



Instituto Avançado de Pesquisa e Estudos do Cerrado - IAPEC

MONITORANDO ÁGUAS

Projeto de Implementação de Sistema *Online* de
Monitoramento e Pesquisa com uso de Geotecnologias
para os Programas de Revitalização dos Recursos Hídricos
das Bacias Hidrográficas do Rio São Francisco e do Rio
Parnaíba e daquelas na Área de Influência dos
Reservatórios das Usinas de Furnas

Brasília, 2024

Sumário

1. IDENTIFICAÇÃO.....	3
1.1 Título do projeto.....	4
1.2 Bacia(s) Hidrográfica(s).....	4
1.3 Tipologia da ação	4
2. JUSTIFICATIVA.....	4
3. OBJETIVOS	6
3.1 Objetivo Geral.....	6
3.2 Objetivos Específicos	7
4. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS AÇÕES.....	8
5. METAS/PRODUTOS/RESULTADOS ESPERADOS	8
5.1 METAS.....	8
5.2.1 PRODUTOS (de todas as metas)	11
5.2.2 Cronograma de entrega dos Produtos (Metas 1 e 2)	12
5.2.3 Cronograma de entrega dos Produtos (Metas 3, 4 e 5).....	13
5.3 RESULTADOS ESPERADOS.....	14
Da Meta 1 - Implementação do Banco de Dados Geográficos (BDG)	14
Da Meta 2 - Implementação do Sistema.....	17
Da Meta 3 - Produção das Análises	19
Da Meta 4 - Produção de Indicadores	21
Da Meta 5 - Produção de Estudos e Publicação dos Resultados.....	23
6. PÚBLICO BENEFICIÁRIO.....	25
7. METODOLOGIA.....	26
8. RECURSOS HUMANOS**	29
9. CAPACIDADE TÉCNICA E GERENCIAL PARA EXECUÇÃO DO OBJETO.	32
9.1 Resumo curricular da equipe	33
9.2 Parceria IAPEC/CEGAFI	42
10. DETALHAMENTO DOS CUSTOS***	44
10.1 Listagem de Metas/Etapas e Cronograma de Desembolso	45
10.2 Cronograma Físico-Financeiro	46
10.3 Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica – Diárias, passagens, mat. de consumo, mat. permanente.....	49

10.4 Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica – licenças de softwares.....	50
10.5 Encargos	51
11. FUTURO DO PROJETO	52
12. CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS.....	56

1. IDENTIFICAÇÃO

Título do projeto: Monitorando Águas

Proponente: Instituto Avançado de Pesquisa e Estudos do Cerrado – IAPEC
CNPJ: CNPJ: 06.246.773/0001-39

Endereço: SCN - Setor Comercial Norte
Quadra 04 Bloco B Sala 702
Asa Norte, Brasília, Distrito Federal
Cep: 70.714-020
Telefone: (61) 9 8183-2639
E-mail: iapecbrasil@gmail.com

Responsável Pela Instituição Proponente:

Nome: Raimundo Fagner Frota de Vasconcelos
CPF: 722.196.451-34
Endereço: SQN 209 Bloco C, Ap 113
Asa Norte, Brasília-DF
CEP: 70.854-030
Telefone: (61) 9 8183-2639
E-mail: raimundofagner83@gmail.com

Responsável pelo Projeto:

Nome: Mário Lúcio de Ávila
CPF: 169.067.508-01
Endereço: SGAN, 915 Bloco F, Ap 218F
Asa Norte, Brasília-DF
CEP: 70.790-150
Telefone: (61) 9801-5912
E-mail: avila@unb.br

1.1 Título do projeto

Projeto de caráter especial de Implementação de Sistema de Monitoramento e Pesquisa com uso de Geotecnologias para os Programas de Revitalização dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do Rio São Francisco e do Rio Parnaíba e daquelas na Área de Influência dos Reservatórios das Usinas de Furnas, de abrangência da lei 14.182/2021, com uso de geotecnologias.

1.2 Bacia(s) Hidrográfica(s)

Projeção nacional com ênfase nas Bacias Hidrográficas do Rio São Francisco e do Rio Parnaíba e daquelas na Área de Influência dos Reservatórios das Usinas de Furnas, conforme Lei 14.182/2021.

1.3 Tipologia da ação

Implementação de Sistema *Online* de Monitoramento e Pesquisa das ações com uso de geotecnologias.

2. JUSTIFICATIVA

O projeto de implementação de um Sistema Online de Monitoramento e Pesquisa com uso de Geotecnologias para os Programas de Revitalização dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do Rio São Francisco e do Rio Parnaíba e daquelas na Área de Influência dos Reservatórios das Usinas de Furnas apresenta uma conexão direta com as diretrizes estabelecidas no Art. 3º do Decreto nº 10.838, de 18 de outubro de 2021, e com as ações governamentais do Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas.

A relevância e pertinência deste projeto reside na necessidade crítica de monitorar e gerenciar de forma eficaz os recursos hídricos das bacias,

considerando a importância estratégica dessas regiões para a segurança hídrica e o desenvolvimento regional sustentável. A implementação de um Sistema de Monitoramento e Pesquisa baseado em análise de dados com uso de Geotecnologias permitirá uma abordagem inovadora e precisa na coleta, análise e interpretação de dados geoespaciais relacionados aos recursos hídricos, permitindo maior governança da administração pública na implementação das políticas de segurança hídrica.

Diante do cenário atual de pressões ambientais e demandas crescentes por água, é fundamental adotar tecnologias avançadas para monitorar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos, identificar áreas críticas de degradação e planejar ações de revitalização de forma estratégica e eficiente. A utilização de Geotecnologias proporcionará uma visão abrangente e integrada das bacias hidrográficas, facilitando a tomada de decisões embasadas em dados concretos, promovendo a sustentabilidade dos ecossistemas e um desenvolvimento socioeconômico mais equilibrado.

O diagnóstico da situação atual das bacias nacionais, especialmente aquelas abrangidas pela Lei 14.182/2021 do Rio São Francisco e do Rio Parnaíba e daquelas na Área de Influência dos Reservatórios das Usinas de Furnas revela a necessidade de um sistema de monitoramento avançado para enfrentar desafios como a degradação ambiental, a escassez hídrica e a pressão por uso dos recursos naturais.

Em suma, a implementação do Sistema de Monitoramento com uso de Geotecnologias é essencial para fortalecer a gestão dos recursos hídricos, permitindo aos comitês gestores das contas de revitalização dos recursos hídricos, CPR São Francisco e Parnaíba e CPR Furnas, gerir informações integradas para a governança dos recursos financeiros destinados às ações de revitalização alinhando-se com as diretrizes do Decreto nº 10.838 de 2021, de 18 de outubro de 2021 e das estratégias do Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas.

Este projeto representa uma resposta concreta e inovadora para os desafios enfrentados nessas bacias hidrográficas, contribuindo para a melhoria da qualidade e geração de informações pertinentes aos recursos

hídricos e para a promoção da sustentabilidade ambiental e socioeconômica dessas regiões.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O projeto tem como objetivo geral subsidiar os Comitês Gestores dos Programas de Revitalização dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do Rio São Francisco e do Rio Parnaíba e daquelas na Área de Influência dos Reservatórios das Usinas de Furnas, CPR São Francisco e Parnaíba e CPR Furnas. Isto será alcançado por meio do desenvolvimento e implementação de um sistema de monitoramento permanente e contínuo, utilizando geotecnologias avançadas, para aprimorar a governança desses comitês na gestão dos recursos hídricos nas bacias mencionadas.

Para tal, o projeto empregará ferramentas que não só fornecerão análises ambientais avançadas necessárias para os(as) gestores(as), mas também serão caracterizadas por interfaces amigáveis e informativas, facilitando a organização, catalogação, classificação e visualização dos conjuntos de dados temáticos em formato geográfico/espacial, inerentes às ações dos comitês gestores das bacias em questão.

Adicionalmente, enfatiza-se a importância da acessibilidade das ferramentas, garantido que sejam projetadas para serem intuitivas e de fácil uso. Este aspecto é crucial para assegurar que todos os membros dos comitês possam efetivamente utilizar o sistema de monitoramento para gerar análises, interpretar dados e produzir relatórios. Uma vez que a capacidade de transformar dados complexos em informações compreensíveis e acionáveis por meio de visualizações claras e relatórios detalhados é fundamental para tomada de decisões embasadas em evidências.

Pretende-se com este projeto melhorar a governança hídrica, aumentando a disponibilidade de dados confiáveis para tomada de decisão e

otimizando a gestão de conflitos pelo uso de recursos hídricos, em alinhamento com os objetivos da Lei 14.182/2021 e o Decreto nº 10.838 de 2021.

Nesse sentido, busca-se com este projeto subsidiar a avaliação da eficácia das políticas e ações implementadas pelos Comitês Gestores dos Programas de Revitalização de bacias hidrográficas já mencionados neste documento. Nesse sentido, é fundamental monitorar a alocação e uso eficiente dos recursos hídricos, contribuindo com a identificação de áreas mais críticas para intervenção, sejam estas para fins de planejamento das ações ou nos casos em que seja necessário a tomada de decisão em caráter urgente.

Adicionalmente, enfatiza-se a importância da acessibilidade das ferramentas, garantindo que sejam projetadas para serem intuitivas e de fácil uso. Este aspecto é crucial para assegurar que todos os membros dos comitês possam efetivamente utilizar o sistema de monitoramento para gerar análises, interpretar dados e produzir relatórios. Uma vez que a capacidade de transformar dados complexos em informações compreensíveis e acionáveis por meio de visualizações claras e relatórios detalhados é fundamental para tomada de decisões embasadas em evidências.

Nesse sentido, busca-se com este projeto subsidiar a avaliação da eficácia das políticas e ações implementadas pelos Comitês Gestores dos Programas de Revitalização de bacias hidrográficas já mencionados neste documento. Nesse sentido (repetido), é fundamental monitorar a alocação e uso eficiente dos recursos hídricos (recursos financeiros), contribuindo com a identificação de áreas mais críticas para intervenção E VERIFICANDO OS RESULTADOS OBTIDOS APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES, sejam estas para fins de planejamento das ações ou nos casos em que seja necessário a tomada de decisão em caráter urgente.

3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste projeto são a coleta, padronização, armazenamento, o tratamento de dados geográficos e tabulares visando a implementação de ao menos 01 (um) *webmap* e 05 (cinco) *dashboards* com

intuito de gerar análises visuais dos dados a partir de um olhar multidimensional e temático; a) ambiental, b) fundiário, c) hídrico, d) socioeconômico e) relativo às ações e programas. Este último diz respeito à visualização dos dados relativos às ações de campo dos projetos dos comitês das bacias hidrográficas atendidas nesta proposta.

4. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS AÇÕES

O projeto de implementação do Sistema de Monitoramento e Pesquisa com Geotecnologias para os Programas de Revitalização dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do Rio São Francisco e do Rio Parnaíba e daquelas na Área de Influência dos Reservatórios das Usinas de Furnas é um projeto de inteligência territorial voltado para a catalogação e análise de dados geográficos e tabulares relacionados aos recursos hídricos em território brasileiro, com ênfase nas bacias mencionadas. Desta forma, a localização geográfica das ações é focada na obtenção de dados geográficos das áreas contidas nas Bacias Hidrográficas do Rio São Francisco e do Rio Parnaíba e daquelas na Área de influência das Usinas Furnas.

5. METAS/PRODUTOS/RESULTADOS ESPERADOS

5.1 METAS

Esse conjunto de dados passará por 05 (cinco) fases e deverão ser, cada uma delas, vinculadas a metas, descritas a seguir.:

Meta 1: Implementação do Banco de Dados Geográfico (BDG): Levantamento de requisitos, levantamento de fontes de dados primários e secundários, organização dos dados, catalogação dos dados e metadados, *softwares*, seleção da equipe do projeto, coleta, tratamento e implementação do Banco de Dados Geográfico (BDG);

Meta 2: Implementação do sistema: Desenvolvimento dos produtos específicos do ecossistema Esri (*WebMap, Arcgis Dashboards, Arcgis Insights, StoryMaps*). Sugerimos uma avaliação geral ao final do mês 11 para validação das entregas e atualizar as bases de dados e proceder com eventuais rearranjos;

Meta 3: Produção das análises: Produção de análises qualitativas e quantitativas de correlações entre as bases de dados temáticas e implementação do *Arcgis Insights* e *Experience*. Tendo como referência a página Observa DH;

Meta 4: Produção de indicadores: Conclusão da implementação do banco de dados geográficos, do sistema de informações geográficas e das análises. Será possível nessa etapa avançar para a formulação de indicadores de desempenho e indicadores de resultados.

Meta 5: Produção de estudos e publicação dos resultados: Conclusão da implementação do projeto, do sistema e das análises.

Todas as metas contarão com a transferência de conhecimento aos servidores dos órgãos envolvidos contribuindo para formação de massa crítica sobre o tema junto à equipe indicada pelos Comitês.

