Assim, adicionamos itens e subitens como:

- *Informações georreferenciadas da localização geográfica / do espaço / do imóvel rural* - fazer upload do arquivo kml;
- *Resultados esperados* - itemizar e descrever os resultados esperados;
- *Fatores de ameaça à plena execução e eficácia da recuperação ambiental* - itemizar e descrever os fatores de ameaça à execução do projeto; concluir a respeito do grau de risco de execução do projeto (alto, médio ou baixo);
- *Monitoramento da recuperação ambiental* - listar indicadores de monitoramento qualitativos e quantitativos e respectivas metas a alcançar.

Paralelamente, alguns requisitos que deverão estar contidos nas propostas poderão ser mais padronizados, como a forma de se indicar o tipo de vegetação, os métodos e técnicas de restauração, bem como os indicadores ecológicos. Esses aspectos serão tratados em mais detalhe no item 3.3.2, uma vez que fazem parte igualmente do SISPRO.

3.3.2. SISPRO

Na revisão do SISPRO foram considerados 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 Técnico ou Analista.

Módulo Gestão. É usado para elaborar nova chamada pública.

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 fique sob total responsabilidade do executor, não sofrendo com 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 um prazo definido.

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

A proposta deve ter metas factíveis de serem alcançadas, correspondendo a resultados concretos e passíveis de avaliação. Dessa forma, nesse módulo o elaborador deve inserir metas, etapas e itens de etapa, com os indicadores que irão servir de base para aferir o seu cumprimento.

Módulo Análise. Nele o gestor acessa uma proposta e distribui para os Técnicos ou Analistas, sendo eles designados para a análise (a) técnica e/ou (b) financeira do projeto proposto. O módulo deve ter interface que permita a visualização de uma linha do tempo situando em que ponto o projeto está em relação ao 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 Técnico ou Analista.

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

Assim como no módulo de análise, uma linha do tempo deverá mostrar em que ponto o projeto se situa no cronograma, de modo a balizar a dinâmica das atividades e a otimização do uso do tempo pelo executor.

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

3.3.2.1. Menus em geral

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. A vantagem em se apresentar opções de seleção pré-definidas é a padronização dos termos, facilitando a tabulação da informação dos projetos e análise, bem como a realização de uma estatística para avaliação do PCMA. Como o SISPRO atenderá a vários eixos e temas, e não só à restauração, deverá haver um primeiro menu para seleção do eixo/tema/serviço ambiental a que se destina, conforme definido no PCMA vigente. Assim, quando envolver restauração/recomposição da vegetação nativa, pode-se abrir um leque específico de opções. No futuro, deve-se prever blocos padrões de itens por tema/eixo do PCMA.

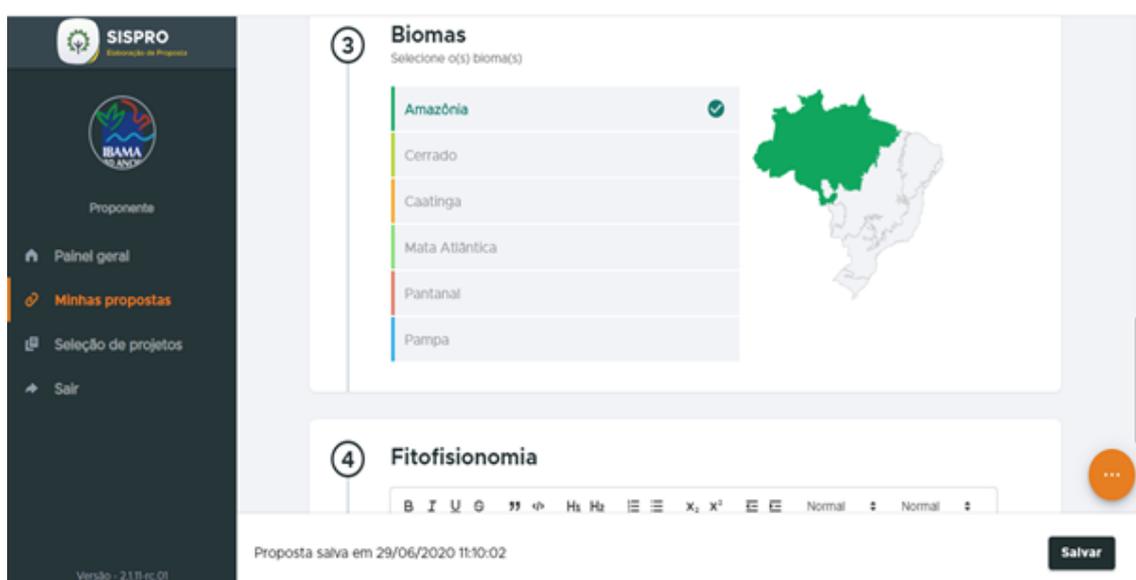
Em todos os casos, a opção “outros” abrangeria situações não previstas pelo sistema, e nesse caso será necessário um campo adicional para a descrição por extenso e justificativa dessa escolha. Ao mesmo tempo, é interessante que se aproveite o menu de opções como orientação do preenchimento, sempre que possível.

