



## PRH-RPB

# PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA

RP-01 | Plataforma  
Virtual

Revisão Final  
Novembro 2023



GOVERNO  
DA PARAÍBA



1	20/11/2023	Plataforma Virtual			AESA	
<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição Breve</b>	<b>Por</b>	<b>Verif.</b>	<b>Aprov.</b>	<b>Autoriz.</b>

**Revisão e Atualização do Plano de Recursos Hídricos da Bacia  
Hidrográfica do Rio Paraíba**

RP-01 – PLATAFORMA VIRTUAL

Elaborado por:

Equipe técnica da COBRAPE

Supervisionado por:

José Antônio Oliveira da Jesus

Aprovado por:

José Antônio Oliveira da Jesus

Revisão

1

Finalidade

3

Data

20/11/2023

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



**COBRAPE**

Rua Av. São José, 618 – 10º andar

CEP 80050-350

Tel (41) 3094-2424

## SUMÁRIO

---

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>6</b>
<b>3 PLATAFORMA VIRTUAL.....</b>	<b>7</b>

## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 3.1 – Prévia da Plataforma Virtual .....	8
Figura 3.2 - Fluxograma de Utilização do SIG .....	11
Figura 3.3 - Exemplo de Projeto Físico de Banco de Dados do Plano.....	12
Figura 3.4 - Composição das Ferramentas para o SIG-Plano.....	13

## APRESENTAÇÃO

---

O presente documento corresponde a Fase Preliminar: Relatório de Planejamento das Ações e Mobilização e Metodologia para a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba (PRH – RPB) relativo ao Contrato nº 1-008/2023 celebrado entre o Estado da Paraíba, através da Secretaria de Estado da Infraestrutura e dos Recursos Hídricos (SEIRH), e a Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE).

O Termo de Referência (TdR), parte integrante do contrato, estabelece as seguintes fases componentes do PRH-RPB:

- *Fase Preliminar: Relatório de Planejamento de Ações e Mobilização e Metodologia;*
  - RP-01: Plataforma virtual e Relatório de Planejamento das ações e mobilização;
- *Fase A: Diagnóstico dos Recursos Hídricos da Bacia;*
  - RP-02: Relatório da Coleta e da Análise dos Dados;
  - RP-03: Estudo Hidrológico da Bacia: Potencialidades e Disponibilidades Hídricas;
  - RP-04: Diagnóstico da Bacia;
- *Fase B: Cenarização, compatibilização e articulação para o Plano de Recursos Hídricos;*
  - RP-05: Cenários possíveis para os Recursos Hídricos da Bacia nos Horizontes de Planejamento Considerados;
- *Fase C: Plano de Recursos Hídricos da Bacia;*
  - RP-06: Metas, programas, medidas emergenciais e Programa de Investimentos do PRH-RPB;
  - RP-07: Diretrizes para Implementação de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba (Manual operativo);
  - RF-01: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba – Produto Final.

A Fase Preliminar tem o objetivo de apresentar de forma detalhada as propostas metodológicas, com descrição de todas as atividades envolvidas, de modo a construir uma caracterização assertiva sobre os pontos que serão abordados pela metodologia geral do de elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba (PRH–RPB).

A Ordem de Serviço (OS) referente ao início do desenvolvimento dos trabalhos relacionados ao PRH rio Paraíba foi assinada e emitida no dia 05 de outubro de 2023, sendo que os prazos descritos para as entregas dos produtos parciais previstos e apresentados nos capítulos a seguir desse produto.

## 1 INTRODUÇÃO

---

Os Planos de Recursos Hídricos são instrumentos de planejamento e tem como objetivo primordial promover a harmonização entre os usos múltiplos da água na bacia e orientar a implementação dos instrumentos de gestão previstos nas Políticas de Recursos Hídricos. A elaboração de um Plano de Recursos Hídricos deve traduzir seus objetivos em metas estratégicas e quantitativas que possam orientar as decisões do sistema de gestão de recursos hídricos. A reflexão inicial do trabalho deve estar embasada em uma análise crítica da situação atual dos recursos hídricos da bacia, que permita observar quais são as principais lacunas, as quais devem ser trabalhadas intensamente durante a execução da consultoria, bem como as iniciativas e contribuições que geraram avanços na gestão dos recursos hídricos nos últimos anos, e que devem ser fortalecidas.