Na tabela a seguir é possível observar os prazos e resultados vinculados a cada uma das cinco metas.

Tabela: Cronograma de Implementação dos Produtos e Resultados Esperados.

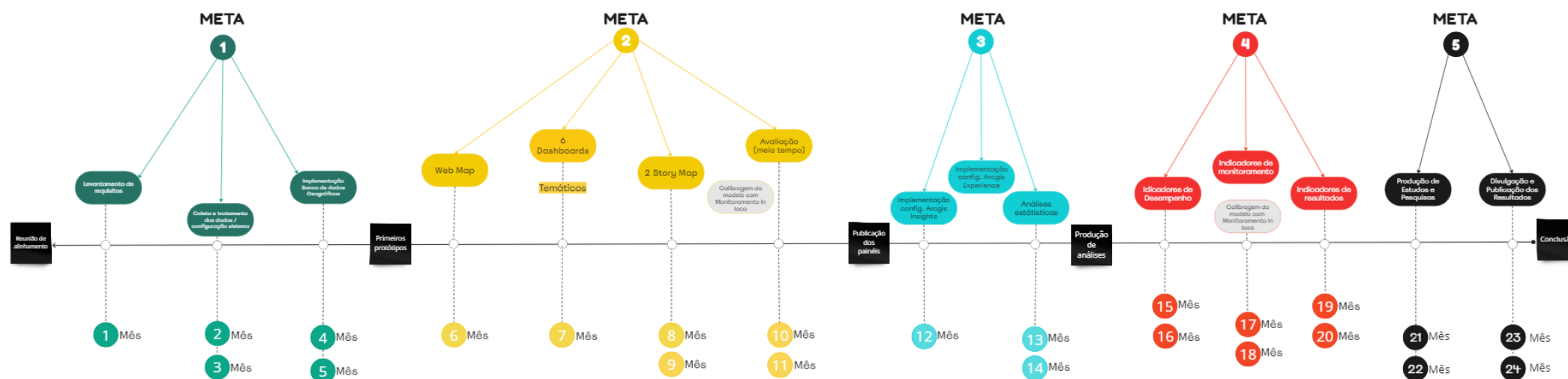
Meta*	Produto*	Meta Quantificada	Prazo de Execução	Resultado*
1	Banco de Dados Geográficos	Implementação e Configuração do Banco de Dados	1 - 3 meses	Banco de Dados operacional e atualizado, com acesso via web.
2	WebMap, Dashboard temáticos e Story Map	01 WebMap 06 Dashboards 01 Story Map	6-9 meses	Ferramentas de visualização disponíveis via web.
3	Implementação ArcGIS Insights e Experience	Integração completa no ecossistema ERSI ArcGIS Web Map, Dashboards Insights e Experience	12-14 meses	Capacidades de análises habilitadas
4	Indicadores de Desempenho e Resultados	06 Indicadores de desempenho relacionados aos temas e ações.	15-19 meses	Conjunto de indicadores para monitoramento disponível
5	Produção de Estudos e Pesquisas e Publicação dos Resultados	03 estudos e/ou pesquisa sobre gestão hídrica enviados para revistas e/ou congressos científicos	21-24 meses	Contribuições para o conhecimento técnico/científico e sensibilização Pública

*Em consonância com a tabela presente no item 5. METAS/PRODUTOS/RESULTADOS ESPERADOS (Anexo II - Modelo de Apresentação do Projeto indicado na página 6/11 da Resolução N° 2, de 28 de dezembro de 2023.

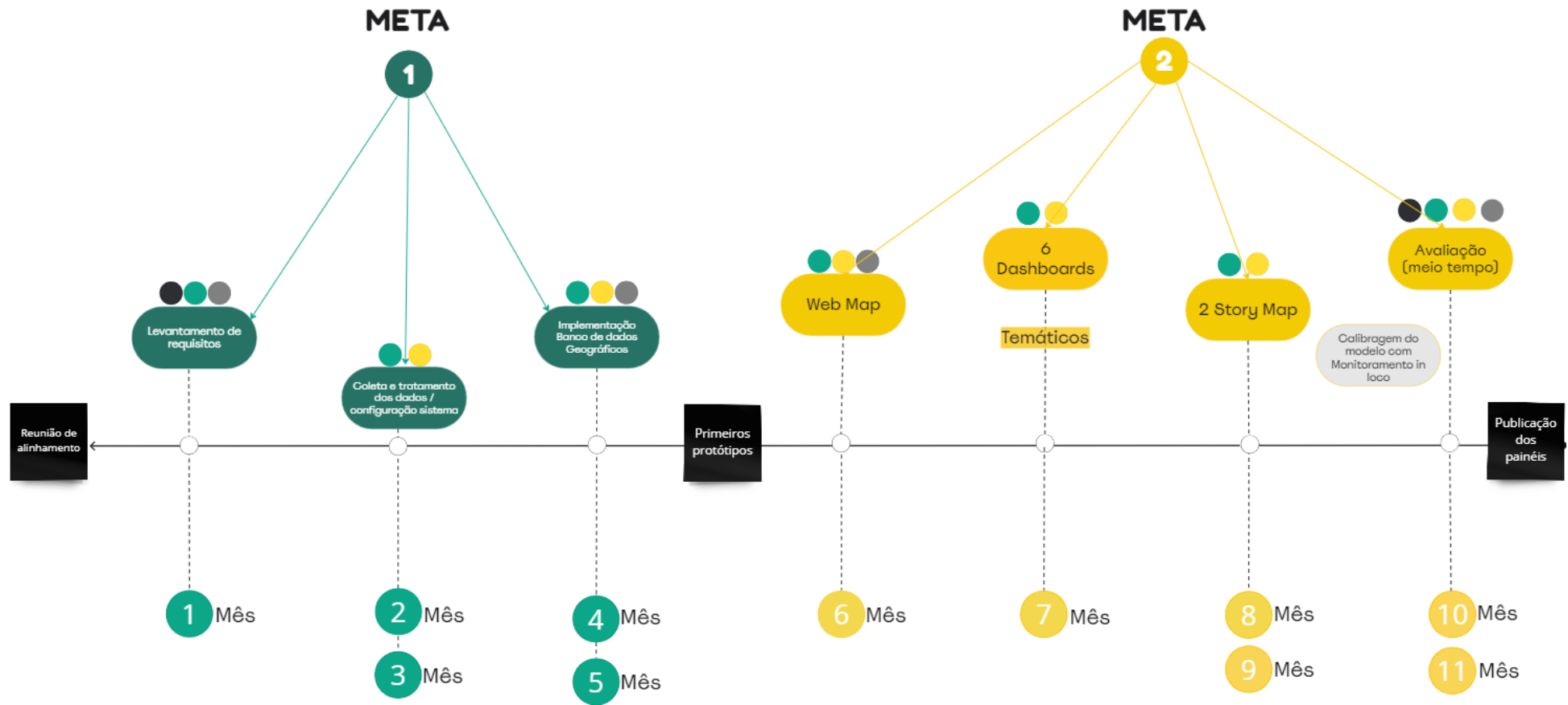
Nas figuras a seguir é possível observar os produtos distribuídos em cada uma das metas, com os prazos para execução de cada uma delas.

5.2.1 PRODUTOS (de todas as metas)

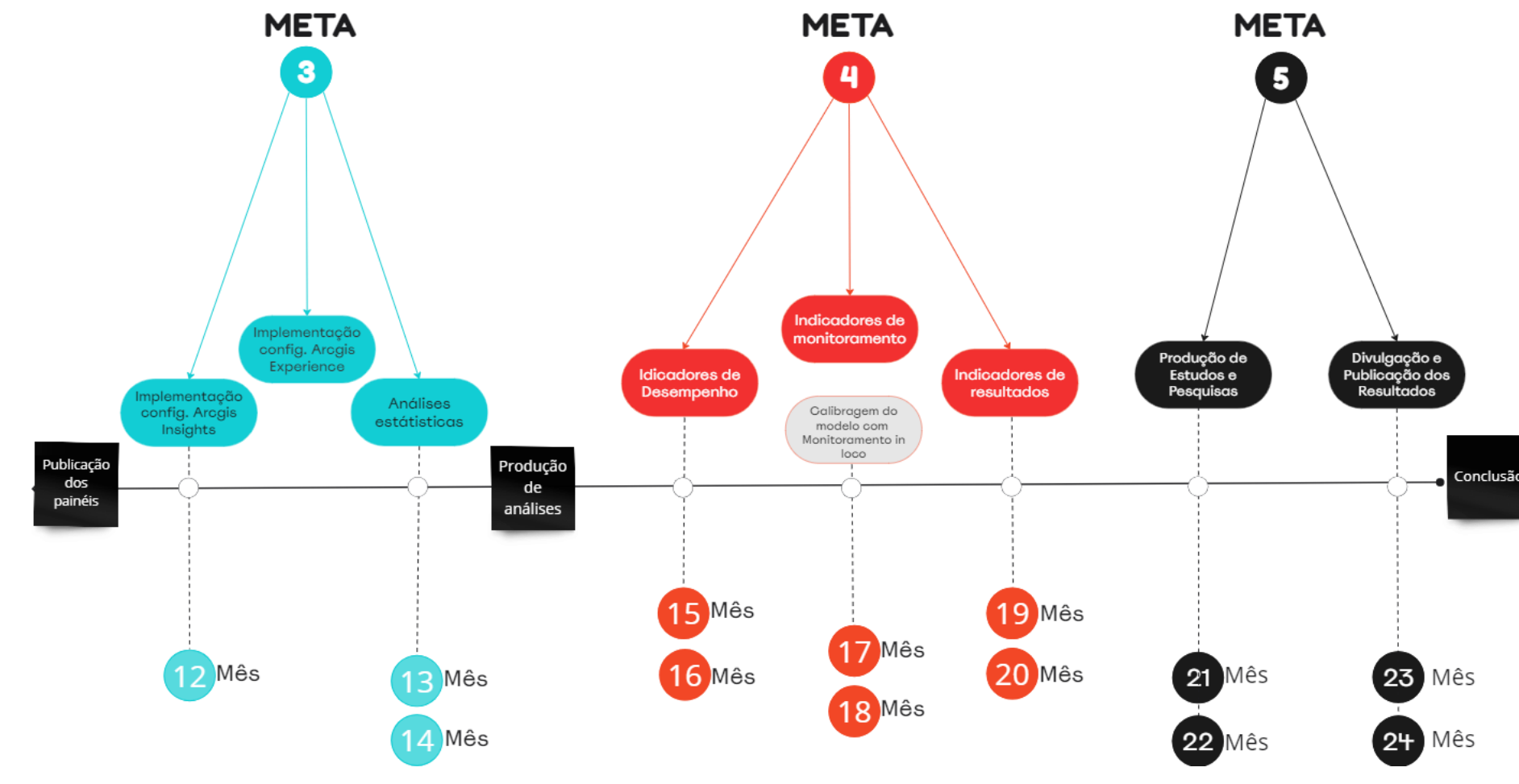
Sistema de Monitoramento Geográfico - CPR São Francisco e Parnaíba e CPR Furnas



5.2.2 Cronograma de entrega dos Produtos (Metas 1 e 2)



5.2.3 Cronograma de entrega dos Produtos (Metas 3, 4 e 5)



5.3 RESULTADOS ESPERADOS

Da Meta 1 - Implementação do Banco de Dados Geográficos (BDG)

A Meta 1 é a fase fundacional, é nela que ocorre o levantamento criterioso de requisitos, estabelecendo a estrutura para o sistema de monitoramento. Esta fase envolve a coleta, o armazenamento e o tratamento dos dados. Bem como a configuração dos bancos de dados geográficos, essencial para armazenar e processar dados espaciais de fontes diversas. Reuniões de alinhamento garantirão que os objetivos do sistema estejam em conformidade com as expectativas dos atores envolvidos, estabelecendo uma base sólida para o desenvolvimento subsequente.

Nessa fase, o projeto se dedica à organização e estruturação dos dados e requisitos necessários, em linha com o decreto e as portarias relacionadas. Isso incluirá o desenvolvimento de uma metodologia para tratamento dos dados, assegurando que o projeto esteja fundamentado em uma base legal sólida e alinhada com as diretrizes nacionais de recursos hídricos e os objetivos de revitalização das bacias hidrográficas.

O Decreto nº 10.838, de 18 de outubro de 2021, não menciona especificamente a importância da coleta e gestão de dados para o sucesso dos programas de revitalização dos recursos hídricos das Bacias Hidrográficas do Rio São Francisco e do Rio Parnaíba e Furnas. No entanto, a coleta e gestão de dados são fundamentais para o planejamento, implementação, monitoramento e avaliação de ações de projetos, inclusive os que são relativos à revitalização hídrica, pois permitem a tomada de decisão embasada em evidências.