Assim, por exemplo, sugerimos que o Roteiro para apresentação de projeto (completo) - Conversão direta de multas seja incorporado ao SISPRO, 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

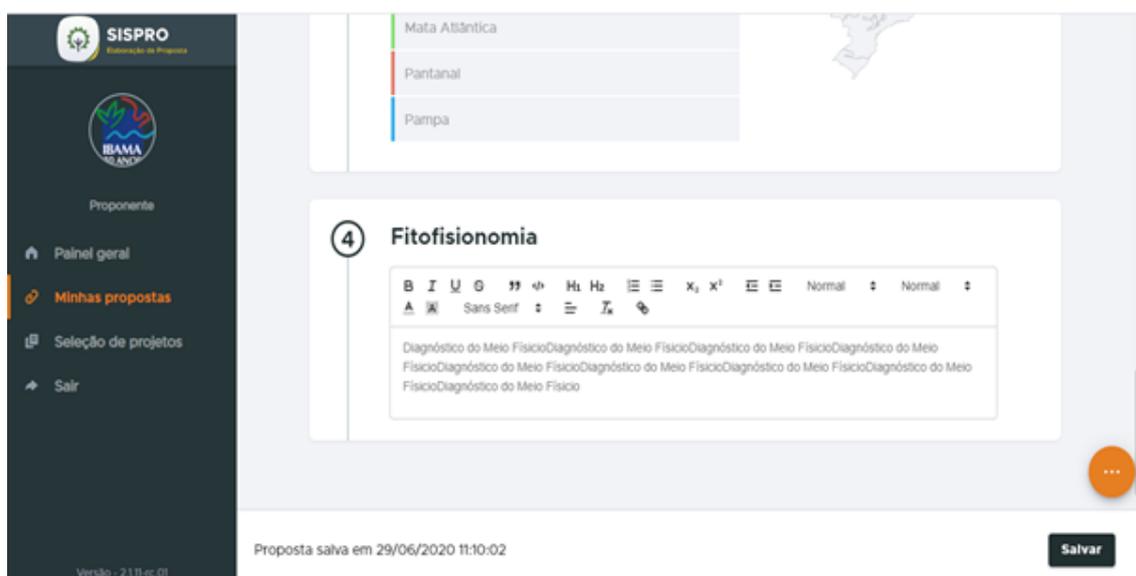
apontamos na aba *Roteiro apresentação de projeto* da planilha anexa “Bases_restauração_Brasil”. Vários outros itens deste roteiro deverão ser estruturados de forma similar com opções fixas. No caso de projetos de grande escala, deve-se prever a possibilidade de seleção múltipla.

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 (Figura 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 2).



(a)



(b)

Figura 6. Menu de (a) Biomas 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 Biomas (a), e que proporciona facilidade para o executor e para os Técnicos ou Analistas.

Tabela 2. 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
(...)	(...)

3.3.2.2. Diagnóstico da área a ser restaurada, métodos e técnicas recomendadas

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 3). 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 Técnicos ou 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. Como alternativa, opções não recomendadas poderão estar indisponíveis.

(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.

3.3.2.2.1. Organização para uso futuro das informações

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. Dessa forma, os dados deverão gerar informações socioeconômicas e ambientais que sustentem a gerência do programa. Nesses

relatórios devem constar, por exemplo, as seguintes informações sobre a área objeto do projeto:

- (a) Modalidade de adesão (chamamento ou projetos da carteira do PASP) - 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 3. Diagnóstico, métodos e técnicas de restauração - exemplo de opções do menu proposto. A tabela completa encontra-se na aba *Métodos e 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 agrosilvipastori l 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)
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)

3.3.2.3. Ações operacionais

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 4). 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 4. 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
Implantação (técnica em prática)	Plantio Mecanizado 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
(...)	(...)

3.3.2.4. Linha do tempo

O sistema deverá mostrar uma linha de tempo indicando o ponto correspondente ao momento em que o projeto está situado no cronograma geral. Adicionalmente, deverá mostrar quanto tempo falta para que a etapa em que se encontra seja executada.

