

AGEVAP

**ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO
PARAÍBA DO SUL**

Serviço

Estudo de atualização do quadro de demandas hídricas e atualização dos balanços hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

Manual do Banco de Dados

Produto 7 – RELATÓRIO FINAL E BANCO DE DADOS CONSOLIDADO

Outubro, 2025

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	2
1. APRESENTAÇÃO	3
2. OBJETIVOS	4
3. MANUAL PARA ACESSO À BASE DE DADOS PRELIMINAR	5
4. INSTALAÇÃO DOS PROGRAMAS	7
INSTALAÇÃO DO POSTGRESQL	7
INSTALAÇÃO DO POSTGIS	14
INSTALAÇÃO DO QGIS	19
5. CONEXÃO AO BANCO DE DADOS	21
CONEXÃO DO BANCO DE DADOS NO COMPUTADOR	21
ACCESSO AO CONTEÚDO DO BANCO DE DADOS NO QGIS	27
6. ESTRUTURA DO BANCO DE DADOS FINAL	30
NOMENCLATURA DOS DADOS GEOESPACIAIS	30
DISPONIBILIDADES HÍDRICAS	31
DEMANDAS HÍDRICAS	31
<i>Shapefiles de demandas totais</i>	33
<i>Shapefiles de demandas por setores</i>	35
BALANÇO HÍDRICO SUPERFICIAL	36
ANEXOS	41
PLANILHA DE METADADOS E DE DICIONÁRIO DE CAMPOS	41
BANCO DE DADOS	41

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1 - PÁGINA PARA DOWNLOAD DO POSTGRESQL.....	7
FIGURA 4.2 - LOCAL PARA DOWNLOAD DO POSTGRESQL.....	7
FIGURA 4.3 – LOCAL DE DOWNLOAD DO INSTALADOR DO POSTGRESQL.	8
FIGURA 4.4- DOWNLOAD DO INSTALADOR DO POSTGRESQL.....	8
FIGURA 4.5 - TELA DE CONFIRMAÇÃO DO DOWNLOAD.....	9
FIGURA 4.6 – ARQUIVO EXECUTÁVEL DO POSTGRESQL.	9
FIGURA 4.7 - PÁGINA INICIAL DO PROGRAMA.	9
FIGURA 4.8 - LOCAL DE INSTALAÇÃO PADRÃO DO POSTGRESQL.	10
FIGURA 4.9 - CONFIGURAÇÃO PADRÃO DO POSTGRESQL.....	10
FIGURA 4.10 - LOCAL PADRÃO DOS DADOS DO POSTGRESQL.	11
FIGURA 4.11 - CONFIRMAÇÃO DE INSTALAÇÃO CONCLUÍDA.	12
FIGURA 4.12- EXEMPLO DE CAMPO QUE NÃO DEVE SER ALTERADO.....	12
FIGURA 4.13 - PROCESSO DE INSTALAÇÃO EM ANDAMENTO.	13
FIGURA 4.14 - CONFIRMAÇÃO DE INSTALAÇÃO CONCLUÍDA.	13
FIGURA 4.15 - LOCAL PARA CONECTAR O BANCO DE DADOS.	14
FIGURA 4.16 - INSTALAÇÃO DA EXTENSÃO ESPACIAL.	15
FIGURA 4.17 - DEFINIÇÃO DA PASTA ONDE O PROGRAMA POSTGIS SERÁ INSTALADO.	15
FIGURA 4.18 – SEQUÊNCIA DE INSTALAÇÃO DO POSTGIS.....	16
FIGURA 4.19 – ACEITAÇÃO DOS TERMOS.....	16
FIGURA 4.20 - CONFIGURAÇÃO PADRÃO DOS COMPONENTES.	17
FIGURA 4.21 - PÁGINA PADRÃO DE DESTINO DO POSTGIS.	17
FIGURA 4.22 - CONCLUSÃO DA INSTALAÇÃO DO STACK BUILDER.....	18
FIGURA 4.23 – PÁGINA INICIAL DO SITE OFICIAL DO QGIS.	19
FIGURA 4.24– LINK PARA DOWNLOAD DA VERSÃO MAIS ESTÁVEL DO QGIS.....	19
FIGURA 4.25 – INTERFACE DO QGIS.	20
FIGURA 5.1 - LOCAL ACESSAR O PGADMIN 4.	21
FIGURA 5.2 - SOLICITAÇÃO DE PARA ACESSO AO PGADMIN 4.....	22
FIGURA 5.3 – INTERFACE DO PGADMIN 4.....	22
FIGURA 5.4 – CRIAÇÃO UM DATABASE NO PGADMIN.	23
FIGURA 5.5 – PREENCHIMENTO DAS INFORMAÇÕES DO DATABASE NO PGADMIN.	23
FIGURA 5.6 – VISUALIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS CRIADO PARA CONECTAR A BASE DESTE ESTUDO.....	24
FIGURA 5.7 – CONEXÃO O BANCO COM A BASE DE DADOS DO ESTUDO.....	25
FIGURA 5.8 – VISUALIZAÇÃO DAS TABELAS NO PGADMIN.....	26
FIGURA 5.9- ADICIONAR CAMADA POSTGIS NO QGIS.....	27
FIGURA 5.10- FAZER UMA NOVA CONEXÃO COM O POSTGRESQL.....	27
FIGURA 5.11- CONEXÃO DO BANCO DE DADOS NO QGIS.....	28
FIGURA 5.12- LOCAL PARA ABRIR UM SHAPEFILE DO BANCO DE DADOS NO QGIS.....	29

1. APRESENTAÇÃO

Este documento técnico refere-se ao manual de acesso à base de dados consolidado relativo ao estudo em desenvolvimento para a Associação Pró-Gestão das Águas do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP com vistas à atualização do quadro de demandas hídricas e atualização dos balanços hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

O estudo foi elaborado no contexto do contrato nº 071/2023 assinado entre a AGEVAP e o Consórcio NIPPON KOEI LAC – REGEA – RHAMA, e este produto apresenta o manual para acesso à base de dados consolidado utilizada na elaboração dos estudos.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral do presente estudo trata da atualização do quadro de demandas e do balanço hídrico na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. E os objetivos específicos são:

- Analisar, sistematizar e padronizar a base geográfica espacial;
- Levantar, analisar, sistematizar e padronizar as bases de dados de usos mais atuais das águas existentes e relevantes para o desenvolvimento das estimativas de usos;
- Sistematizar os principais dados de demandas já existentes para a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul e suas bacias afluentes, de forma a preparar para a continuidade dos estudos;
- Realizar o balanço hídrico atual e futuro de águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul;
- Sistematizar os resultados do balanço de águas superficiais para diferentes vazões de referência de acordo com as bases de disponibilidade hídrica obtidas do EDH-PS;
- Realizar o balanço hídrico atual e futuro de águas subterrâneas da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul;
- Avaliar o impacto das mudanças climáticas no balanço hídrico a partir de cenários de disponibilidade hídrica e demandas impactadas pelas alterações climáticas;
- Apresentar um histórico sobre eventos críticos hidrológicos ocorridos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, bem como estimar as causas de eventuais mudanças detectadas no ambiente, principalmente se estão relacionadas à mudança no uso e ocupação do solo e/ou climática;
- Análise da mudança do clima em processos de planejamento do país;
- Avaliar o impacto econômico e social do déficit hídrico considerando os principais usuários de recursos hídricos da bacia e avaliar estratégias de priorização das demandas no âmbito do balanço hídrico;
- Analisar os cenários envolvendo variáveis econômicas e sociais, realizando uma análise crítica e comparativa com os anos afetados pela crise hídrica; e
- Apresentar uma estimativa do prejuízo financeiro pela redução do atendimento às demandas da bacia.

3. MANUAL PARA ACESSO À BASE DE DADOS PRELIMINAR

Este relatório apresenta a versão final do manual de acesso aos dados espaciais de base cartográfica, de demandas e de balanço hídrico utilizados no desenvolvimento dos estudos.

O banco de dados consolidado do produto 7 foi estruturado de modo a conter a síntese e consolidação das principais e mais atuais bases de dados de demandas disponíveis e utilizadas pela ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico e pelos OGERHs – Órgãos Gestores Estaduais de Recursos Hídricos da bacia do rio Paraíba do Sul: DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas e INEA – Instituto Estadual do Ambiente. Também foram utilizadas as bases cartográficas disponíveis no Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (SIGA).

Em acréscimo, o banco de dados consolidado do produto 7 também contém os resultados do balanço hídrico superficial, bem como os resultados ocasionados pelas mudanças climáticas, sejam nas disponibilidades hídricas, demandas hídricas superficiais e subterrâneas ou nos resultados do balanço hídrico superficial.

As informações coletadas foram armazenadas no ambiente SIG, e este manual dispõe sobre sua instalação e utilização, contendo especificações técnicas sobre os dados (metadados e dicionário de campos), softwares, formas de acesso, passo a passo para instalação, dentre outras diretrizes que facilitem e possibilitem a manipulação dos dados por qualquer interessado. Lembrando que todas as informações e programas utilizados para a elaboração do estudo – banco de dados, bases, softwares, entre outros – são de livre acesso, em código aberto, ou formatos compatíveis.

Em anexo a este documento está o Banco de Dados SQL referenciados ao Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS2000), como determina a Resolução da Presidência do IBGE nº 01/2015, acompanhado de um arquivo de metadados, que consiste em uma planilha descritiva contendo o nome de cada arquivo, respectiva extensão e uma breve descrição de sua origem e demais informações complementares à explicação do dado. Por fim, integra também o anexo o dicionário de campos, que dispõe de uma breve descrição de cada atributo tabular dos arquivos que compõe o Banco de Dados.

O banco de dados é formado por uma base de dados de acesso local, contendo informações tabulares e espaciais, sendo o sistema gerenciador o PostgreSQL versão 14 e sua extensão

espacial PostGIS versão 3. Os itens a seguir ilustrarão sua instalação, bem como a interface com o software de Sistema de Informação Geográfica livre e aberto, o QGIS.

4. INSTALAÇÃO DOS PROGRAMAS

Instalação do PostgreSQL

Acesse o site oficial do PostgreSQL em <https://www.postgresql.org/> e clique na opção de Download, conforme ilustra a **Figura 4.1**.

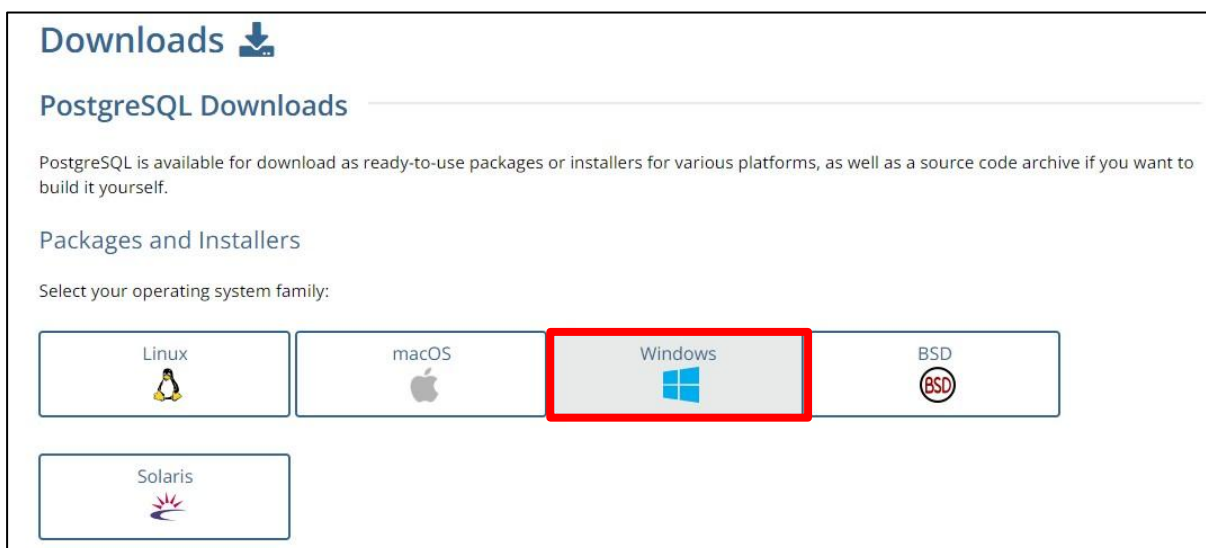
Figura 4.1 - Página para download do PostgreSQL.



Fonte: Elaboração própria.

Na sequência, faça o download do instalador apropriado para a sua versão do Windows e execute o arquivo de instalação, conforme ilustra as **Figura 4.2**.

