

Programa de Gestão de Riscos e Desastres



**Estudos Integrados em
Bacias Experimentais e
Representativas Região
Serrana – RJ:
Relatório de Atividades**

Dezembro, 2022



SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO
FEDERAL

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Adolfo Sachsida

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Lilia Mascarenhas Sant'agostino

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente

Cassiano de Souza Alves (Interino)

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

Alice Silva de Castilho

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Paulo Afonso Romano (Interino)

Diretor de Infraestrutura Geocientífica

Paulo Afonso Romano

Diretor de Administração e Finanças

Cassiano de Souza Alves

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Chefe do Departamento de Hidrologia

Frederico Cláudio Peixinho

Chefe da Divisão de Hidrologia Aplicada

Adriana Dantas Medeiros

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT
Departamento de Hidrologia
Divisão de Hidrologia Aplicada

Programa de Gestão de Riscos e Desastres

AÇÃO LEVANTAMENTOS, ESTUDOS, PREVISÃO E ALERTA DE EVENTOS HIDROLÓGICOS CRÍTICOS

**Estudos Integrados em
Bacias Experimentais e
Representativas Região
Serrana – RJ:
Relatório de Atividades**

AUTOR

Mariana Dias Villas Boas

Rio de Janeiro
Dezembro, 2022



REALIZAÇÃO

Divisão de Hidrologia Aplicada

AUTORES

Mariana Dias Villas Boas

EQUIPE EXECUTORA

Antônio Machado Neto

Decio Rodrigues Goulart

Eronilton Moraes Cavalcanti

Janaina G. Pires da Silva

Marcelo Parente Henriques

Marcio Junger Ribeiro

Michele Bruna de S. do Nascimento

APOIO

Rubens Esteves Kenup

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

V719e Villas Boas, Mariana Dias.
Estudos integrados em bacias experimentais e representativas [da]
região serrana, RJ : relatório de atividades. – Rio de Janeiro : CPRM, 2022.
22 p. : il. ; 30 cm

Programa de gestão de riscos e desastres. Ação levantamentos,
estudos, previsão e alerta de eventos hidrológicos críticos.

1.Hidrologia. 2.Bacias hidrográficas. I. Título.

CDD 551.48

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária: Teresa Rosenhayme CRB -7 / 5662

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte

Serviço Geológico do Brasil - CPRM

www.cprm.gov.br

seus@cprm.gov.br

RESUMO

O projeto institucional “Estudos Integrados em Bacias Experimentais e Representativas - EIBEX: Mata Atlântica Fluminense” tem como objetivo a avaliação do comportamento hidrológico em região com bioma natural Mata Atlântica, em áreas de ocupação agrícola e urbanizada, na escala de bacia experimental, a partir da operação de uma rede de monitoramento hidrometeorológica quantitativa inserida numa bacia representativa da bacia do rio Piabanha. Nessa região são desenvolvidos estudos na área de hidrologia, com ênfase em climatologia, qualidade da água, solos e GIS, com uso de diferentes tecnologias de medição de dados. No ano de 2022, foram desenvolvidas as seguintes atividades: operação da rede hidrometeorológica da bacia representativa; alimentação e disponibilização dos dados; participação formal junto ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Piabanha, Desenvolvimento de projeto de pesquisa de colaboração interinstitucional; desenvolvimento ação de educação ambiental através de uma cartilha infantil.

ABSTRACT

The institutional project “Integrated Studies in Experimental and Representative Basins - EIBEX: Mata Atlântica Fluminense” aims to evaluate the hydrological behavior in a region with a natural Atlantic Forest biome, in areas of agricultural occupation and urbanized, on the experimental basin scale, based on the operation of a quantitative hydrometeorological monitoring network inserted in a representative basin of the Piabanha river basin. In this region, studies are carried out in the area of hydrology, with emphasis on climatology, water quality, soils and GIS, using different data measurement technologies. In the year 2022, the developed activities focused on: the operation of the hydrometeorological network of the representative basin; in the supply and availability of data; in working with the Piabanha Watershed Committee as a formal member; the participation in the proposed research project funded by CNPq and in developing environmental education actions through a children's booklet.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de Localização da Área de Estudo	9
Figura 2 e 3 – Reciclagem de medição de vazão com equipamento acústico para equipe do projeto e convidados em julho de 2022.	11
Figura 4 – Ferramenta de gestão de projeto Trello para gerenciamento e integração do Projeto EIBEX-MA.....	12
Figura 5 – Painel em Power BI para acompanhamento financeiro do Projeto EIBEX-MA.	13
Figuras 6, 7, 8, 9, 10 e 11 – Campanhas de manutenção das PCDs, instalação de GNIP qualidade da água e aula prática de treinamento de solos respectivamente.....	14
Figura 12 – Base Cartográfica a ser disponibilizada no GeoSGB para download dos dados das estações.	15
Figura 13 – Recorte da página do Comitê Piabanha com a informação da composição do plenário do comitê (https://www.comitepiabanha.org.br/composicao-plenario.php).	16
Figura 13 – Recorte da capa do projeto aprovado pelo CNPq.....	18
Figura 14 – AMANA, molécula de água, narradora da série de cartilhas “Mundo das Águas”.	20
Figura 15 – Proposta de capa para o Volume I – PESQUISA ANIMADA sobre pesquisa científica.	21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	ATIVIDADES REALIZADAS	13
2.1	Operação da rede hidrometeorológica da bacia representativa	13
2.2	Disponibilização dos dados.....	15
2.3	Participação do sgb/cprm como cbh-piabanha.....	15
2.4	Projeto de pesquisa e cooperação – cnpq	17
2.5	Educação ambiental	18
3	CONCLUSÕES	22
4	RECOMENDAÇÕES	22