Diversas questões relacionadas aos recursos hídricos cercam a elaboração do PRH-RPB, dentre elas, a transposição da bacia do rio São Francisco, a estiagem prolongada da região do semiárido, a alta variabilidade de precipitações e vazões (o que torna a região imprevisível), as questões cruciais do setor de saneamento (ausência de água para diluição de esgotos, por exemplo). Todos esses elementos devem ser analisados de maneira conjunta, de modo a proporcionar ao órgão gestor de recursos hídricos, a Secretaria de Estado da Infraestrutura e dos Recursos Hídricos (SEIRH) juntamente com a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA), informações que subsidiem tomadas de decisão no âmbito da gestão dos recursos hídricos.

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba será composto por quatro fases. A Fase Preliminar é composta pelo Relatório de Planejamento das Ações e Mobilização e Metodologia, que abordará o detalhamento das propostas metodológicas com a descrição das atividades envolvidas. A Fase A é referente ao Diagnóstico da Bacia Hidrográfica, onde será realizada a caracterização e avaliação do quadro natural e antrópico na Bacia, além das restrições e potencialidades hídricas relacionadas às demandas atuais. A Fase B é fundamentada no diagnóstico da situação atual, apresentado na fase A, e corresponde à construção dos possíveis cenários ao longo do tempo (curto, médio e longo prazo) considerando condições tendenciais e cenários em situações mais críticas ou desfavoráveis, e outras mais favoráveis e confortáveis. Além disso, será realizada a análise a prospecção de medidas destinadas a compatibilizar as disponibilidades hídricas com as demandas no cenário desejável. A Fase C corresponde à consolidação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba propriamente dita, com participação de consultas públicas para o acompanhamento e implementação do plano e um sistema de informações geográficas para apoio à fase de diagnóstico e dos produtos intermediários e finais.

Alinhado com a capacidade técnica da AESA, a participação social, expressa por meio de eventos participativos ao longo do Plano, permitirá o aferimento sobre os objetivos reais do PRH-RPB, pois envolverá todos os setores usuários na tomada de decisões estratégicas, que irão culminar no estabelecimento dos vetores de crescimento regional e estadual.

## **2 OBJETIVO**

---

O objetivo do presente relatório é apresentar a Plataforma Virtual que será hospedada durante a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba (PRH-RPB).

### **3 PLATAFORMA VIRTUAL**

---

A plataforma virtual é uma ferramenta que ficará disponível ao longo de toda a elaboração do PRH-RPB, e é um dos pilares da participação pública e da legitimidade do processo de elaboração do Plano. A Plataforma Virtual tem o objetivo de mostrar através de um breve resumo, o escopo do plano, e possibilitar ao público ter as informações de como está o cronologicamente o andamento das fases e fontes de informações utilizadas e principalmente, ter um canal de contribuição operando durante todo o contrato.

A plataforma virtual foi pensada para que as contribuições sejam de fato efetivas, e que as pessoas que não puderem comparecer as consultas públicas ou que gostariam de compartilhar experiências, projetos, estudos ou arquivos referentes a Bacia, possam fazer de maneira simples, escrevendo com suas próprias palavras ou anexando arquivos.

A plataforma virtual será amplamente divulgada para os atores estratégicos durante a etapa de mobilização, principalmente para as universidades, que usualmente possuem um vasto acervo de contribuições, além de outros pontos focais que o mobilizador e a UAF identificarem.

