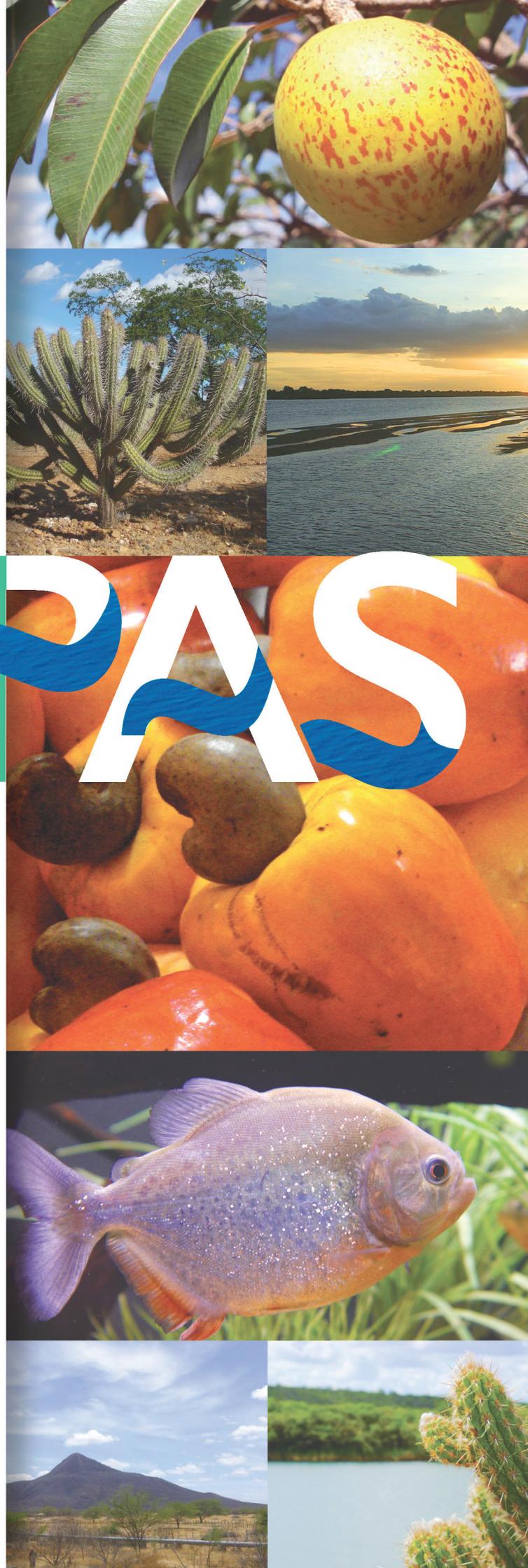


Secretaria de Estado do Planejamento
e das Finanças – SEPLAN

Projeto Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu/RN



*Produto R-06
Versão preliminar e funcional
do SIG da bacia do Piranhas-Açu
Janeiro 2020
(Revisão Final)*



02	06/02/2020	Minuta de Entrega	COB	LGC	LGC	RFT
01	17/01/2020	Minuta de Entrega	COB	LGC	LGC	RFT
00	19/11/2019	Minuta de Entrega	COB	LGC	LGC	RFT
Revisão	Data	Descrição Breve	Por	Superv.	Aprov.	Autoriz.

Elaboração Projeto Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu / RN - (Projeto Macrozoneamento Bacia Piranhas-Açu Sustentável - MZPAS)

R06

VERSÃO PRELIMINAR E FUNCIONAL DO SIG – VERSÃO BETA DA BACIA DO PIRANHAS-AÇU

Elaborado por:
Equipe Técnica da COBRAPE

Supervisionado por:
Luis Gustavo Christoff

Aprovado por:
Luis Gustavo Christoff

Revisão	Finalidade	Data
---------	------------	------

Autorizado por:
Rafael Fernando Tozzi

02	3	Fevereiro/2020
----	---	----------------

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação



COBRAPE – CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS

Rua Fradique Coutinho, 212 - 7º, 9º e 10 andares, conjuntos 71, 72 e 73; 91, 92, 93, 94 e 95; 101, 102, 103 e 104, Pinheiros, São Paulo/SP
CEP 05416-000
Tel (11) 3897-8000
www.cobrape.com.br

ELABORAÇÃO

COBRAPE – CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E
EMPREENDIMENTOS



cobrape

DIRETORIA

Alceu Guérios Bittencourt

COBRAPE Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

COORDENAÇÃO EXECUTIVA

Luis Gustavo Christoff

Engenheiro Civil – Mestre em Gestão Urbana, Especialista em gestão ambiental e sustentabilidade

EQUIPE CHAVE

Carlos Eduardo Curi Gallego

Coordenador Geral

Christian Taschelmayer

Coordenador do SIG e de Geoprocessamento

Michela Rosane Cavilha Scupino

Especialista em SIG

Wagner Nogueira

Especialista em Banco de Dados

Rafael Fernando Tozzi

Especialista em Recursos Hídricos

Robson Klisiowicz

Engenheiro Sanitarista /ou Ambiental

Regina Maria Martins Araújo

Arquiteta e Urbanista

Daniel Thá

Economista

Eliete Tedeschi

Bacharel em Direito

Luis Eduardo Gregolin Grisotto

Biólogo ou Ecólogo

Luiza Boechat de Brito Barbosa

Geógrafo

Mauricio Marchand Kruger

Geólogo

Andrei Stevanni Goulart Mora

Sociólogo

Paulo Cesar Arns

Especialista em planejamento participativo e análise social

EQUIPE DE APOIO

Andreia Schypula

Engenheira Civil

Carlos Verdini Clare

Arquiteto e Urbanista

Bruna Kiechaloski Miró Tozzi

Engenheira Civil – Mestre em Recursos Hídricos

Luciana Crivelare Gomes Carvalho

Geógrafa, mestre em Engenharia Urbana, Especialista em Análise Ambiental e Gestão do território

Murilo Nogueira

Engenheiro Civil

Rodolpho Humberto Ramina

Engenheiro Civil – Mestre em engenharia e doutor em meio ambiente

Sabrina Batista de Almeida

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Talita Domingues Vespa

Arquiteta e Urbanista

Giovanna Reinehr Tiboni

Engenheira Civil

Sidnei Novack Junior

Estagiário de Engenharia Civil

DIAGRAMAÇÃO, EDITORAÇÃO E ARTE FINAL

Cristine de Noronha

Designer gráfica

Alessandra Gava

Designer gráfica

APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao “*Produto 06 – Versão preliminar e funcional do SIG – Versão Beta do Projeto Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu / RN – Revisão Final*” relativo ao Contrato RN Sustentável 126/2018, celebrado entre a Secretaria de Estado do Planejamento e das Finanças (SEPLAN) e a Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE). A contratação faz parte do Projeto Integrado de Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Norte, concebido com o propósito de contribuir para reverter o cenário de baixo dinamismo socioeconômico do estado e apoiar ações de modernização da gestão do setor público.

O contrato visa à elaboração do Projeto Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu / RN - (Projeto Macrozoneamento Bacia Piranhas-Açu Sustentável - MZPAS). O Termo de Referência, parte integrante do contrato, estabelece os seguintes produtos a serem desenvolvidos:

Produto 01 – Roteiro Metodológico;

Produto 02 – Contextualização da bacia do Piranhas-Açu;

Produto 03 – Apresentação e aprovação do Projeto Conceitual, Projeto Lógico e o Projeto Físico do Banco de Dados;

Produto 04 – Documento Síntese e elaboração do 1º Caderno de Trabalho;

Produto 05 – Relatório das Oficinas para conclusão do Diagnóstico;

Produto 06 – Implementação e apresentação do SIG – Versão Beta;

Produto 07 – Elaboração da versão preliminar da proposta técnica do MZPAS;

Produto 08 – Relatório das Oficinas para discussão da proposta técnica do MZPAS;

Produto 09 – Implementação e apresentação do SIG – Versão Final;

Produto 10 – Relatório de treinamento operacional do sistema;

Produto 11 – Proposta Final do MZPAS e Minuta da norma de implantação;