No Referencial Básico de governança pública do TCU (2014) é definida a governança no setor público como um conjunto de mecanismos de liderança, estratégia e controle postos em prática para AVALIAR, DIRECIONAR E MONITORAR a gestão, com vistas à condução de políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade, sendo princípios da Governança Pública conforme Decreto:

- I. capacidade de resposta;
- II. integridade;
- III. confiabilidade;
- IV. melhoria regulatória;
- V. prestação de contas e responsabilidade; e
- VI. transparência.

Dessa forma, é essencial que os programas de revitalização mencionados no Decreto considerem a coleta e gestão de dados como parte integrante de suas atividades, a fim de garantir a eficácia, eficiência e transparência das ações realizadas para a preservação e conservação dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas mencionadas.

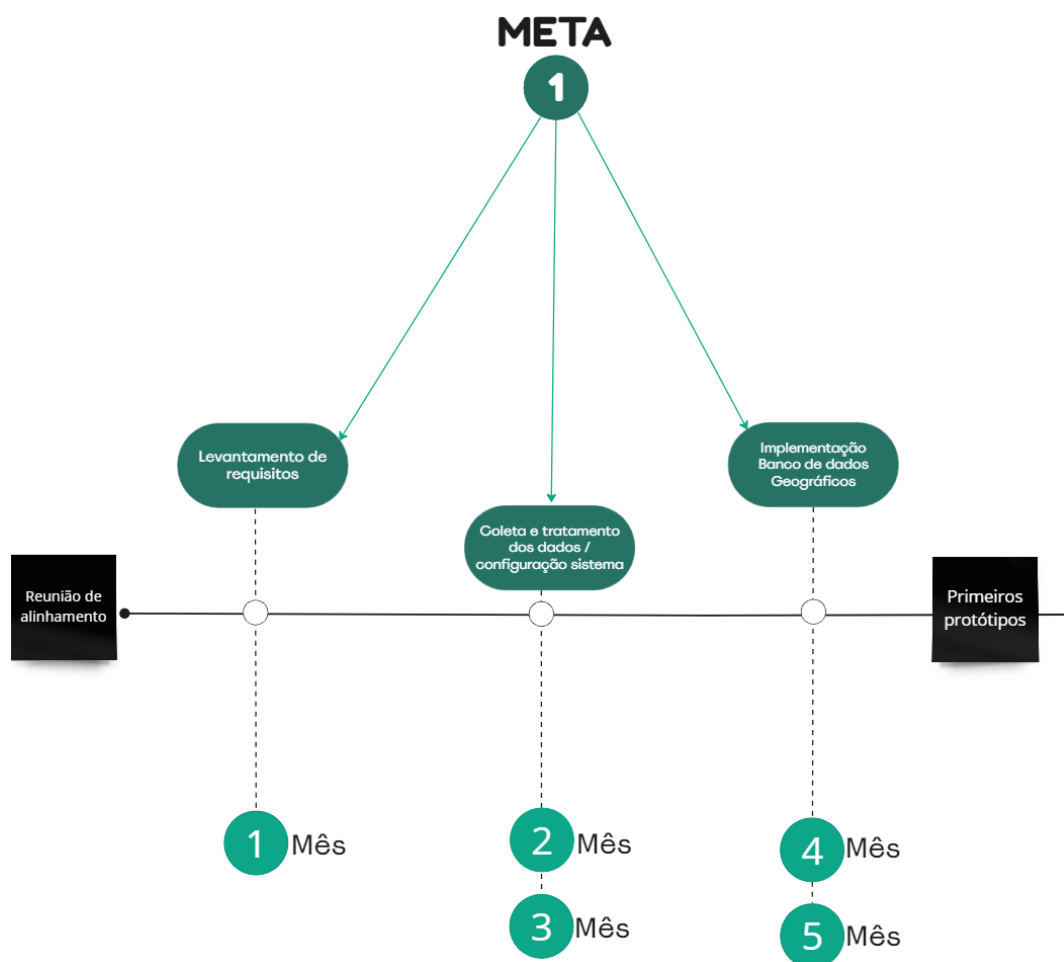
A incorporação de práticas robustas de coleta e gestão de dados na **Meta 1** do projeto não só alinha o trabalho às melhores práticas de governança pública, mas também estabelece um precedente para a integração de tecnologias avançadas no monitoramento ambiental. Ao priorizar a organização e análise criteriosa dos dados, o projeto posiciona-se na vanguarda dos esforços de revitalização hídrica, capacitando os gestores com ferramentas precisas para uma avaliação abrangente das condições atuais e futuras das bacias.

Essa fase inicial de estruturação de dados se torna, portanto, um pilar fundamental para a sustentabilidade das ações, assegurando que cada intervenção seja baseada em evidências sólidas e contribua de forma mensurável para os objetivos de conservação e recuperação dos ecossistemas hídricos.

Além disso, a fase de levantamento e tratamento de dados sublinha a importância de uma **abordagem colaborativa e multidisciplinar, envolvendo diversos stakeholders no processo de planejamento e execução do projeto**. Esta estratégia fomenta uma cultura de compartilhamento de conhecimento e responsabilidade conjunta, essenciais para enfrentar os complexos desafios de gestão dos recursos hídricos. A implementação de um sistema de monitoramento que reflete os

princípios da governança pública, como a transparência, responsabilidade e integridade, não só eleva o padrão de execução das políticas ambientais, mas também fortalece a confiança da sociedade nas instituições responsáveis pela gestão das bacias hidrográficas, contribuindo assim para uma gestão sustentável e participativa dos recursos naturais.

Figura das entregas - Meta 1:



1 **Implementação do Banco de Dados Geográfico (BDG):** Levantamento de requisitos, softwares, fontes de dados primárias e secundárias, organização dos dados, catalogação dos dados e metadados. Seleção da equipe do projeto, coleta e tratamento dos dados e implementação do BDG.

Da Meta 2 - Implementação do Sistema

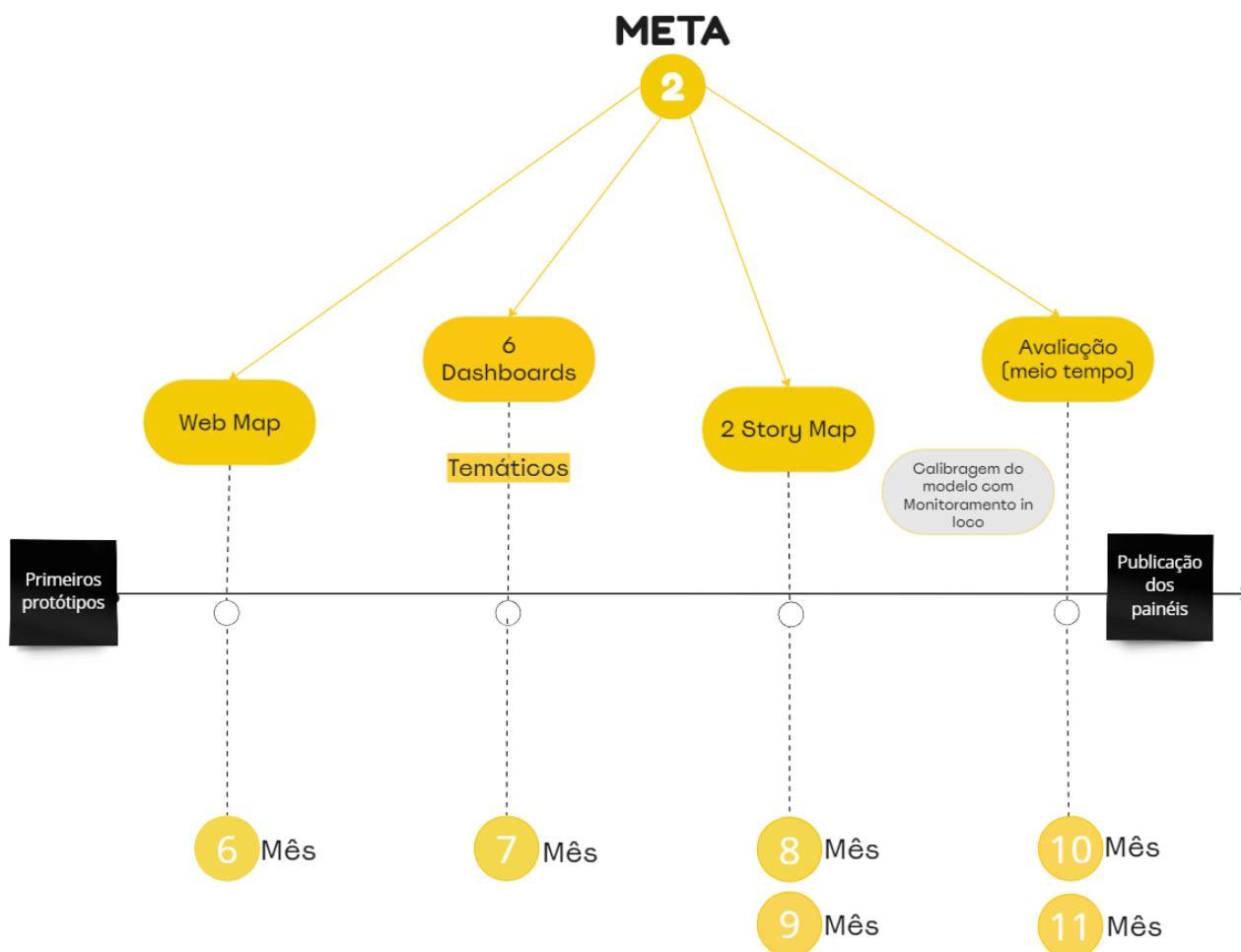
Durante a **Meta 2**, a prioridade será a criação de produtos visuais interativos como *WebMaps*, *Dashboards* e *StoryMaps* temáticos. Essas ferramentas são projetadas para oferecer uma visualização dinâmica e intuitiva dos dados, facilitando a interpretação e a tomada de decisões. É também uma fase de avaliação e ajuste, onde os protótipos são submetidos a críticas e refinamento contínuo para assegurar que atendam às necessidades de monitoramento e gestão dos recursos hídricos.

Nessa fase serão utilizados produtos específicos do ecossistema Esri, como o *ArcGIS Online*, *Dashboards*, *Insights* e *Story Maps e Experience*, para garantir uma visualização dinâmica e integrada dos dados. Essas ferramentas permitirão a avaliação contínua e o acompanhamento das ações implementadas, conforme estabelecido no decreto e demais normativas aplicáveis, promovendo uma gestão mais eficiente e transparente dos recursos hídricos. No decorrer desta fase já será possível realizar a entrega dos primeiros protótipos.

A utilização de ferramentas de visualização de dados, como *webmaps* e *Dashboards*, está em conformidade e alinhamento estratégico com políticas nacionais e regionais, transparência e engajamento público. Portanto, considerando que o Decreto nº 10.838, de 18 de outubro de 2021, estabelece diretrizes para o planejamento e desenvolvimento de ações de revitalização dos recursos hídricos, é plausível inferir que o uso de ferramentas de visualização de dados estão alinhadas com as políticas nacionais e regionais, promovendo transparência e engajamento público.

Assim, a **utilização de webmaps e dashboards projetados para refletir os princípios de disseminação de informação e boas práticas de conservação**, conforme prescrito no art. 3º do Decreto nº 10.838, poderia contribuir para uma melhor implementação e monitoramento dos programas de revitalização dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas do Rio São Francisco e do Rio Parnaíba e daquelas na Área de Influência dos Reservatórios das Usinas de Furnas.

Figura das entregas - Meta 2:



- 2** → **Implementação do sistema:** Desenvolvimento dos produtos específicos do ecossistema Ersri (WebMap, Arcgis Dashboards, Arcgis Insights, StoryMaps). Sugerimos uma avaliação geral ao final do mês 11 para validação das entregas atualizar as bases de dados e eventuais rearranjos.