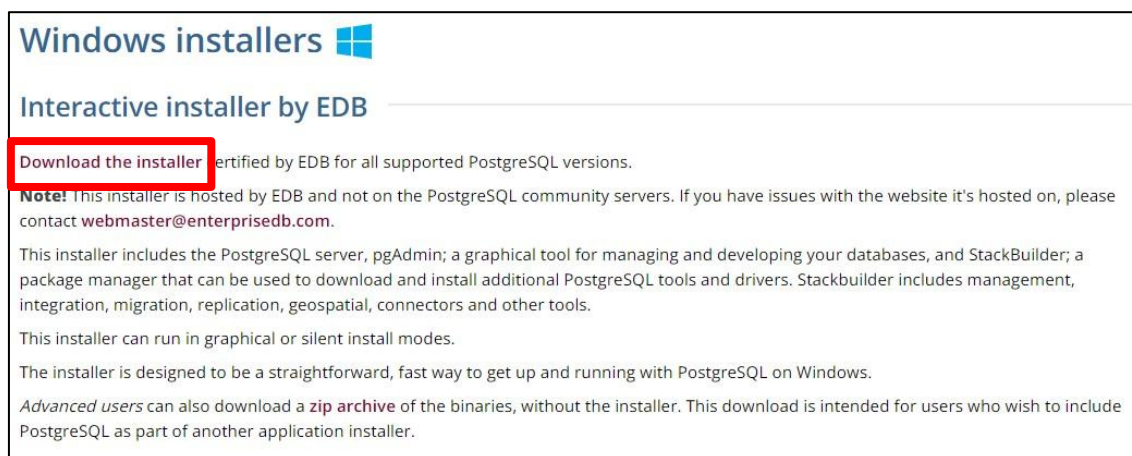
Figura 4.2 - Local para download do PostgreSQL.



Fonte: Elaboração própria.

Na próxima etapa, clique em “Download the installer”, conforme ilustra a **Figura 4.3**

Figura 4.3 – Local de download do instalador do PostgreSQL.



Fonte: Elaboração própria.

Na sequência, escolha a versão “14.12”, clicando no ícone azul na coluna “Windows X86-64”, conforme ilustra a Figura 4.4.

Figura 4.4- Download do instalador do PostgreSQL.

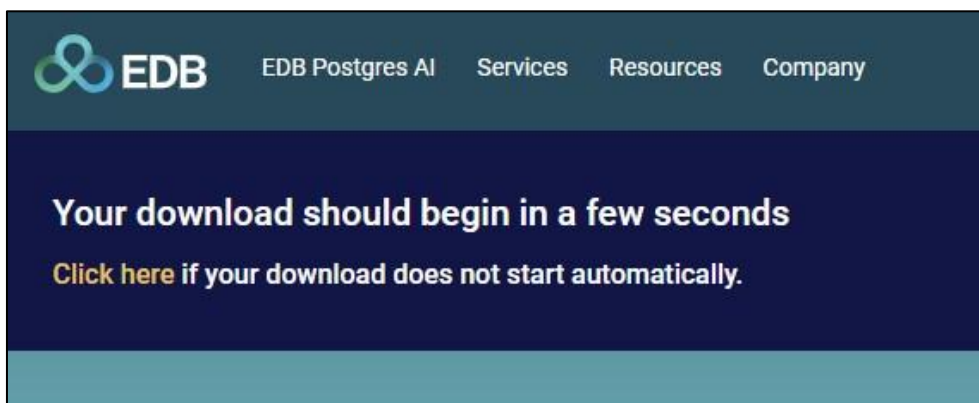
Download PostgreSQL					
Open source PostgreSQL packages and installers from EDB					
PostgreSQL Version	Linux x86-64	Linux x86-32	Mac OS X	Windows x86-64	Windows x86-32
16.3	postgresql.org	postgresql.org			Not supported
15.7	postgresql.org	postgresql.org			Not supported
14.12	postgresql.org	postgresql.org			Not supported
13.15	postgresql.org	postgresql.org			Not supported
12.19	postgresql.org	postgresql.org			Not supported
9.6.24*					

Fonte: Elaboração própria.

Na sequência, abrirá uma tela para indicar o caminho de salvamento do arquivo executável (.exe). Sugerimos deixar na pasta de Download de seu computador.

A Figura 4.5 ilustra a tela que deverá aparecer em seguida, confirmando o início do download.

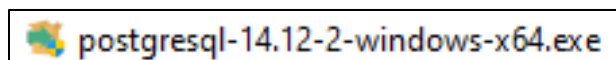
Figura 4.5 - Tela de confirmação do download.



Fonte: Elaboração própria.

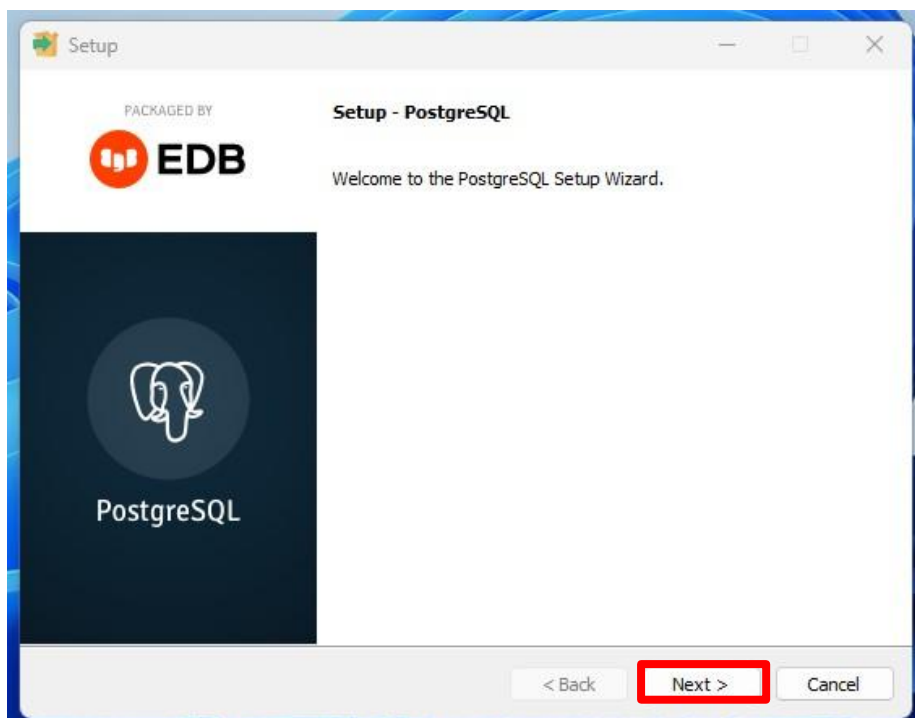
Quando o download do PostgreSQL finalizar, acesse a pasta download de seu computador. clique duas vezes no arquivo executável (**Figura 4.7**) para abrir o programa.

Figura 4.6 – Arquivo executável do PostgreSQL.



Aparecerá uma tela, e nela clique em continuar, como mostra a **Figura 4.7**.

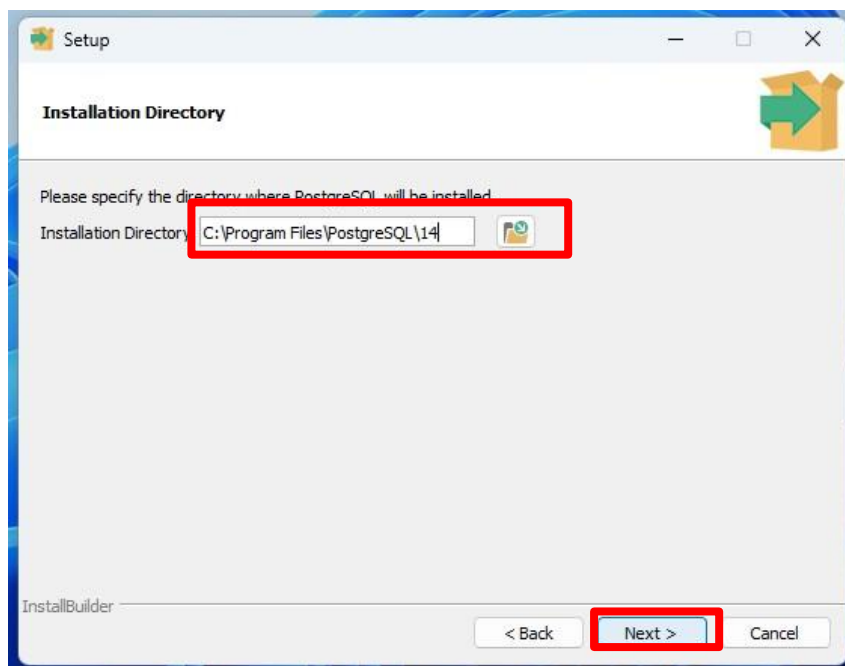
Figura 4.7 - Página inicial do programa.



Fonte: Elaboração própria.

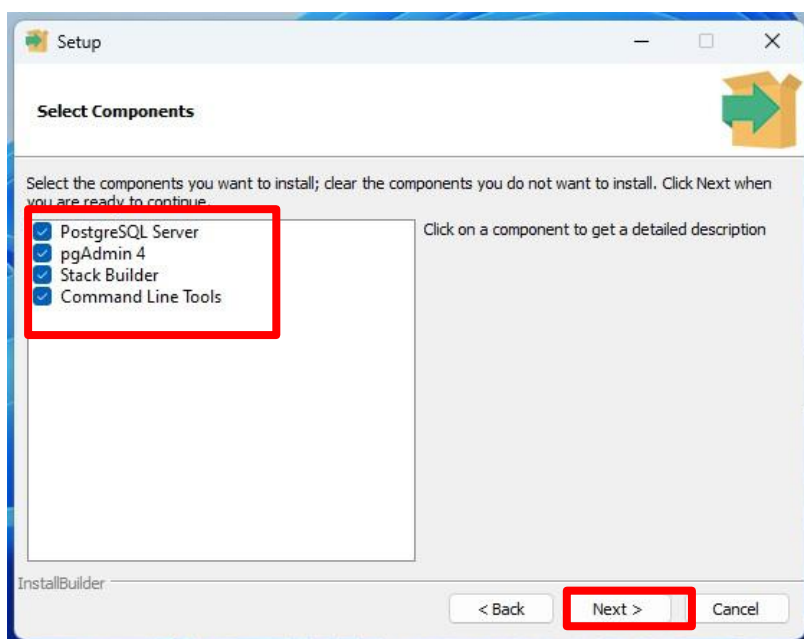
Na sequência, escolha a pasta onde o programa será armazenado. É recomendado que mantenha a sugestão dada pelo instalador, com todas as opções padrão. Clique em avançar, conforme ilustra a **Figura 4.8** e **Figura 4.9**.

Figura 4.8 - Local de instalação padrão do PostgreSQL.



Fonte: Elaboração própria.

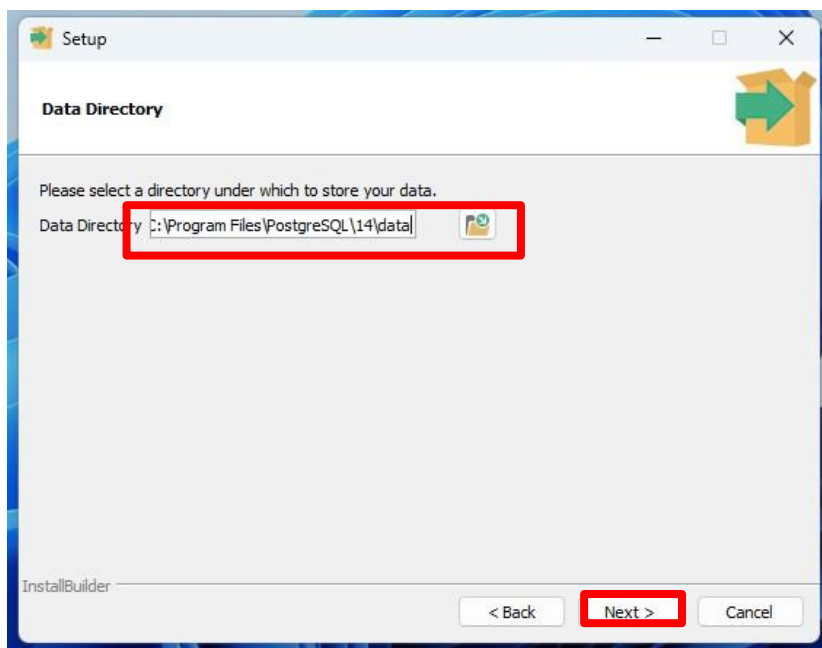
Figura 4.9 - Configuração padrão do PostgreSQL.



Fonte: Elaboração própria.

Na sequência, escolha a pasta onde os dados serão armazenados. É recomendado que mantenha a sugestão dada pelo instalador. Clique em avançar, conforme ilustra a **Figura 4.10**.

Figura 4.10 - Local padrão dos dados do PostgreSQL.



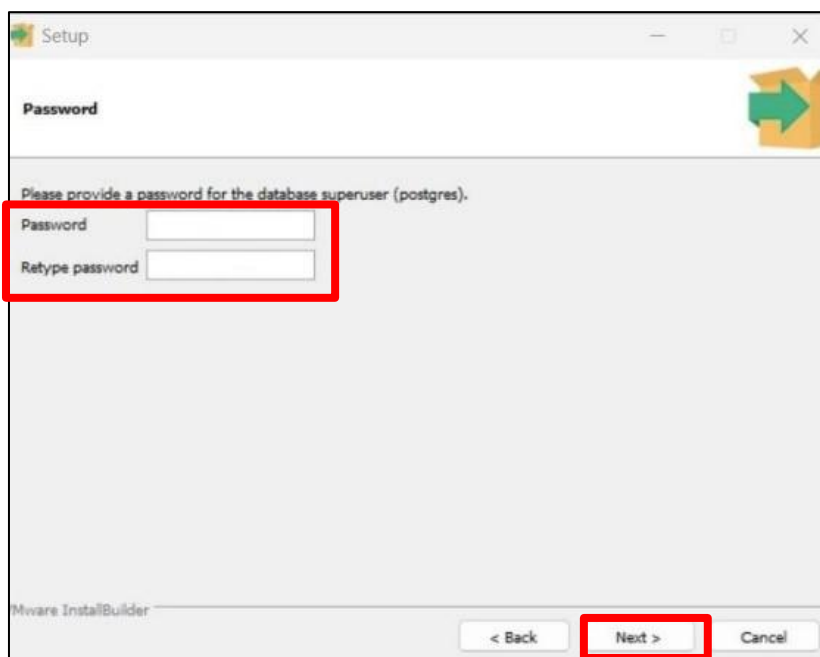
Fonte: Elaboração própria.