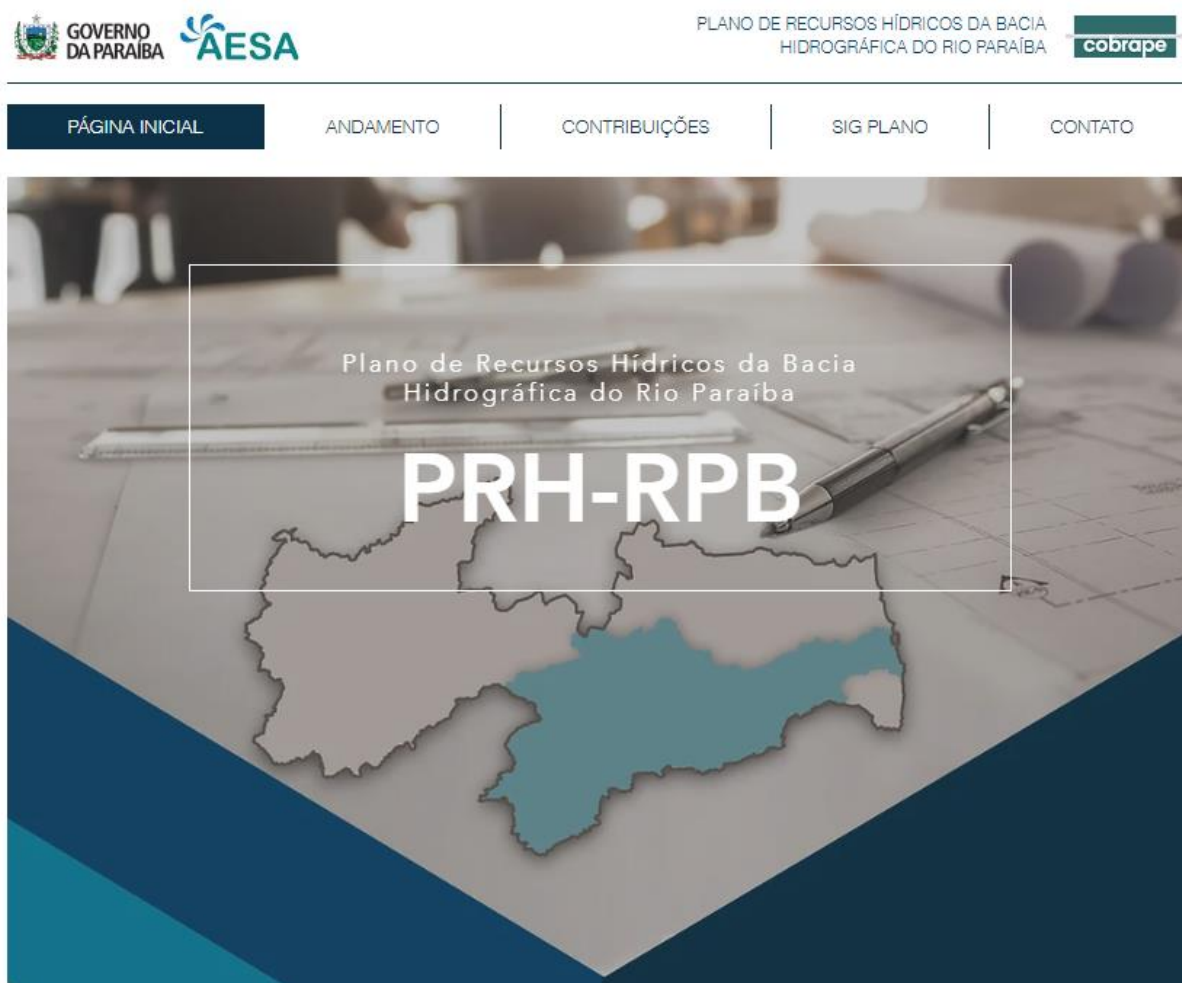
A plataforma também servirá para hospedar o SIG-PLANO, que é uma ferramenta de apresentação de dados geográficos, especificamente descrita na sequência desta fase.

O conteúdo da plataforma virtual contará inicialmente com cinco guias de acesso:

- i) PÁGINA INICIAL
- ii) ANDAMENTO
- iii) CONTRIBUIÇÕES
- iv) SIG-PLANO
- v) CONTATO

A domínio para hospedagem da plataforma será inicialmente: [www.planorioparaiba.com.br](http://www.planorioparaiba.com.br), sendo alterado apenas caso haja indisponibilidade em efetuar a reserva. A Figura 3.1 mostra a prévia da plataforma virtual.

Figura 3.1 – Prévia da Plataforma Virtual



FONTE: COBRAPE, 2023.