Da Meta 3 - Produção das Análises

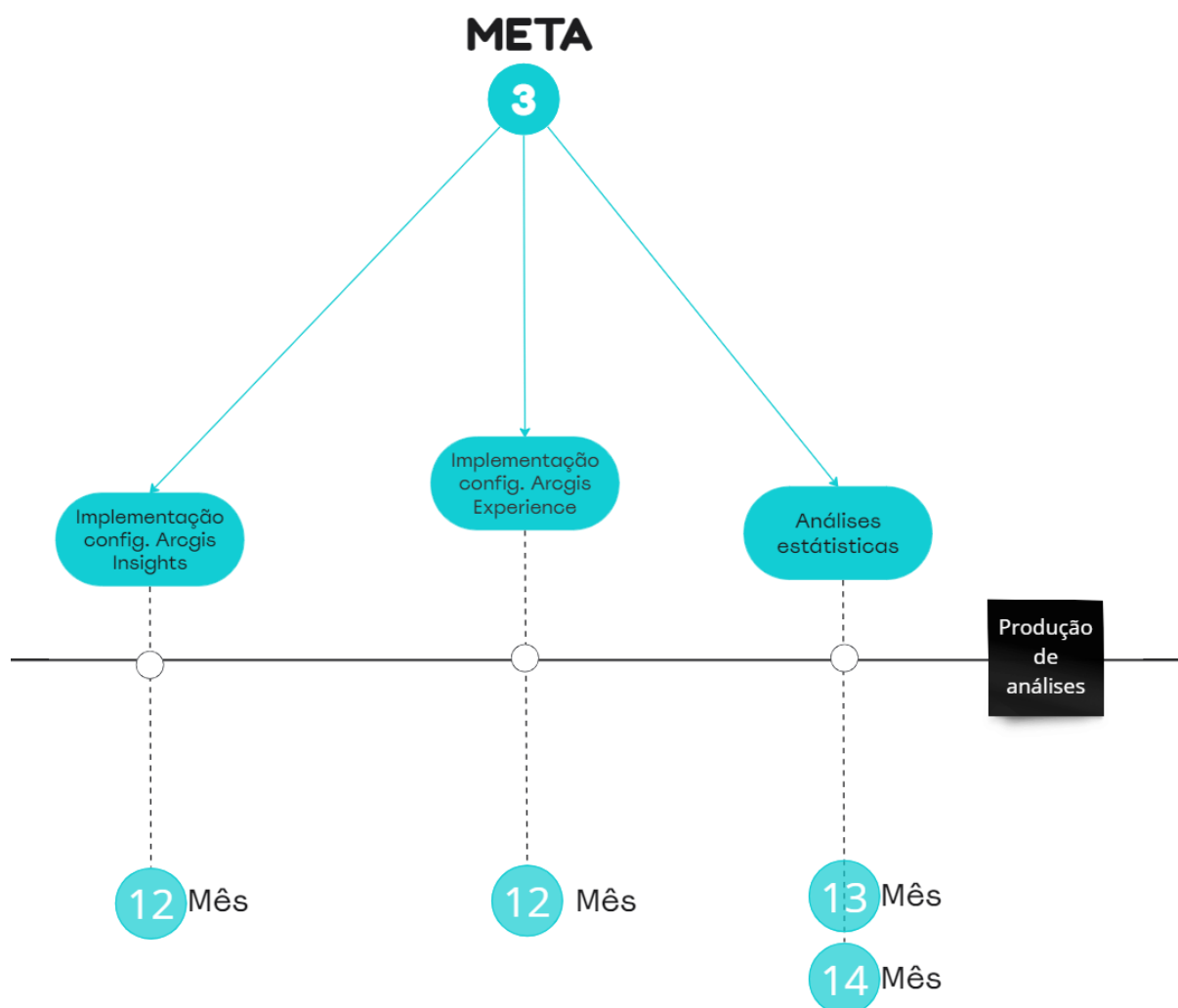
A terceira fase amplia as capacidades analíticas com a implementação do *ArcGIS Insights* e *Experience*, permitindo análises estatísticas profundas e a produção de insights detalhados. Nesta etapa, a ênfase está no entendimento aprimorado das dinâmicas hídricas e na identificação de padrões críticos, que servem como base para decisões estratégicas. A produção de análises nesta fase é direcionada para compreender completamente as interações complexas dentro do ecossistema hídrico.

A **Meta 3** prevê a produção de análises avançadas, incluindo as possíveis correlações entre diversas bases de dados secundárias e as primárias, implementando o *ArcGIS Insights* e *Experience*. Isso viabiliza um entendimento mais profundo dos impactos das ações e políticas implementadas pelos comitês, diretamente alinhado com os objetivos de monitoramento e avaliação descritos no decreto, incluindo a responsabilização e efetiva gestão de recursos.

Uma abordagem multidimensional de análises que incorpora as variáveis **ambiental, fundiária, hídrica, socioeconômica** bem como aquelas relativas às **ações e programas** está em total harmonia com o enfoque do Programa de Revitalização dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas. Pois o reconhecimento da interdependência de fatores físicos e humanos na gestão eficaz da água é fundamental para o sucesso de iniciativas de conservação e revitalização dos recursos hídricos.

Ao considerar não apenas os aspectos ambientais, mas também os demais, mencionados acima, relacionados à gestão da água, os programas de revitalização podem abordar de forma mais abrangente os desafios e oportunidades presentes nas bacias hidrográficas do Rio São Francisco e do Rio Parnaíba e daquelas na Área de Influência dos Reservatórios das Usinas de Furnas. Essa abordagem integrada permite uma análise mais completa da situação, identificando as interações complexas entre os diferentes fatores e promovendo soluções mais eficazes.

Figura das entregas - Meta 3:



- 3** → **Produção das análises:** Produção de análises mais elaboradas, correlações dentre as bases de dados temáticas e implementação do *Arcgis Insights* e *Experience*. Tendo como referencia a página Observa DH.

Da Meta 4 - Produção de Indicadores

Na **Meta 4**, o foco se concentra na monitorização da avaliação do desempenho por meio da produção de indicadores. Esses indicadores serão desenvolvidos visando quantificar o sucesso das intervenções e o estado geral da segurança hídrica. A eficácia das políticas implementadas é medida e aprimorada com base nos dados coletados, permitindo que ajustes sejam feitos para melhorar os resultados do programa de revitalização.

A introdução de indicadores de desempenho em um projeto de monitoramento e pesquisa com o uso de geotecnologias pode contribuir para a avaliação da eficácia das ações de revitalização, conforme estabelecido pelo Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas. Os indicadores de desempenho fornecem medidas claras e objetivas do impacto das ações sobre a conservação e uso dos recursos hídricos, permitindo uma avaliação mais precisa e detalhada dos resultados.

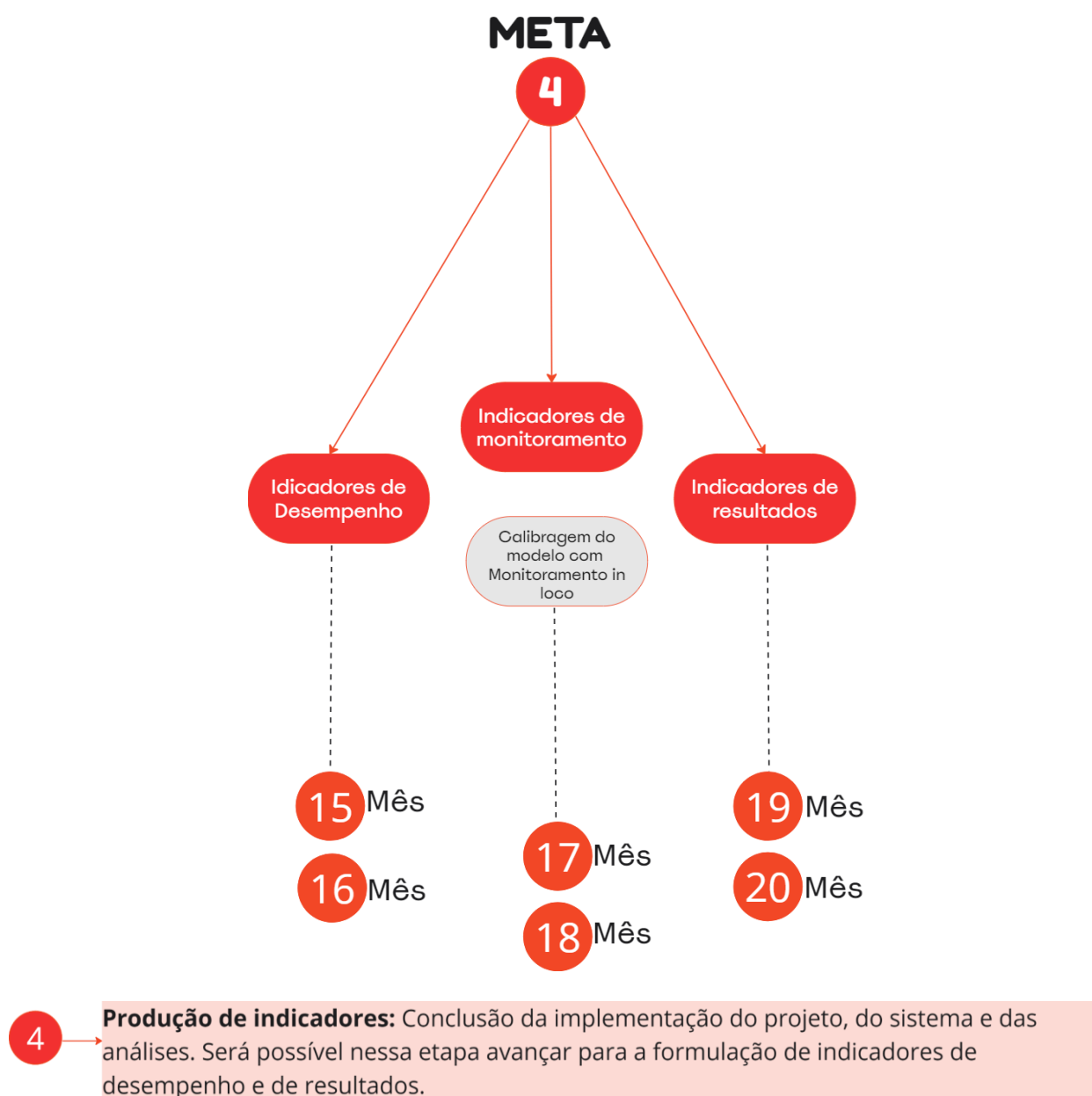
Ao coletar e organizar dados espaciais, é possível acompanhar de forma mais eficiente as mudanças nas bacias hidrográficas, identificar áreas de intervenção prioritárias, e avaliar o progresso das ações de revitalização. A combinação dessas informações com indicadores de desempenho bem definidos possibilita uma análise mais abrangente e sistemática dos impactos das intervenções, facilitando a tomada de decisões e o aprimoramento contínuo das estratégias.

A produção de indicadores a partir da espacialização das ações e projetos analisados com o auxílio de técnicas de sensoriamento remoto representa um avanço na avaliação de impactos ambientais. Essa abordagem permite uma compreensão mais abrangente e precisa das mudanças ocorridas nas bacias hidrográficas, superando limitações tradicionais.

Ao utilizar dados obtidos por **sensoriamento remoto**, o projeto facilita a identificação de **padrões e tendências ao longo do tempo** e espaço, permitindo uma análise detalhada do efeito das ações de recuperação do meio ambiente. Essa metodologia não só aumenta a eficiência na avaliação do impacto das intervenções, mas também contribui para a criação de uma

base de conhecimento científico mais sólida e abrangente sobre as práticas de gestão sustentável dos recursos hídricos.

Figura das entregas - Meta 4:



Da Meta 5 - Produção de Estudos e Publicação dos Resultados

Finalmente, a **Meta 5** é dedicada à síntese do conhecimento adquirido e à disseminação das descobertas. Estudos e pesquisas são conduzidos para produzir uma compreensão holística dos esforços de revitalização, que é compartilhada com o público e partes interessadas por meio de publicações e seminários.

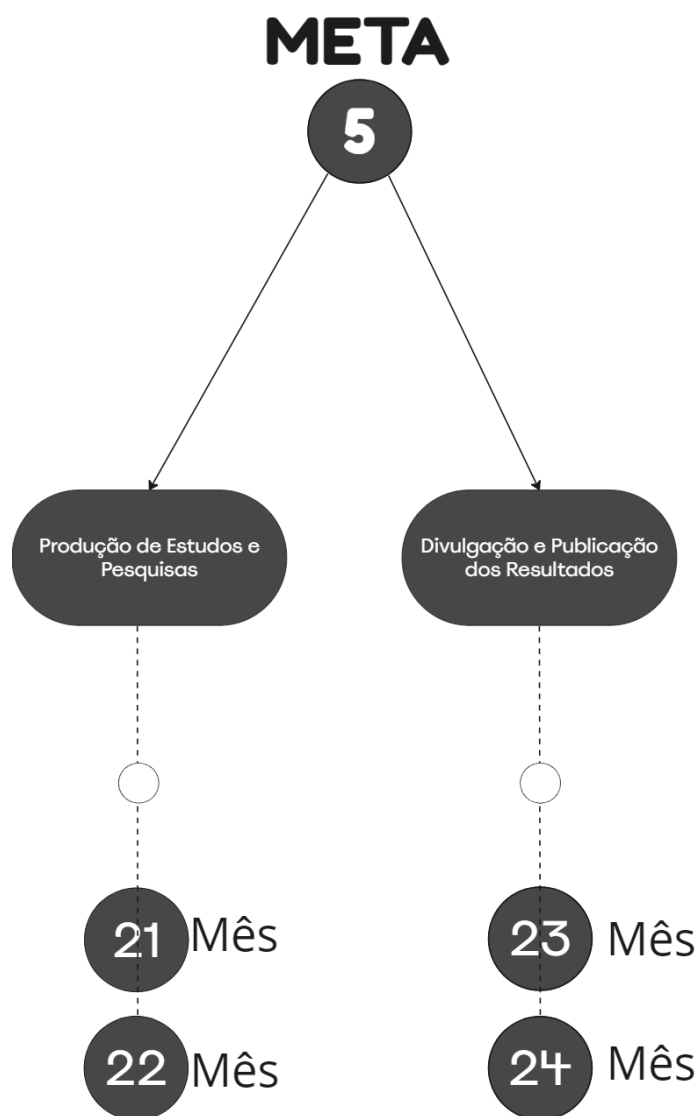
É importante destacar que o tema da revitalização das bacias hidrográficas, embora de crescente reconhecimento e importância, é relativamente recente na agenda ambiental, o que se reflete na literatura científica pela escassez de indicadores específicos e a limitada quantidade de pesquisas abrangentes no tema. Esta realidade ressalta a complexidade e os desafios na medição direta do impacto das ações de revitalização, onde esforços muitas vezes são dispersos e dificultam a consolidação de indicadores eficientes que reflitam as mudanças ambientais significativas.