Durante o processo de instalação, será solicitada a criação de uma senha (anote a senha) para o usuário 'postgres', esse nome é usuário padrão do PostgreSQL e será solicitado posteriormente no acesso aos bancos de dados, anote o nome do usuário também.

A **Figura 4.11**

Figura 4.11 mostra o local onde a senha deverá ser informada.

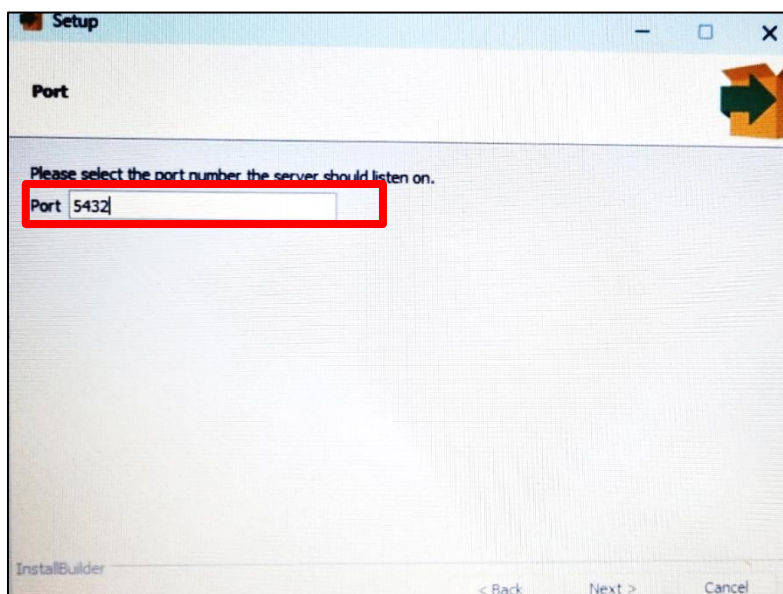
Figura 4.11 - Confirmação de instalação concluída.



Fonte: Elaboração própria.

Mantenha os outros campos conforme o instalador sugere, conclua o assistente de instalação e aguarde até que a instalação seja concluída com sucesso. A **Figura 4.12** ilustra um campo, no caso a porta de instalação, que NÃO deve ser alterada.

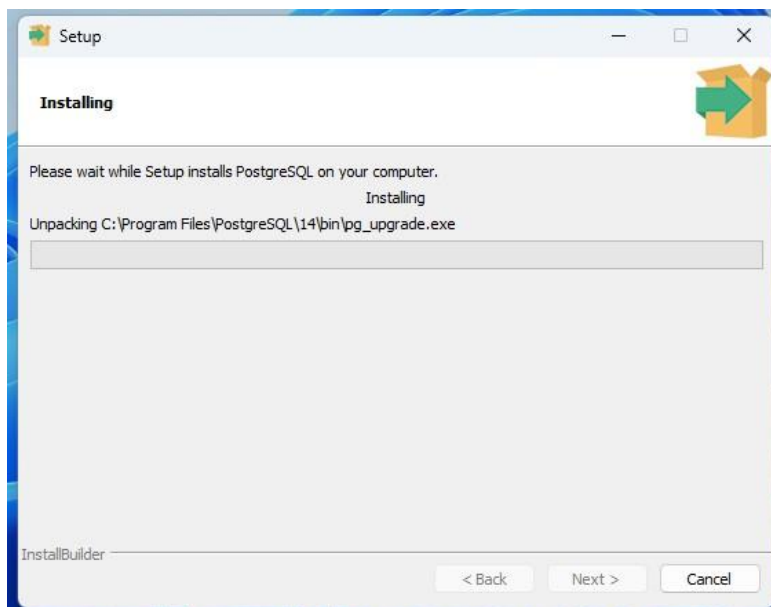
Figura 4.12- Exemplo de campo que não deve ser alterado.



Fonte: Elaboração própria.

Aparecerá na tela o andamento da instalação. Aguarde, conforme ilustra a **Figura 4.13**

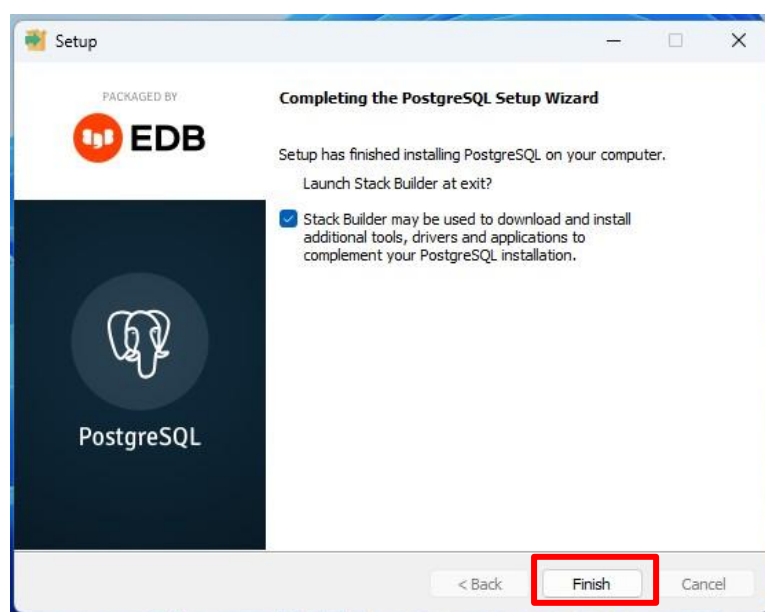
Figura 4.13 - Processo de instalação em andamento.



Fonte: Elaboração própria.

Por fim, aparecerá uma tela de instalação concluída. Clique em terminar, conforme ilustra a **Figura 4.14**.

Figura 4.14 - Confirmação de instalação concluída.



Fonte: Elaboração própria.

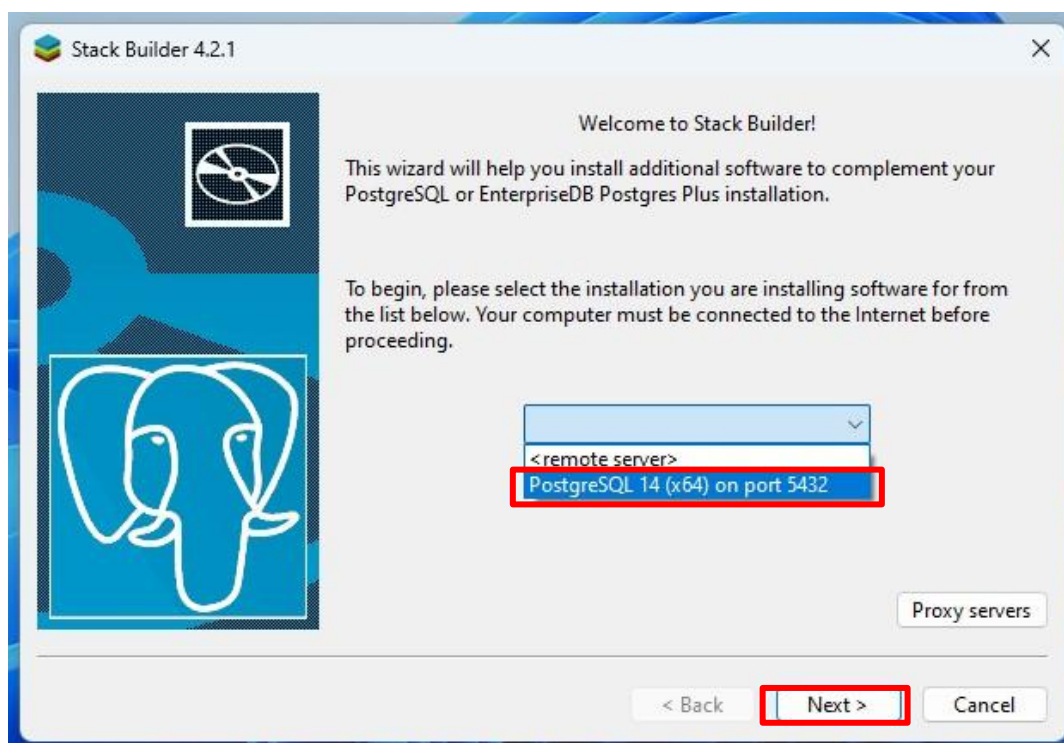
A próxima janela já é o início da instalação do PostGIS, a qual iremos explicar no capítulo a seguir.

Instalação do PostGIS

O processo de instalação do PostGIS deve ser feito após a instalação do PostgreSQL 14. Se a janela não abrir automaticamente, use o localizador do Windows para abrir o programa “Stack Builder”.

Ao abrir, selecione qual o banco SQL no qual o PostGIS estará conectado, que será a opção “PostgreSQL 14” instalada no item anterior, conforme ilustra a **Figura 4.15**.

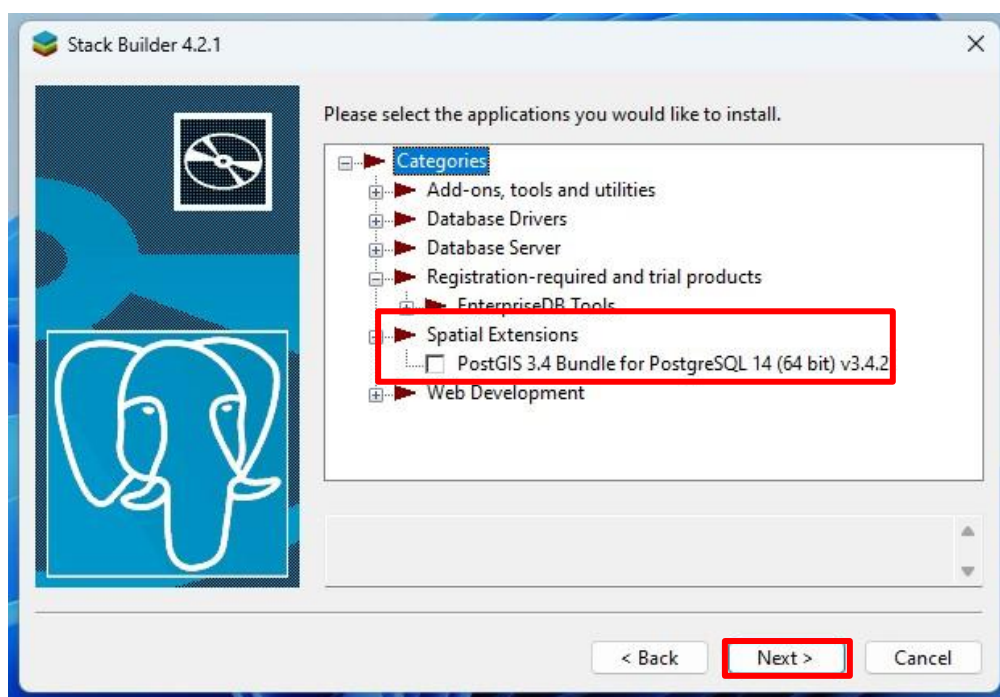
Figura 4.15 - Local para conectar o banco de dados.



Fonte: Elaboração própria.

Na tela seguinte das extensões, localize e clique para expandir o item “spatial extensions” e selecione versão “PostGIS 3.4 Bundle for PostgreSQL 14” com o tipo de bits que a sua máquina possui, conforme ilustra a **Figura 4.16**

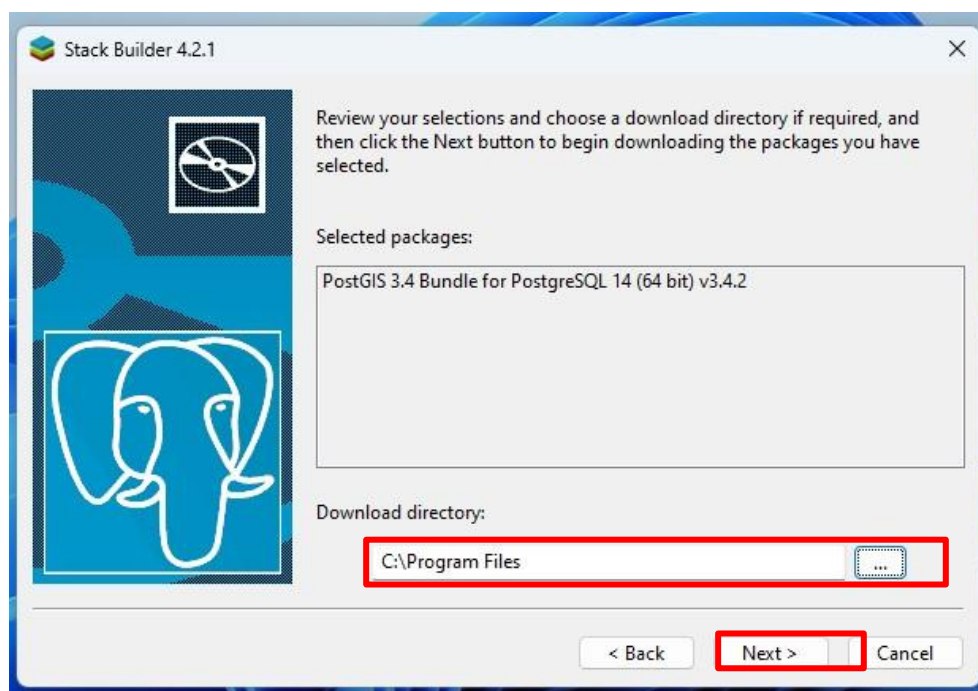
Figura 4.16 - Instalação da extensão espacial.