Linha do tempo do Técnico ou Analista (servidor do IBAMA/colaborador)

Nessa linha do tempo o Técnico ou Analista irá efetuar a visualização geral e os pontos de emissão de avisos. Cada item inserido pelo executor estará sinalizado, e deverá ter correspondência com um link, que poderá ser aberto para ser checado e validado pelo Técnico ou Analista. Portanto, a interface do sistema deverá possuir seções em que o Técnico ou 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 Técnico ou Analista, que poderão estar concatenados em uma mesma lista com cores diferentes. Dessa forma, para permitir uma visualização intuitiva e ágil, deverá haver uma listagem de etapas sequenciais, indicando (p. ex. setas, ou outro símbolo) os momentos em que foram efetuadas a inserção de avisos e observações do Técnico ou Analista ou as informações pelo executor.

Linha do tempo Executor

Paralelamente, deve haver uma linha do tempo que seja vista de outro lado, pelo executor. Por meio dela será efetuada a visualização geral e inserção de informações pelo executor, no tempo previsto ou em resposta a avisos. Poderá ser visto o cronograma com um todo, o ponto em que o projeto se situa no tempo, as etapas cumpridas marcadas com um padrão (p. ex., cores) demonstrando o cumprimento, bem

como marcações (p. ex., setas) de avisos com links para a descrição do integral de cada aviso. 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.

3.3.2.5. Vistoria e validação de metas e ajustes pelo executor

Cada análise realizada pela equipe técnica poderá ou não resultar 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. A princípio, as vistorias serão realizadas quando o cronograma não estiver sendo cumprido ou os resultados parciais não estiverem sendo alcançados com base nos indicadores obtidos pelo monitoramento. Poderá, ainda, 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.

Cada etapa obrigatória proposta pelo executor será verificada pelo Técnico ou Analista e validada.

A validação, por sua vez, somente será realizada após aferição das metas cumpridas.

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 serão feitos à medida em que os produtos forem entregues, para sua aprovação e liberação dos recursos da meta seguinte.
- (b) Brasil: Os ajustes serão feitos concomitantemente à execução, uma vez que o projeto é executado com recursos próprios do executor.

3.3.2.6. Sinalizações do SISPRO

- Sinalização para o executor

No Módulo Executor deverá ser gerada uma sinalização de pendência indicando 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 Técnico ou 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 Técnico ou Analista

Essa categoria de sinalização servirá para auxiliar o Técnico ou Analista a verificar o andamento do projeto.

O cumprimento de cada meta será considerado como obrigatório, e para isso, as diversas etapas previstas para o alcance de cada meta deverão ser cumpridas. Dessa forma, o sistema sinalizará ao Técnico ou Analista quando um item crucial de etapa for concluído. Finalizada uma etapa, o Técnico ou Analista receberá também um sinal de etapa concluída. 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 Técnico ou Analista dependerá da complexidade do projeto, duração total e de suas etapas. Para isso, deve-se correlacionar ao plano de trabalho e cronograma constantes no Termo de Compromisso de Conversão de Multas (TCCM) celebrado entre o IBAMA e o executor.

3.3.2.7. Previsão de pontos decisivos

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 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 (Tabela 5). 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) poderá ser configurado pelo Técnico ou Analista dependendo 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 conseqüente 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 fases 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 rustificação. 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 sementeira 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.

Na aba *Estrut_GERAL metas etapas indic* da planilha “Propostas Aprovadas” relacionamos indicadores de eficácia às metas e etapas. Esses indicadores poderão ser usados para a definição de outros alertas.

Tabela 5. Alertas (amarelos) em um trecho do cronograma visualizado pelo executor.

METAS	Etapa	Semestre								Item da Etapa	Descrição ou obs.	Indicador de eficácia	ALERTA
		1	2	3	4	5	6	7	8				
META I Pré-implantação	ETAPA B: Pré-implantação (planejamento)									Implementação ou fortalecimento da estrutura de produção de mudas e sementes	- Construção ou reforma de viveiros - Capacitação de pessoal para marcação de matrizes, coleta de sementes e produção de mudas	- Relatório do estado atual do viveiro. - Relatório de capacitação de pessoal.	
										Seleção das espécies disponíveis e viveiros fornecedores	- Listas de espécies e quantidades disponíveis/viveiro	Listagem do viveiro ou contrato de compra	ALERTA se não for definido até 2 meses antes do plantio
										Seleção das empresas executoras, maquinário etc		Contrato com empresa.	ALERTA se não for definido até 2 meses antes do plantio
										Mobilização dos beneficiários diretos e indiretos ao projeto de restauração	-Conselhos Estaduais/Municipais, Org. Sociedade Civil (ex: associações de rurais, assentados, etc.) - Associação de props. RPPNs	Termo de adesão (%)	
										Autorização dos proprietários direta/indiretamente envolvidos (e.g. acesso) OUTROS		Termo de adesão e/ou anuência (%) Outros	

3.3.2.8. 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 fixos (p. ex. três) 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 permitir dinamismo, contemplando todos os tipos de projetos, sem 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 dos 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:

- 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.
- 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, esses aspectos serão valorizados na escolha dos projetos, e nesse caso, 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 6).