Esta fase é crucial para informar as partes interessadas sobre o progresso e para garantir a transparência e a responsabilização dentro do processo de monitoramento.

Por fim, a síntese e a divulgação dos resultados obtidos reforçam o compromisso com a transparência e a responsabilidade na gestão dos recursos hídricos, uma ênfase principal da Resolução nº 2 de 28 de dezembro de 2023. Esta fase se alinha com a promoção do conhecimento e das boas práticas, um pilar fundamental das diretrizes do Decreto nº 10.838.

A conscientização sobre a importância de desenvolver e aplicar indicadores mais representativos e metodologias de pesquisa aprofundadas é crucial. Este enfoque no avanço do conhecimento e na melhoria dos instrumentos de avaliação representa um passo significativo na direção de uma gestão ambiental mais informada e eficiente, marcando um progresso tangível em direção à sustentabilidade dos recursos hídricos.

Figura das entregas - Meta 3:



5 → **Produção de estudos e publicação dos resultados:** Conclusão da implementação do projeto, do sistema e das análises. Será possível encaminhar os resultados para a produção de estudos, artigos científicos em periódicos especializados nos temas correlatos.

Cada uma das etapas presentes nas 5 (cinco) metas buscou refletir uma integração das diretrizes governamentais, dos objetivos estratégicos de revitalização das bacias hidrográficas e da importância do engajamento das partes interessadas no processo de monitoramento e gestão dos recursos hídricos.

6. PÚBLICO BENEFICIÁRIO

O projeto "Monitorando Águas" apresenta uma abordagem inovadora ao focar no monitoramento das ações e projetos conduzidos pela Secretaria Executiva dos Comitês Gestores responsáveis pela implementação de estratégias de revitalização e gestão sustentável dos recursos hídricos. Dada a **natureza especial** deste projeto, o público beneficiário se estende além dos tradicionalmente atendidos por iniciativas diretas de intervenção.

Os principais beneficiários diretos deste projeto são os membros dos comitês gestores das bacias hidrográficas e os gestores dos projetos de campo. Este grupo se beneficia diretamente do acesso a dados organizados, análises aprofundadas e visões integradas proporcionadas pelo sistema de monitoramento. A disponibilização de informações geográficas precisas e atualizadas permitirá que esses profissionais aprimorem suas capacidades de planejamento, tomada de decisão e execução de políticas de gestão de recursos hídricos com eficácia e eficiência aumentadas.

Além disso, o projeto tem o potencial de beneficiar indiretamente uma ampla gama de *stakeholders*, incluindo a população das regiões monitoradas, organizações não governamentais atuantes na área de recursos hídricos, e a comunidade científica e acadêmica. Através da promoção de transparência e da disponibilização de informações detalhadas sobre os esforços de gestão e conservação, o projeto contribui para o fortalecimento da governança ambiental, o incentivo à participação pública informada e a promoção de uma gestão baseada em evidências.

Portanto, "Monitorando Águas" não somente serve como uma ferramenta vital para os gestores diretamente envolvidos na implementação e supervisão de projetos de campo, mas também como um recurso valioso para engajar a sociedade e informar o público sobre os avanços e desafios na gestão dos recursos hídricos. O projeto se destaca por sua capacidade de integrar **inteligência territorial** ao processo de gestão ambiental, delineando um caminho para a sustentabilidade hídrica e o bem-estar social a longo prazo.

7. METODOLOGIA

A iniciativa será realizada pela equipe do Instituto Avançado de Pesquisas e Estudos do Cerrado (IAPEC), responsável pela alocação dos recursos e tecnologias para a consecução dos produtos nos prazos estabelecidos.

Para que as atividades sejam realizadas conforme as expectativas, é fundamental que haja um alinhamento entre a equipe contratante e a contratada, seja na disponibilização dos dados que se pretende analisar, em fornecer informações relevantes relativas aos projetos já contratados para classificar e organizar os dados das ações em andamento, bem como na interlocução junto aos gestores desses projetos.

A ferramenta *Basecamp* será utilizada para a gestão dos fluxos de trabalho (processos internos), para as comunicações internas e para o armazenamento de dados (*google drive*).

Na execução das fases, serão utilizados dois conjuntos de ferramentas tecnológicas: ArcGis¹ e Power BI² que constituem os meios para o consumo e a integração de dados primários e secundários para as respostas previstas nos produtos.

As fases previstas estão detalhadas nos itens 7.1, 7.2, 7.3 e 7.4 a seguir. O cronograma e a alocação dos recursos, bem como a tabela de recursos, prazos, dependências, gráfico de *Gantt* para acompanhamento das atividades, caminhos críticos e estrutura analítica do projeto foram elaboradas em ferramenta de gestão de projeto (*Ganttter*) para assegurar a visualização e gestão plena das atividades.

Reforça-se ainda que na equipe de gestão administrativa e financeira será alocada para o acompanhamento e monitoramento das atividades, bem como um profissional de comunicação para assessoria em todas as etapas.

¹ ArcGIS[®] é uma poderosa tecnologia de Sistema de Informações Geográficas (GIS) que fornece ferramentas para capturar, visualizar, editar, gerenciar, analisar e compartilhar dados no contexto da localização

² POWER BI[®] permite acessar e exibir com segurança os painéis e relatórios dinâmicos, além de produzir insights diversos.

7.1 Fase de Coleta e Diagnóstico

Visando compor um repositório integrado que reflita a multifacetada realidade dos recursos hídricos, este projeto pretende mobilizar uma coleta extensiva de dados de fontes abertas de órgãos públicos, assegurando uma base sólida e diversificada para o monitoramento. Esta fase envolve a curadoria de bases de dados provenientes de órgãos como;

- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)
- Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)
- Agência Nacional de Mineração (ANM)
- Fundação Nacional do Índio (FUNAI)
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA)
- Ministério do Meio Ambiente (MMA)
- Secretaria de Patrimônio da União (SPU)
- Serviço Florestal Brasileiro (SFB)

7.2 Integração e Análise Exploratória

Após a coleta, será feita uma análise exploratória para avaliar a qualidade e aplicabilidade dos dados, garantindo que informações confiáveis sejam incorporadas no *ArcGIS Online*. As equipes terão acesso mediante login, após a distribuição de licenças, e utilizarão o *ArcGIS Pro* para consultar, manipular e analisar os dados geográficos.

7.3 Desenvolvimento e Compartilhamento de Indicadores

Com base nos dados coletados e nas análises realizadas, a equipe desenvolverá indicadores de desempenho (KPIs) que permitirão avaliar o sucesso das ações de gestão hídrica. Estes serão visualizados por meio de *Dashboards* do ArcGIS e *StoryMaps*, que servirão para comunicar progressos e resultados, incentivando a transparência e a responsabilidade na gestão dos recursos hídricos.

7.4 Colaboração e Disseminação

O projeto promoverá o engajamento ativo de stakeholders, incluindo órgãos governamentais, ONGs e a comunidade acadêmica, para enriquecer o processo de coleta de dados e fornecer feedback contínuo. O plano de ação será delineado em um cronograma detalhado, com fases de implementação claras, visando a otimização do monitoramento e o fortalecimento da gestão dos recursos hídricos.

8. RECURSOS HUMANOS**

O IAPEC possui equipe de pesquisadores associados, colaboradores e corpo técnico qualificado para o projeto, conforme discriminado abaixo. Ressalta-se que sua natureza jurídica assegura aos pesquisadores o auxílio financeiro (bolsa), de natureza não tributável.

Cargo	Perfil	Atribuições	Jornada de trabalho	Período de Contratação / meses	Auxílio financeiro (R\$/hora)	Atividades a serem desenvolvidas	Natureza do Trabalho
Pesquisador(a) Sênior (CG)	Doutor + de 10 anos	Atuação em todas as etapas, concepção e coordenação	variável, com mínimo de 20h/sem	24	66,15	Curadoria de dados, gestão de informações, coordenação da equipe.	Auxílio pesquisador
Pesquisador(a) Pleno (CT)	Mestre + experiência de + 10 anos em Geo	Atuação em todas as etapas, concepção e coordenação técnica	variável, com mínimo de 20h/sem	24	50,89	Curadoria de dados, gestão de informações, interlocução externa, gestão tecnologia da informação.	Auxílio pesquisador
Pesquisador(a) Pleno 2 (Eng)	Doutor + de 10 anos	Apoio estratégico em F1, F2, F3	variável, com mínimo de	12	44,51	Diretrizes e planejamento Técnico Geo,	Auxílio pesquisador

			20h/sem			Coordenação Geo.	
Pesquisador(a) Pleno 2A (Cons1 e 2)	Doutor + de 10 anos	Apoio estratégico em F3, F4 e F5	variável, com mínimo de 20h/sem	12	53,81	Apoio especializado em indicadores, monitoramento e elaboração teórica analítica das soluções. Produção de relatórios, definição de produtos	Auxílio pesquisador
Pesquisador(a) Júnior 2B (TIM)	Graduado + experiência + 10 anos + campo	Apoio em F1, F2 e F4	variável, com mínimo de 20h/sem	12	53,81	Atividades de monitoramento direto e indireto das iniciativas; Curadoria de dados	Auxílio pesquisador
ATP1 (TGS)	Graduado + experiência + 10 anos	Execução em F1, F2, F3. e F4	mínimo de 30h/sem	24	48,77	Aplicações de diretrizes e planejamento Geo, execução Geo	Auxílio pesquisador
Pesquisador Área Geo	Graduado + experiência + 5 anos	Execução em F1, F2, F3. e F4	mínimo de 30h/sem	24	36,27	Aplicações de diretrizes e planejamento Geo, execução Geo	Auxílio pesquisador

Estagiário (EST)	Graduando	Estagiário	mínimo de 20h/sem	24	6,88	Apoio geral	Auxílio pesquisador
Administrador (GF)	Graduado + experiência + 15 anos	Gestão Adm. e financeiro do projeto	variável, com mínimo de 20h/sem	24	39,58	Gestão adm. e financeira do projeto e monitoramento de entregáveis.	Auxílio pesquisador
Comunicador(a) (JOR)	Graduado + experiência comprovada + 5 anos	Comunicação, revisão e redação	variável, com mínimo de 20h/sem	24	27,32	Comunicação, revisão e produção de <i>front end</i> .	Auxílio pesquisador
Assist Adm (ADM)	Graduado + experiência + 3 anos	Apoio Adm	variável, com mínimo de 20h/sem	24	23,77	Gestão Adm. e financeira do projeto	Auxílio pesquisador

** Os profissionais poderão ser remunerados com recursos do projeto, conforme art. 46 da Lei nº 13.019/2014, alterado pela Lei nº 13.204/2015.

9. CAPACIDADE TÉCNICA E GERENCIAL PARA EXECUÇÃO DO OBJETO.

Nome	Formação	Função no Projeto	Perfil	Nível	Quantidade (Mês)
Mário Lúcio Ávila	Desenvolvimento Sustentável	Coordenador Geral	Coordenador Geral (CG)	Sênior	24
Raimundo Fagner F. de Vasconcelos	Geoprocessamento Ambiental	Coordenador Técnico	Pesquisador(a) Pleno (CT)	Pleno	24
Rômulo José da Costa Ribeiro	Geólogo	Pesquisador Geo	Pesquisador(a) Pleno (Eng)	Pleno	12
Tamriel Khan Baiocchi Jacobson	Ecólogo	Pesquisador indicadores	Pesquisador(a) Pleno 2A (Const e 2)	Pleno	12
Igor Nicolau Richwin Ferreira	Biólogo	Pesquisador Geo	Pesquisador ATP1 (TGS)	Pleno	24
Lucas Tavares Sobral	Biólogo	Pesquisador Geo	Pesquisador	Junior	24
Leandro Ricarto F. de Souza	Gestor Ambiental	Estagiário (EST)	Pesquisador	Junior	24
Allan Francisco Ferreira	Eng. Florestal	Pesquisador(a) Júnior 2B (TIM)	Analista	Junior	24
Paula Daniella Prado	Gestão Administrativa	Assist Adm (ADM)	Apoio Administrativo	Junior	24
Nathália Pase	Jornalista	Comunicador(a) (JOR)	Comunicação	Junior	24
Boleslaw Skowronski	Administrador	Administrador (GF)	Gestão adm. e financeira	Junior	24

9.1 Resumo curricular da equipe

Mario Lúcio de Ávila é um profissional com uma formação acadêmica e uma trajetória profissional robusta, que o qualifica para atuar como coordenador geral de projetos. Ele é professor adjunto em gestão e sustentabilidade na Universidade de Brasília, campus Planaltina, e membro do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural. Ávila concluiu o mestrado em Administração Rural pela Universidade Federal de Lavras em 2001 e doutorado em Desenvolvimento Sustentável pela UnB, com estágio doutoral na França. Ele possui uma vasta experiência em projetos relacionados à política de agroecologia, cadastro ambiental rural, desenvolvimento territorial, assistência técnica para agricultura familiar e monitoramento de políticas públicas.