Fonte: Elaboração própria.

Na sequência, escolha a pasta onde o programa será armazenado. É recomendado que mantenha a sugestão dada pelo instalador. Clique em avançar, conforme ilustra a **Figura 4.17**

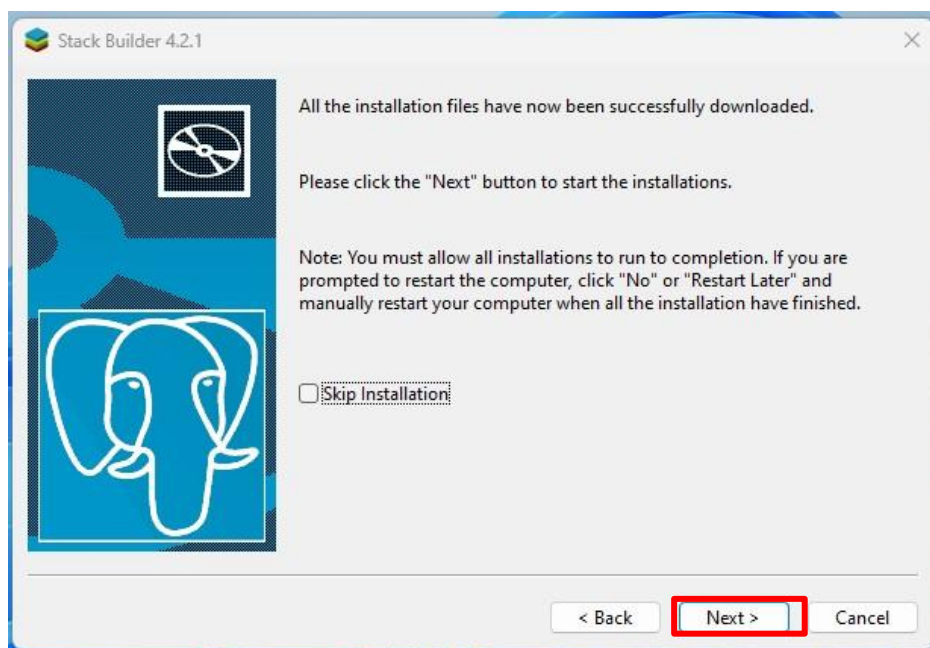
Figura 4.17 - Definição da pasta onde o programa PostGIS será instalado.



Fonte: Elaboração própria.

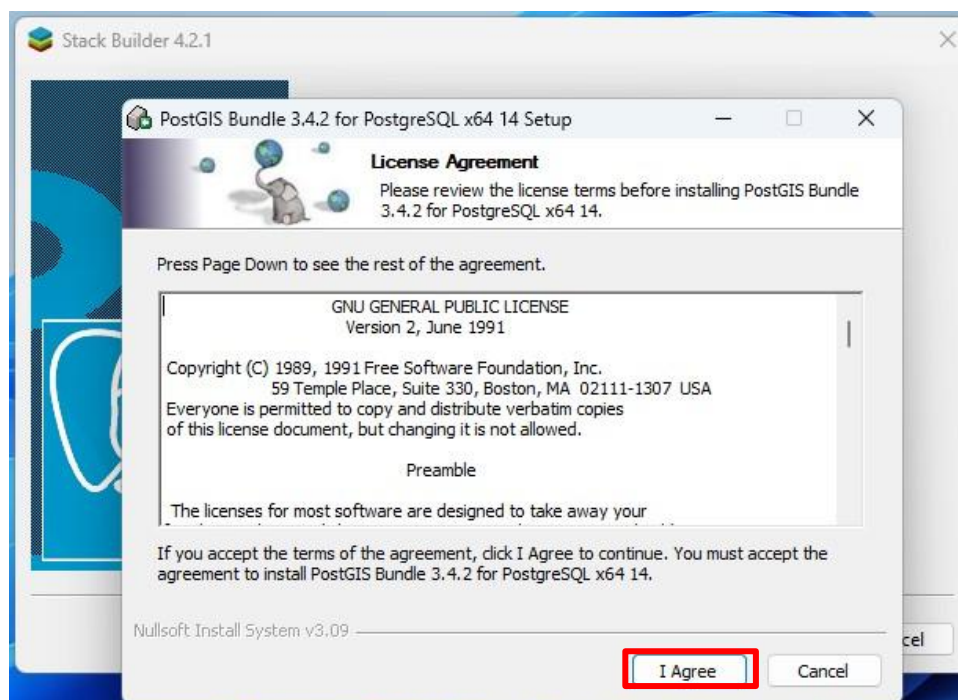
O download irá iniciar, se você concordar com os termos, clique em avançar, conforme ilustram as **Figura 4.18** e **Figura 4.19**

Figura 4.18 – Sequência de instalação do PostGIS.



Fonte: Elaboração própria.

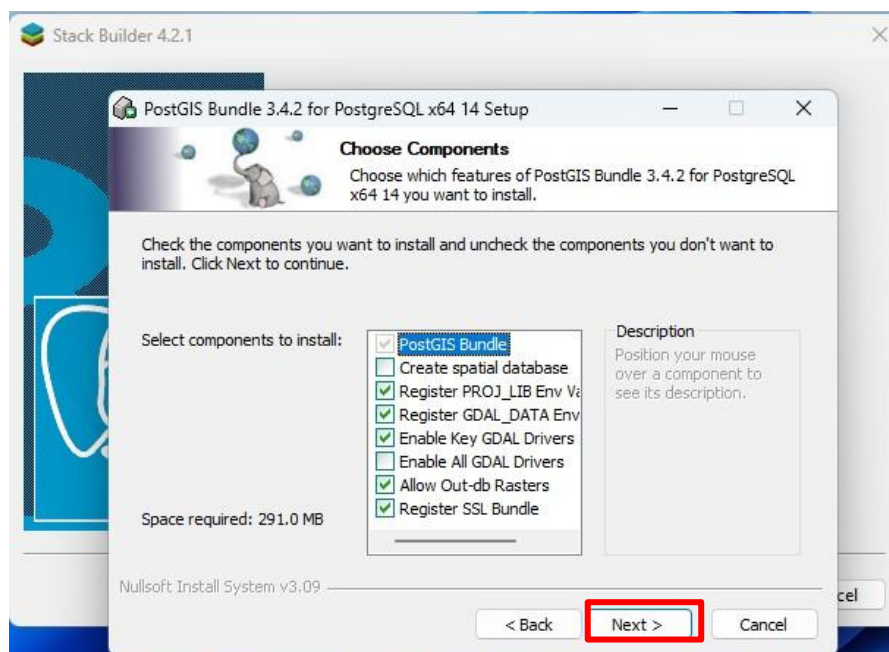
Figura 4.19 – Aceitação dos termos.



Fonte: Elaboração própria.

Avance a instalação seguindo as instruções oferecidas e mantendo as configurações padrões; conforme ilustra a **Figura 4.20**

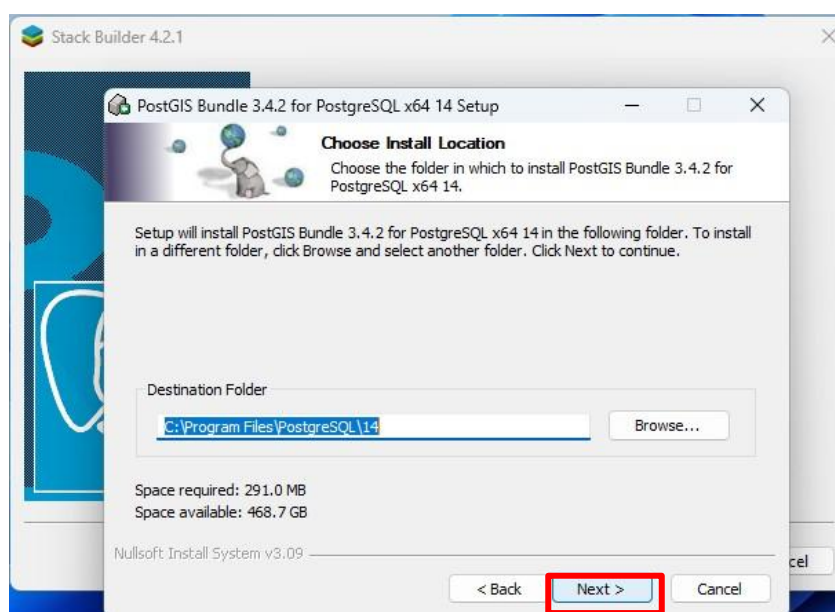
Figura 4.20 - Configuração padrão dos componentes.



Fonte: Elaboração própria.

Na sequência, escolha a pasta onde o programa será armazenado. É recomendado que mantenha a sugestão dada pelo instalador. Clique em avançar, conforme ilustra a **Figura 4.21**

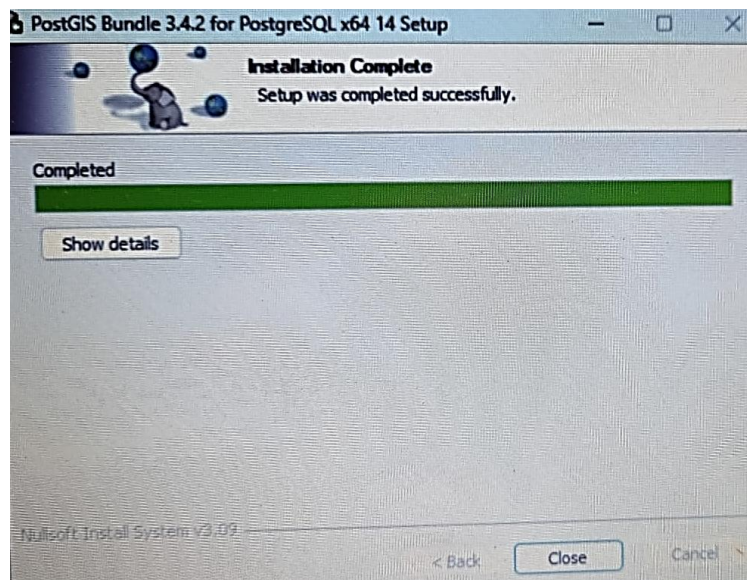
Figura 4.21 - Página padrão de destino do PostGIS.



Fonte: Elaboração própria.

A ilustra a janela de conclusão da instalação do Stack Builder

Figura 4.22 - Conclusão da instalação do Stack Builder.



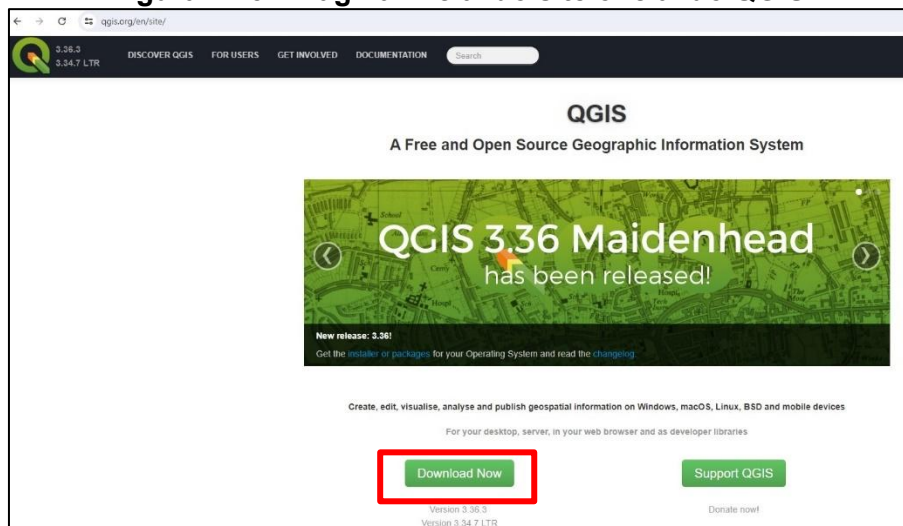
Fonte: Elaboração própria.

Agora com o PostgreSQL e o PostGIS já instalados no seu computador, iremos instalar o QGIS, e ilustraremos esse processo no capítulo a seguir.

Instalação do QGIS

Acesse o site oficial do QGIS em <https://www.qgis.org/> (**Figura 4.23**). Clique em “Download Now” para acessar as versões e os sistemas operacionais disponíveis.