Tabela 6. 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
(...)	(...)

De forma complementar aos indicadores citados, o monitoramento pelo executor deverá ser realizado por meio de registros fotográficos periódicos. As fotos deverão ser feitas em vários pontos georreferenciados do projeto, de forma padronizada em cada ponto, de modo a permitir a comparação ao longo do tempo. Dessa forma, as fotos deverão ser feitas no mesmo ponto e direção (Figura 7). Essas fotos deverão ser inseridas no SISPRO para visualização pelos Técnicos ou Analistas.

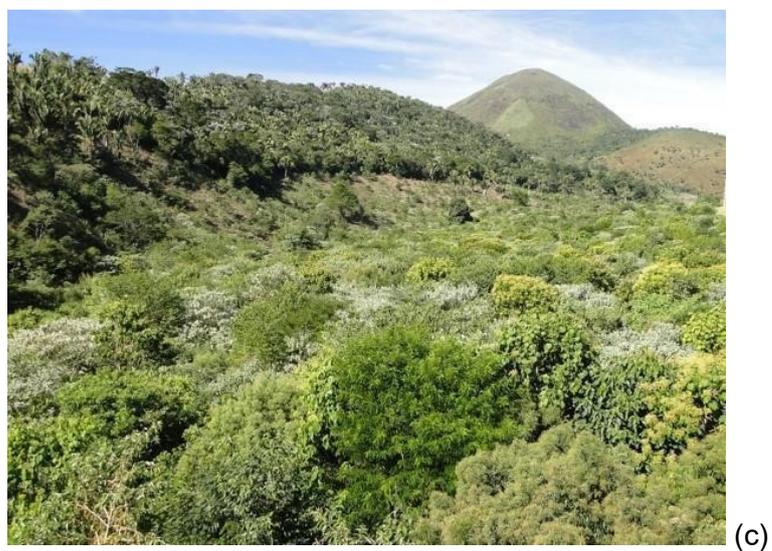


Figura 7. Exemplo - Imagens padronizadas de um projeto de restauração para registro temporal fotográfico de monitoramento ao longo do tempo, aos (a) oito meses; (b) um ano e dois meses; (c) dois anos e seis meses. Teresópolis, RJ.

3.4. Roteiro de Vistoria (Execução/ Monitoramento e Aprovação) para os Técnicos ou Analistas (servidores do IBAMA/colaboradores)

Para tornar mais célere o processo de vistoria, foi proposto a seguir 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 Técnico ou 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 ao executor, como preenchimento de campos específicos no SISPRO ou relatórios, nos tempos definidos no cronograma de atividades acordado. Dessa forma, nos diferentes momentos o sistema irá emitir automaticamente solicitações de informações a respeito do andamento de cada etapa, podendo ocorrer na metade do tempo previsto para execução da etapa ou a qualquer tempo – a ser pré-configurado pelo Técnico ou 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. A periodicidade mínima dessa checagem deverá ser de acordo com a natureza e escala do projeto e definida pelos gestores. 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 (Figura 8).
- (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 Figura 8(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.