Sua experiência abrange a coordenação do CEGAFI - Centro de Gestão da Agricultura Familiar e Inovação, onde desenvolve pesquisas com políticas públicas de meio ambiente e agricultura familiar, destacando-se em áreas como governança fundiária e desenvolvimento, regularização ambiental e desenvolvimento rural, além de políticas públicas e desenvolvimento. Sua participação em diversos projetos de pesquisa e extensão, como o Observatório de Dinâmicas Territoriais e o projeto "Mais Amazônia", evidencia sua capacidade de liderança e gestão em contextos complexos e multidisciplinares. Ávila possui habilidades em mapeamento aéreo com drones e gerenciamento de projetos, essenciais para o monitoramento e a gestão eficazes das bacias hidrográficas.

Fagner Vasconcelos apresenta um qualificado e diversificado, com experiência específica em geoprocessamento ambiental e gestão de políticas públicas, relevante para a coordenação técnica deste projeto de monitoramento de ações dos comitês gestores das bacias hidrográficas. Sua atuação como consultor em projetos destacados, como "Radis", "Mais Amazônia" e "Monitora - Dom Hélder Câmara", em colaboração com a Universidade de Brasília, evidencia sua competência em articular e executar

iniciativas complexas que envolvem interlocução entre diferentes atores, incluindo órgãos governamentais e instituições acadêmicas.

A experiência de Fagner em liderar o desenvolvimento de ferramentas tecnológicas avançadas, como plataformas de análises de dados espaciais e aplicativos móveis de monitoramento ecológico, demonstra sua capacidade de integrar conhecimentos técnicos especializados em geotecnologias com objetivos ambientais e sociais. Além disso, sua passagem pelo DNIT, onde contribuiu para a seção responsável pela produção cartográfica e planejamento de investimentos em infraestrutura, reforça sua habilidade técnica e visão estratégica, fundamentais para o gerenciamento eficaz de projetos de monitoramento ambiental.

Complementando sua prática profissional, Fagner possui formação acadêmica, sendo mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural pela UnB e detendo especializações em Geoprocessamento Ambiental e Gestão de Políticas Públicas. Seus estudos e cursos adicionais em sistemas de informação geográfica e análise espacial em SIG aprofundam seu entendimento e competência técnica na área, fazendo dele um candidato ideal para liderar tecnicamente projetos de monitoramento de bacias hidrográficas, onde a precisão dos dados e a gestão informada são críticas para o sucesso e sustentabilidade das iniciativas.

Rômulo José da Costa Ribeiro é um geólogo com profundo conhecimento e experiência em Arquitetura e Urbanismo, detendo um mestrado e doutorado pela UnB. Sua pesquisa concentra-se em planejamento urbano, ambiental e regional, com especial ênfase em técnicas de análise e avaliação urbana e regional, abrangendo temas como geoprocessamento, planejamento urbano, meio ambiente, mobilidade, planejamento espacial, e sensoriamento remoto. Atualmente, ele é Professor Associado III - DE na Universidade de Brasília, onde coordena o Núcleo Brasília do INCT do Observatório das Metrópoles/IPPUR/UFRJ e lidera o Grupo de Pesquisa Núcleo Brasília e o mestrado profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos-ProfÁgua

Rômulo tem uma ampla atuação acadêmica, participando como professor em cursos de graduação e programas de pós-graduação em diversas áreas relacionadas ao urbanismo, gestão ambiental, e recursos hídricos. Além disso, ele coordena projetos de pesquisa que investigam a configuração urbana e seu impacto no desenvolvimento sustentável, a utilização de geotecnologias para o monitoramento ambiental, e o desenvolvimento de ferramentas e métodos para a gestão e regulação de recursos hídricos.

A expertise de Rômulo em geoprocessamento, análise ambiental e urbana, juntamente com sua liderança em pesquisa aplicada e seu compromisso tornam qualificado para atuar como coordenador técnico deste projeto de monitoramento de ações dos comitês gestores das bacias hidrográficas. Seu histórico de envolvimento com a gestão de recursos hídricos e o desenvolvimento de aplicações baseadas em nano satélites para o monitoramento ambiental destacam sua capacidade de liderar projetos técnicos e multidisciplinares, visando a conservação dos recursos hídricos e o desenvolvimento sustentável das regiões metropolitanas.

Tamiel Khan Baiocchi Jacobson é um engenheiro agrônomo, mestre em Produção Vegetal pela Universidade Federal de Goiás e doutor em Ecologia pela Universidade de Brasília, com um pós-doutorado em ecologia pelo Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Sua carreira acadêmica e profissional é marcada por um profundo envolvimento em temas relacionados à ecologia vegetal, ecologia de ecossistemas e agroecossistemas, relação solo-planta, agroecologia, e regularização ambiental e fundiária.

Tamiel tem vasta experiência trabalhando com o Cerrado, biogeoquímica, ecologia vegetal, e agroecologia, atuando principalmente em contextos que envolvem conservação, manejo sustentável e ecologia de polifenóis. Atualmente, ele é professor associado III na Universidade de Brasília (Campus UnB Planaltina) e atua como professor e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural.

Sua experiência inclui a coordenação e participação em diversos projetos de pesquisa e extensão que enfocam a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento rural, com um foco particular na aplicação de geotecnologias para monitoramento ambiental e gestão de recursos naturais.

Igor Nicolau Richwin Ferreira é um Assessor Técnico especializado em gestão territorial e ambiental, com ampla experiência na participação e elaboração de projetos focados em organizações indígenas e ONGs. Sua carreira é marcada por um forte compromisso com a proteção territorial, a gestão de recursos naturais, avaliações participativas, e o uso de tecnologias como mapeamento e geoprocessamento. Igor possui um histórico de trabalho significativo em diversas organizações de prestígio, incluindo a *Rainforest Foundation Norway*, onde assessora questões relacionadas ao mercado de carbono, e a *United Nations Office on Drugs and Crimes* (UNODC), onde atuou como consultor e especialista em programas focados em combater o garimpo ilegal e atividades ilícitas em territórios indígenas na Amazônia.

Além disso, ele tem desempenhado papéis importantes no monitoramento e avaliação de projetos ambientais com o *Brazilian International Education Institute* (IIEB) e o *International Conservation Fund of Canadá* (ICFC), contribuindo para a gestão e proteção dos territórios Kayapó. Sua formação acadêmica inclui um Mestrado em Desenvolvimento Sustentável, Política e Gestão Ambiental pela Universidade de Brasília, e um Bacharelado em Ciências Biológicas pela mesma instituição. Possui vasta formação complementar em áreas como manejo de carbono florestal, sistemas de informação geográfica, e ecologia de paisagens, entre outros.

A experiência de Igor, especialmente sua expertise em geoprocessamento e sistemas de informação geográfica, aliada ao seu histórico de trabalho com organizações indígenas e internacionais, o posiciona como um nome qualificado para este projeto de monitoramento

das ações dos comitês gestores das bacias hidrográficas. Sua capacidade de conduzir avaliações participativas e implementar planos de manejo sustentável, juntamente com seu conhecimento em políticas de mudanças climáticas, o torna excepcionalmente qualificado para liderar iniciativas que buscam a conservação ambiental e a gestão eficaz dos recursos naturais em territórios vastos e complexos.

Lucas Tavares Sobral é um profissional com experiência e formação especializada em Geoprocessamento Ambiental e Ciências Biológicas. Com um percurso acadêmico notável, Lucas concluiu sua Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade de Brasília (UnB) em 2011, seguida por uma especialização em Geoprocessamento Ambiental no Instituto de Geociências da UnB em 2012, e uma qualificação técnica em Agrimensura pelo Instituto Castela em 2017. Tem competências informáticas avançadas em uma variedade de softwares SIG, incluindo ArcGIS, ENVI, QGIS, e muitos outros.

A carreira de Lucas é marcada por uma série de posições significativas na área de geoprocessamento, desde estágios em renomadas instituições como a EMBRAPA até papéis consultivos e técnicos em empresas como a Technum Consultoria e Dynatest Engenharia. Sua experiência profissional abrange desde a análise e processamento de informações georreferenciadas até a elaboração de mapas, digitalização, e modelagem de bancos de dados. Além disso, demonstra habilidade na execução de projetos e relatórios, desenvolvimento de novas metodologias de controle de qualidade, e no fornecimento de suporte técnico e treinamentos em ferramentas de geoprocessamento.

Atualmente, Lucas Sobral é sócio e analista em geoprocessamento na Terra Sense Geotecnologias Aplicadas Ltda., onde aplica sua extensa experiência de onze anos em sistemas de informação geográfica para a execução de levantamentos cartográficos, análises de qualidade em bases de dados espaciais, e desenvolvimento de metodologias para mapeamento e classificação de uso e cobertura do solo.

Leandro Ricarto Ferreira de Souza é um acadêmico em Gestão Ambiental na Universidade de Brasília, com formação complementar em áreas como geoprocessamento, gestão ambiental e governança fundiária responsável. Com cursos realizados em instituições de renome, incluindo o Instituto GEOeduc e a Associação WWF do Brasil, Leandro tem adquirido uma sólida base teórica e prática, essencial para abordagens inovadoras em gestão ambiental e territorial.

No âmbito profissional, tem contribuído como colaborador no Centro de Gestão e Inovação da Agricultura Familiar (Cegafi/UnB), desenvolvendo atividades em projetos de pesquisa com foco em governança e regularização fundiária. Sua participação no projeto "Mais Amazônia", que envolve a análise de processos de regularização fundiária na Amazônia Legal, destaca sua capacidade de trabalhar com grandes conjuntos de dados e contribuir para a tomada de decisões e a construção de boas práticas de governança.

Leandro também esteve envolvido em projetos de pesquisa voltados para a análise espacial e o planejamento em regiões metropolitanas, além de direitos à cidade e mobilidade urbana, indicando sua competência em abordar questões urbanas complexas por meio de metodologias inovadoras.

Allan Francisco Ferreira possui um perfil profissional e acadêmico alinhado com as necessidades de um projeto de monitoramento de ações dos comitês gestores das bacias hidrográficas. Com graduação em Engenharia Florestal pela Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal (FAEF) e um curso técnico em Agropecuária pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), além de ser um Agente ATER qualificado pela Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (ANATER), Allan demonstra uma base sólida em temas ambientais e agrícolas. Sua atuação profissional abrange uma ampla gama de experiências, desde a mobilização de projetos de restauração ambiental até o envolvimento em políticas de desenvolvimento territorial e regularização fundiária.

Além disso, Allan possui habilidades práticas e teóricas em sistemas agroflorestais (SAFs), consultoria para planejamento, implantação e manejo desses sistemas, destacando sua versatilidade e compromisso com práticas sustentáveis. Seu histórico em projetos como o Dom Hélder Câmara, avaliando e monitorando ações voltadas para famílias de agricultura familiar e comunidades tradicionais, reforça sua experiência em trabalhar diretamente com comunidades impactadas por questões ambientais e de desenvolvimento rural.

Nathália Pase é uma jornalista com especialização em Direito Penal e Criminologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e graduação em Comunicação Social - Jornalismo pela mesma instituição. Sua formação complementar inclui um curso de Locutor de Rádio e TV, indicando uma sólida base em comunicação oral e produção de conteúdo para mídias audiovisuais.

Sua experiência profissional abrange grandes veículos de comunicação do país, incluindo Band, Poder360, TV Globo e rádio CBN, onde se destacou na cobertura de temas políticos e na produção de conteúdo informativo relevante. Nathália possui habilidades em assessoria de imprensa, redes sociais e comunicação digital, essenciais para a disseminação eficaz de informações e engajamento do público. Suas competências linguísticas incluem proficiência em inglês e conhecimentos básicos em francês, italiano e espanhol, ampliando sua capacidade de comunicação em diferentes contextos.