1 INTRODUÇÃO

O projeto institucional “Estudos Integrados em Bacias Experimentais e Representativas - EIBEX: Mata Atlântica Fluminense (EIBEX-MA)” tem como objetivo a avaliação do comportamento hidrológico em região com bioma natural Mata Atlântica, em áreas de ocupação agrícola e urbanizada, na escala de bacia experimental

A área de estudo consiste em uma bacia representativa, de cerca de 400 km², inserida na bacia do rio Piabanha (afluente do rio Paraíba do Sul), que ocupa uma área de aproximadamente 2.050 km², a maior parte inserida na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro. Dentro desta área, foram definidas três bacias experimentais, onde predominam os diferentes usos do solo existentes: em área de mata Atlântica preservada, em área predominantemente de uso agrícola e em área de ocupação urbana, respectivamente, com as seguintes áreas: 47 km², 30 km² e 13km². A Figura 1 apresenta a localização da área de estudo.

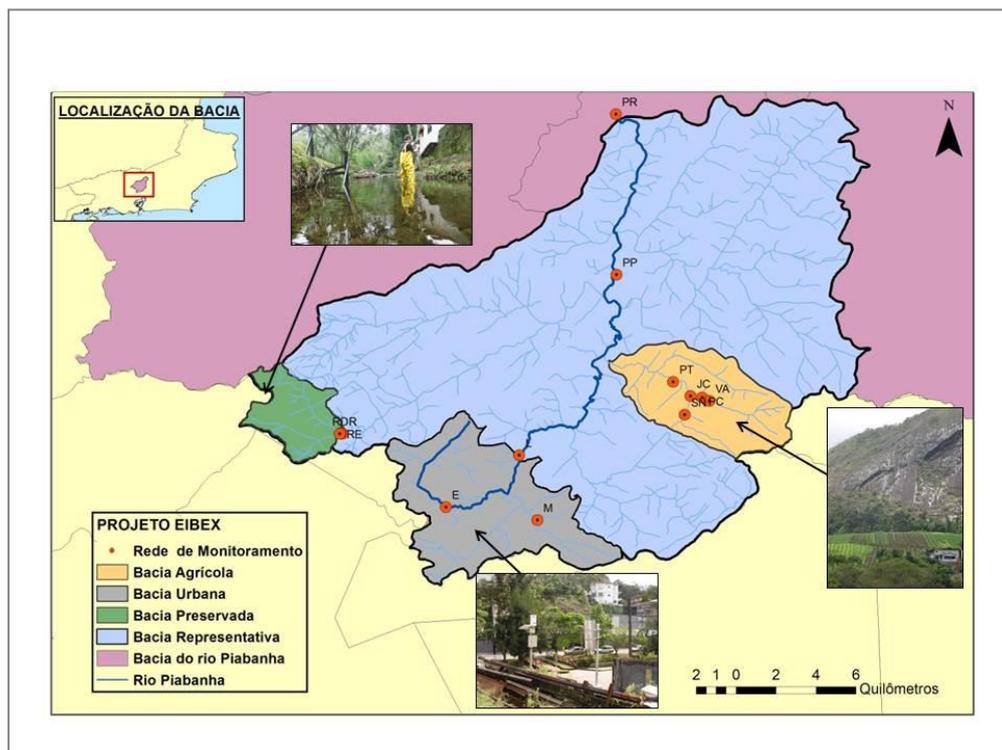


Figura 1 – Mapa de Localização da Área de Estudo

A avaliação do comportamento hidrológico da bacia representativa tem como base uma rede de monitoramento hidrometeorológica que, atualmente, conta com 13 estações, conforme apresentado na Tabela 1. As estações contam com medições convencionais - pluviômetro (P) e régua limnimétrica (P) – e, algumas, com