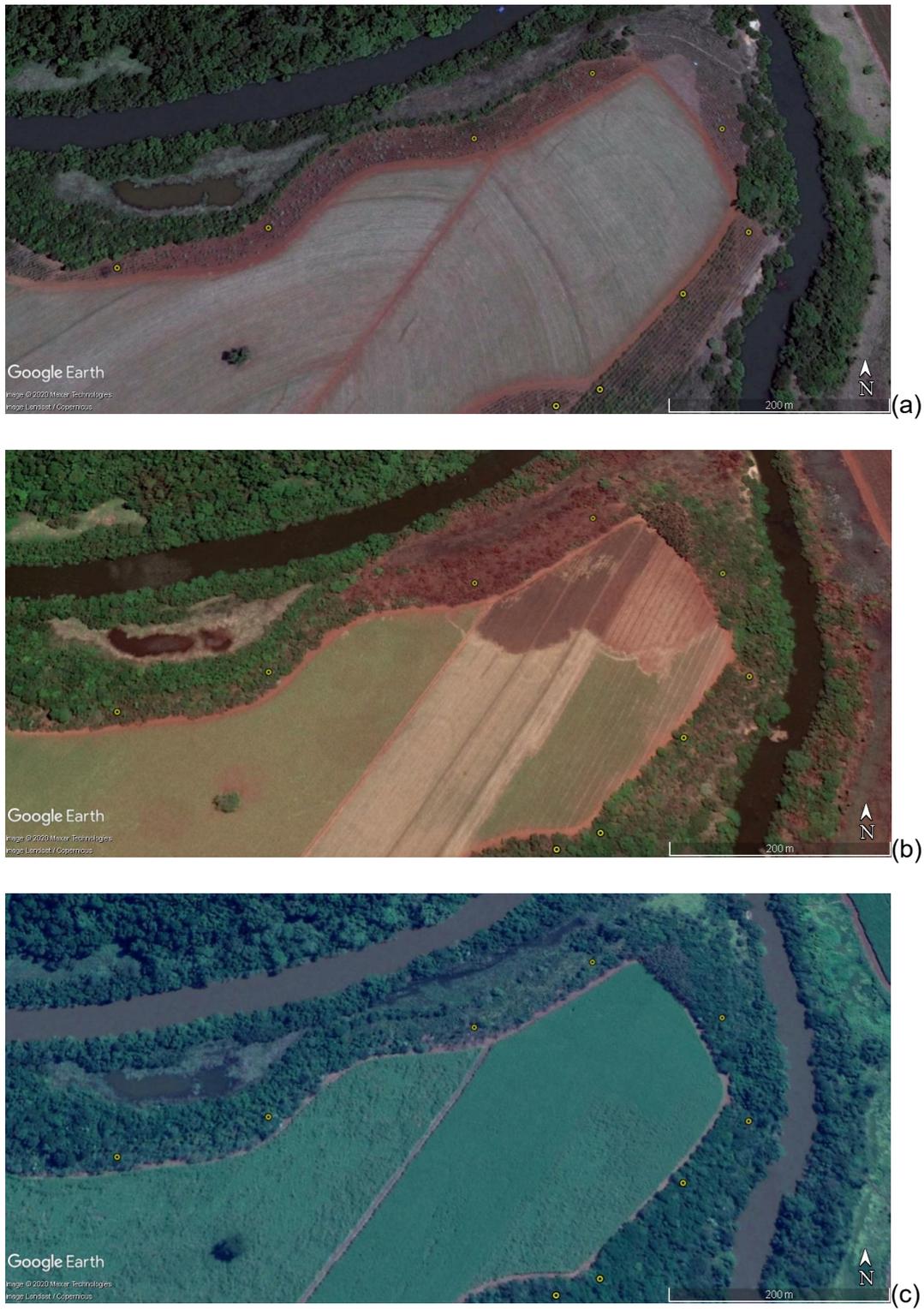


Figura 8. Trecho de um projeto de restauração florestal em APP (pontos amarelos assinalados na imagem) ao lado de remanescentes naturais de floresta, no município de Batatais, SP. Imagens do Google Earth (público): (a) Aos 7 meses de implantação podendo-se notar as linhas de plantio de árvores, atestando 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 têm sido 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.

Sobre a 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.

3.5. Cronograma geral para acompanhamento e aprovação do projeto

A seguir, apontamos a recomendação de prazos a serem considerados pelos Técnicos ou Analistas para o acompanhamento e avaliação dos projetos (Tabela 8).

A fase de Viabilização do projeto em campo inicia-se no momento de aprovação do projeto e depende dos fatores já listados, como coleta de sementes, semeadura em viveiro e do início do período chuvoso. Uma vez que o processo de aprovação pode ser longo, é possível que entre a submissão e a aprovação aconteçam mudanças nas condições ambientais no sítio a ser restaurado, como é o caso de novos distúrbios

severos. Dessa forma, o tempo destinado a essa fase permite que o executor reavalie métodos e técnicas de restauração a serem empregadas, de modo a adequá-los ao novo cenário.

A fase de Preparo, implantação e manutenção deverá ser iniciada pelo executor em até 90 dias da viabilização do projeto em campo. Uma vez iniciada essa fase, o executor terá quatro anos para executar o projeto, incluindo pelo menos um episódio de monitoramento (Tabela 7).

O Monitoramento após a implantação deverá ter início em três anos a partir do início da execução. O processo de monitoramento é recorrente, ou seja, deve-se efetuar várias amostragens em anos diferentes, pelo menos a cada três anos, avaliando-se trajetória de estruturação e aumento da diversidade. Essa fase não tem um tempo previsto de término, podendo ser realizadas amostragens por vários anos dependendo dos resultados, até que se alcancem os objetivos propostos.

Tabela 7. Prazos mínimo e máximo para o acompanhamento do projeto de restauração pela equipe técnica do IBAMA.

Fase	Mínimo (anos)	Máximo (anos)
Viabilização do projeto em campo	não há	1,5
Preparo, implantação e manutenção	1	4
Monitoramento após a implantação	3	não há

Ressaltamos que no caso de projetos com aproveitamento econômico, os prazos deverão ser os mesmos, uma vez que se espera igualmente benefícios ecológicos e prestação de serviços ambientais no tempo requerido. Os ganhos econômicos servirão de incentivo ao executor/proprietário rural para viabilizar a condução do projeto, mas o método (p. ex., sistema agroflorestal) não deve interferir negativamente e atrasar os ganhos ecológicos.