Produto 12 – Elaboração da cartilha para implantação do MZPAS.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
1. INTRODUÇÃO	8
2. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	9
2.1. Importância do banco de dados	9
2.2. Sistemas de Informações Geográficas (SIG)	10
2.3. Qualidade das informações.....	10
3. COMPATIBILIZAÇÃO DO BD-MZPAS COM O SIGHMA/RN.....	11
3.1. Sistema em implementação pelo Estado - SIGHMA/RN	11
3.2. Metodologia aprovada no R03	11
4. MANUAL DE UTILIZAÇÃO E PROCEDIMENTOS	19
4.1. Organização e Arquivamento de Documentos	19
4.1.1. Pasta SHP	20
4.1.1.1. Padronização de Nomes de Objetos	20
4.1.1.2. Base Cartográfica.....	23
4.1.2. Dicionário do Banco de Dados.....	25
4.1.3. Pasta QGS	25
4.1.4. Pasta QML.....	25
4.2. Integração com o SIGHMA/RN	26
5. PRÓXIMAS ETAPAS DO BANCO DE DADOS	27
5.1. Implementação e apresentação do SIG (Versão Final)	27
5.2. Elaboração de Oficinas de Treinamento do SIG.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
ANEXO 01.....	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 – Categorias das Informações MZPAS	21
Quadro 4.2 – Dados da Base Cartográfica	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Etapas e Atividades para Elaboração dos Mapeamentos Necessários ...	12
Figura 3.2 – Fluxograma de Utilização do SIG.....	13
Figura 3.3 – Estrutura Conceitual do Banco de Dados do MZPAS.....	14
Figura 3.4 – Estrutura Lógica do Banco de Dados do MZPAS.....	15
Figura 3.5 – Projeto Físico do MZPAS – QGS	16
Figura 3.6 – Projeto Físico do MZPAS – QML	17
Figura 3.7 – Projeto Físico do MZPAS – SHP	18
Figura 4.1 – Divisão do Banco de Dados.....	19
Figura 4.2 – Subpastas do Banco de Dados do MZPAS.....	19
Figura 4.4 – Arquivos que formam os shapefiles	20
Figura 4.3 – Estrutura da Nomenclatura das Feições	22

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA	Agência Nacional de Águas
BD-MZPAS	Banco de Dados do Macrozoneamento Ecológico Econômico Piranhas-Açu Sustentável
MZPAS	Macrozoneamento Ecológico Econômico Piranhas-Açu Sustentável
SEMARH	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
SIGHMA/RN	Sistema Integrado de Georreferenciamento Hídrico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

1. INTRODUÇÃO

O trabalho de construção de um Macrozoneamento Ecológico-econômico passa pela sobreposição e interpolação de diversos *layers*, procurando atingir um equilíbrio entre as esferas ambiental, econômico e social.

Para tais análises, é necessário utilizar ferramentas capazes de trabalhar com arquivos georreferenciados, no caso, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

Para que um SIG possa ser desenvolvido de forma satisfatória, é necessário:

- i. a utilização de dados com escala e qualidade adequadas para garantir o padrão necessário dos produtos, e;
- ii. uma organização adequada dos arquivos através de padrões de nomenclatura e diretórios específicos por produtos e temas.

Este relatório tem a função de apresentar os conceitos e metodologias utilizados para a criação do Banco de Dados, bem como instruir e orientar o leitor a utilizar a ferramenta de forma satisfatória, além de permitir a integração dos arquivos vetoriais com o Sistema Integrado de Georreferenciamento Hídrico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – SIGHMA/RN.

Além do presente relatório, também está sendo entregue a versão preliminar dos arquivos vetoriais, projetos e *layouts* desenvolvidos até o momento.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1. Importância do banco de dados

O MZPAS é construído principalmente com informações georreferenciadas que servem como base para definição das zonas e diretrizes. Pela grande quantidade de arquivos utilizados ao longo do trabalho, é de fundamental importância a organização e padronização de forma que o projeto possa ser compreendido e acessado ao longo do tempo sem que se percam as informações utilizadas.

De acordo com Takahashi (2000), no Livro Verde da Sociedade da Informação no Brasil, a internet e o acesso as informações começavam, naquele tempo, ganhar cada vez mais importância e notoriedade:

“Assistir à televisão, falar ao telefone, movimentar a conta no terminal bancário e, pela Internet, verificar multas de trânsito, comprar discos, trocar mensagens com o outro lado do planeta, pesquisar e estudar são hoje atividades cotidianas, no mundo inteiro e no Brasil. Rapidamente nos adaptamos a essas novidades e passamos – em geral, sem uma percepção clara nem maiores questionamentos – a viver na Sociedade da Informação, uma nova era em que a informação flui a velocidades e em quantidades há apenas poucos anos inimagináveis, assumindo valores sociais e econômicos fundamentais.”.

Takahashi explica também que as dinâmicas das atividades sociais e econômicas serão, em alguma medida, afetadas pela infraestrutura de informações disponível.

Em pouco tempo, pela facilidade e velocidade de acesso, essa dependência das informações digitais logo tomou parte do nosso cotidiano. Em uma crescente modernização e crescimento da tecnologia, milhares de informações são geradas a cada momento, sobre temas e assuntos de todas as espécies.

Muitos esforços são empreendidos para a produção de informações, principalmente as técnicas, físicas, geográfica, científicas, entre outras. O arquivamento e distribuição dessas informações faz parte do processo de responsabilidade da elaboração dos projetos, principalmente aqueles que servirão como planejamento em um horizonte de longo prazo.

A utilização do banco de dados tem como objetivo dar celeridade na busca e manipulação de informações, evitando retrabalho e inconsistências, disponibilizando as informações de forma organizada e controlada.

A importância da utilização do banco de dados passa muito pela contextualização do valor das informações apresentada por Alves (2005):

“Inseridos nas diversas áreas, a informação e o conhecimento passaram a adquirir um novo valor e se transformaram em chaves do paradigma em que a tecnologia atua significativamente nos procedimentos de produção, armazenamento, transmissão, acesso, uso, disseminação e recuperação; e conseqüentemente, na organização e tratamento (representação) da informação.”

O Banco de Dados do MZPAS foi pensado na praticidade e simplicidade, através de uma padronização intuitiva, com um dicionário de dados completo e *softwares* de código aberto.

2.2. Sistemas de Informações Geográficas (SIG)

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) servem para armazenar, modificar e visualizar dados georreferenciados. Na elaboração de um macrozoneamento, a sobreposição e interseção dos *layers* ambientais e econômicos, georreferenciados, servem de subsídios para elaboração das zonas, e posteriormente a definição das diretrizes de planejamento, tornando o SIG um elemento essencial no processo do MZPAS. Câmara (2005) descreve o SIG da seguinte forma:

“O termo *sistemas de informação geográfica* (SIG) é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos. A principal diferença de um SIG para um sistema de informação convencional é sua capacidade de armazenar tanto os atributos descritivos como as geometrias dos diferentes tipos de dados geográficos.”

Todo o Banco de Dados do MZPAS é pensado através da estrutura de um SIG, com todas as informações referenciadas espacialmente e salvas como *shapefiles* ou *rasters*.

2.3. Qualidade das informações

A qualidade das informações na elaboração de um instrumento de planejamento é fundamental para que este, chegue o mais próximo possível da realidade. A qualidade está diretamente ligada a escala dos dados, metodologia utilizada e a confiabilidade das fontes. Para garantir a qualidade e legitimidade necessária, deve-se ter um controle rigoroso dos metadados.

Existem diversos conceitos para metadados, desde os mais simplificados como, dados sobre dados, até contextualizações bem específicas para determinados usos. Fato é que no caso da utilização desse tipo de conteúdo em um ambiente SIG, é possível assumir que os metadados são as informações acerca das características essenciais do arquivo, por exemplo, escala, projeção cartográfica, autor e ano. Moura (2005) faz a contextualização dos metadados em geoprocessamento da seguinte forma:

“A proposta de inserção de metadados em geoprocessamento vai além do gerenciamento de informações sobre as fontes cartográficas e bancos de dados alfanuméricos, mas se aplica também aos SIGs (Sistemas de Informações Geográficas ou Sistemas de Informações Georreferenciadas). A função de metadados em geoprocessamento é a transmissão das informações fundamentais sobre os dados, objetivando que o possa realizar suas escolhas sabendo de suas limitações e potencialidades.”

Durante a elaboração do MZPAS, tomou-se o cuidado de utilizar dados de fontes confiáveis e com metodologias consagradas, por exemplo, as ortofotografias da Agência Nacional de Águas e os Setores Censitários do IBGE.

As consultas públicas do diagnóstico também foram uma forma de validar essas informações, onde foi possível comparar os dados vetoriais com as contribuições da sociedade. O setor acadêmico também apontou e disponibilizou informações mais atualizadas durante o processo.