equipamento automático (r). Há uma estação climatológica na bacia (C) que faz as seguintes medições: pressão atmosférica, umidade relativa do ar, temperatura do ponto de orvalho, velocidade e direção do vento, radiação solar incidente, radiação líquida, evaporação, potencial matricial, fluxo de calor e umidade do solo, temperatura do solo e precipitação. Há 5 estações que são telemétricas (T). Em todas as estações fluviométricas são realizadas medições de vazão (D) e medições de qualidade de água (Q) com frequência variável de acordo com o estudo. Os dados de monitoramento podem ser encontrados na página do Projeto EIBEX-MA (<http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Pesquisa-e-Inovacao/Mata-Atlantica-Fluminense---Dados-do-Projeto-e-Arquivos-Vetoriais-6645.html>).

Tabela 1 – Estações da Rede de Monitoramento do projeto EIBEX-MA.

ESTAÇÃO	SIGLA	TIPO	Codigo FLU	Codigo PLU	BACIA EXPERIMENTAL	CURSO D'AGUA	LATITUDE	LONGITUDE
Pedro do Rio	PR	PPRFDFrQT	58405000	2243012	-	Rio Piabanha	22° 24' 19"	43° 08' 00"
Pq.Petropolis	PP	CFDFrQT	58400250	2243286	-	Rio Piabanha	22° 30' 39"	43° 12' 37"
Esperança	E	PPRFDFrQ	58400010	2243287	URBANA	Rio Piabanha	22° 29' 14"	43° 10' 38"
Liceu	L	PPRFDFrQT	58400050	2243289	URBANA	Rio Piabanha	22° 31' 00"	43° 10' 08"
Morin	M	PPRFDFrQ	58400030	2243288	URBANA	Rio Palatinado	22° 27' 14"	43° 06' 28"
Rocio 2 - Ponte	R	FDQ	58400212	****	PRESERVADA	Rio da Cidade	22° 28' 38,70"	43° 15' 24,60"
Rocio 2 - D	RD	PPRFDFrT	58400210	2243302	PRESERVADA	Rio da Cidade	22° 28' 38,86"	43° 15' 28,95"
Rocio 2 - E	RE	FDfr	58400211	*****	PRESERVADA	Rio da Cidade	22° 28' 37,69"	43° 15' 27,66"
Poço Tarzan	PT	PPRFDFrQT	58400110	2243290	AGRÍCOLA	Rio Bonfim	22° 27' 39,6"	43° 05' 40,8"
Poço do Casinho	PC	FDfrQ	58400104	****	AGRÍCOLA	Rio Açú	22° 27' 37,19"	43° 05' 59,76"
Joao Christ	JC	FDQ	58400108	****	AGRÍCOLA	Rio Alcobaça	22° 19' 56"	43° 08' 01"
Vila Açú	VA	PPR	****	2243301	AGRÍCOLA	****	22° 27' 45,20"	43° 05' 29,30"
Sítio das Nascentes	SN	C	****	2243291	AGRÍCOLA	****	22° 28' 7,63"	43° 06' 9,21"

O Projeto EIBEX-MA tem como base três "pilares": a integração com instituições que desenvolvem estudos na bacia, teste de equipamentos e novas tecnologias e o desenvolvimento de pesquisas na área de hidrologia. Essa estrutura implica, objetivamente, nas seguintes linhas de ação ou atividades regulares:

I – Campanhas de operação da rede hidrometeorológica - durante o ano são necessárias campanhas de supervisão e manutenção das estações que se encontram instaladas. Nessas campanhas, além da manutenção física das estações, são realizadas atividades, tais como: medição de vazões e levantamento de seção nas estações fluviométricas;

II – Campanhas de Qualidade de Água: são realizadas coletas de amostras de qualidade de água e medição com equipamento automático para mapeamento da situação da bacia do Piabanha, com ênfase, na bacia representativa;

III – Campanhas de Manutenção dos Equipamentos Automáticos/eventuais - os equipamentos automáticos necessitam de manutenção, onde são resgatados os dados

armazenados, troca de pilhas/baterias, limpeza e calibração bem como eventuais instalações. Nas campanhas eventuais atendem-se demandas específicas e complementares bem como se oferece apoio a estudos desenvolvidos na bacia por instituições parceiras;

IV - Alimentação e Publicação de Banco de Dados - Digitalização, digitação e organização dos dados advindos da rede de monitoramento;

V - Gerenciamento, Estudos, Divulgação e Parcerias - A equipe dedica parte do tempo para desenvolver pesquisa com base nos dados produzidos pelo projeto e divulgar o trabalho que é realizado na bacia através de artigos científicos, assim como, fomentar novos estudos por meio de editais de pesquisa.