### Banco de Dados

A elaboração de um estudo com a complexidade de um Plano de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica exige que, logo no início dos trabalhos, sejam definidas questões primordiais para a obtenção e geração de informações. A escala do trabalho é uma delas, pois a partir de sua definição, todas as informações obtidas através de consultas a dados secundários serão adequadas ao seu formato. A COBRAPE há alguns anos já trabalha com a projeção de todas as informações de planos no nível de otobacias.

De maneira geral, os sistemas de gestão de recursos hídricos possuem uma expressão espacial importante e fundamental, que são as bacias hidrográficas. Essa unidade espacial exige que certas informações estejam associadas a variáveis geográficas de superfície, permitindo a análise do tipo de ocupação dessas áreas e suas densidades de ocupação, bem como a disponibilidade hídrica superficial. Isso é necessário, por exemplo, ao se analisar os impactos da expansão urbana sobre a qualidade ambiental de bacias hidrográficas (com seus rebatimentos sobre o enquadramento), onde os padrões de uso do solo trazem consigo implicações sobre a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos necessários.

Visando uma avaliação minuciosa e apropriada do diagnóstico e dos diversos cenários traçados para o PRH-RPB, os dados gerados em ambiente SIG serão consolidados em um Banco de Dados Georreferenciado para que as análises, baseadas em unidades territoriais elementares de áreas, denominadas “células de análise”, possam ser realizadas.

Os bancos de dados assim organizados são conhecidos como “cubos” e se prestam a um processo analítico específico (*OLAP – On Line Analytical Process*), que é uma forma de organizar e de processar grandes bancos de dados com o objetivo de facilitar e tornar mais rápida a realização de análises agregadas e a criação de relatórios. Os bancos de dados OLAP organizam dados por nível de detalhe, usando categorias pertinentes ao tipo de aplicação para analisar os dados e agregá-los em níveis adequados para a análise. No caso do PRH-RPB, algumas dessas categorias podem ser, por exemplo, ottobacias, sub-bacias, ou podendo ser tanto agregadas por limites administrativos, como municípios ou microrregiões, ou ainda diferentes níveis de bacia ou unidades de planejamento da Bacia do rio Paraíba.

Outra facilidade da utilização do Banco de Dados organizado pelas células de análise é a possibilidade do cruzamento de diversas informações para geração de resultados solicitados tanto pelo cliente, quanto por outros atores estratégicos. As colunas que irão compor a matriz-base do Banco de Dados podem variar de um Plano para o outro, conforme as potencialidades e fragilidades identificadas no Diagnóstico. A definição destes vetores (colunas) pode ser feita de maneira conjunta entre a COBRAPE e os demais interessados (*stakeholders*) do Plano.

A inexistência de um Banco de Dados com as informações necessárias ao desenvolvimento do PRH-RPB prejudica, por exemplo, a realização da gestão do território, pois obriga a utilização de dados produzidos em escalas superiores, sem a acurácia necessária para a definição de diretrizes específicas, por exemplo. Assim, a falta ou a imprecisão dos dados dificulta muito o uso de modelos de simulação, praticamente inviabilizando uma gestão mais eficiente.

Para a entrega deste banco de dados que faz parte do Produto Final SIG-Plano, será construído um banco de dados com todas as informações georreferenciadas que serão consultadas por fontes secundárias e elaboradas pela própria COBRAPE durante a elaboração do PRH-RPB, para fins de auxiliar a AESA/SEIRH com o andamento das ações planejadas a serem realizadas após o término do Plano. Para isso, segue abaixo uma breve metodologia de base cartográfica, organização de dados e montagem de banco de dados em SIG que a COBRAPE propõe, baseada em experiência na elaboração de outros Planos de Recursos Hídricos e estudos correlatos.

#### Organização da base cartográfica – SIG-Plano

A elaboração de um estudo como o Plano de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica do rio Paraíba envolve uma grande quantidade de variáveis, sendo elas físicas, bióticas, ambientais, socioeconômicas, entre outras várias informações que cercam um projeto de tal magnitude. É imprescindível que todas essas informações estejam organizadas de modo em que seja possível consultar de maneira prática e ágil, além de não perder informações importantes para a elaboração do projeto e estudos posteriores.