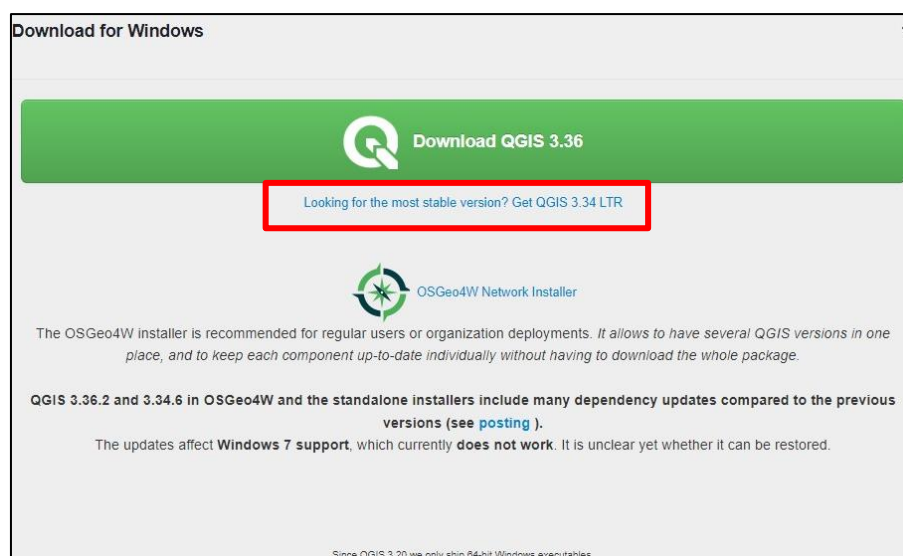
Figura 4.23 – Página inicial do site oficial do QGIS.



Fonte: Elaboração própria.

O site o conduzirá para a seguinte tela (**Figura 4.24**). Recomenda-se o download da versão mais atual do tipo LTR (long term release), como indicado em vermelho na **Figura 4.24**. Nessa mesma página é possível acessar outros sistemas operacionais, caso não esteja utilizando Windows. Faça o download do instalador e execute o arquivo.

Figura 4.24– Link para download da versão mais estável do QGIS.



Fonte: Elaboração própria.

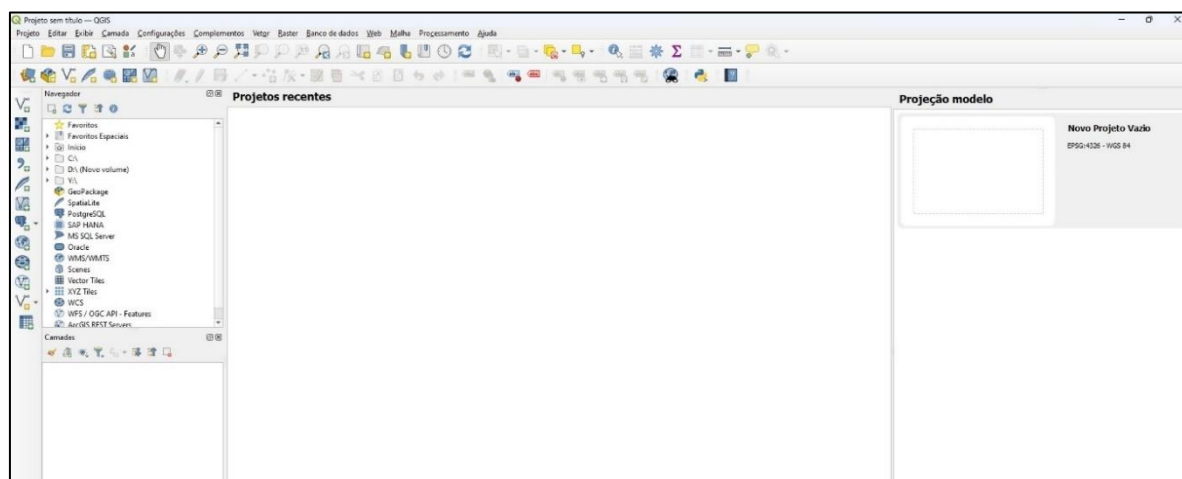
Siga as instruções de instalação usando as recomendações padrão sugeridas. Leia atentamente os termos de uso e clique em "Aceitar" se concordar.

Escolha os componentes a serem instalados. Durante o processo de instalação, você poderá escolher quais componentes deseja instalar juntamente com o QGIS. Normalmente, é recomendado manter as opções padrão selecionadas.

Selecione a pasta de instalação. Escolha a pasta onde deseja instalar o QGIS ou mantenha a pasta padrão sugerida pelo instalador.

Conclua a instalação e aguarde até ela terminar. Agora você deve ter o QGIS instalado e pronto para ser usado no seu sistema. O programa permitirá trabalhar com dados geoespaciais armazenados em PostgreSQL. A **Figura 4.25** mostra a página inicial do QGIS.

Figura 4.25 – Interface do QGIS.



Fonte: Elaboração própria.

Agora com o PostgreSQL, o PostGIS e o QGIS já instalados no seu computador, iremos acessar o banco de dados preliminar criado para este estudo. As informações de como fazer isso estarão apresentadas no item a seguir.

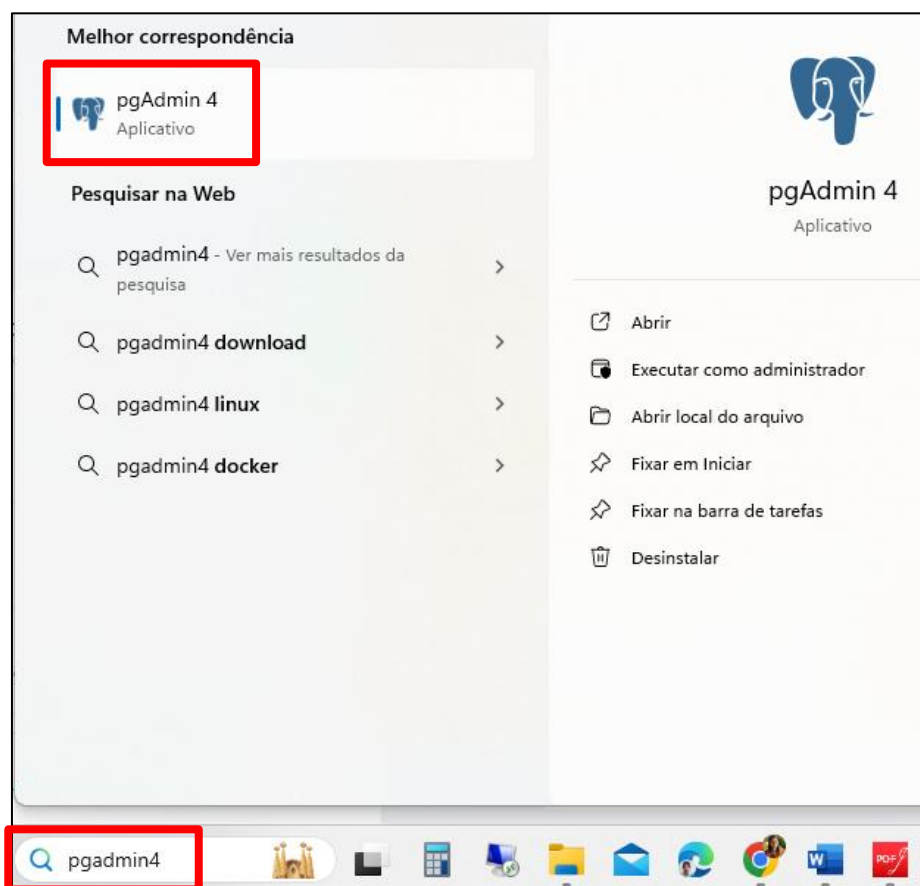
5. CONEXÃO AO BANCO DE DADOS

Conexão do banco de dados no computador

Primeiramente, salve o arquivo SQL que está anexo a este tutorial em seu computador, chamado de edbh_bhps_produto7.sql.

Após a instalação do PostGIS, será necessário acessar uma interface gráfica para trabalhar com o banco de dados do projeto em PostgreSQL. Recomenda-se o uso do “pgAdmin 4”, que pode ser acessado pelo localizador/pesquisa do Windows escrevendo “pgAdmin 4”, conforme apresentado na **Figura 5.1**.

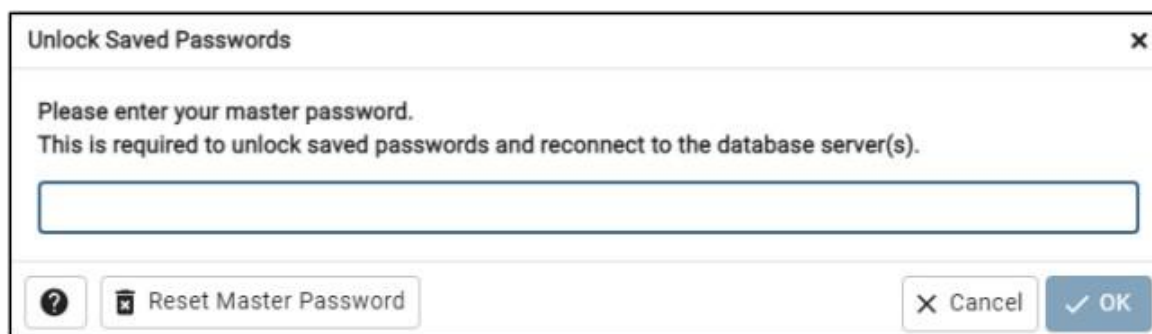
Figura 5.1 - Local acessar o pgAdmin 4.



Fonte: Elaboração própria.

Ao acessar a interface você deverá informar a senha criada durante a instalação, conforme apresentado na **Figura 5.2**.

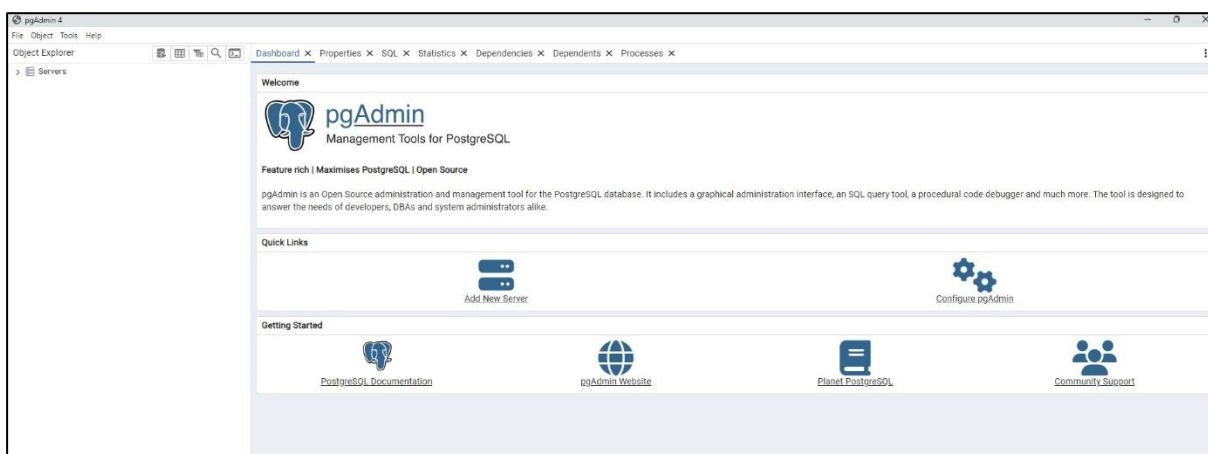
Figura 5.2 - Solicitação de para acesso ao pgAdmin 4.



Fonte: Elaboração própria.

Quando o programa abrir, deverá aparecer interface como mostrada na **Figura 5.3.**

Figura 5.3 – Interface do pgAdmin 4.

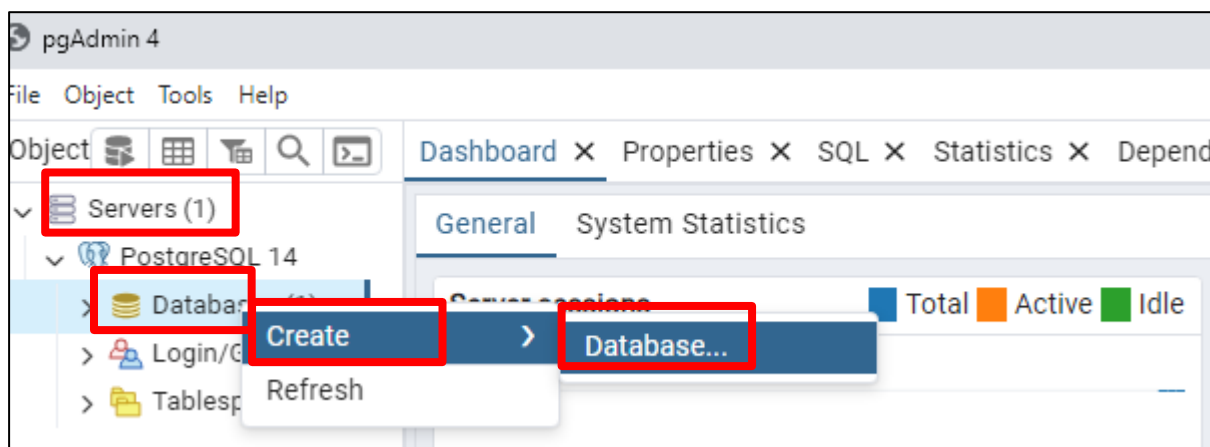


Fonte: Elaboração própria.

Clique e expanda o menu da esquerda onde está escrito “Servers”, ao clicar será solicitada uma senha, que se refere a que você criou na instalação do PostgreSQL.