IV – Treinamento e Capacitação da equipe - Através do envio dos membros da equipe a cursos de capacitação em instituições respeitadas e organização de treinamentos internos para suporte a outros projetos institucionais ou através de cooperações interinstitucionais.

Estão envolvidos no projeto: 2 Pesquisadores em Geociências, 4 Técnicos em Geociências, 1 Analista em Geociências, , alguns com dedicação integral e outros parcial, e 1 jovem aprendiz além de 6 observadores hidrológicos, fundamentais para o projeto, já que são responsáveis pela obtenção do dado hidrológico básico



Figura 2 e 3 – Reciclagem de medição de vazão com equipamento acústico para equipe do projeto e convidados em julho de 2022.

Tendo em vista a melhoria do gerenciamento e integração da equipe do projeto as atividades foram organizadas e detalhadas em ações, por membro da equipe, através da ferramenta de gestão Trello (Figura 4) e foi desenvolvido um painel em Power BI para o acompanhamento financeiro (Figura 5) em 2023. No painel é possível

observar as seis atividades do Projeto EIBEX –MA, discretizadas graficamente no ano e por natureza de despesa, a partir do custeio anual.

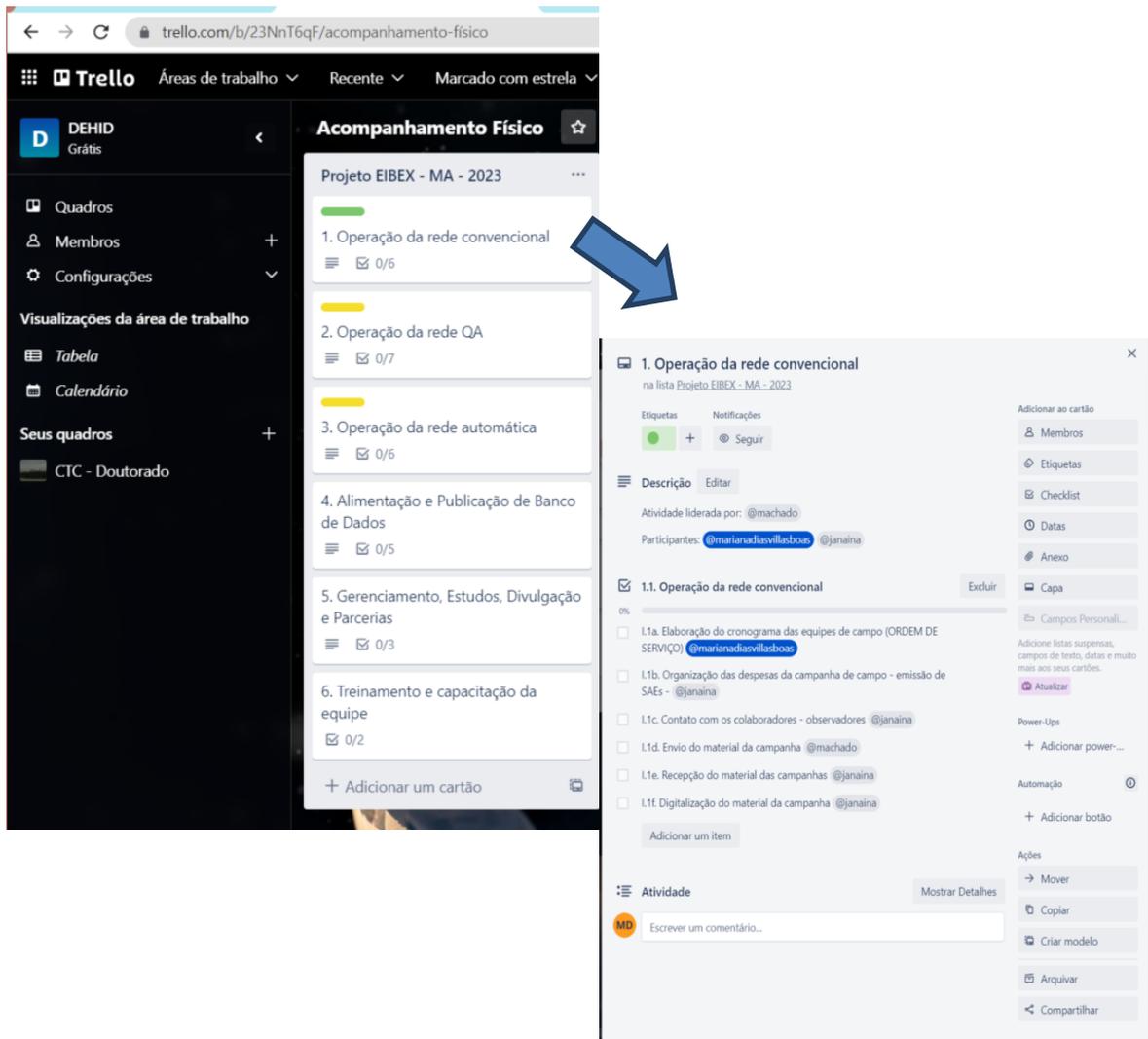


Figura 4 – Ferramenta de gestão de projeto Trello para gerenciamento e integração do Projeto EIBEX-MA.