3. COMPATIBILIZAÇÃO DO BD-MZPAS COM O SIGHMA/RN

3.1. Sistema em implementação pelo Estado - SIGHMA/RN

A Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH iniciou em 2016 o projeto de implementação do Sistema Integrado de Georreferenciamento Hídrico e Meio Ambiente – SIGHMA, que tem como objetivo o gerenciamento das ações executadas pela secretaria através do auxílio com informações georreferenciadas, tanto da SEMARH, quanto de outros órgãos.

Durante a maturação do processo de implementação do sistema, notou-se uma grande dificuldade em receber e processar as informações de outros órgãos, fora da SEMARH, por este motivo, optou-se por prosseguir o projeto apenas com informações internas da secretaria, pelo menos no início da implementação.

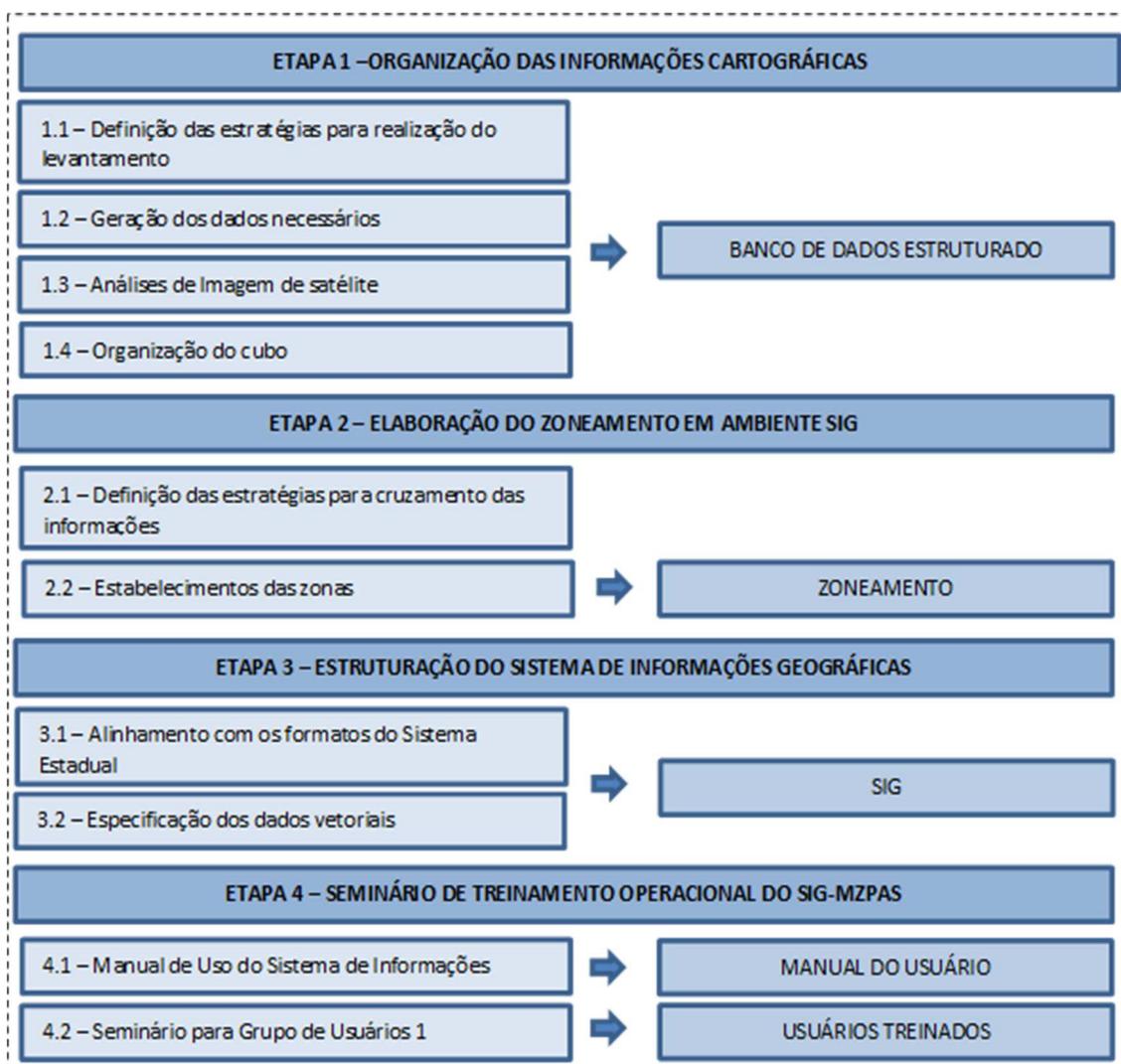
A SEMARH utiliza para o processamento de dados, o *software* livre QGis, o mesmo utilizado pela Consultora na elaboração do MZPAS.

Para elaboração de mapas interativos, o SIGHMA/RN é desenvolvido na plataforma LEAFLET, uma biblioteca JavaScript de código aberto compatível também com dispositivos móveis. De acordo com a SEMARH, a biblioteca possui simplicidade, desempenho e usabilidade, funcionando de maneira eficiente para todas as plataformas necessárias. O SIGHMA/RN utiliza como padrão as coordenadas geográficas e o Datum SIRGAS 2000.

3.2. Metodologia aprovada no R03

A metodologia utilizada para a organização das informações no Banco de Dados foi apresentada e aprovada no “*Produto R-03 – Projeto Conceitual, Lógico e Físico do Banco de Dados da Bacia do Piranhas-Açu*”. A Figura 3.1 mostra o fluxograma de realização das etapas e atividades para elaboração dos mapas do MZPAS, desde a organização das informações até a realização do seminário de treinamento operacional do SIG.

Figura 3.1 – Etapas e Atividades para Elaboração dos Mapeamentos Necessários



FONTE: COBRAPE, 2018.

A terceira etapa do processo de mapeamento é a elaboração do SIG, processo fundamental que resulta na organização dos mapas e no Banco de Dados do MZPAS. A Figura 3.2 mostra o fluxograma de utilização do SIG com a interface de informações criadas ou coletadas, subsidiando um banco de dados consistente para fornecer o suporte necessário à elaboração do MZPAS.

Figura 3.2 – Fluxograma de Utilização do SIG



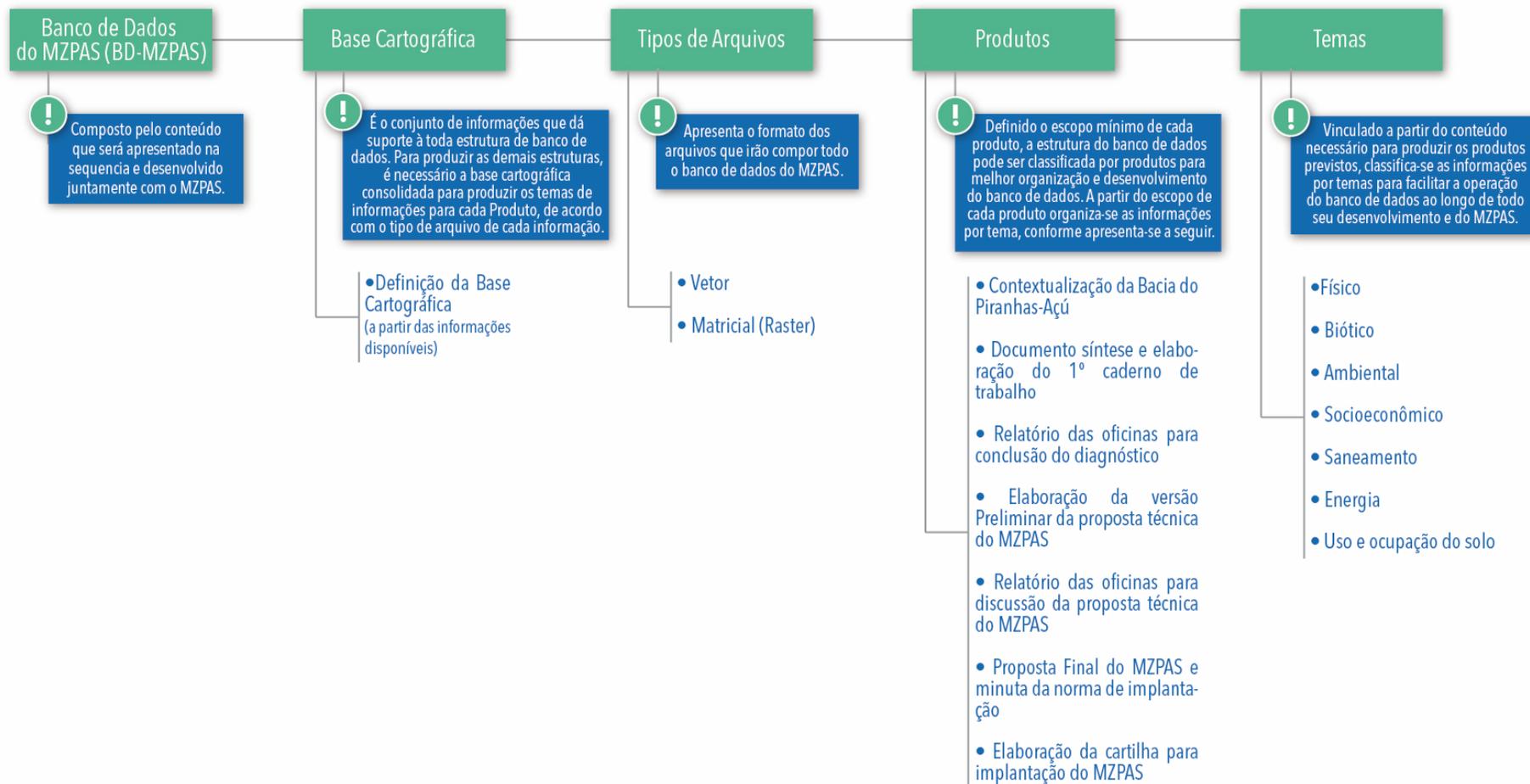
FONTE: Adaptado do INPE, 2017.