Agora você conseguirá visualizar os “Databases” existentes no seu computador. Recomenda-se a criação de um novo “Database”. Para isso, clique com o botão direito em cima de “Databases” e acesse “Create” e “Database...”, conforme ilustra a **Figura 5.4.**

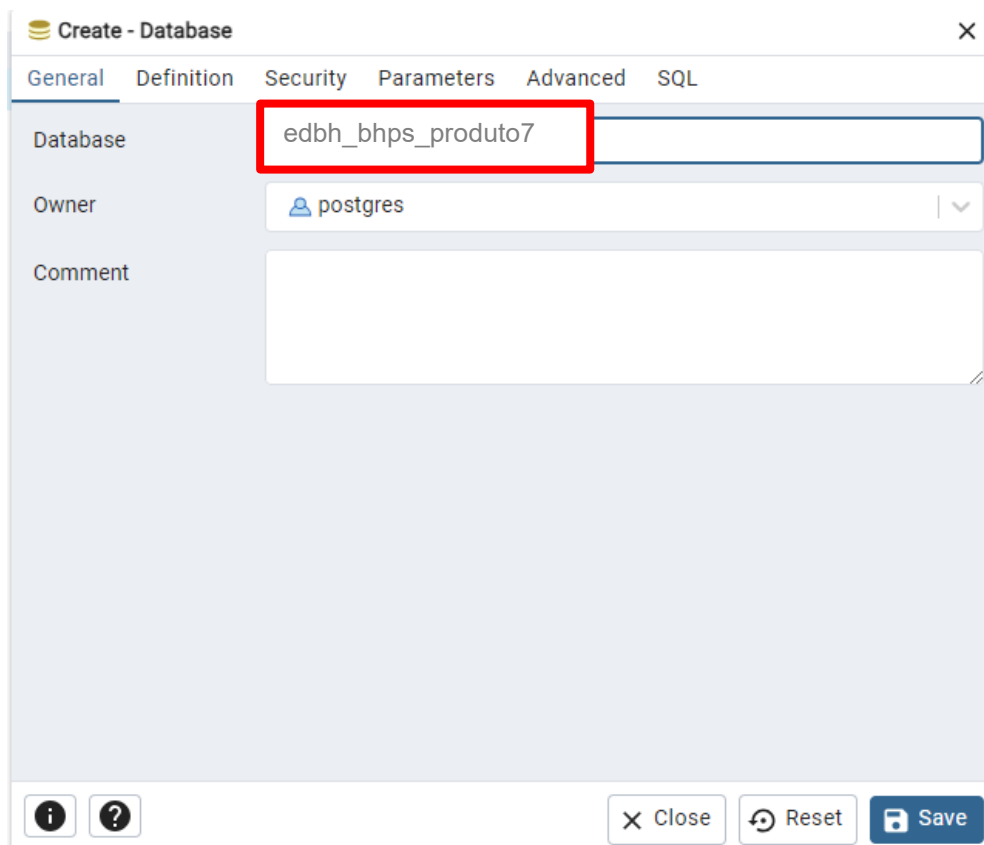
Figura 5.4 – Criação um database no pgAdmin.



Fonte: Elaboração própria.

Informe o nome do database no campo “Database”, recomenda-se o seguinte nome: “edbh_bhps_produto7”, mantenha o campo “Owner” com o padrão indicado “postgres”, conforme apresenta a **Figura 5.5**.

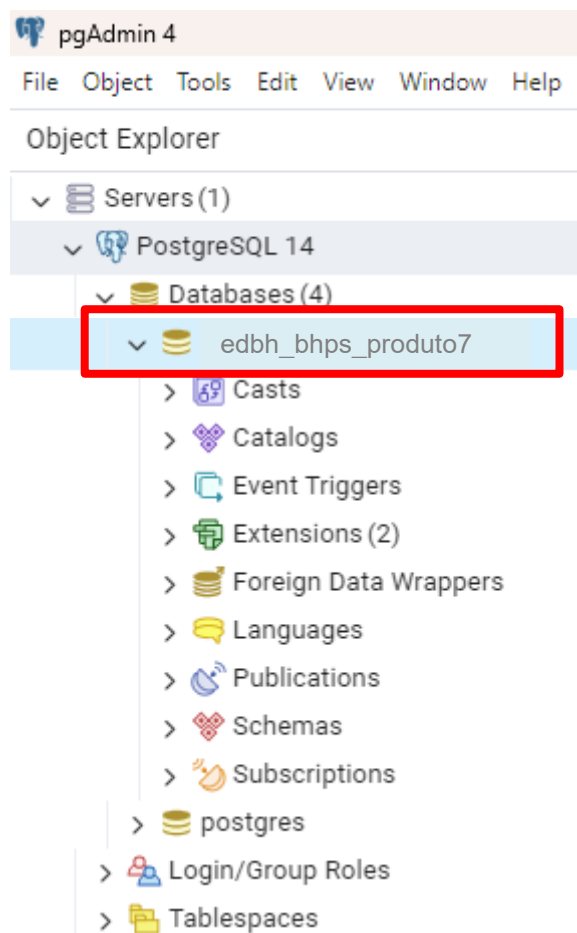
Figura 5.5 – Preenchimento das informações do database no pgAdmin.



Fonte: Elaboração própria.

Após criar o banco, clique com o botão direito em cima de “Databases” e clique em “Refresh...”, assim será possível visualizar o banco criado, conforme observado na **Figura 5.6**.

Figura 5.6 – Visualização do Banco de dados criado para conectar a base deste estudo.

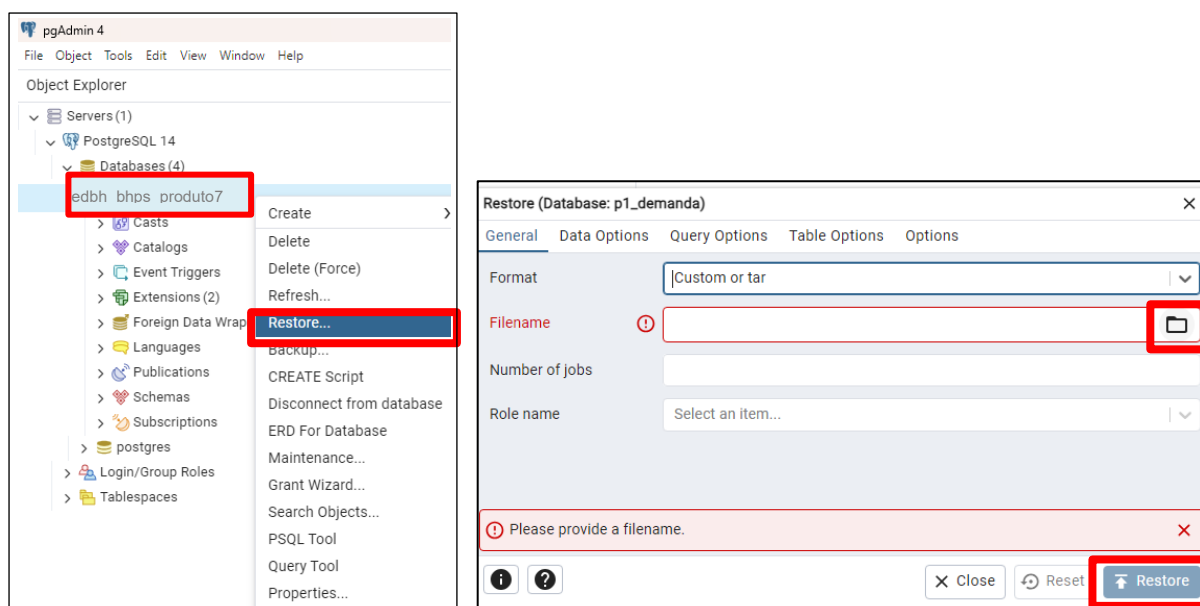


Fonte: Elaboração própria.

Clique com o botão direito sobre o banco de dados criado e escolha o campo “Restore...”. No campo “Filename” clique no símbolo de pasta quadrada a direita do campo a ser preenchido e localize o banco de dados que você fez download chamado de “edbh_bhps_produto7.sql”.

Mantenha todos os outros campos inalterados e clique em “Restore”. O processo irá iniciar demorando alguns minutos para conectar o banco. Uma tela quadrada verde aparecerá no canto direito inferior para indicar o início, quando o processo concluir uma segunda tela verde aparecerá sobre a primeira, indicando que o banco já está conectado. A **Figura 5.7** ilustra o processo.

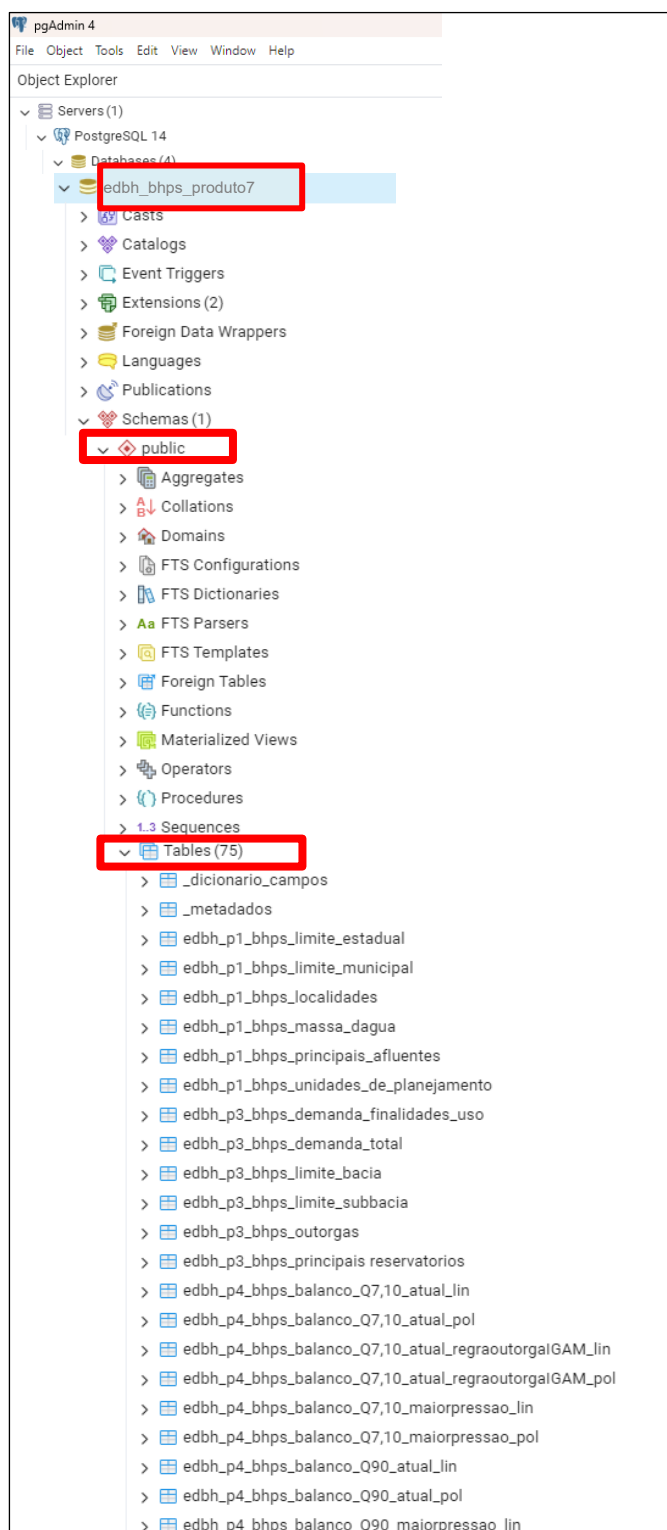
Figura 5.7 – Conexão o banco com a base de dados do estudo.



Fonte: Elaboração própria.

Para visualizar as informações do estudo é necessário expandir o banco criado (“edbh_bhps_produto7”), expandir o item “Schemas”, expandir o item “public”, conforme mostrado na **Figura 5.8**.

Figura 5.8 – Visualização das tabelas no pgAdmin.



Fonte: Elaboração própria.

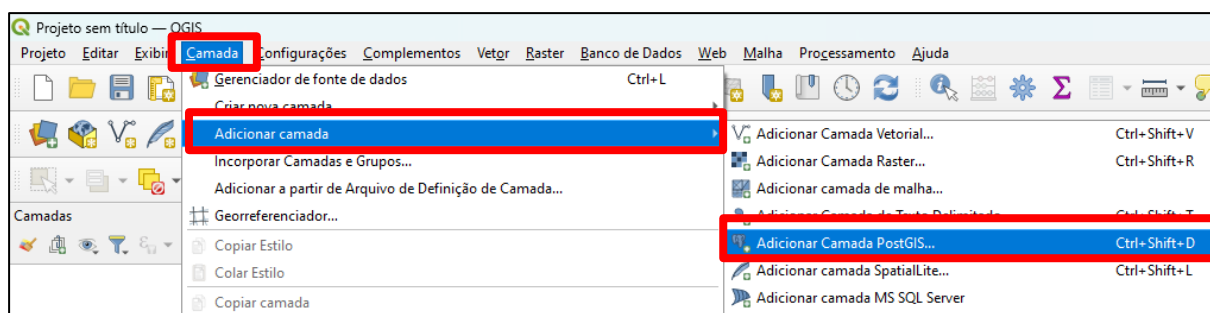
Acesso ao conteúdo do Banco de Dados no QGIS.

Para acessar os dados geoespaciais armazenados em PostgreSQL, recomenda-se o uso do programa QGIS, que foi instalado na etapa anterior deste manual. Siga as instruções abaixo para acessar os arquivos do tipo shapefile de dentro do banco de dados.

De posse do arquivo SQL que já foi salvo no seu computador no item anterior (edbh_bhps_produto7.sql), faça a conexão com o QGIS, conforme ilustra a **Figura 5.9**.

Inicialmente, clique em “camada”, depois em “adicionar camada” e, por fim, em “adicionar Camada PostGIS”.