De forma mais detalhada, podemos ver as Etapas de cada Meta (Tabela 8). Na ETAPA A, a Atualização e ajustes projeto finalístico (Diagnóstico das áreas e métodos/técnicas de restauração) deve ser realizada em até três semestres da assinatura do contrato de execução. No mesmo período devem ser feitas as etapas de:

- ETAPA excepcional: realizar novas avaliações para propor ajustes na proposta inicialmente prevista, de acordo com eventos ocorridos entre a entrega da proposta e sua aprovação;
- ETAPA B: Pré-implantação (planejamento);
- ETAPA C: Pré-implantação (operacional).

Já a ETAPA A: Pré-plantio (preparo do solo) deve ser realizada até o semestre quatro. Da mesma forma, devem ser realizadas a ETAPA B: Plantio (mudas ou sementes) e ETAPA C: Pós-plantio.

A ETAPA A: Manutenção ANO 1 deve ser feita em até três anos e a ETAPA B: Manutenção ANO 2 em até quatro anos.

A ETAPA A: Monitoramento ecológico e a ETAPA B: Monitoramento socioeconômico podem ser realizadas em até quatro anos.

As vistorias poderão ser realizadas a qualquer momento. Recomenda-se que sejam realizadas principalmente a partir do início dos trabalhos de manutenção, estendendo-se até o início do monitoramento, podendo-se iniciar já na implantação do projeto.

Alterações no cronograma poderão ser propostas pelo executor e analisadas pelo IBAMA em caso de eventos externos, isto é, que não sejam de responsabilidade do executor.

Uma vez cumpridos os objetivos do projeto ele receberá a aprovação pela equipe do IBAMA.

Tabela 8. Exemplo - Cronograma geral para um projeto de restauração dentro do PCMA. Esta planilha pode ser melhor visualizada em [Cronograma](#).

META	Etapa	Semestre																	
		1	2	3	4	5	6	7	8										
META 0	Gerenciamento Técnico e Financeiro do Projeto																		
META I	Pré-implantação																		
	ETAPA A: Atualização e ajustes projeto finalístico (diagnóstico das áreas e métodos/técnicas de restauração)																		
	ETAPA excepcional: realizar novas avaliações para propor ajustes na proposta inicialmente prevista, de acordo com eventos ocorridos entre a entrega da proposta e sua aprovação																		
	ETAPA B: Pré-implantação (planejamento)																		
	ETAPA C: Pré-implantação (operacional)																		
META II	Implantação																		
	ETAPA A: Pré-plantio (preparo do solo)																		
	ETAPA B: Plantio (mudas ou sementes)																		
	ETAPA C: Pós-plantio																		
META III	Manutenção																		
	ETAPA A: Manutenção ANO 1																		
	ETAPA B: Manutenção ANO 2																		
META IV	Monitoramento																		
	ETAPA A: Monitoramento ecológico																		
	ETAPA B: Monitoramento socioeconômico do PROGRAMA de CONSERVAÇÃO de MULTAS																		

3.6. Como as informações se relacionam

3.6.1. Proponente

Do ponto de vista do Proponente, ele irá acessar os itens do Roteiro para apresentação de projeto (completo) de forma padronizada (Figura 9). Dessa forma, ele será guiado na elaboração do projeto, por meio de diversos itens exigidos.

Em seguida o Proponente optará por uma lista de nomenclaturas para entrada da informação do tipo de vegetação, como opções pré-definidas em um menu. Essa

lista definirá de forma padronizada o(s) tipos de vegetação dos locais específicos a serem restaurados.

Na sequência, ele irá optar por métodos de restauração e técnicas de restauração possíveis. Essas opções serão disponibilizadas no menu de métodos e técnicas de restauração e irão contemplar quase todas as alternativas que poderão ser apresentadas nos projetos.

Após isso, deverá definir as ações de restauração, optando dentre as ações possíveis do menu ou outra, justificada tecnicamente que, por sua vez, contemplarão quase todas as alternativas de ações que poderão ser apresentadas nos projetos.

Por fim, o Proponente apontará os indicadores ecológicos e sociais dentre opções possíveis em um menu, de acordo com a literatura, protocolos, documentos técnicos e recomendações definidas por lei em alguns estados. O conteúdo geral do menu de indicadores corresponderá a indicadores mínimos que todo projeto deve apresentar.