O Banco de Dados foi estruturado em três etapas (descritas e detalhadas no R-03):

- i) Projeto Conceitual;
- ii) Projeto Lógico; e,
- iii) Projeto Físico.

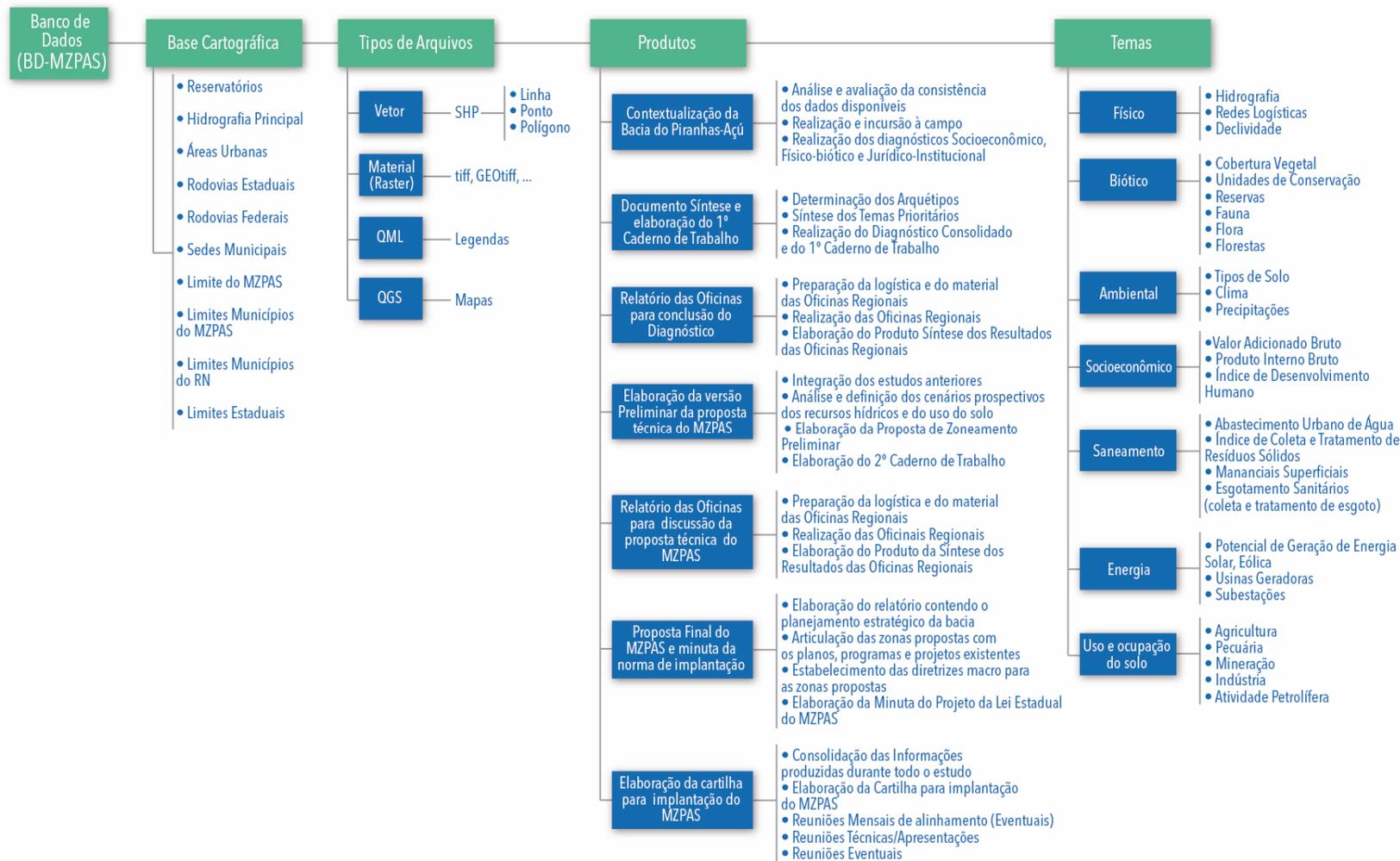
A Figura 3.3 mostra o Projeto Conceitual, mostrando as principais subdivisões e arquivos utilizados no Banco de Dados. A Figura 3.4 mostra todos os produtos entregues com seus respectivos temas e principais feições que correspondem ao Projeto Lógico. A Figura 3.5, Figura 3.6 e Figura 3.7 mostram o Projeto Físico do MZPAS, já com as subdivisões e tipos de arquivos entregues (QML, QGS e SHP).

Figura 3.3 – Estrutura Conceitual do Banco de Dados do MZPAS



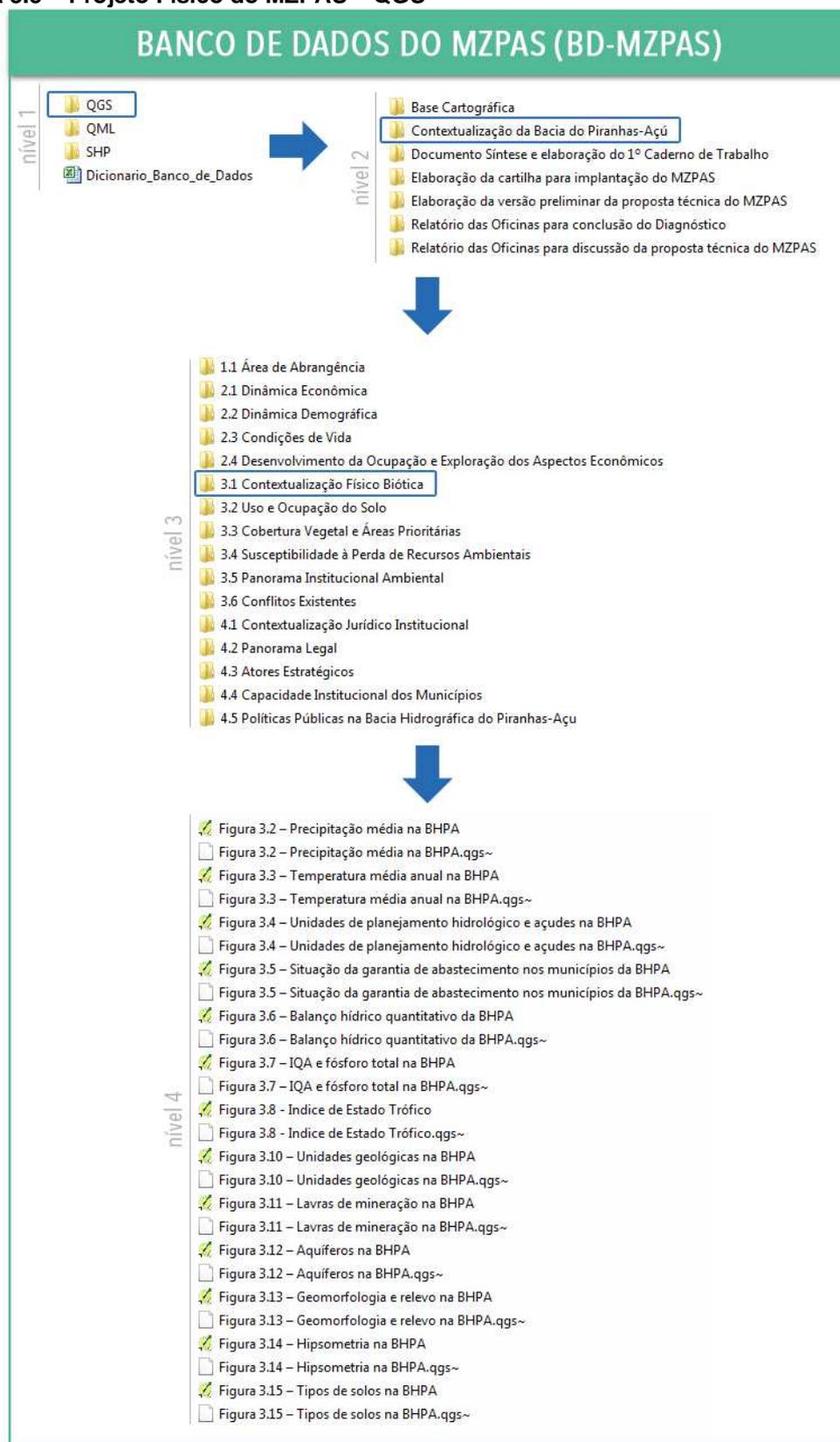
FONTE: COBRAPE, 2018.

