

Projeto: **Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica**  
PN: **12.9077.4-001.00**

## **Termo de Referência**

**Consultoria para realizar levantamento e análise comparativa dos métodos existentes para o monitoramento da recuperação da vegetação nativa com imagens de satélites visando à proposição de um sistema de monitoramento remoto da recuperação de vegetação para Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia.**

### **1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA**

Em função de sua ocupação e exploração econômica, os ecossistemas da Mata Atlântica foram fortemente desmatados e fragmentados, mas ainda assim o bioma representa uma das áreas com maior biodiversidade em nível global. Atualmente, o planejamento de atividades voltadas à conservação e recuperação da Mata Atlântica frente às mudanças do clima atual e futura constitui o principal desafio para a região.

O Projeto “**Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica**” objetiva contribuir para a conservação da biodiversidade e a recuperação da vegetação nativa na Mata Atlântica, com ênfase em regiões onde se localizam mosaicos de unidades de conservação selecionados, integrando esforços de mitigação e adaptação às mudanças do clima.

As contribuições à recuperação da Mata Atlântica asseguram a manutenção de serviços ecossistêmicos primordiais para o desenvolvimento econômico (p.ex. a oferta hídrica para a agricultura e abastecimento urbano) e para a ocupação humana (p.ex. através da estabilização de encostas). A consolidação das unidades de conservação e dos mosaicos possibilita o uso sustentável dos recursos naturais e a promoção do turismo sustentável. Finalmente, as medidas de adaptação com foco ecossistêmico também favorecem a resiliência social frente à mudança do clima, reduzindo danos econômicos.

O Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica foi estruturado em quatro componentes, de forma a assegurar os seguintes resultados:

1. A elaboração de cenários de desenvolvimento e análises de vulnerabilidade à mudança do clima contribuem para a identificação de medidas de mitigação e adaptação adequadas à mudanças do clima com enfoque ecossistêmico e ao desenho de instrumentos de planejamento que incorporem estas abordagens.
2. As capacidades de atores locais e nacionais para a implementação de mecanismos econômicos em estratégias de mitigação e adaptação à mudança do clima com enfoque ecossistêmico são fortalecidas.
3. As capacidades de atores locais e nacionais para a implementação de medidas prioritárias de mitigação e adaptação à mudança do clima com enfoque ecossistêmico são fortalecidas.
4. As políticas públicas, redes e colegiados relacionados à conservação da biodiversidade, recuperação e identificação dos potenciais impactos da mudança do clima na Mata Atlântica são fortalecidas.

A consultoria proposta é relacionada ao Componente 4 do Projeto e visa apoiar a implementação do **Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros**, instituído pela Portaria MMA nº 365 de 27 de novembro de 2015. Esse programa foi criado com o objetivo de mapear e monitorar o

desmatamento, avaliar a cobertura vegetal e o uso/cobertura da terra e sua dinâmica, as queimadas, a extração seletiva de madeira e a recuperação<sup>1</sup> da vegetação.

Os dados sobre conversão e degradação de habitats, bem como de recuperação de vegetação nativa, possibilitarão uma melhoria na gestão de políticas públicas de conservação de biodiversidade como, por exemplo, controle de desmatamento e degradação, espécies ameaçadas, áreas protegidas, recuperação de ecossistemas, áreas prioritárias para conservação (planejamento sistemático de conservação) e exploração florestal sustentável.

Segundo a estratégia<sup>2</sup> desenvolvida para implementação do referido programa, serão realizados mapeamentos e desenvolvido um sistema de monitoramento da recuperação florestal para a Amazônia, Mata Atlântica e Cerrado, que incluirão áreas em regeneração ou de plantio de espécies nativas ou exóticas, lenhosas, perenes ou de ciclos longos. Esses dados serão instrumentais para o monitoramento das áreas em recuperação em nível de propriedade rural e serão um indicador da eficiência na implementação do Código Florestal. O cruzamento dos dados sobre recuperação de vegetação nativa, espacialmente explícitos, com os dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), em um Sistema de Informação Geográfica (SIG), gerará dados essenciais para a estimativa da remoção de dióxido de carbono da atmosfera, fundamental na demonstração do atingimento da meta de redução de emissões líquidas proposta pelo Brasil junto à UNFCCC para 2025 e 2030. Ainda, contribuirá para o monitoramento da meta assumida pelo Brasil, também no âmbito da UNFCCC, de restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas até 2030, para usos múltiplos. Adicionalmente, os resultados do projeto serão importantes para uma potencial submissão de nível de referência de aumento de estoque de carbono florestal, no âmbito de REDD+.