A organização da base cartográfica, ou seja, a forma com que todos estes elementos tabulares e espaciais construídos durante a elaboração do Plano, será realizada por meio do *software ESRI ArcGIS* (*shapefile* e outras informações relacionadas ao GIS), para ser entregue à AESA/SEIRH ao final do plano. Para armazenar as informações do Sistema de Informações Geográficas (SIG) de maneira prática e eficiente, é necessária a estruturação de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), que será alimentado ao longo do PRH. O projeto do SGBD será criado em formato *ESRI Personal Geodatabase*, adequado para a organização de dados vetoriais georreferenciados com os níveis de informação gerados pelo plano, seguindo como sugestão os padrões de nomenclatura da AESA, e contemplará, minimamente:

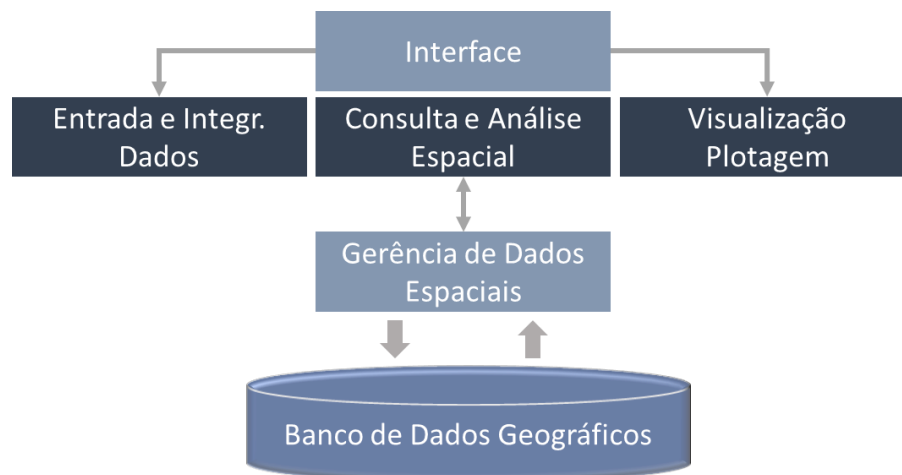
- (i) Tabelas dos dados alfanuméricos gerados pelo PRH-RPB;
- (ii) Dicionário de dados com todas as informações devidamente detalhadas;
- (iii) Arquivos em sistema de coordenada geográfica, *datum* SIRGAS 2000;
- (iv) Arquivos dos projetos dos mapas elaborados em formato do ArcGIS (.mxd);
- (v) Arquivos das legendas dos mapas gerados no PRH, em formato do ArcGIS (.lyr); e,
- (vi) Arquivos no formato \*.pdf no padrão para impressão dos mapas.

Quanto ao aspecto instrumental serão empregados, seguindo orientações previamente estabelecidas no Termo de Referência, no qual dispõe quanto ao uso preferencial de ferramentas computacionais de distribuição gratuita e de código aberto – *Softwares Open Source*.

Seguindo esta orientação como parâmetro básico e uma diretriz de desenvolvimento do SIG Plano do PRH-RPB, para a solução de armazenamento de dados será empregado a este sistema o *software* de banco de dados PostgreSQL com sua extensão espacial PostGIS. Esta, assim como as demais ferramentas apresentadas na sequência, integra o catálogo de projetos da *Open Source Geospatial Foundation – OSGeo* e atendem os requisitos de interoperabilidade e padrões de formatos de dados do *Open Geospatial Consortium – OGC*.

A Figura 3.2 a seguir mostra a interface de informações criadas ou coletadas, subsidiando um banco de dados consistente para fornecer o suporte necessário à elaboração do Plano de Recursos Hídricos. A atualização periódica deste banco georreferenciado também auxiliará na gestão integrada e contínua no desenvolvimento do estado da Paraíba.

**Figura 3.2 - Fluxograma de Utilização do SIG**



FONTE: COBRAPE, 2023.