Figura 5 – Painel em Power BI para acompanhamento financeiro do Projeto EIBEX-MA.

2 ATIVIDADES REALIZADAS

No ano de 2022, foram desenvolvidas as seguintes atividades: operação da rede hidrometeorológica da bacia representativa; alimentação e disponibilização dos dados; atuação junto ao Comitê de Bacias do Piabanha como membro formal, participação na proposta de projeto de pesquisa com financiamento do CNPq e no desenvolvimento ação de educação ambiental através de uma cartilha infantil.

2.1 OPERAÇÃO DA REDE HIDROMETEOROLÓGICA DA BACIA REPRESENTATIVA

Foram realizadas duas campanhas de qualidade de água (maio e dezembro), três campanhas da rede convencional (maio, julho e dezembro) e cinco campanhas de manutenção de equipamentos automáticos (janeiro, abril, agosto, outubro e dezembro). Em uma das campanhas da rede convencional foi realizada a instalação de uma GNIP (Coletor de água da chuva para análise de isótopos).



Figuras 6, 7, 8, 9, 10 e 11 – Campanhas de manutenção das PCDs, instalação de GNIP qualidade da água e aula prática de treinamento de solos respectivamente.

Como uma ação de melhoria da operação e funcionamento da Rede foram adquiridos novos equipamentos, quais sejam: micromolinete, medidor acústico de vazão a vau e sonda multiparamétrica de qualidade da água.

2.2 DISPONIBILIZAÇÃO DOS DADOS

Os dados hidrometeorológicos, coletados através da rede de monitoramento da bacia representativa, foram organizados e sistematizados para então serem disponibilizados na página do projeto (<http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Pesquisa-e-Inovacao/Estudos-de-Bacias-Representativas-da-Mata-Atlantica-Fluminense-6642.html>) e no GeoSGB que em breve também contará com um sistema de informações geográficas, que reúne a base cartográfica utilizada no projeto (Figura 12), para a disponibilização dos dados automáticos em conjunto com outros dados das estações.