Especificamente para o mapeamento das áreas de recuperação da vegetação nativa será necessário desenvolver e aprimorar métodos para estabelecimento de linhas de base, diferenciação entre monoculturas florestais e vegetação nativa, estabelecimento de cronologia e monitoramento dos processos de sucessão secundária (regeneração natural), enriquecimento e plantio total.

Nesse sentido, a referida consultoria tem como objetivo realizar um levantamento do estado-da-arte dos métodos existentes (incluindo iniciativas internacionais) para o monitoramento orbital da recuperação da vegetação nativa; realizar uma análise comparativa entre os diferentes métodos identificados, apontando os principais gargalos e potencialidades; e elaborar recomendações gerais para a construção de um sistema de monitoramento orbital da recuperação de vegetação nativa para a Mata Atlântica, o Cerrado e a Amazônia.

O trabalho dessa consultoria será a primeira de três etapas para a implementação do sistema de monitoramento da recuperação da vegetação. Portanto, a descrição dessa análise deve ser realizada da maneira mais completa possível, uma vez que servirá de base para a segunda etapa que consiste em implementar os métodos propostos em sítios específicos estabelecendo pilotos para uma avaliação mais precisa. Obtendo sucesso no monitoramento piloto, pretende-se realizar a terceira etapa que consiste em ampliar a escala do projeto para aplicação do método de monitoramento espacial da recuperação de vegetação nos respectivos biomas.

## 2. OBJETIVOS

- Realizar um levantamento do estado-da-arte dos métodos existentes (incluindo iniciativas internacionais) para o monitoramento da recuperação da vegetação nativa com imagens de satélites (monitoramento orbital ou monitoramento remoto);
- Realizar uma análise comparativa entre os diferentes métodos identificados, apontando os principais gargalos e potencialidades;

---

<sup>1</sup> Recuperação ou recomposição refere-se à restituição de ecossistema ou de comunidade biológica nativa degradada ou alterada à condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição de referência, englobando restauração ecológica, reabilitação ecológica, condução da regeneração natural, reflorestamento, revegetação e implantação de sistema agroflorestal.

<sup>2</sup> Disponível em: [http://www.mma.gov.br/images/arquivos/gestao\\_territorial/pmabb/Estrategia-do-Programa-de-Monitoramento-Ambiental-do-Biomas.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivos/gestao_territorial/pmabb/Estrategia-do-Programa-de-Monitoramento-Ambiental-do-Biomas.pdf)

- Elaborar recomendações gerais para a construção e implementação de um sistema de monitoramento remoto da recuperação de vegetação nativa para a Mata Atlântica, o Cerrado e a Amazônia.

### **3. ATIVIDADES E METODOLOGIA DE TRABALHO**

A consultoria deverá realizar as seguintes atividades:

- 1) Realizar um levantamento do estado-da-arte dos métodos e algoritmos existentes (incluindo iniciativas internacionais) para o monitoramento remoto da recuperação de vegetação nativa, contemplando a recuperação proveniente de regeneração natural permanente ou temporária e de plantios de espécies nativas e exóticas, com foco em classificadores digitais;
- 2) Realizar consultas com especialistas da área, a serem selecionados em conjunto entre o consultor e a equipe do MMA, para o levantamento de dados e coleta de informações relacionadas aos métodos de monitoramento da recuperação da vegetação nativa;
- 3) Realizar uma análise comparativa entre os diferentes métodos levantados, abordando pelo menos os seguintes parâmetros: escala (resolução espacial), frequência de monitoramento, tipo de sensor e disponibilidade de dados históricos, grau de complexidade do método, tempo para extração da informação, acurácia e custo de implementação;
- 4) Identificar métodos de monitoramento espacial da recuperação de vegetação nativa capazes de distinguir áreas em processo de recuperação de áreas de silvicultura, assim como distinguir áreas em diferentes estágios de sucessão secundária;
- 5) Identificar lacunas de conhecimento e propor iniciativas no âmbito de pesquisa e desenvolvimento;
- 6) Elaborar recomendações gerais para a construção e implementação de um sistema de monitoramento por sensoriamento remoto da recuperação da vegetação nativa para a Mata Atlântica, o Cerrado e a Amazônia, incluindo recomendações para desenvolvimento tecnológico, etapas de validação e arranjo institucional para execução dos mapeamentos e monitoramento de longo prazo.