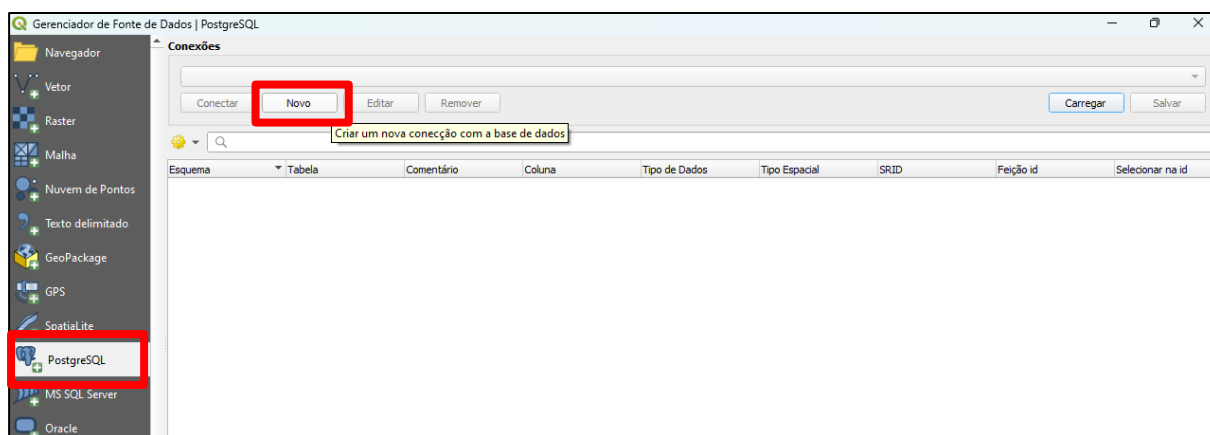
Figura 5.9- Adicionar Camada PostGIS no QGIS.



Fonte: Elaboração própria.

Na sequência, clique em PostgreSQL e na opção “novo”, conforme ilustra a **Figura 5.10**.

Figura 5.10- Fazer uma nova conexão com o PostgreSQL.



Fonte: Elaboração própria.

No campo “Nome”, coloque o nome do database criando no item anterior, “edbh_bhps_produto7”.

No campo “Host”, coloque localhost.

No campo “porta”, mantenha a 5432, conforme já pré-definida na instalação.

No campo “banco de dados”, coloque o nome “edbh_bhps_produto7”.

No campo “usuário”, coloque postgres.

No campo “senha”, coloque a senha criada na instalação do postgres.

Figura 5.11- Conexão do banco de dados no Qgis.

Criar uma Nova Conexão PostGIS

Informação da Conexão

Nome: edbh_bhps_produto7

Serviço:

Host: localhost

Porta: 5432

Banco de Dados: edbh_bhps_produto7

Modo SSL: desabilitar

Session ROLE:

Autenticação

Configurações Básico

Usuário: postgres

Palavra-passe: [masked]

Aviso: credenciais armazenadas como texto simples em arquivo de projeto.

Converter para configuração

Testar conexão

☐ Mostre apenas camadas nos registrados de camada

☐ Não solucionar tipo de colunas sem restrições (GEOMETRIA)

☐ Apenas olhar no esquema 'público'

☐ Também listar tabelas sem geometria

☐ Usar metadados estimados de tabela

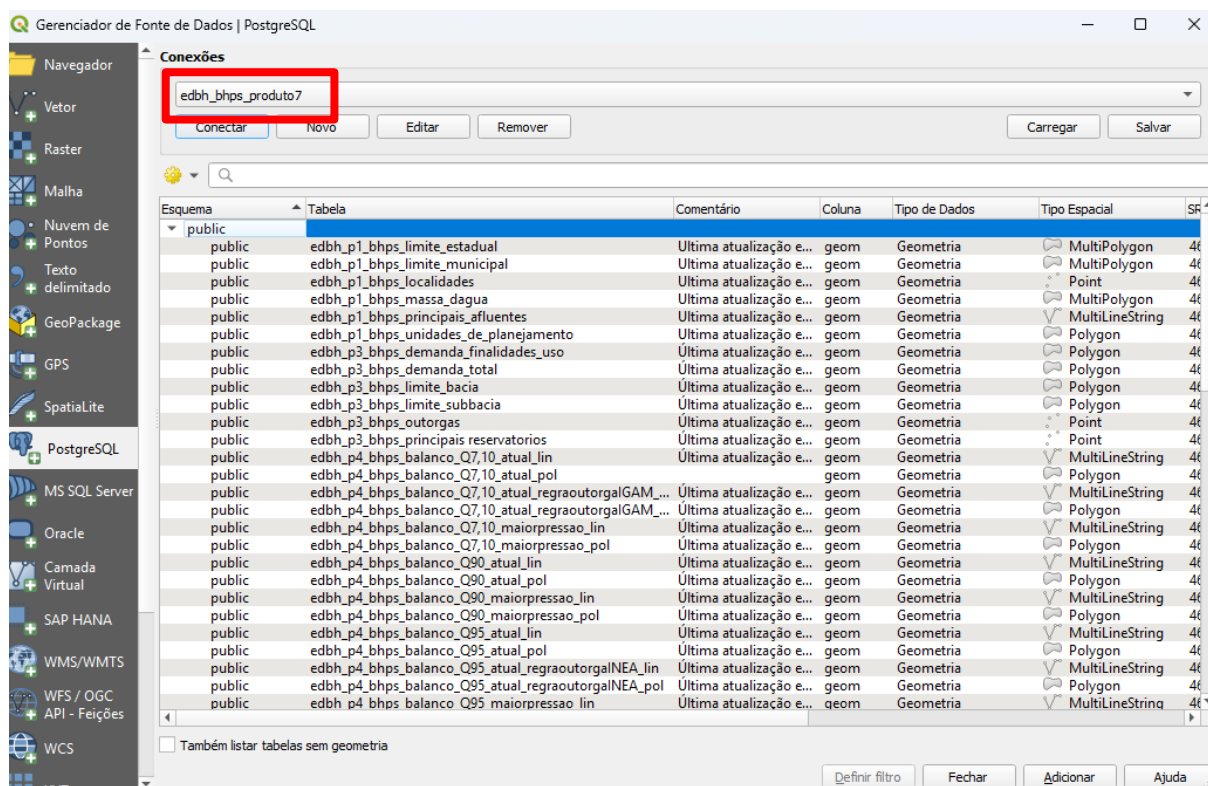
☐ Permitir salvar/carregar projetos QGIS no banco de dados

☐ Allow saving/loading QGIS layer metadata in the database

Fonte: Elaboração própria.

Por fim, clique em “conectar” com o banco de dados, e selecione o shapefile que você deseja visualizar no QGIS, e clique em “adicionar”, conforme ilustra a **Figura 5.12**.

Figura 5.12- Local para abrir um *shapefile* do banco de dados no QGIS.



Fonte: Elaboração própria.

6. ESTRUTURA DO BANCO DE DADOS FINAL

O banco de dados do Produto 07 possui 72 arquivos vetoriais, dos quais 36 são relacionados à resultados do balanço hídrico superficial, 19 às demandas hídricas (superficiais e subterrâneas), 6 à disponibilidade hídrica superficial, 5 à recursos hídricos, 4 à base cartográfica, 1 à energia e 1 à lançamentos. Os arquivos relacionados à execução do balanço hídrico (disponibilidades, demandas superficiais e balanços) estão disponíveis em formato de linha ou polígono. Neste capítulo serão explicados os arquivos de elaboração própria, em termos de nomenclatura e organização, sendo eles: disponibilidades, demandas hídricas e balanços hídricos superficiais.

Nomenclatura dos dados geoespaciais

A nomenclatura dos dados geoespaciais foi organizada de maneira a facilitar o entendimento da informação. Os arquivos contam com a seguinte organização de nomenclatura:

projeto_produto_bacia_descritivo_formato

Onde:

- *projeto* → Estudo de atualização do quadro de demandas hídricas e atualização dos balanços hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (EDBH);
- *produto* → refere-se ao produto que foi gerada a informação (Exemplo: Produto 4 – P4);
- *bacia* → Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (BHPS);
- *descritivo* → indica o descritivo do que se trata o dado (Ex: demandas, balanço, efluentes);
- *formato* → refere-se ao formato do vetor, sendo linha (lin), ponto (pon) ou polígono (pol). As informações em formato linha são usadas para apresentar os dados por ottotrecho, enquanto as informações em formato polígono são usadas para apresentar as informações em ottobacias.

Disponibilidades Hídricas

No banco de dados é possível encontrar seis arquivos relacionados às disponibilidades hídricas, sendo eles:

- ‘*edbh_p6_bhps_disponibilidade_Q7,10_mudancas_climaticas*’: Disponibilidade hídrica para a vazão de referência $Q_{7,10}$ alterada por mudanças climáticas, por ottotrecho ou ottobacia, para todos os cenários avaliados no Produto 6;
- ‘*edbh_p6_bhps_disponibilidade_Q90_mudancas_climaticas*’: Disponibilidade hídrica para a vazão de referência Q_{90} alterada por mudanças climáticas, por ottotrecho ou ottobacia, para todos os cenários avaliados no Produto 6;
- ‘*edbh_p6_bhps_disponibilidade_Q95_mudancas_climaticas*’: Disponibilidade hídrica para a vazão de referência Q_{95} alterada por mudanças climáticas, por ottotrecho ou ottobacia, para todos os cenários avaliados no Produto 6;

Cada arquivo é apresentado na forma de linha (trecho de drenagem) e polígono (área de drenagem da ottobacia).

Demandas Hídricas

No banco de dados é possível encontrar três arquivos relacionados às demandas hídricas totais (superficiais e subterrâneas), sendo eles:

- “*edbh_p3_bhps_outorgas*”: Compilação das outorgas superficiais e subterrâneas vigentes da ANA, DAEE, IGAM, INEA utilizadas no Produto 3;
- “*edbh_p3_bhps_demanda_finalidades_uso*”: Demanda hídrica por ottobacia de diferentes finalidades de uso para o cenário atual, e a projeção para quatro anos (2030, 2035, 240, 2045) em três cenários (menor pressão, tendencial e maior pressão);
- “*edbh_p3_bhps_demanda_total*”: Demanda hídrica Total por ottobacia, composta pela soma de diferentes finalidades de uso, para o cenário atual, e a projeção para quatro anos (2030, 2035, 240, 2045) em três cenários (menor pressão, tendencial e maior pressão), desconsiderando as transposições da bacia do Paraíba do Sul e a evaporação dos reservatórios;

Também são apresentados doze arquivos relacionados às demandas hídricas superficiais, sendo eles: ¹

- ‘edbh_p4_bhps_dem_hid_sup_total_(sem_transp_evap)’: Demanda hídrica superficial total (sem considerar evaporação e transposições) por ottotrecho ou ottobacia e total acumulada, para todos os cenários avaliados no Produto 3;
- ‘edbh_p4_bhps_dem_hid_sup_total’: Demanda hídrica superficial total (considerando evaporação de reservatórios e transposição) por ottotrecho ou ottobacia e total acumulada, para todos os cenários avaliados no Produto 3. Esta é a demanda considerada para a avaliação de balanço hídrico;
- ‘edbh_p4_bhps_dem_hid_sup_setores’: Demanda hídrica superficial por setores usuários por ottotrecho ou ottobacia, para todos os cenários avaliados no Produto 3;
- ‘edbh_p6_bhps_dem_hid_sup_total_(sem_transp_evap)’: Demanda hídrica superficial total (sem considerar evaporação e transposições) alterada por mudança climática ou mudança climática e onda de calor, por ottotrecho ou ottobacia e total acumulada, para todos os cenários avaliados no Produto 6;
- ‘edbh_p6_bhps_dem_hid_sup_total’: Demanda hídrica superficial total (considerando evaporação de reservatórios e transposição) alterada por mudança climática ou mudança climática e onda de calor, por ottotrecho ou ottobacia e total acumulada, para todos os cenários avaliados no Produto 6. Esta é a demanda considerada para a avaliação de balanço hídrico;
- ‘edbh_p6_bhps_dem_hid_sup_setores’: Demanda hídrica superficial por setores usuários, no horizonte 2045, alterada por mudança climática ou mudança climática e onda de calor, por ottotrecho ou ottobacia, para todos os cenários avaliados no Produto 6;

Os arquivos dos produtos 04 e 06 são apresentados na forma de linha (trecho de drenagem) e polígono (área de drenagem da ottobacia).

Ainda são encontradas também quatro arquivos relacionados às demandas hídricas subterrâneas:

- ‘edbh_p4_bhps_dem_hid_sub_total’: Demanda hídrica subterrânea por ottobacia, para todos os cenários avaliados no Produto 3;

¹ Ressalta-se que as demandas alteradas por mudanças climáticas ou mudanças climáticas e onda de calor foram aplicadas nas demandas projetadas para o horizonte de 2045.

- ‘edbh_p4_bhps_dem_hid_sub_setores’: Demanda hídrica subterrânea por setores usuários por ottobacia, para todos os cenários avaliados no Produto 3.
- ‘edbh_p6_bhps_dem_hid_sub_total’: Demanda hídrica subterrânea alterada por mudança climática ou mudança climática e onda de calor, por ottobacia, para todos os cenários avaliados no Produto 6;
- ‘edbh_p6_bhps_dem_hid_sub_setores’: Demanda hídrica subterrânea por setores usuários no horizonte 2045, alterada por mudança climática ou mudança climática e onda de calor, por ottobacia, para todos os cenários avaliados no Produto 3.