Dada sua formação acadêmica, especialização em áreas relevantes para a análise crítica e comunicação em contextos de política e justiça, e vasta experiência em jornalismo e reportagem em veículos de comunicação de prestígio, Nathália está excepcionalmente preparada para liderar a comunicação deste projeto. Sua expertise na produção de conteúdo informativo, juntamente com sua capacidade de cobrir temas complexos de maneira acessível e engajante, a torna uma candidata ideal para coordenar as atividades de comunicação, garantindo transparência, acesso

à informação e promoção do diálogo entre o projeto, as partes interessadas e o público em geral.

Paula Daniella Prado Ramos é uma profissional com uma formação sólida e diversificada, destacando-se na gestão administrativa e na coordenação de projetos. Com doutorado em andamento em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional e mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural pela Universidade de Brasília, além de uma graduação em Gestão de Agronegócios, Paula possui um perfil acadêmico alinhado com os desafios do desenvolvimento sustentável e gestão ambiental.

Sua experiência profissional inclui atuação no Centro de Gestão e Inovação da Agricultura Familiar (CEGAFI) em projetos relevantes como "Regularização Ambiental e Diagnóstico de Sistemas Agrários da Região Norte do Estado do Mato Grosso", entre outros. Esses projetos refletem sua capacidade de gerenciar iniciativas complexas relacionadas à gestão fundiária, ambiental e desenvolvimento rural. Ela possui experiência em elaboração de relatórios técnicos, gestão de informação, monitoramento e avaliação de políticas públicas, além de contribuições significativas em pesquisas acadêmicas e produção bibliográfica na área de desenvolvimento rural e políticas públicas.

Dada sua experiência multidisciplinar, habilidades de gestão e background acadêmico, Paula está preparada para assumir a gestão administrativa de um projeto deste projeto. Sua capacidade de integrar conhecimento técnico, habilidades de gerenciamento de projetos e experiência prática em coordenação administrativa a tornam uma candidata ideal para liderar os aspectos organizacionais e de execução de projetos.

Boleslaw Skowronski apresenta um perfil profissional destacado pela extensa experiência em gestão financeira e administrativa,

especialmente em contextos de pesquisa e desenvolvimento rural e ambiental. Com formação em Tecnologias em Processos Gerenciais e um curso técnico em Contabilidade, sua base acadêmica é complementada por uma série de cursos de aprimoramento nas áreas de gestão organizacional, governança do cooperativismo da agricultura, e fomento de cadeias de valor com enfoque em gênero, demonstrando uma contínua busca por atualização e aprimoramento em sua área de atuação.

Atua hoje no CEGAFl, onde contribuiu para a gestão financeira, administrativa e operacional de uma diversidade de projetos de pesquisa significativos. Sua experiência inclui a execução orçamentária, o acompanhamento gerencial de contratos de locação de mão-de-obra, e o apoio técnico-operacional em ambientes de compras governamentais e gestão financeira.

Além disso, ele possui habilidades práticas importantes para a gestão financeira e administrativa de projetos complexos, incluindo experiência com o SIAFl, gestão e acompanhamento de cotas orçamentárias e financeiras, formalização e acompanhamento de contratos com fundações de apoio, e a execução de termos de cooperação técnica e contratos de receita.

Considerando sua experiência em gestão financeira e administrativa, juntamente com sua participação ativa na coordenação de projetos de pesquisa relacionados à gestão ambiental, fundiária e desenvolvimento rural, Boleslaw é um candidato ideal para liderar a gestão administrativa e financeira de um projeto de monitoramento de ações dos comitês gestores das bacias hidrográficas. Sua capacidade de gerenciar eficazmente recursos financeiros e administrativos, combinada com sua expertise em suporte a projetos de pesquisa aplicada e desenvolvimento sustentável, o posiciona como um recurso valioso para assegurar a execução eficiente e o sucesso de iniciativas complexas na área de gestão de recursos hídricos e conservação ambiental.

9.2 Parceria IAPEC/CEGAFI

No contexto da parceria³ entre o Instituto Avançado de Pesquisa e Estudos (IAPEC) e o Centro de Gestão e Inovação da Agricultura Familiar (CEGAFI), um projeto de monitoramento das ações dos Comitês Gestores das Bacias Hidrográficas do Rio São Francisco, Parnaíba e daquelas na Área de Influência dos Reservatórios das Usinas de Furnas é implementado, empregando avançadas ferramentas de geotecnologias. Este esforço colaborativo visa aproveitar a capacidade técnica do geoprocessamento para coletar, analisar e interpretar dados geográficos, facilitando, assim, o monitoramento efetivo e a gestão das ações dos referidos comitês.

A iniciativa não apenas mapeia as ações, mas também estabelece uma plataforma de monitoramento focada em transparência e fornecimento de evidências científicas para apoiar decisões políticas eficazes na gestão dessas cruciais bacias hidrográficas.

A execução deste projeto ocorrerá nas instalações da Universidade de Brasília, com a colaboração do CEGAFI-UnB servindo como a principal base para a equipe. Esta equipe especializada possui ampla experiência na produção de mapas e *web maps*, bem como em painéis de visualização de dados, elaboração de relatórios, gráficos e tabelas gerenciais, além de gerenciar projetos estratégicos.

A instalação dos painéis de monitoramento, tanto na Secretaria Nacional de Recursos Hídricos quanto na Universidade de Brasília, proverá capacidades sem precedentes de tomada de decisão e visualização de dados em tempo real, assegurando uma gestão e coordenação eficazes do projeto com suporte remoto da equipe, que acompanhará as atualizações em tempo real.

Esta abordagem integrada, fortalecida pela cooperação entre o IAPEC e o CEGAFI/UnB, sublinha o compromisso com a inovação e transparência, destacando o papel da pesquisa acadêmica e da tecnologia na promoção de práticas de gestão ambiental eficientes para as bacias do Rio São

³ O IAPEC e o CEGAFI possuem Protocolo de Intenções voltado para a execução de projetos de pesquisa (SEI)

Francisco, Parnaíba e daquelas na Área de Influência dos Reservatórios das Usinas de Furnas.

10. DETALHAMENTO DOS CUSTOS***

Custos			
Equipamentos	Quantidade (Unidade/Mês)	Valor Unitário	Valor Total
Computadores/notebooks	5	R\$ 5.620,00	R\$ 28.100,00
Tablets	10	R\$ 6.500,00	R\$ 65.000,00
Painéis e monitores	2	R\$ 45.000,00	R\$ 90.000,00
Serviços, assinaturas e licenças	36	R\$ 8.085,00	R\$ 291.060,00
Bolsistas e Pesquisadores	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Pesquisador Sênior (CG)	24	R\$ 10.584,78	R\$ 254.034,72
Pesquisador Pleno (CT)	24	R\$ 8.142,14	R\$ 195.411,36
Pesquisador Pleno 2 (Eng)	12	R\$ 7.121,52	R\$ 85.458,24
Pesquisador Pleno 2A (Cons1 e 2)	24	R\$ 8.609,79	R\$ 206.634,96
Pesquisador Júnior 2B (TIM)	12	R\$ 8.609,79	R\$ 103.317,48
ATP1 (TGS)	24	R\$ 7.802,90	R\$ 187.269,60
ATP2 (TGP)	24	R\$ 5.802,90	R\$ 139.269,60
Estagiário (EST)	48	R\$ 1.100,00	R\$ 52.800,00
Equipe Gestão	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Economista (GF)	24	R\$ 3.166,39	R\$ 75.993,36
Comunicador (JOR)	24	R\$ 2.185,46	R\$ 52.451,16
Assistente administrativo (ADM)	24	R\$ 1.901,45	R\$ 45.634,80
Custeio	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Passagens	21	R\$ 3.500	R\$ 73.500,00
Diárias	111	R\$ 350,00	R\$ 38.850
Impressos	4	R\$ 350,00	R\$ 14000
Locação veículos	19	R\$ 400,00	R\$ 7600
Taxa de Administração (10%)	1		R\$ 200.638,52
	Total		R\$ 2.207.023,80

10.1 Listagem de Metas/Etapas e Cronograma de Desembolso

Cronograma de desembolso	Ano 1	Ano 2
Meta 1. Implementação do Projeto	R\$ 731.772,33	
Meta 2. Implementação do Sistema	R\$ 246.538,03	
Meta 3. Produção das Análises	R\$ 252.450,62	
Meta 4. Produção de Indicadores		R\$ 521.438,21
Meta 5. Produção de estudos e publicação dos resultados		R\$ 254.186,09
Gestão		R\$ 200.638,52
Total	R\$ 1.230.760,98	R\$ 976.262,82

*** As tabelas referenciais que detalham e compõem os custos estão à disposição e podem ser solicitadas a qualquer momento. Elas são importantes para compreensão e justificativa dos valores apresentados.

10.2 Cronograma Físico-Financeiro

Fase/Etapa	Início	Fim	Bolsistas e pesquisadores	Equipe Gestão	Equipamentos	Custeio	Taxa Adm	Total/Fase
Fase 1. Implementação do Projeto	02/05/2024	02/12/2024	R\$ 221.345,80	R\$ 36.266,53	R\$ 474.160,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 731.772,33
Etapa 1.1: Levantamento de requisitos	02/05/2024	12/06/2024	R\$ 67.483,61	R\$ 7.253,31	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Etapa 1.2: Coleta e tratamento dos dados	13/06/2024	24/07/2024	R\$ 43.142,51	R\$ 7.253,31	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Etapa 1.3 Configuração do Sistema	25/07/2024	04/09/2024	R\$ 34.532,72	R\$ 7.253,31	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Etapa 1.4: Implementação do Banco de Dados Geográficos	05/09/2024	27/11/2024	R\$ 76.186,96	R\$ 14.506,61	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Reunião de entrega Fase 1	28/11/2024	02/12/2024	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Tecnologia de acesso (infra) ao sistema	02/05/2024	02/05/2024	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 474.160,00	R\$ 0,00		
Fase 2. Implementação do Sistema	03/12/2024	06/06/2025	R\$ 185.324,81	R\$ 29.013,22	R\$ 0,00	R\$ 32.200,00	R\$ 0,00	R\$ 246.538,03
Etapa 2.1: Produto WebMap	03/12/2024	13/01/2025	R\$ 41.654,24	R\$ 7.253,31	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Etapa 2.2: Produto Dashboards Temáticos (ambiental, hídrico, fundiário, econômico etc.)	14/01/2025	24/02/2025	R\$ 50.264,03	R\$ 7.253,31	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Etapa 2.3: Produto StoryMap	25/02/2025	19/05/2025	R\$ 84.796,75	R\$ 14.506,61	R\$ 0,00	R\$ 0,00		

Etapa 2.4: Avaliação geral e planejamento (meio tempo)	20/05/2025	27/05/2025	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Etapa 2.5 Publicação dos painéis	28/05/2025	28/05/2025	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Calibragem in loco	29/05/2025	06/06/2025	R\$ 8.609,79	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 32.200,00		
Reunião entrega fase 2	29/05/2025	29/05/2025	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Fase 3. Produção das Análises	09/06/2025	15/12/2025	R\$ 219.810,75	R\$ 32.639,87	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 252.450,62
Etapa 3.1: Implementação config. Arcgis Insights	09/06/2025	18/07/2025	R\$ 41.654,24	R\$ 7.253,31	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Etapa 3.2: Implementação config. Arcgis Experience	21/07/2025	29/08/2025	R\$ 41.654,24	R\$ 7.253,31	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Etapa 3.3: Análises estatísticas	01/09/2025	21/11/2025	R\$ 110.626,12	R\$ 14.506,61	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Etapa 3.4: Produção de análises	24/11/2025	12/12/2025	R\$ 25.876,15	R\$ 3.626,65	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Reunião entrega fase 3	15/12/2025	15/12/2025	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Fase 4. Produção de Indicadores	16/12/2025	09/09/2026	R\$ 402.291,73	R\$ 47.146,48	R\$ 0,00	R\$ 72.000,00	R\$ 0,00	R\$ 521.438,21
Etapa 4.1: Indicadores de Desempenho	16/12/2025	09/03/2026	R\$ 127.845,70	R\$ 14.506,61	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Etapa 4.2: Indicadores de monitoramento	10/03/2026	01/06/2026	R\$ 127.845,70	R\$ 14.506,61	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Etapa 4.3: Indicadores de resultados	02/06/2026	24/08/2026	R\$ 120.724,18	R\$ 14.506,61	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Calibragem in loco	25/08/2026	09/09/2026	R\$ 25.876,15	R\$ 3.626,65	R\$ 0,00	R\$ 72.000,00		

Reunião entrega fase 4	25/08/2026	25/08/2026	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Avaliação geral e planejamento (final)	16/12/2025	16/12/2025	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Fase 5. Produção de estudos e publicação dos resultados	10/09/2026	02/12/2026	R\$ 195.422,87	R\$ 29.013,22	R\$ 0,00	R\$ 29.750,00	R\$ 0,00	R\$ 254.186,09
Etapa 5.1: Produção de Estudos e Pesquisas	10/09/2026	02/12/2026	R\$ 102.016,33	R\$ 14.506,61	R\$ 0,00	R\$ 0,00		
Etapa 5.2: Divulgação, Difusão e comunicação de resultados	10/09/2026	02/12/2026	R\$ 93.406,54	R\$ 14.506,61	R\$ 0,00	R\$ 29.750,00		
Gestão	01/05/2024	10/11/2026	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 200.638,52	R\$ 200.638,52
Taxa Administração	01/05/2024	01/05/2024	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 200.638,52	
								R\$ 2.207.023,80