Figura 3.4 – Estrutura Lógica do Banco de Dados do MZPAS



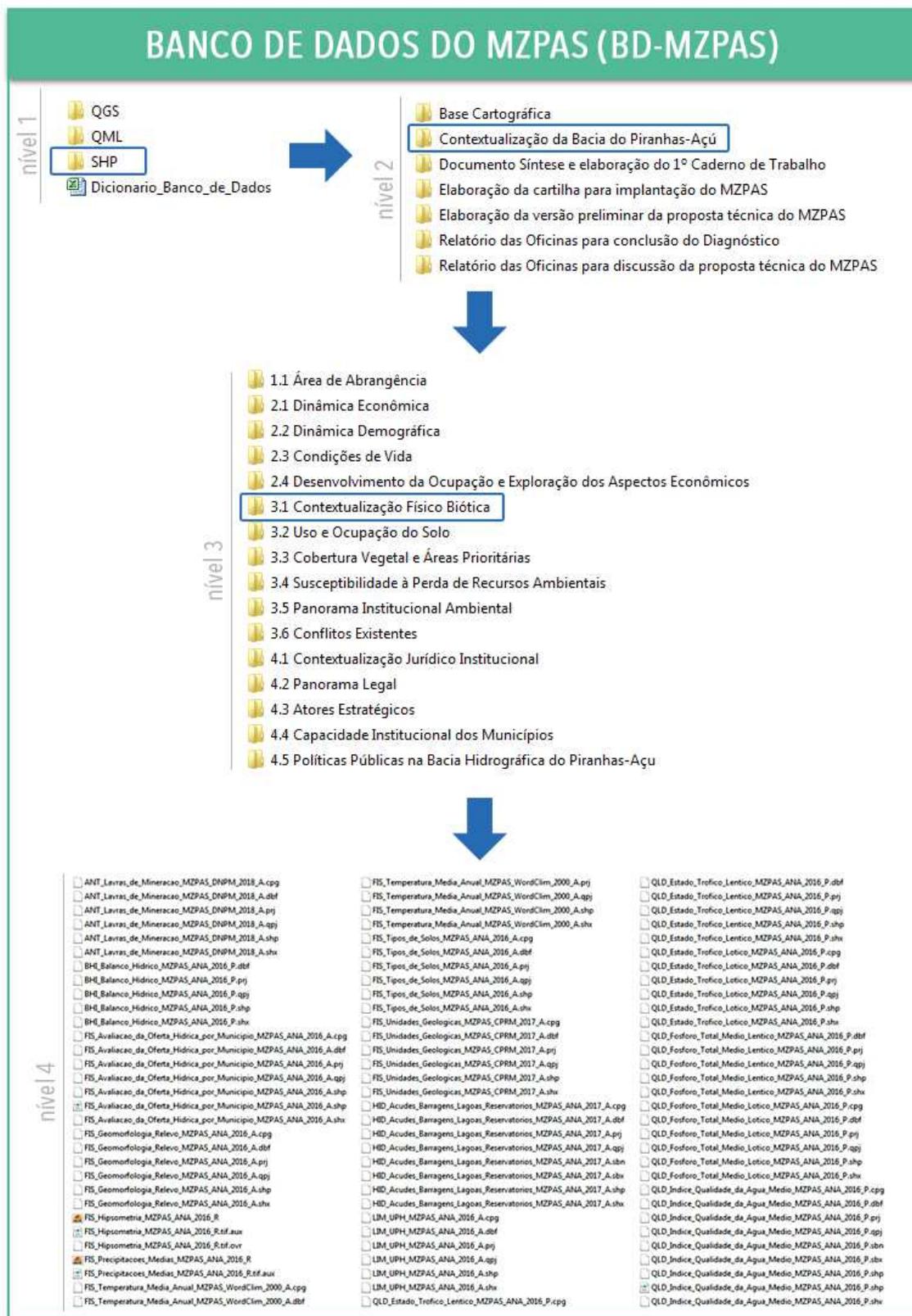
FONTE: COBRAPE, 2018.

Figura 3.5 – Projeto Físico do MZPAS – QGS



FONTE: COBRAPE, 2018

Figura 3.7 – Projeto Físico do MZPAS – SHP



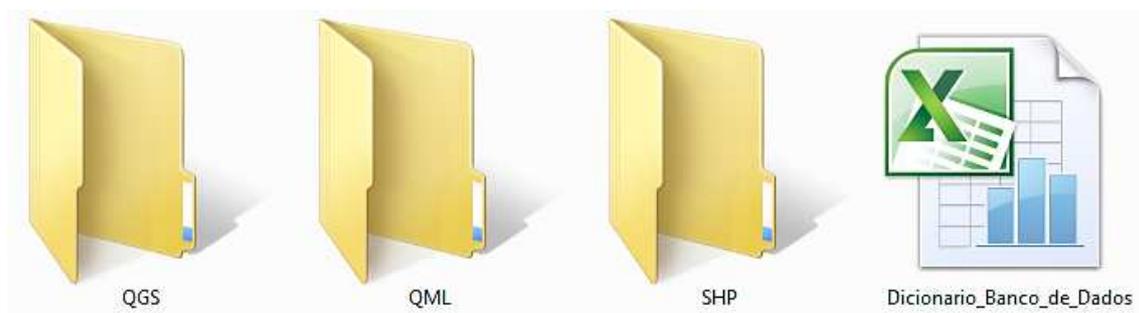
FONTE: COBRAPE, 2018

4. MANUAL DE UTILIZAÇÃO E PROCEDIMENTOS

4.1. Organização e Arquivamento de Documentos

Com objetivo de facilitar o uso e a integração com o sistema já desenvolvido pela SEMARH, o Banco de Dados possui uma estrutura simples e intuitiva, com os arquivos divididos em três pastas, complementados por uma planilha de apoio. A Figura 4.1 mostra a divisão das pastas QGS, QML e SHP.