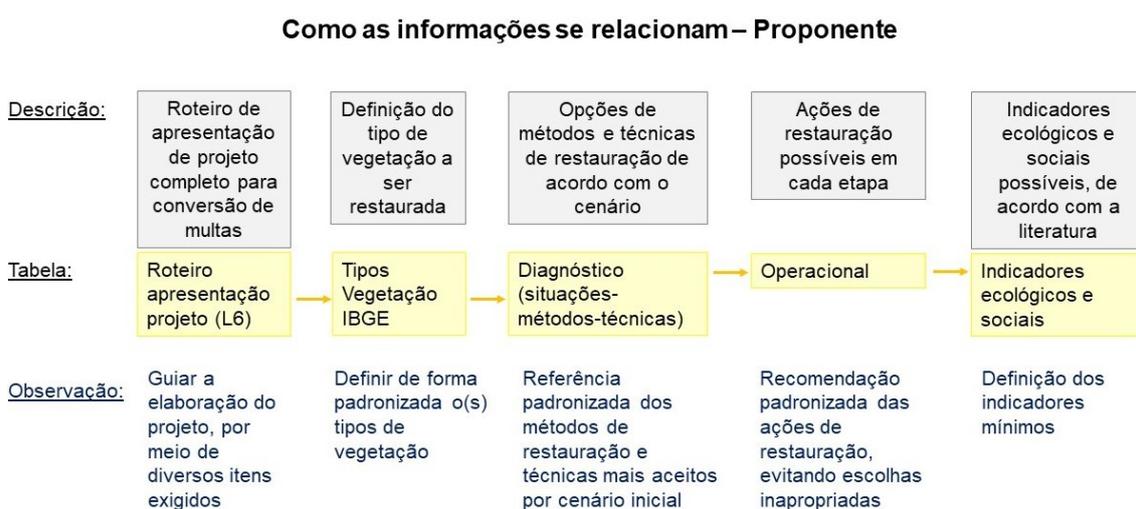


Figura 9. Como as informações se relacionam para o Proponente.

3.6.2. Executor

O Executor primeiramente terá acesso ao cronograma geral do projeto. Nele serão listadas as metas e etapas e uma linha do tempo. Para cada etapa, serão relacionados indicadores de eficácia de modo que o executor saberá o que será cobrado pelos Técnicos ou Analistas em cada momento. Paralelamente, de acordo com o descumprimento ou atraso no cumprimento dos itens, o executor irá visualizar alertas (Figura 10).

Em seguida, o Executor irá acessar os indicadores de monitoramento ecológicos e sociais possíveis, de acordo com a literatura, protocolos, documentos técnicos e

recomendações definidas por lei em alguns estados. Dentre eles, indicadores mínimos deverão ser usados no monitoramento.

Como as informações se relacionam – Executor



Figura 10. Como as informações se relacionam para o Executor.

3.6.3. Técnicos ou Analistas (servidores do IBAMA/colaboradores)

O Técnico ou Analista primeiramente terá acesso ao cronograma de metas, etapas e respectivos indicadores de eficácia. Nele, o Técnico ou Analista irá checar o cumprimento das diversas etapas. Ao mesmo tempo, poderá inserir alertas de descumprimento para serem acionados nos itens decisivos em cada etapa (Figura 11).

Em seguida, terá acesso a um conjunto de técnicas de restauração possíveis para conferência das opções que estão sendo apresentadas nos projetos. Dessa forma, o Técnico ou Analista terá um “Gabarito” para conferência dos métodos e técnicas escolhidos pelo proponente. Esse gabarito, portanto, dará mais segurança na qualificação técnica do projeto. Ao mesmo tempo, as informações servirão para a alimentação do banco de dados para futuras análises da efetividade do PCMA.

Na sequência, irá visualizar as ações de restauração que foram escolhidas para cada técnica, podendo conferir remotamente o que está sendo desenvolvido em campo. Essas informações servirão, dessa forma, como um gabarito das ações de restauração, evitando escolhas inapropriadas pelo proponente ou executor.

Por fim, o Técnico ou Analista irá acessar a Ficha de campo de avaliação pelos técnicos do IBAMA. Essa lista corresponde a um *checklist* para acompanhamento da implantação e manutenção durante as vistorias de campo.