Todas as informações coletadas, discriminadas anteriormente, serão organizadas e dispostas no Banco de Dados físico, conforme já citado. Este arquivo contemplará níveis específicos de informação: no primeiro nível a subdivisão será conforme os tipos de camadas dos arquivos (MXD, LYR, SHP); o segundo nível será subdividido de acordo com os produtos do PRH (Diagnóstico, Prognóstico e Plano de Ações) posteriormente será subdividido em temas (disponibilidade hídrica, demandas, balanço hídrico) e que por fim, resultarão nos arquivos finais que compõem o banco de dados do PRH-RPB. Essa subdivisão adotada facilita a localização e a organização das informações utilizadas. Para cada uma das pastas disponibilizadas no nível 1, serão inseridos os arquivos correspondentes às figuras que estarão em cada um dos produtos, gerando os níveis subsequentes. A Figura 3.3 mostra um exemplo de um Projeto Físico de Banco de Dados que será adotado no PRH-RPB.

Figura 3.3 - Exemplo de Projeto Físico de Banco de Dados do Plano



FONTE: COBRAPE, 2023.

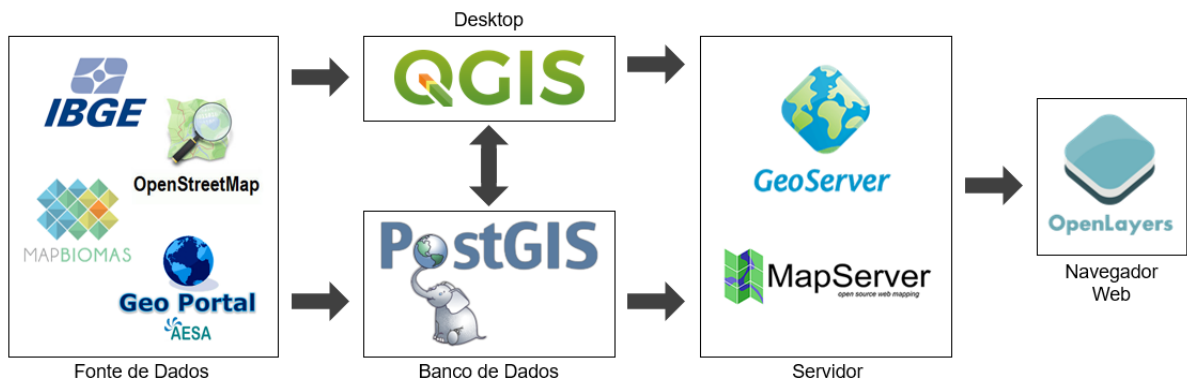
Cabe ressaltar que a metodologia apresentada poderá ser ajustada conforme o andamento e elaboração do Plano, para que esteja de acordo com a SEIRH e seus técnicos envolvidos se familiarizem com essa base de dados a ser construída. A forma de apresentação das pastas e arquivos configura o projeto físico para o banco de dados do PRH-RPB serão compatíveis com o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

Todo esse SIG-Plano do PRH-RPB fornecerá todo o suporte necessário para elaborar os mapas temáticos, mapas finais relacionados aos recursos hídricos da Bacia do rio Paraíba e demais mapas customizados que possam ser solicitados pela SEIRH. Além disso, outros mapas e representações cartográficas que servirão de subsídio para as plataformas de GIS na *Web* também serão elaboradas (dentro dos mecanismos de acompanhamento, descrito adiante desse documento), fornecendo todo o apoio necessário sobre a parte técnica, com controle de acesso por usuário em nível corporativo. Todos as elaborações mapas temáticos, GIS na *Web*, *Dashboards* em BI e demais representações que serão elaboradas estarão sempre com um alinhamento técnico da AESA/SEIRH.

A partir das definições estabelecidas, duas opções viáveis para servidor de dados espaciais são apresentadas, o *GeoServer* e o *MapServer*, que possuem os recursos e capacidades requeridas para grandes projetos. Com o uso integrado do *OpenLayers*, uma biblioteca da linguagem de

programação gratuita *JavaScript*, pode-se incorporar os mapas em uma página *web*, desta forma garantindo o acesso do usuário final aos dados do projeto.

**Figura 3.4 - Composição das Ferramentas para o SIG-Plano**



FONTE: COBRAPE, 2023.



**GOVERNO  
DA PARAÍBA**