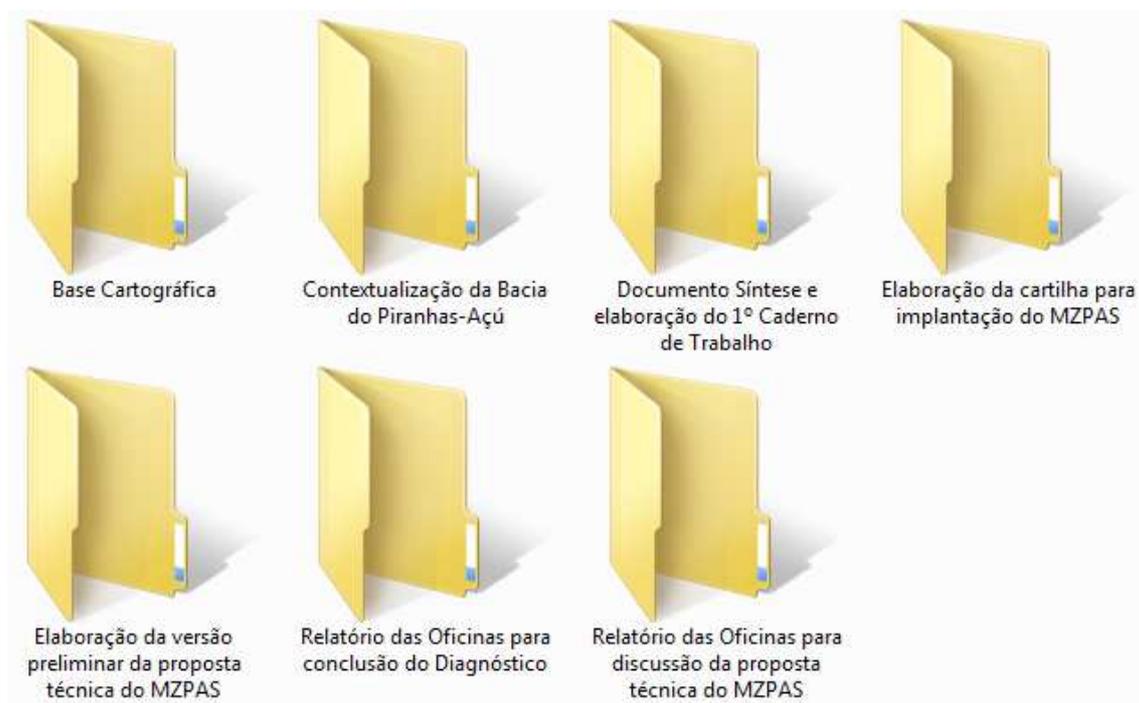
Figura 4.1 – Divisão do Banco de Dados



FONTE: COBRAPE, 2019.

Dentro de cada uma das pastas dos três tipos de arquivos (QGS, QML e SHP), os arquivos estão divididos por relatório entregue durante o projeto, conforme mostra a Figura 4.2.

Figura 4.2 – Subpastas do Banco de Dados do MZPAS



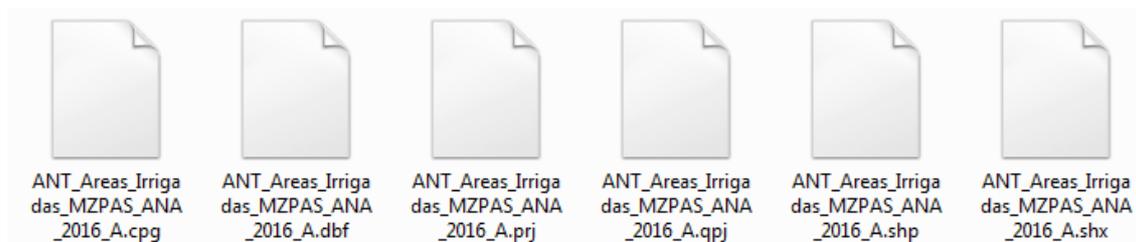
FONTE: COBRAPE, 2019.

4.1.1. Pasta SHP

Na pasta SHP estão armazenados os arquivos *shapefiles*, representados por linhas, pontos ou polígonos georreferenciados que armazenam as informações utilizadas no MZPAS. Os *shapefiles* do Banco de Dados são compostos por seis arquivos, conforme mostra a Figura 4.3.

Além dos *shapefiles*, nesta pasta também estão armazenados os arquivos matriciais ou *rasters*, que acumulam informações georreferenciadas através de pixels.

Figura 4.3 – Arquivos que formam os *shapefiles*



FONTE: COBRAPE, 2019.

Cada arquivo guarda um ou vários atributos do *shapefile*:

- SHP – Armazena as características geométricas;
- DBF – Tem a função de armazenar os atributos de cada *shapefile*, apresentados em colunas e linhas;
- SHX – Formato de índice, com as características geométricas;
- PRJ – Descreve o sistema de coordenadas e projeção cartográfica do arquivo;
- QPJ – Arquivos específicos para armazenar informações do QGIS;
- CPJ – Arquivo de codificação do *shapefile*.

É importante a manutenção de todos os arquivos para a preservação de todas as características dos *shapefiles*.

4.1.1.1. Padronização de Nomes de Objetos

Para organização do banco de dados foi definida uma estrutura de nomenclatura dos arquivos para padronizar e facilitar a compreensão das informações, além de mostrar as principais informações (categoria, fonte, tipo de arquivo, etc.).

As feições do terreno foram agrupadas, visando atender as especificidades deste projeto, sendo adaptadas em 19 categorias. O nome dado às categorias foi reduzido a uma sigla (com três letras) e atribuído às classes de feições como um prefixo. A lista das categorias detalhadas, com suas respectivas siglas e estão apresentadas no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Categorias das Informações MZPAS

SIGLA	CATEGORIAS DA INFORMAÇÃO	DEFINIÇÕES
ANT	Meio Antrópico	Áreas Indígenas, Quilombolas, Uso do Solo, Desmatamento, Tipos de Irrigação, Tipos de Culturas, Lavras de Mineração, Áreas Urbanas, Silvicultura, Fontes de Poluição, Índice de Fragilidade Ambiental.
BHI	Balanço Hídrico	Balanço hídrico Qualitativo e Quantitativo.
BIO	Meio Biótico	Cobertura Vegetal, Áreas de Preservação, Áreas de Conservação, Reservas, APCBs, Parques.
CEN	Cenários	Projeções Populacionais, Cargas futuras, Concentrações Futuras.
COB	Cobrança	Cobrança pelo uso da Água.
DEM	Demanda	Demandas pelo uso da água.
DIS	Disponibilidade Hídrica	Q70, Q90, Q95, Q710.
ECR	Eventos Críticos	Alagamentos, Enchentes, Inundações, Secas.
ENQ	Enquadramento	Enquadramento dos Corpos Hídricos.
FIS	Meio Físico	Clima, Geodiversidade, Geomorfologia, Geologia, Solos, Aptidão de Solo, Declividade, Altitude, Diques, Pedologia, Precipitações, Temperatura, Hidrogeologia, Área de carga e descarga, Embasamento.
HID	Hidrografia	Hidrografias, Reservatórios, Massas D'água, Mananciais.
IND	Indicadores	Indicadores de Gestão Fiscal, Capacidade Institucional, de Coleta e Tratamento de Água e Esgoto, Arquétipos, Indicadores de Qualidade da Água.
INF	Infraestrutura	PCH, UHE, CGH, Energia termelétrica, Geração de energia, Estações Hidroweb, Redes Logísticas, Rodovias, Pontos de monitoramento, Poços.
LIM	Limites	Comitês, Municípios, Setores Censitários, UF, UGRH, AEG, Ottobacias, Células, Bacia Hidrográfica, Ilhas, UPH.
LOC	Localidade	Sedes Municipais, Vilas, Capitais.
OUT	Outorga	Cadastro de Outorgas, Diluição, Lançamentos de Efluentes, Captação.
QLD	Qualidade	Qualidade da Água.
SAN	Saneamento	Disposição de Resíduos Sólidos, Pontos de Captação de Água, Pontos de Lançamento de Esgoto.
SEC	Socioeconômico	Redes de influência, Turismo, GINI, IDHM, PAM, PIB, VAB.

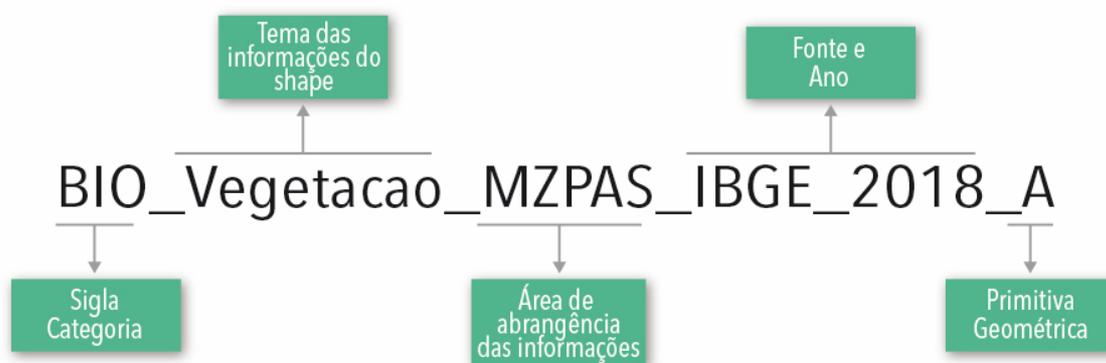
FONTE: COBRAPE, 2018.