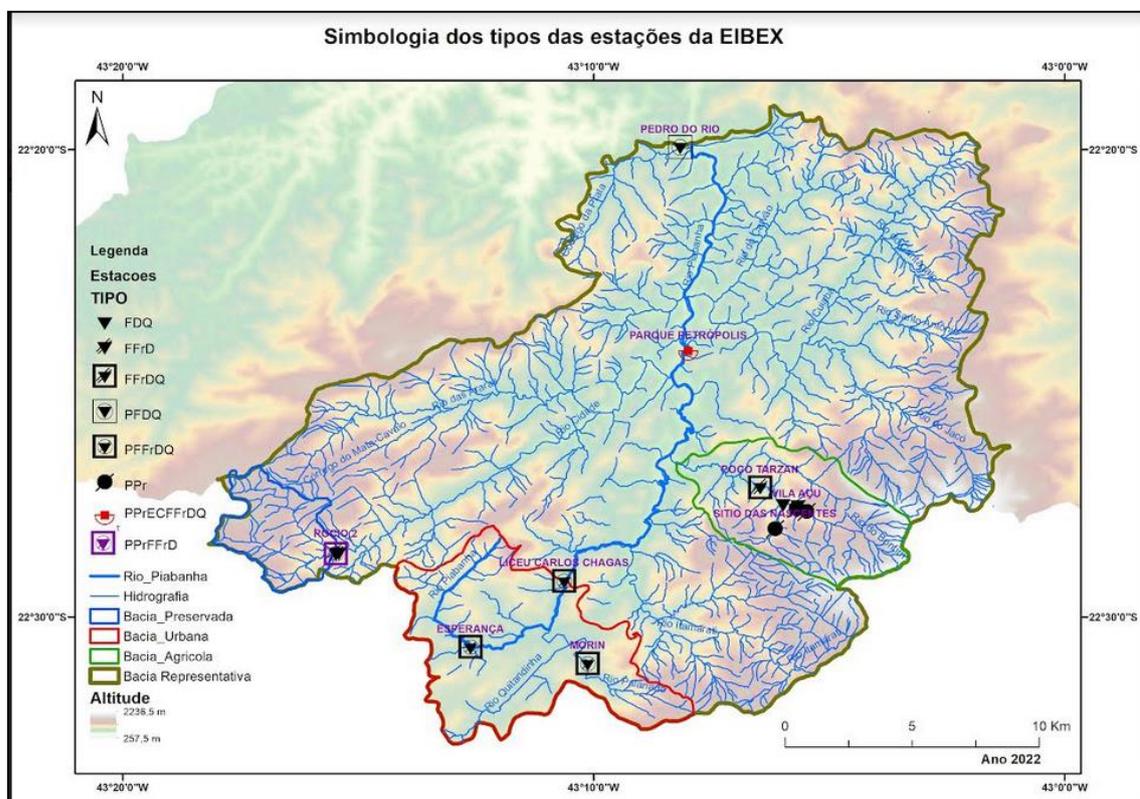


Figura 12 – Base Cartográfica a ser disponibilizada no GeoSGB para download dos dados das estações.

2.3 PARTICIPAÇÃO DO SGB/CPRM COMO CBH-PIABANHA

O Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Piabanha tem atuado junto ao SGB-CPRM no desenvolvimento de ações na bacia representativa, tendo exercido um papel fundamental na concepção e implementação do Projeto EIBEX-MA.

Em 2022, o SGB-CPRM participou, pela primeira vez, do processo eleitoral para composição do plenário do Comitê Piabanha e foi eleito, juntamente, com

o ICMBio, no dia 29 de abril de 2022 , como representante do Poder Público Federal na condição de suplente (Figura 13).

Na condição de membro, o SGB-CPRM participou das plenárias ao longo do ano e, assim, pode vislumbrar possibilidades de ampliação da sua atuação na bacia resultando no início de tratativas para realização de um acordo de cooperação técnica com o Comitê Piabanha de modo a sistematizar a sua atuação em, basicamente, quatro linhas:

- Monitoramento Hidrometeorológico
- Modelagem Hidrológica
- Educação Ambiental
- Treinamento e Capacitação

COMITÊ PIABANHA

Comitê - Gestão RH-IV - Agência da Bacia - Legislação - Biblioteca Digital - Contato

Composição do Plenário

O Plenário, órgão máximo deliberativo do Comitê Piabanha, é composto por 36 membros titulares com direito a voz e voto, e suplentes, sendo doze membros representantes dos Usuários de Água, doze membros representantes da Sociedade Civil e doze membros representantes do Poder Público (Federal, Estadual e Municipal).

O Plenário se reúne ordinariamente seis vezes por ano e, extraordinariamente sempre que for convocado pelo Diretório Colegiado ou mediante requerimento de pelo menos um terço dos membros do Plenário.

Composição

A composição do Plenário do Comitê Piabanha é apresentada abaixo.

		Nome da instituição	Representante
PODER PÚBLICO			
1	Titular	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) - PARNASO	Marcus Machado Gomes
2	Titular	Instituto Estadual do Ambiente (INEA)	Renato Stefani Massi
3	Titular	Câmara Municipal de Petrópolis	Frederico Procópio Mendes
4	Titular	Prefeitura de Areal	Alice Silva Pereira Hagge
5	Titular	Prefeitura de Paty do Alferes	André Dantas Martins
6	Titular	Prefeitura de São José do Vale do Rio Preto	Eluá Nogueira Torres de Andrade
7	Titular	Prefeitura de Sapucaia	Laize Rafaelle Aguiar dos Santos
8	Titular	Prefeitura de Sumidouro	Gabriel da Silva Marques
9	Titular	Prefeitura de Teresópolis	Raimundo Antonio Lopes
1º	Suplente	CPRM - Serviço Geológico do Brasil	Mariana Dias Villas Boas

Figura 13 – Recorte da página do Comitê Piabanha com a informação da composição do plenário do comitê (<https://www.comitepiabanha.org.br/composicao-plenario.php>).

2.4 PROJETO DE PESQUISA E COOPERAÇÃO – CNPQ

Atualmente, o SGB-CPRM atua em cooperação com diversas instituições no projeto de pesquisa intitulado “Modelagem Ambiental e Computacional de Bacias Hidrográficas Representativas da Mata Atlântica Brasileira” recém-aprovado através da chamada CNPq Nº 26/2021 (Apoio à Pesquisa Científica, Tecnológica e de Inovação: Bolsas no Exterior). O Projeto é liderado pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro e pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, participam também: Universidade de Lisboa, Texas A&M University, Comitê Piabanha, UFRRJ, Fiocruz, Universidade Federal Fluminense – UFF, Universidade Estadual do norte Fluminense – UENF e COPPE/UFRJ.