### **4. PRODUTOS E PRAZO**

Essa consultoria prevê a entrega de três produtos, sendo que cada produto deverá conter os seguintes tópicos:

#### **Produto 1:**

Relatório contendo:

- a) Descrição detalhada dos métodos, algoritmos e abordagens existentes para a realização do monitoramento por sensoriamento remoto da recuperação de vegetação nativa.
- b) Análise comparativa entre os diferentes métodos levantados, de acordo com os parâmetros elencados na atividade 3, indicando os pontos fortes e pontos fracos relativos a aspectos técnicos e, se possível, financeiros para o monitoramento da recuperação de vegetação nativa em larga escala.

- c) Avaliação do custo-benefício da aquisição de imagens ou outros tipos de dados não públicos, como imagens obtidas via VANT, que sejam relevantes para o monitoramento espacial da recuperação de vegetação nativa.

### **Produto 2:**

Relatório contendo:

- a) Descrição de métodos, ou combinação de métodos (protocolo de análise), e a sua forma de aplicação, capazes de diferenciar estágios de sucessão secundária. Caso não seja identificado um método, ou combinação de métodos, adequadas para isso, descrever os principais gargalos identificados e possíveis soluções para esses gargalos em termos de uma agenda de pesquisa e desenvolvimento.
- b) Indicação de métodos, ou combinação de métodos, para a diferenciação entre áreas em processo de recuperação e áreas de silvicultura, descrevendo o(s) método(s) e a sua forma de aplicação.

### **Produto 3:**

Relatório contendo:

- a) Análise da viabilidade técnica de se realizar um monitoramento “piloto” da recuperação de vegetação nativa, indicando áreas candidatas, previsão de custos e o método, ou combinação de métodos, mais adequados para a realização do monitoramento, sua forma de aplicação e validação.
- b) Recomendações gerais para a construção e implementação de um sistema de monitoramento por sensoriamento remoto da recuperação da vegetação nativa, incluindo recomendações para desenvolvimento tecnológico, estimativa de custos, etapas de validação e arranjo institucional para execução dos mapeamentos e monitoramento de longo prazo.

As atividades deverão ser realizadas **no período de 15/set/2016 até 06/mar/2017**. Quaisquer alterações de serviços e prazos deverão ser acordadas previamente entre as partes.

Nesse período, o consultor deverá dispor de **72 dias efetivamente** dedicados à execução dos serviços demandados por este Termo de Referência.

Os prazos e o formato/especificações de entrega dos produtos seguem na tabela abaixo:

<b>Produtos</b>	<b>Prazo de Entrega (após assinatura do contrato)</b>	<b>Formato/ Especificações</b>
Produto 1	Até 17 de outubro/2016	Relatório nos formatos PDF e MS Word (.docx)
Produto 2	Até 19 de dezembro/2016	Relatório nos formatos PDF e MS Word (.docx)
Produto 3	Até 20 de fevereiro/2017	Relatório nos formatos PDF e MS Word (.docx)

O(a) consultor(a) deverá utilizar equipamentos próprios (computador, softwares, etc.) para a elaboração dos produtos, os quais deverão ser apresentados seguindo os padrões da ABNT quanto às normas para citações e referências, com redação em português fluente e revisada – e/ou outro(s) idioma(s) indicado(s) na descrição dos produtos.

## 5. QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL MÍNIMA

- Graduação em ciências biológicas, ciências agrárias ou ciências exatas e da terra.
- Mestrado na área de Geociências, Geografia, Geologia, Engenharia Cartográfica, Engenharia de Agrimensura, Engenharia Florestal, Engenharia Ambiental, Ciências Biológicas, Agronomia ou áreas afins.
- Experiência de pelo menos 5 anos em sensoriamento remoto da vegetação.