10.3 Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica – Diárias, passagens, mat. de consumo, mat. permanente

Item	EQUIPE/Produto/Atividades	Categoria		Unidade	QTE	Prazo Meses	Total de meses	Custo / Mês (R\$)	Total (R\$)
		Discriminação	Cód.	1	2	3	4 = (2x3)	5	6 = 4x5
3	Equipamentos, Diárias, Passagens e Veículos								
3.1	Computador + Monitor (totem) (3) 16GB DDR4 (1x16GB) 3200MT/s; expansível até 64GB	Material	TOTEN	Unidade	2	24	48,00	210,85	10.120,58
3.2	Notebook (3) 13ª geração Intel® Core™ i7-1355U (10-core, cache de 12MB, até 5.0GHz)	Material	NOTE	Unidade	3	24	72,00	249,71	17.979,42
3.3	Tablet (1 por membro do comitê) prever 10	Material	TBT	Unidade	10	24	240,00	270,83	65.000,00
3.4	Painéis e Monitores (vídeo wall 2x2) /kit	Material	WALL	Unidade	2	24	48,00	1.875,00	90.000,00
3.5	Diárias	Material	DIA	Mês	111	var	var	350,00	38.850,00
3.6	Passagens	Material	PASS	Mês	21	24	504,00	145,83	73.500,00
3.7	Difusão científica + custos impressos	Material	IMPR	Unidade	4	24	96,00	145,83	14.000,00
3.8	Locação de veículo	Material	VEI	Mês	19	var	var	400,00	7.600,00
(D)	Total das Despesas				172				317.050,00

10.4 Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica – licenças de softwares

Item	EQUIPE/Produto/Atividades	Categoria		Unidade	QTE	Prazo Meses	Total de meses	Custo / Mês (R\$)	Total (R\$)
		Discriminação	Cód.	1	2	3	4 = (2x3)	5	6 = 4x5
E153147	ArcGIS Online - Viewer User Type Comercial - Term Licenses			Mês	8	36	288,00	107,00	30.816,00
E153148	ArcGIS Online - Creator User Type Comercial - Term Licenses			Mês	2	36	72,00	535,18	38.533,05
E153418	Service Credits - 1 Block (1000 Credits) Comercial - Term Licenses			Mês	10	36	360,00	150,67	54.241,20
E159044	Insights for ArcGIS Comercial - Term Licenses			Mês	1	36	36,00	517,25	18.621,16
E165536	ArcGIS Online - GIS Professional Standard Comercial - Term License			Mês	1	36	36,00	2.870,51	103.338,36
E166500	Licença de software AG	Material	LIC AG	Mês	1	24	24,00	706,26	16.950,24
E166501	Licença Power BI (custo por usuário - prever 10)	Material	PBI	Mês	10	24	240,00	99,00	23.760,00
E166502	Serviços de nuvem	Material	CLOUD	Mês	1	24	24,00	200,00	4.800,00
(D)	Total das Despesas							8.085,00	291.060,00
Obs.: Considerado um total de 36 Meses: sendo 24 meses de desenvolvimento e 12 a mais de acesso.									

10.5 Encargos

O Instituto de Apoio à Pesquisa, Educação e Cultura (IAPEC) é uma **Organização da Sociedade Civil (OSC)** sem fins lucrativos, cujo objetivo é promover o bem-estar social, desenvolver ações de interesse público e suprir necessidades que não são atendidas pelo Estado. A legislação que regulamenta as OSCs no Brasil é a **Lei nº 13.019/2014**, também conhecida como **Marco Regulatório das Organizações da Sociedade Civil (MROSC)**⁴.

De acordo com essa lei, as OSCs devem seguir regras específicas para parcerias com o poder público, financiamento e prestação de contas. Além disso, o **Estatuto Social**⁵ do IAPEC deve conter todas as normas gerais de suas atividades, conforme previsto no **Código Civil**⁶.

É importante destacar que o IAPEC está isento do pagamento dos tributos **IRRPJ** (Imposto de Renda), **CSLL** (Contribuição Sobre o Lucro Líquido) e **COFINS** (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Sociais, uma vez que é uma entidade sem fins lucrativos. Internamente, este projeto de pesquisa utilizará as seguintes modalidades de remuneração:

1. **Contratação de pessoas jurídicas:** Nesse caso, o IAPEC deve considerar apenas para as licenças de softwares e outros serviços relativos a hardware ou similares;
2. **Pagamento de bolsas:** Essa modalidade é considerada **rendimento não tributável**, portanto não incide encargos;
3. **Taxa de Administração:** Será cobrado o valor de **10%** do valor global relativos aos custos administrativos do projeto;
4. **Encargos:** Considerar um acréscimo percentual de **05%**, caso seja solicitado a emissão de nota fiscal, relativo ao **ISSQN** (Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza) sobre o valor da nota fiscal.

⁴ Lei nº 13.019/2014 (Marco Regulatório das Organizações da Sociedade Civil)

⁵ <https://iapecbrasil.org.br/transparencia>

⁶ Código Civil (Estatuto Social)

11. FUTURO DO PROJETO

Este projeto é estruturado com uma visão de longo prazo, priorizando a sustentabilidade de suas operações e o impacto contínuo após o término do contrato inicial. A continuidade do projeto é fundamental para garantir que os esforços de monitoramento e gestão dos recursos hídricos sejam perenes, contribuindo para uma gestão eficaz e transparente das bacias hidrográficas.

Continuidade e Execução Pós-Contrato

Após a conclusão do contrato, espera-se que os comitês gestores das bacias hidrográficas assumam a liderança na manutenção e operação do sistema de monitoramento. A estrutura e os dados coletados até então servirão como base para decisões futuras e continuação dos esforços de monitoramento. Para facilitar essa transição, o projeto incluirá um plano detalhado de transferência de conhecimento, assegurando que as capacidades técnicas necessárias estejam estabelecidas entre os membros dos comitês.

Engajamento de Novas Entidades

A metodologia aberta e colaborativa adotada pelo projeto é desenhada para atrair o interesse de outras entidades governamentais e não-governamentais. A demonstração dos benefícios tangíveis alcançados, como a melhoria na gestão de recursos hídricos e aumento da transparência, será crucial para incentivar novos parceiros e novos comitês a apoiarem a continuidade do projeto. A flexibilidade do sistema permite adaptações e expansão, tornando-o relevante para uma variedade de stakeholders interessados em replicar o modelo em outras localidades ou contextos.

Replicação e Sustentabilidade dos Efeitos Positivos

A estratégia de replicação do "Monitorando Águas" se concentra em documentar e compartilhar as melhores práticas, lições aprendidas e metodologias empregadas. Esta abordagem garantirá que outros projetos e localidades possam se beneficiar das inovações e eficiências introduzidas. Além disso, a implementação de um modelo de governança colaborativa, envolvendo diversos stakeholders desde o início, fortalece a base para uma gestão sustentável dos recursos hídricos.

Desafios e Facilitadores para a Continuidade

O comprometimento contínuo de recursos financeiros e humanos é essencial para a sustentabilidade do projeto. Enquanto a adesão e o apoio de parceiros podem facilitar a continuação dos trabalhos, desafios como a variação de prioridades políticas e limitações orçamentárias podem apresentar obstáculos. A criação de uma cultura de gestão de dados abertos e a promoção de políticas que valorizem a transparência e a participação cidadã são fatores que contribuirão significativamente para o engajamento de novas entidades.

12. CONCLUSÃO

O projeto "Monitorando Águas" se consolida como uma iniciativa pioneira, não somente por atender a demanda por monitoramento e gestão de recursos hídricos, mas também por pavimentar um caminho para a adoção de práticas de governança sustentável e replicável. Essencialmente, o projeto encarna o princípio da governança eficiente, caracterizado pela sua capacidade de maximizar a eficiência operacional e a alocação de recursos, ao mesmo tempo em que assegura a transparência e a responsabilidade em todas as suas etapas.

A integração de geotecnologias e a coleta sistemática de dados não apenas promovem uma gestão mais informada e ágil, mas também facilitam a análise, reduzindo significativamente o tempo necessário para avaliar impactos e tomar decisões críticas.

Além disso, o compromisso do "Monitorando Águas" com a transparência e a inclusão fomenta uma cultura de responsabilidade compartilhada, em que os dados geram informações e estas são disponibilizadas a todos os *stakeholders*, podendo ser compartilhadas para os gestores dos projetos e até comunidades locais. A economia é outro benefício inerente à implementação desse projeto, visto que a otimização dos processos de monitoramento e gestão tende a levar à redução de custos operacionais e ao direcionamento mais eficaz dos investimentos em ações de revitalização.

Olhando para o futuro, a base de dados geográficos e a capacidade analítica que o "Monitorando Águas" oferece abrirão novas possibilidades para análises preditivas e diagnósticos rápidos, estabelecendo um novo padrão de segurança e precisão nas intervenções ambientais. O cenário que se desenha é um em que decisões baseadas em dados robustos e atualizados permitem uma gestão adaptativa dos recursos hídricos, capaz de responder prontamente aos desafios emergentes e às dinâmicas ambientais em constante mudança. Assim, o "Monitorando Águas" não é apenas uma resposta às necessidades atuais, mas uma semente para o futuro da gestão hídrica, ancorada nos pilares da eficiência, transparência e sustentabilidade.

Raimundo Fagner Frota de Vasconcelos

Presidente

Instituto Avançado de Pesquisas e Estudos do Cerrado - IAPEC

LISTA DE SIGLAS

ANA - Agência Nacional de Águas

ANM – Agência Nacional de Mineração

CEGAFI - Centro de Gestão e Inovação da Agricultura Familiar

ESRI - Environmental Systems Research Institute

IAPEC - Instituto Avançado de Pesquisas e Estudo do Cerrado

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INDE - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MIDR - Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PNRH - Plano Nacional de Recursos Hídricos

PNRBH - Plano Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas

SFB - Serviço Florestal Brasileiro

SNRH - Secretaria Nacional de Recursos Hídricos

UnB - Universidade de Brasília

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Atlas de saneamento 2020: Recursos hídricos e prestação de serviços**. Brasília: ANA, 2020. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br>>. Acesso em: 12 mar. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). **Panorama da mineração no Brasil**. Brasília: ANM, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/anm/pt-br>>. Acesso em: 12 mar. 2024.

Brasil. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. Secretaria de Governo Digital. **Catálogo de Soluções de TIC com Condições Padronizadas – ESRI**. Versão 1.0.0. Brasília: Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 12 mar. 2024.

BORGES, Larissa Alves; TAVARES, Paulo Roberto. **O papel das geotecnologias na delimitação e gestão de territórios**. São Paulo: Editora SENAC, 2023.

CARVALHO, Núbia Alexandra. **GIS e sua aplicação no estudo de bacias hidrográficas**. Viçosa: Editora UFV, 2018.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA (CODEVASF). **Ações de revitalização de bacias hidrográficas**. Petrolina, 2020. Disponível em: <<https://www.codevasf.gov.br>>. Acesso em: 10 mar. 2024.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI). **O uso de GIS na gestão de bacias hidrográficas**. Redlands, 2022. Disponível em: <<https://www.esri.com>>. Acesso em: 12 mar. 2024.

FERREIRA, Ana Carolina; GOMES, Luciano. **ESRI e o futuro das geotecnologias na análise de territórios**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2022. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico de uso da terra**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE): Uma visão geral**. São José dos Campos, 2021. Disponível em: <<https://www.inde.gov.br>>. Acesso em: 11 mar. 2024

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Monitoramento da cobertura florestal do Brasil por satélites**. São José dos Campos, 2021. Disponível em: <<http://www.inpe.br/monitoramento>>. Acesso em: 13 mar. 2024.

Tribunal de Contas da União (Brasil). **Referencial Básico de Governança: aplicável a órgãos e entidades da administração pública**. Brasília: TCU, Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 2014.

MARTINS, Eduardo; SOUSA, Lídia. **Territórios e geoprocessamento na análise ambiental**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2019.

SILVA, Antônio Marcos da; ALMEIDA, Cássio Eduardo Lima de. **Geotecnologias aplicadas à gestão de recursos hídricos**. Curitiba: CRV, 2020.

SILVA, José Antônio et al. **Uso de SIG na gestão de recursos hídricos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

SOUZA, Marcos Barbosa de; COSTA, Helder Henrique da. **Políticas públicas para recursos hídricos no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2021.

ROCHA, João Santos. **Infraestrutura de dados espaciais para gestão territorial: Desafios e perspectivas da INDE**. Brasília: IPEA, 2021.