O projeto de pesquisa tem por objetivo principal formular e desenvolver soluções para problemas diretos e inversos na simulação do transporte e reações de poluente em meios hídricos, com especial ênfase para períodos de vazões mínimas e suas consequências para qualidade das águas, assim como quantificar as incertezas associadas aos parâmetros de entrada do modelo.

Para alcançar este objetivo, as atividades previstas se dividem em seis temas de atuação: (i) Transporte/Transferência de Massa; (ii) Modelagem da cinética das reações; (iii) Calibração automática de modelos; (iv) Estimativa de incertezas e análise de sensibilidade; (v) Computação em nuvem de alto desempenho e sistemas de informação geográfica; (vi) Difusão do conhecimento.

O Projeto representa uma continuidade na cooperação já estabelecida com a Texas A&M University na área de modelagem hidrológica com o modelo SWAT assim como a criação de novas parcerias institucionais. A duração do projeto é de 2 anos (com início previsto para agosto de 2022 e previsão de término em julho de 2024).



Figura 13 – Recorte da capa do projeto aprovado pelo CNPq.

2.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Lei no 9.795/1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e estabelece que a “Educação Ambiental compreende os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” e acrescenta que “ela é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”.

Entendem-se como **Educação Ambiental não-Formal** “as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente”. Nesse sentido, a Lei 9.795/1999 estabelece, ainda, que o poder público (em níveis federal, estadual e municipal) incentivará “a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais”.

Dessa forma, o SGB, alinhado às suas atribuições legais, pode e deve desenvolver ações que permitam que o conhecimento intrínseco às suas atividades seja ampliado e democratizado para toda a sociedade, principalmente, no desenvolvimento de programas de Educação Ambiental.

Assim sendo, foi desenvolvida uma proposta de uma série de cartilhas infantis voltadas para crianças, entre 6 e 11 anos, que tem como pano de fundo o projeto de bacias representativas e experimentais: EIBEX-MA. As cartilhas misturam conceitos importantes com brincadeiras, jogos e perguntas de modo a capturar e entreter o público infantil. Elas são faladas, na sua versão digital, para que crianças com deficiência visual possam também adquirir o conhecimento transmitido em suas páginas. Além disso, terão uma versão impressa de modo a distribuí-las durante visitas às escolas, que estão localizadas na área de estudo do projeto, para a realização de palestras educativas em parceria com o Comitê Piabanha.

O nome da série de cartilhas é “Mundo da Águas” e ela possui uma narradora chamada AMANA que é uma molécula de água (Figura 14).

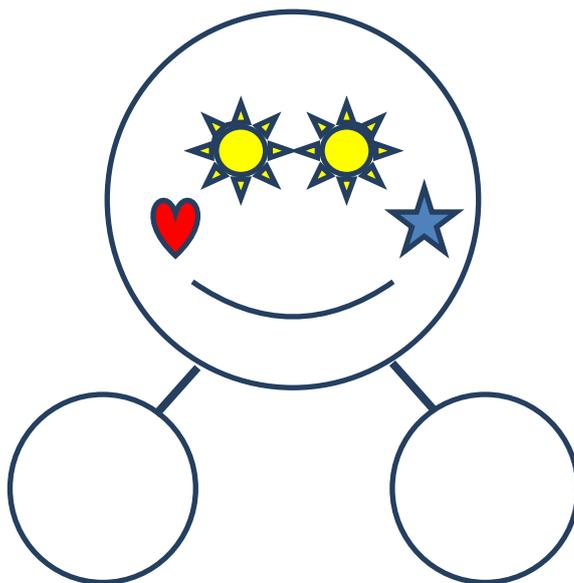


Figura 14 – AMANA, molécula de água, narradora da série de cartilhas “Mundo das Águas”.

O primeiro volume da série, desenvolvido em 2022, chama-se “Pesquisa Animada” (Figura 15) e traz conceitos que envolvem a pesquisa científica e tem como objetivo trazer a pesquisa para a realidade dos pequenos fazendo com que as crianças saibam, por exemplo, que podemos fazer pesquisa tanto num laboratório quanto dentro de um rio ou até na nossa casa. O conhecimento é passado através de um jogo da memória onde a criança observa as figuras apresentando o pesquisador atuando em vários locais. Para conhecer o método científico a criança precisa montar um quebra cabeças com as etapas do método.