Para o armazenamento dos arquivos, foi definida uma estrutura de nomenclatura, com as principais informações dos arquivos, sendo eles:

- i) Sigla da Categoria: Sigla com três letras de acordo com a categoria de informação definida (apresentadas no Quadro 4.1) para o tema em questão;
- ii) Tema das Informações do *Shapefile*: O tema representa mais especificamente de qual informação se trata o arquivo, por exemplo, vegetação, fauna, flora, entre outros. O tema é sempre escrito sem acentuação, espaços ou caracteres especiais.
- iii) Área de Abrangência das Informações: É a área de abrangência da informação, se está restrita apenas a área do MZPAS, ou se é referente a todo o território nacional, dentre outras possibilidades de abrangência possíveis;
- iv) Fonte e Ano: A fonte nos traz a informação de que instituição a informação foi retirada, por exemplo, IBGE. Quando o arquivo é adaptado pela COBRAPE, a fonte torna-se COBRAPE. O ano é referente ao ano em que a informação foi produzida;
- v) Primitiva Geométrica: Cada camada de informação (classe de feição ou *layer*) possui sua primitiva geométrica (ponto, linha, polígono ou *raster*). Para que essa primitiva fique explícita foi adotado o sufixo “P” para ponto, “L” para linha, “A” para polígono (área) e “R” para arquivos *raster*.

A Figura 4.4 apresenta um exemplo de nomenclatura padrão definida para o armazenamento dos arquivos do banco de dados do MZPAS.

Figura 4.4 – Estrutura da Nomenclatura das Feições



FONTE: COBRAPE, 2018.

4.1.1.2. Base Cartográfica

A Base Cartográfica do MZPAS é o conjunto dos *shapefiles* básicos que servem de referência para todos os mapas e figuras. A definição da base cartográfica é o primeiro passo para o desenvolvimento de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) completo.

A base cartográfica definida para o MZPAS levou em consideração três critérios principais:

- i) a disponibilidade de informações e levantamentos;
- ii) a cobertura cartográfica existente e
- iii) a complexidade das delimitações das classes de ocupação do solo.

Os arquivos que compõem a base estão descritos no Quadro 4.2.

Quadro 4.2 – Dados da Base Cartográfica

FONTE	DESCRIÇÃO (SHAPEFILE/INFORMAÇÃO)	CATEGORIA DA INFORMAÇÃO	DATA DE ATUALIZAÇÃO	APRESENTAÇÃO	NOME LÓGICO
Atlas Despoluição	Áreas urbanas no Rio Grande do Norte	Meio Antrópico	2017	Área (Polígono)	ANT_Areas_Urbanas_MZPAS_Atlas_Despoluição_2017_A.shp
ANA	Hidrografia principal na área do MZPAS	Hidrografia	2016	Linha	HID_Hidrografia_Principal_MZPAS_ANA_2016_L.shp
	Hidrografia secundária na área do MZPAS	Hidrografia	2016	Linha	HID_Hidrografia_Secundaria_MZPAS_ANA_2016_L.shp
	Reservatórios, açudes, lagoas, artificiais e naturais selecionados	Hidrografia	2017	Área (Polígono)	HID_Reservatorios_Selecionados_MZPAS_ANA_2017_A.shp
	Unidades de Planejamento Hídrico	Hidrografia	2016	Área (Polígono)	LIM_UPH_MZPAS_ANA_2016_A.shp
DNIT	Rodovias Estaduais na delimitação do MZPAS	Infraestrutura	2018	Linha	INF_Rodovias_Estaduais_MZPAS_DNIT_2018_L.shp
	Rodovias Federais na delimitação do MZPAS	Infraestrutura	2018	Linha	INF_Rodovias_Federais_MZPAS_DNIT_2018_L.shp
IBGE	Sedes Municipais dos municípios inseridos no limite do MZPAS	Localidade	2016	Ponto	LOC_Sedes_Municipais_MZPAS_IBGE_2016_P.shp
COBRAPE (Adaptado de IBGE, 2010) ¹	Municípios inseridos no limite do MZPAS	Limites	2018	Área (Polígono)	LIM_Municipios_MZPAS_Setores_Censitarios_COBRAPE_2018_A.shp
	Municípios do Estado do Rio Grande do Norte	Limites	2018	Área (Polígono)	LIM_Municipios_RN_Setores_Censitarios_COBRAPE_2018_A.shp
	Limite do Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu/RN	Limites	2018	Área (Polígono)	LIM_MZPAS_COBRAPE_2018_A.shp
	Divisas das Unidades de Federação com o Estado do Rio Grande do Norte	Limites	2018	Área (Polígono)	LIM_Unidade_Federacao_MZPAS_Setores_Censitarios_COBRAPE_2018_A.shp

¹ Os limites foram criados a partir do agrupamento do *shapefile* dos setores censitários do IBGE, em uma escala mais detalhada e compatível com o trabalho.

FONTE: COBRAPE, 2018.

4.1.2. Dicionário do Banco de Dados

O “*Dicionario_Banco_de_Dados.xls*”, entregue juntamente com as três pastas, são planilhas descrevendo as principais características de todos os *shapefiles* utilizados no MZPAS. As informações estão divididas nas seguintes abas:

- i) Siglas: Sigla com três letras de acordo com a categoria de informação definida.
- ii) Legendas: Descrição dos *shapefiles* que não são utilizados visualmente nos mapas, mas apenas para criação de legendas específicas dos mapas.
- iii) Base Cartográfica e Produtos (Todos os produtos entregues no MZPAS): Informações de todos os *shapefiles* utilizados no decorrer do projeto, com as seguintes informações:
 - Nome do Arquivo – Nome salvo no Banco de Dados de acordo com o padrão de nomenclaturas;
 - Descrição – Breve descrição com as principais informações do arquivo;
 - Apresentação – Tipo de representação (polígono, linha, ponto, R);
 - Fonte – Faz referência à origem do arquivo e seu ano de criação/publicação;
 - Escala – Escala em que os dados foram criados.

4.1.3. Pasta QGS

Os arquivos QGS são capazes de representar visualmente os *shapefiles* em forma de mapas em *software* aberto (QGis). São os arquivos com função de armazenar metadados, como coordenadas geográficas, caminhos dos arquivos georeferenciados, formato de impressão, entre outros. Nos arquivos QGS que são salvos os projetos dos mapas e realizadas as edições dos *shapefiles*.

O nome dos projetos salvos em QGS corresponde ao nome das figuras apresentadas nos relatórios do MZPAS, conforme mostra a Figura 3.5 apresentada anteriormente. Todos os projetos das figuras, bem como o *layout* de impressão e a relação dos *shapefiles* utilizados poderão ser abertos através do *software* GGis.

4.1.4. Pasta QML

São os arquivos capazes de armazenar as feições dos *shapefiles*, por exemplo, suas classificações, legenda e cores, que poderão ser importados para qualquer outro projeto ou mapa do QGis.

4.2. Integração com o SIGHMA/RN

A integração do Banco de Dados do MZPAS com o SIGHMA/RN foi discutida entre a equipe técnica da COBRAPE e da SEMARH com objetivo de compatibilizar os *softwares* utilizados e definir a forma como os arquivos deveriam ser entregues para que possam ser disponibilizados aos usuários em geral no menor tempo possível. O Anexo 01 apresenta a Ata da reunião realizada entre a COBRAPE e a SEMARH.

O BD-MZPAS e o SIGHMA/RN utilizam como referência o *software* de código aberto QGIS, que é capaz de abrir todos os *shapefiles* ou projetos do Macrozoneamento. A organização das informações é de fácil entendimento, além de conter um dicionário descrevendo as principais características de todos os *shapefiles* disponíveis no BD-MZPAS.