Como as informações se relacionam - Técnico ou Analista

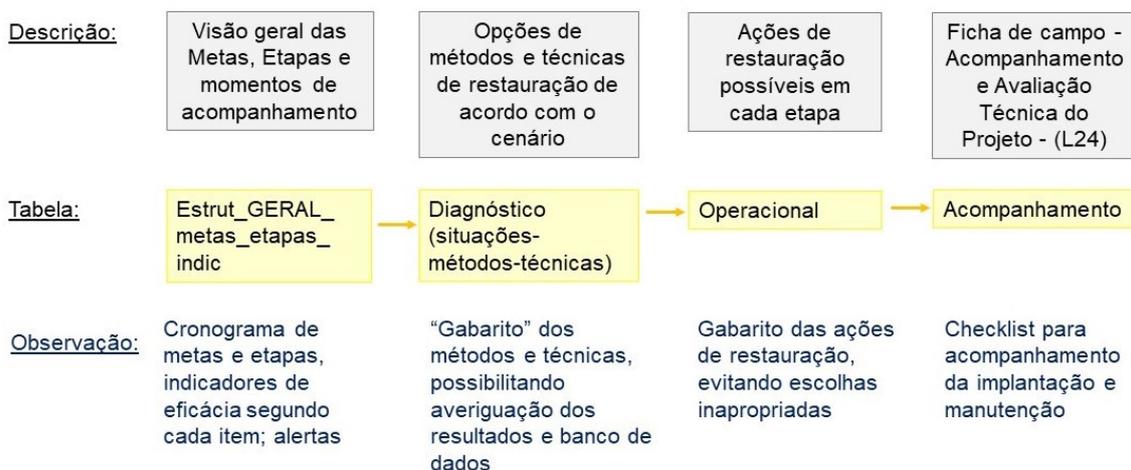


Figura 11. Como as informações se relacionam para o Técnico ou Analista (servidor do IBAMA/colaborador).

3.7. Recursos humanos sugeridos para o cumprimento das várias etapas

Para a fase de seleção de projetos, recomenda-se que haja a disponibilidade de Técnicos ou Analistas com formação em Biologia, Ecologia, Engenharia Florestal, Agronomia, Geografia, Gestão Ambiental ou Engenharia Ambiental.

Já para a fase de acompanhamento dos projetos, recomenda-se que haja a disponibilidade de Técnicos ou Analistas com formação em Biologia, Ecologia, Engenharia Florestal ou Agronomia.

Para a organização e análises de dados provenientes dos projetos, recomenda-se profissionais com formação em Estatística, Ciência de Dados e Geoprocessamento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, é oportuno salientar-se a inovação que propõe o PCMA, e consequentemente os PASPs e o SISPRO e que representa importante oportunidade para o avanço da agenda da recuperação ambiental em escala no país. Com as melhorias recomendadas, espera-se ganho de escala e racionalidade do trabalho do Técnico ou Analista, na medida em que evita os projetos problemáticos, levando ao aumento da eficácia e à racionalidade financeira. A confiança por parte dos atores em um sistema com credibilidade, baseada no conhecimento disponível só foi possível porque a experiência da Bioflora contou com uma profunda dedicação da equipe da Corec e Supes SC, para com base nas experiências pregressas, promover avanços importantes na gestão dos processos.

Por fim, listamos alguns próximos passos a serem implementados:

- Desenvolvimento de habilidades nos Técnicos ou Analistas para essa gestão de projetos (p. ex., capacitações, manualização, visitas em campo, intercâmbios, etc.);
- Comunicação (com todos os atores – gestores públicos estaduais e federais, infratores, possíveis beneficiários dos projetos como povos e comunidades tradicionais e agricultores familiares, instituições de assistência técnica e extensão rural, executores de projetos, proponentes para PASPs, entre outros);
- Desenvolvimento das atividades de tecnologia da informação para melhorias e ajustes nos sistemas.

5. SITES INDICADOS PARA CONSULTA EM CAMPO

Identificação de espécies vegetais e padronização nomenclatural:

[Reflora](#) - Flora do Brasil 2020

[Jabot](#) - Jardim Botânico do Rio de Janeiro

[Plantminer](#)

Listagem de espécies ocorrentes por município:

[CRIA](#) - Centro de Referência em Informação Ambiental

Espécies-problema:

[Instituto Hórus](#) de Desenvolvimento e Conservação Ambiental

Informações geoespaciais:

[INDE](#) - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais

Publicações sobre restauração ecológica:

[CRAD-UnB](#) - Centro de Referência em Conservação da Natureza e Recuperação de Áreas Degradadas da Universidade de Brasília

[CRAD-UNIVASF](#) - Centro de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas da Universidade Federal do Vale do São Francisco

[EMBRAPA Agrossilvipastoril](#)

[EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia](#)

[Instituto de Botânica](#) de São Paulo

[Instituto Florestal](#) de São Paulo

[LARF](#) - Laboratório de Restauração Florestal da Universidade Federal de Viçosa

[LASTROP](#) - Laboratório de Silvicultura Tropical da ESALQ/USP

[LERF](#) - Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal da ESALQ/USP

[SARE](#) - Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica

Glossário de recuperação ambiental:

[Glossário](#)

Equivalência de medidas:

[Tabelas de conversões](#)

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.; Mangueira, 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

BRASIL 2018. Conversão de Multas Ambientais - Chamamento Público nº 02/2018: Restauração de populações da flora ameaçadas de extinção do bioma Mata Atlântica no Estado de Santa Catarina. Brasília, 31 de agosto de 2018, 43 p. <https://www.gov.br/ibama/pt-br/centrais-de-conteudo/2018-08-31-chamamento-publico-02-2018-sc-pdf>

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