## 6. VIAGENS

O(a) consultor(a) deverá especificar em sua proposta as viagens que pretende fazer para a execução desta consultoria (pelo menos 2 viagens do destino do consultor para Brasília e até 3 viagens do destino do consultor para consultas a especialistas – passagens, hospedagens, diárias de alimentação, transporte terrestre (taxi)). As viagens e seus cronogramas serão definidas em comum acordo entre o(a) consultor(a) e a equipe de acompanhamento do MMA e GIZ.

## 7. PAGAMENTO

Os honorários negociados serão pagos da seguinte forma:

- 20% após assinatura do contrato;
- 30% após a entrega e aprovação do produto 1;
- 30% após a entrega e aprovação do produto 2;
- 20% após a entrega e aprovação do produto 3;

## 8. ORIENTAÇÕES SOBRE A MENÇÃO DO APOIO DO PROJETO E UTILIZAÇÃO DOS DADOS GERADOS PARA FINS ACADÊMICOS

No(s) produto(s) elaborado(s) no âmbito deste contrato, assim como em eventuais trabalhos futuros e desdobramentos que possam fazer uso do(s) produto(s) (em sua totalidade ou parcialmente), o apoio técnico e financeiro do projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica deverá ser explicitado. Para tanto, deverá constar de forma visível a seguinte menção:

“O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito do Projeto **Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica**. O Projeto é uma realização do governo brasileiro, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), no contexto da Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável Brasil-Alemanha, no âmbito da Iniciativa Internacional de Proteção do Clima (IKI) do Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza, Construção e Segurança Nuclear (BMUB) da Alemanha. O projeto conta com apoio técnico da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH e apoio financeiro do KfW Banco de Fomento Alemão.”

A primeira frase dessa menção poderá ser substituída pela seguinte frase, caso se trate de trabalhos futuros e desdobramentos, fazendo uso do(s) produto(s) elaborados (em sua totalidade ou parcialmente) no âmbito deste contrato: “O presente trabalho foi desenvolvido com base em produtos e atividades realizadas no âmbito do Projeto **Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica**.”

Ainda, deverão constar, também de forma visível, os logotipos atuais do Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica, do MMA, da GIZ e do KfW, assim como do Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza, Construção e Segurança Nuclear (BMUB) da Alemanha, e de outros atores que tenham contribuído de maneira significativa ao desenvolvimento do trabalho.

A utilização e aproveitamento dos dados do trabalho para a elaboração de artigos científicos e de divulgação, assim como para atividades de ensino e pesquisa de pós-graduação são permitidas observando-se as orientações sobre a menção do apoio do projeto especificadas acima.

**Anteriormente à assinatura do contrato, os responsáveis pelo projeto no MMA e na GIZ devem ser comunicados sobre possíveis trabalhos acadêmicos a serem desenvolvidos com os resultados desta consultoria, sendo explicitados o escopo, resultados esperados e enfoque da discussão dos mesmos.**

Em nenhuma hipótese será admitida a postergação ou atraso da entrega dos produtos devido a prazos para conclusão, submissão ou publicação de trabalhos científicos. O uso para fins acadêmicos dos dados resultantes desta consultoria não poderá resultar em qualquer tipo de complicações para entrega dos produtos estabelecidos por contrato.

## **9. ACOMPANHAMENTO E APROVAÇÃO**

O trabalho será desenvolvido com o acompanhamento e a supervisão da equipe do MMA/GIZ do Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica, principalmente dos analistas ambientais **Leonardo Queiroz Correia e Adriana Panhol Bayma por parte do MMA e da assessora técnica Christiane Holvorcem por parte da GIZ**, o que inclui a solicitação de retificação dos produtos apresentados e sua aprovação.

A aprovação final dos serviços e produtos e a autorização para pagamento estarão a cargo da Sra. **Maria Olatz Cases Vega**, coordenadora da GIZ/Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica.

## **10. PROCEDIMENTOS PARA INSCRIÇÃO**

A proposta técnica-financeira e o CV do(a)s candidato(a)s deverão ser enviados para os e-mails [leonardo.correia@mma.gov.br](mailto:leonardo.correia@mma.gov.br) e [christiane.holvorcem@giz.de](mailto:christiane.holvorcem@giz.de) até o dia 2 de setembro de 2016.

Brasília-DF,        de agosto de 2016.

**María Olatz Cases Vega**  
Coordenadora  
Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica  
Cooperação Técnica Alemã – GIZ