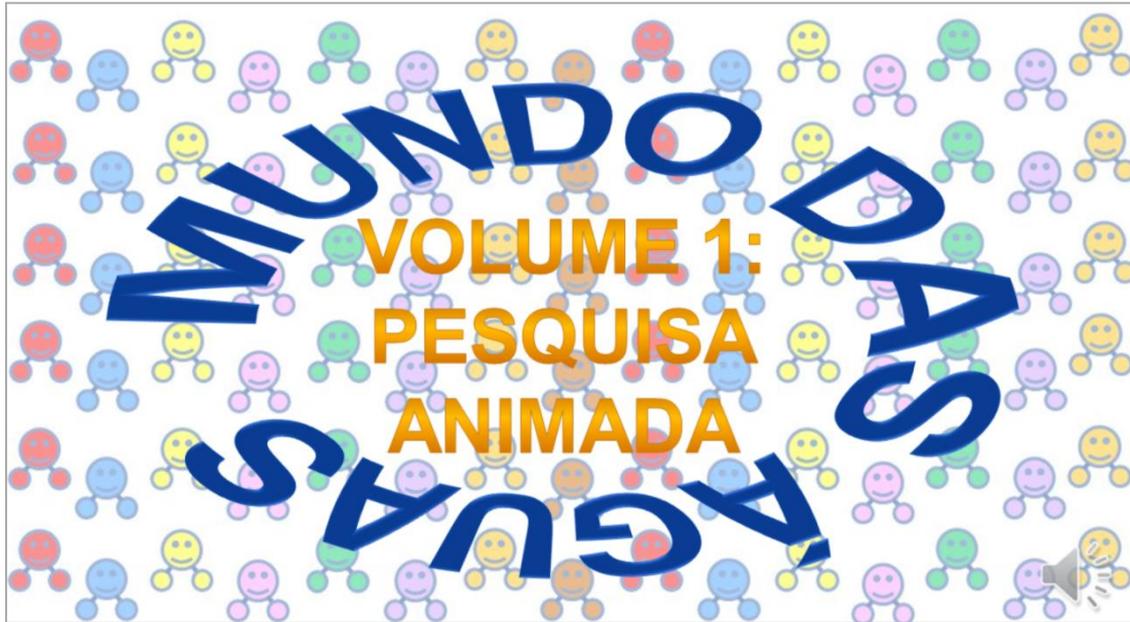


Figura 15 – Proposta de capa para o Volume I – PESQUISA ANIMADA sobre pesquisa científica.

No final do exemplar, a criança é convidada a realizar um experimento proposto, em seguida, enviar um vídeo com as suas conclusões e, assim, receber por e-mail um certificado de “Pequeno Pesquisador” emitido pelo SGB/CPRM.

Em 2023, a Cartilha será lançada como uma ação da campanha “Junho Verde”, recém-instituída pela Lei 14.393/2022, que passou a integrar a Política Nacional de Educação Ambiental, que tem como objetivo legal “desenvolver o entendimento da população acerca da importância da conservação dos ecossistemas naturais e de todos os seres vivos e do controle da poluição e da degradação dos recursos naturais, para as presentes e futuras gerações”. De acordo com a lei supra citada, a campanha “Junho Verde” deve ser promovida nas várias esferas do poder público em parceria com escolas, universidades, empresas públicas e privadas, etc.

Dessa forma, planeja-se promover o lançamento da cartilha, no dia 05 de junho de 2023 (Dia Mundial do Meio Ambiente), em conjunto com o Grupo de Sustentabilidade do SGB-CPRM e com o SGB Educa através de *live* interna e palestra inaugural em escola municipal de Petrópolis com a distribuição física das cartilhas. A palestra em escola será organizada em parceria com o Comitê Piabanha de modo a também inaugurar as ações na linha de educação ambiental.

3 CONCLUSÕES

O ano de 2022 foi marcado pelo início de ações na linha de educação ambiental, participação formal no Comitê Piabanha e projeto de cooperação interinstitucional. Ainda existem desafios que precisam ser vencidos em relação ao melhor planejamento e operação da rede de monitoramento da bacia representativa. Para o ano de 2023, estão sendo planejadas iniciativas para superar e/ou reduzir esses obstáculos.

4 RECOMENDAÇÕES

O projeto EIBEX-MA possui alguns desafios sob o ponto de vista da operação da rede de monitoramento; da aplicabilidade dos produtos e da integração com os demais projetos institucionais do SGB que precisam ser superados. Dessa forma recomenda-se:

- Aquisição de material de reposição para as estações de monitoramento automática no primeiro semestre do ano via ata de registro de preços
- Execução do volume I da série de cartilhas “Mundo das Águas” em parceria com o SGBEduca e o Comitê Piabanha
- Desenvolvimento de modelagem hidrológica em parceria com o projeto Hidrologia de Solos no âmbito do projeto interinstitucional do CNPq
- Formatação do Acordo de Cooperação Técnica com o Comitê Piabanha