O compartilhamento das informações e a integração ocorrerão da seguinte forma:

- 1) Serão entregues os arquivos vetoriais e matriciais em pastas específicas por produtos e base cartográfica;
- 2) Serão entregues os arquivos em formato QML divididos por produtos, para que as feições do SIGHMA/RN estejam em conformidade com os produtos entregues do MZPAS;
- 3) Serão entregues os projetos do QGIS também divididos por produtos, para que a equipe técnica da SEMARH consiga abrir os mapas exatamente como foram apresentados nos relatórios;
- 4) Será entregue o dicionário do banco de dados com a descrição de todos os *shapefiles* utilizados no projeto.

Deverá ser avaliada pela equipe técnica da SEMARH a criação de um bloco de informações no SIGHMA/RN especificamente para o MZEE, contendo todos os arquivos intermediários utilizados no projeto, além da definição por parte do órgão de quais *shapefiles* serão disponibilizados para o público e quais deverão ser apenas para consulta dos técnicos do Governo do Estado.

5. PRÓXIMAS ETAPAS DO BANCO DE DADOS

Este produto juntamente com todos os arquivos (QGS, SHP e QML) utilizados até o presente momento fazem parte do Banco de Dados preliminar do MZPAS. Este, será alimentado constantemente até a conclusão do projeto, gerando uma nova entrega da sua versão consolidada.

Além da entrega final dos arquivos, serão elaboradas oficinas de treinamento do SIG.

5.1. Implementação e apresentação do SIG (Versão Final)

A versão final do SIG será implementada e apresentada para usuários selecionados para testar o sistema, sendo que poderão ser realizadas pequenas alterações com base nas sugestões do mesmo.

5.2. Elaboração de Oficinas de Treinamento do SIG

Serão desenvolvidas oficinas de capacitação para funcionários dos órgãos envolvidos no desenvolvimento do MZPAS, bem como técnicos do Estado, com o objetivo de capacitar novos usuários do SIG para que os mesmos consigam modificar, atualizar e aperfeiçoar o sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Rachel Cristina Vesú. **Web semântica: uma análise focada no uso de metadados. 2005. 180 f. Dissertação (mestrado)** - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/93690>>.

CÂMARA, G. **Representação Computacional de Dados Geográficos**. Curitiba: MundoGEO, 2005.

MOURA, A.C.M. **A importância dos metadados no uso das Geotecnologias e na difusão da Cartografia Digital**. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE MAPEAMENTO SISTEMÁTICO, 2., 2005, Belo Horizonte. Disponível em: <<http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/Metadados.pdf>>

TAKAHASHI, Tadao. BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Sociedade da Informação no Brasil. Livro Verde**. 2000. Disponível em: <<https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/livroverde.pdf>>.

ANEXO 01



Sistema de Gerenciamento de Contratos

MEMÓRIA DE REUNIÃO

CONTRATO Nº	126/2018
PROJETO	Elaboração Projeto Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu / RN - (Projeto Macrozoneamento Bacia Piranhas-Açu Sustentável - MZPAS)
CONTRATANTE	Secretaria de Estado do Planejamento e das Finanças – SEPLAN - Unidade de Gerenciamento do Projeto RN Sustentável/Governo Cidadão
CONTRATADA	COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

DATA:	22 de Agosto de 2019	
LOCAL	Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) – Natal/RN	
HORÁRIO	Início: 9:00 horas	Término: 11:30 horas
OBJETIVO	Reunião de alinhamento de metodologia de elaboração do bando de dados do MZEE com o sistema SIGHMA do estado do Rio Grande do Norte	

PARTICIPANTE	ORGÃO/UNIDADE	PARTICIPANTE	ORGÃO/UNIDADE
Luis Gustavo Christoff	Coordenador executivo (COBRAPE)		
Murilo Nogueira	Equipe técnica (COBRAPE)		
Anderson	SEMARH		
Herminio Sabino	SEMARH		

ASSUNTOS TRATADOS

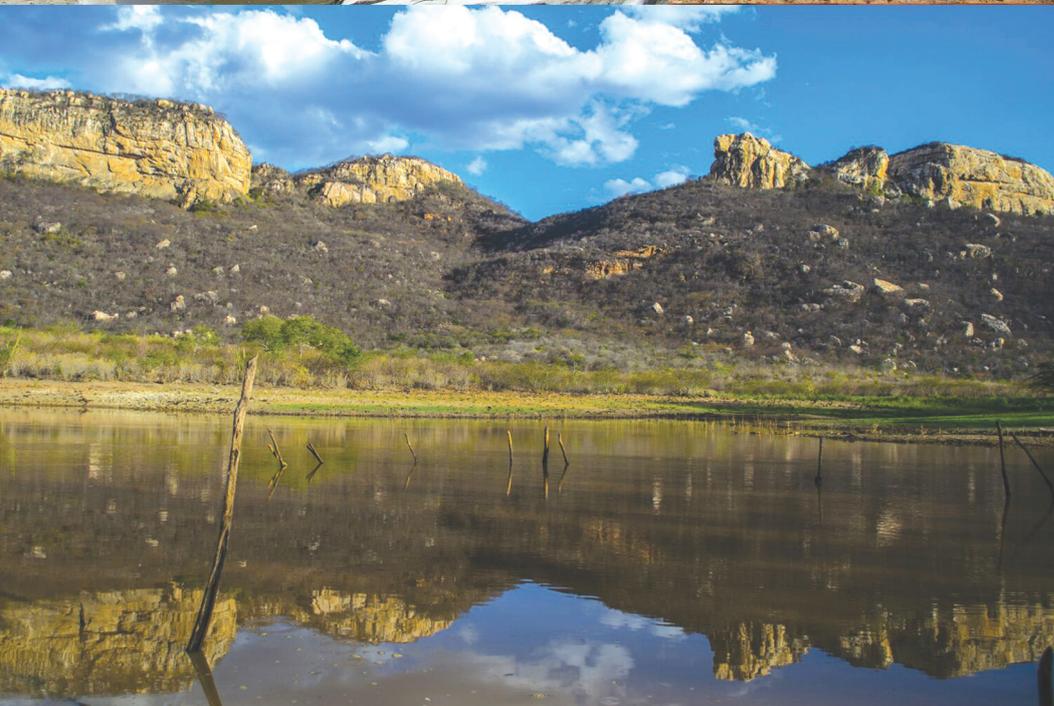
Os assuntos tratados/acordados foram:

1. A reunião começou com a equipe técnica da SEMARH explicando que o SIGHMA/RN é um projeto antigo do Governo do Estado que ainda está em desenvolvimento e encontra alguns empecilhos, por exemplo, a falta de um programador para fazer ajustes finos. O SIGHMA/RN foi produzido inicialmente em ArcGis Server, mas por conta da licença do produto não ser atual e outras tecnologias mais modernas se fazerem presentes em *softwares* abertos, a decisão foi para migrar o sistema para o *software* QGIS. Antes existiam informações georreferenciadas de diversas secretarias do Governo do Estado, mas por conta da falta de atualização periódica dos dados e de informações equivocadas, principalmente coordenadas erradas, optou-se por concentrar no sistema apenas as informações da SEMARH. O sistema funciona apenas para a equipe interna, não estando aberto ao público, mas que a intenção é de que a ferramenta se torne pública com possibilidade de acesso para toda a sociedade;
2. Posteriormente a equipe técnica da contratada mostrou como foi proposto o banco de dados para entrega final, bem como, a disposição dos arquivos *shapefiles*, QGS e QML, por produtos e temas. Foram abertos os mapas de precipitação média anual e do núcleo de desertificação do Seridó, a título de exemplo e mostrado o dicionário de informações, que é o documento que mostra todos os arquivos vetoriais utilizados nos produtos, com suas nomenclaturas, com ano, fonte, tipo de arquivo e descrição;
3. A equipe técnica da SEMARH aprovou o modelo, elogiando a organização das informações, principalmente do dicionário de dados. De acordo com os profissionais da SEMARH, o modelo é

MEMÓRIA DE REUNIÃO

perfeitamente compatível com o SIGHMA/RN;

4. Foi ventilada a possibilidade da criação, pelos técnicos da SEMARH, de uma camada de informações exclusiva para o MZPAS no SIGHMA/RN onde seria possível abrir todos os mapas do projeto, além da inserção de uma camada com todos os arquivos vetoriais utilizados no MZEE. A equipe técnica da COBRAPE perguntou se era possível ligar e desligar outros layers, bem como alterar a ordem de exibição das camadas. A equipe técnica da SEMARH acha ser possível, e que está em processo a contratação de um programador, que facilitaria esses ajustes finos no projeto do SIGHMA/RN.
5. Terminados os debates, a reunião foi encerrada.



MIZPAS

cobrape