Os arquivos dos produtos 04 e 06 são apresentados na forma de linha (trecho de drenagem) e polígono (área de drenagem da ottobacia).

No caso das demandas hídricas totais superficiais (arquivos ‘edbh_p4_bhps_dem_hid_sup_total’ e ‘edbh_p6_bhps_dem_hid_sup_total’), há as informações de retiradas de cada ottobacia individualmente e de retiradas acumuladas, ou seja, levando em conta as retiradas à montante de cada ottobacia. Para as demandas hídricas totais subterrâneas são apresentadas apenas as retiradas localizadas em cada ottobacia (sem ser acumulada).

Shapefiles de demandas totais

As nomenclaturas das colunas dos arquivos de demandas totais estão organizadas da seguinte forma:

Tipo de Retirada + Tot + Cenário + Modificador

Onde:

- *Tipo de retirada*: ‘Wit’ (do inglês “withdrawal” que significa “retiradas”) representa as retiradas específicas da ottobacia, enquanto que a nomenclatura ‘Acm’ são as retiradas acumuladas das ottobacias à montante mais a específica (presente apenas para demandas superficiais);
- *Tot*: refere-se à identificação para retiradas totais;
- *Cenário*: Os cenários de demanda hídrica são divididos em Menor pressão (‘mn’), Tendencial (‘td’) e Maior pressão (‘mr’). Cada cenário possui uma sigla única de identificação nas colunas da tabela de atributos, conforme a **Tabela 1**;

- **Modificador:** Representa o modificador da demanda hídrica, podendo ser mudança climática ('mc') ou mudança climática e onda de calor ('oc');

Exemplo: *WitTottdmc* → representa as retiradas totais da ottobacia em um cenário tendencial com mudanças climáticas (cena 2045).

Exemplo: *AcmTottdoc* → representa as retiradas totais acumuladas na ottobacia em um cenário tendencial com mudanças climáticas e onda de calor (cena 2045).

Há também arquivos de demandas totais com alteração do “Modificador” pela “Cena”, nomeados da seguinte forma:

Tipo de Retirada + Tot + Cenário + Cena

- *Tipo de retirada, Tot e Cenário possuem a mesma descrição apresentada acima; e*
- *Cena:* Representa a cena de demanda hídrica, composta por cena atual e suas projeções de curto, médio e longo prazo (5, 10, 15 e 20 anos), ou seja, para os anos de 2030, 2035, 2040 e 2045

Exemplo: *WitTottd30* → representa as retiradas totais da ottobacia em um cenário tendencial na cena de 2030.

Exemplo: *AcmTottd30* → representa as retiradas totais acumuladas na ottobacia em um cenário tendencial na cena de 2030.

Tabela 1 – Identificação dos cenários de demandas hídricas nos arquivos do banco de dados

Cenário	Sigla de identificação	Descrição do Cenário
Atual	Atua	Cenário com as demandas atuais , calculadas no P3.
Menor Pressão	mn	Cenário com as demandas futuras baseadas em uma pressão hídrica menor sobre o uso da água nas ottobacias. Representa modificações nas tendências passadas que atenuam a pressão sobre os recursos hídricos
Tendencial	td	Cenário com as demandas futuras baseadas em uma pressão hídrica tendencial sobre o uso da água nas ottobacias. Representa a continuação das tendências passadas.
Maior Pressão	mr	Cenário com as demandas futuras baseadas em uma pressão hídrica maior sobre o uso da água nas ottobacias. Representa modificações nas tendências passadas que exacerbam a pressão sobre os recursos hídricos

Shapefiles de demandas por setores

Para as informações de demandas hídricas por setores usuários – shapefile com final ‘setores’ - (superficial ou subterrânea) as colunas das retiradas nos setores são organizadas da seguinte forma:

Tipo de Retirada + Setor + Cenário + Cena/modificador

Onde:

- *Tipo de retirada*: ‘Wit’ (do inglês “withdrawal” que significa “retiradas”) representa retiradas localizadas na ottobacia;
- *Setor*: Cada setor usuário dos recursos hídricos possui também uma sigla única de identificação, conforme a **Tabela 2**;
- *Cenário*: Os cenários de demanda hídrica são divididos em Menor pressão (‘mn’), Tendencial (‘td’) e Maior pressão (‘mr’). Cada cenário possui uma sigla única de identificação nas colunas da tabela de atributos, conforme a **Tabela 1**;
- *Cena/modificador*: Indica se o valor é referente à cena de 2045 ou à modificação de tal cena a partir de mudança climática (‘mc’) ou mudança climática e onda de calor (‘oc’).

Exemplo: *Witirrmnoc* → representa os valores de retiradas localizadas em cada ottobacia pelo setor de irrigação considerando um cenário de menor pressão hídrica, na cena 2045 modificado por mudanças climáticas e ondas de calor.

Há também arquivos de demandas totais com alteração do “Cena/Modificador” pela “Cena”, nomeados da seguinte forma:

Tipo de Retirada + Setor + Cenário + Cena

- *Tipo de retirada, Setor e Cenário possuem a mesma descrição apresentada acima; e*
- *Cena*: Representa a cena de demanda hídrica, composta por cena atual e suas projeções de curto, médio e longo prazo (5, 10, 15 e 20 anos), ou seja, para os anos de 2030, 2035, 2040 e 2045;

Exemplo: *Witirrmn40* → representa os valores de retiradas localizadas em cada ottobacia pelo setor de irrigação considerando um cenário de menor pressão hídrica, na cena de 2040.

Tabela 2 - Setores das demandas hídricas separadas por setores

Sigla	Setor
min	Mineração
Ind	Indústria
irr	Irrigação
urb	Abastecimento Humano Urbano
ute	Usina Termoeletrica
eva	Evaporação
tra	Transposição
des	Dessedentação animal
rur	Abastecimento Humano Rural

Além disso, também são apresentadas em colunas auxiliares o percentual de incremento nas demandas, ocasionado por mudança climática ou mudança climática e onda de calor.

Balanço Hídrico Superficial

O balanço hídrico superficial considerou as vazões de referência $Q_{7,10}$, Q_{95} e Q_{90} anuais (produto 6), como também mensais, bimestrais e trimestrais (produto 4), tendo como resultado o comprometimento hídrico das bacias afluentes ao mesmo nível de detalhamento dos resultados das informações de disponibilidade hídrica disponibilizadas pelo Estudo das Disponibilidades Hídricas na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul – EDH-PS.

Em termos de demandas hídricas consideradas, para facilitar a sensibilidade e interpretação dos resultados, foram rodados no produto 6 apenas cenários considerando a cena de maior pressão de demandas hídricas, considerando alterações por mudanças climáticas e mudanças climáticas e onda de calor. No produto 4 também foram rodados os cenários considerando a cena atual de demandas hídricas e ao cenário de maior pressão (cena futura com horizonte de 20 anos – 2045).

Adicionalmente, no produto4, foram considerados cenários de critérios de outorga. Em Minas Gerais, de acordo com a Portaria IGAM no 48 de 04 de outubro de 2019, “a vazão de referência a ser utilizada para o cálculo das disponibilidades hídricas superficiais no Estado de Minas Gerais é a vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência – $Q_{7,10}$ ” (IGAM, 2019). O mesmo ocorre com o Estado de São Paulo, onde o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) emprega a $Q_{7,10}$ como base para concessão de outorgas (DAEE, 2017). Já para o Estado do Rio de Janeiro, a vazão de referência utilizada é Q_{95} (INEA, 2018). Em rios de domínio federal a vazão de referência estabelecida pela ANA é a Q_{95} . Ao aplicar um critério de outorga no balanço hídrico, trata-se de um cenário hipotético,

dado que o valor outorgável limitará a retirada nas ottobacias para atendimento do limite outorgável, mantendo a jusante o fluxo residual mínimo.

Na Tabela 3 é apresentado um resumo dos cenários considerados no balanço hídrico superficial. Constam no banco de dados um total de 6 resultados de balanço hídrico, considerando as diferentes vazões de referência e variações das demandas hídricas (produto 6), e 188 resultados de balanço hídrico, considerando as diferentes vazões de referência, suas sazonalidades e variações das demandas hídricas (produto 4).

Destaca-se que se for de interesse rodar mais algum cenário de variação de demanda hídrica, ou algum outro critério de outorga de interesse, é possível utilizar o código e o manual disponibilizados no Produto 4. Para mais informações a respeito dos cenários considerados sugere-se consultar o relatório técnico completo do Produto 4 e do Produto 6.

Tabela 3 - Resumo dos cenários considerados no balanço hídrico superficial

Vazão de referência	Cenário de disponibilidade	Sazonali- dade	Cenário de Demanda e Horizonte	Modificação	Quantidade de Cenários	Produto
Q90	Período Histórico (1977-2021)	Anual, Mensal, Bimestral, Trimestral	Atual e Maior Pressão (20 anos)	Não se aplica	46	4
Q95					46	
Q7,10					46	
Q95 - Critério Outorga 40%			Atual		23	
Q7,10 - Critério Outorga 50%					23	
Q ₉₅	Condição de escassez hídrica	Anual	Atual		1	
Q _{7,10}					1	
Q ₉₅	Condição de escassez hídrica	Anual	Atual, priorização de usos		1	
Q _{7,10}					1	
Q90	Disponibilidades alteradas por mudança climática	Anual	Maior pressão, 2045,	Mudança climática ou mudança climática e onda de calor	2	6
Q95					2	
Q7,10					2	

A nomenclatura dos arquivos de resultados de balanço hídrico foi organizada da seguinte forma:

edbh + p4 ou p6 + bhps + balanço + vazão de referência + modificação + formato

Onde:

- *projeto* → Estudo de atualização do quadro de demandas hídricas e atualização dos balanços hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (EDBH);
- *produto* → refere-se ao produto que foi gerada a informação (Produto 4 – P4; ou Produto 6 – P6);
- *bacia* → Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (BHPS);
- *descritivo* → indica o descritivo do que se trata o dado, sendo:
 - *balanço*: identifica que se trata de um resultado de balanço hídrico;
 - *vazão de referência*: identifica a vazão de referência avaliada, podendo variar entre $Q_{7,10}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{90\%}$;
 - *modificação*: identifica a modificação nas demandas hídricas considerada, podendo variar entre ‘*mudanças climáticas*’ ou ‘*ondas de calor*’;
- *formato* → refere-se ao formato do vetor, sendo linha (lin) ou polígono (pol). As informações em formato linha são usadas para apresentar os dados por ottotrecho, enquanto as informações em formato polígono são usadas para apresentar as informações em ottobacias.

Exemplo: *edbh_p6_bhps_balanco_Q90_mudancas_climaticas_lin* → representa o Balanço hídrico por ottotrecho para vazão de referência Q90 considerando a disponibilidade hídrica alterada por mudanças climáticas em variações anual, com demanda hídrica da cena 2045 alterada por mudanças climáticas.

Os resultados de balanço hídrico do também foram organizados da seguinte forma:

edbh + p4 ou p6 + bhps + balanco + vazão de referência + cenário + formato

Onde:

- *projeto*, *produto*, *bacia*, *descritivo* e *formato* apresentam a mesma descrição acima;
- *cenário*: identifica o cenário de demandas hídrica considerado, podendo variar entre ‘*atual*’ ou ‘*maior pressão*’;

Exemplo: *edbh_p4_bhps_balanco_Q90_atual_lin* → representa o Balanço hídrico por ottotrecho para vazão de referência Q90 considerando a disponibilidade hídrica do período histórico (1977 a 2021), em variações anual, mensal, bimestral e trimestral, com demanda hídrica do cenário atual.

Nas colunas da tabela de atributos dos resultados de balanço hídrico as informações estão organizadas conforme exemplificado na Tabela 4.

O detalhamento do cálculo de balanço hídrico e das variáveis avaliadas, assim como o funcionamento do código, pode ser consultado no arquivo “Produto 04 – Manual do Código de Balanço Hídrico”.

Tabela 4 - Campos presentes na tabela de atributos dos shapefiles de resultados de balanço hídrico

Nome	Significado
Q_disp_n	Disponibilidade hídrica do período n (alterada por mudança climática)
Q_wit	Vazão de retirada por ottobacia
Q_Witacm	Vazão de retirada acumulada até a ottobacia (retiradas acumuladas a montante somadas à retirada local)
Q_Inflow	Vazão de efluentes lançados por ottobacia
Q_Out_n	Vazão de saída para o período n
W_Bal_n	Balanço hídrico para o período n
QDefacm_n	Déficit hídrico acumulado para o período n
Q_Cat_n	Vazão incremental para o período n
Q_Mr_n	Vazão remanescente nas bacias a montante, para o período n

Os períodos, ou seja, diferentes sazonalidades, considerados no balanço hídrico foram adotados iguais ao EDH-PS (anuais, mensais, bimestrais e trimestrais), conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - Identificador dos períodos presentes nos shapefiles de balanço hídrico

Sazonalidade	Identificador	Período
Anual	1	Anual
Mensal	2	Dezembro
	3	Janeiro
	4	Fevereiro
	5	Março
	6	Abril
	7	Maio
	8	Junho
	9	Julho
	10	Agosto
	11	Setembro
	12	Outubro
	13	Novembro
Bimestral	14	Dezembro - Janeiro
	15	Fevereiro - Março
	16	Abril - Maio
	17	Junho - Julho
	18	Agosto - Setembro
	19	Outubro - Novembro

Sazonalidade	Identificador	Período
Trimestral	20	Dezembro - Fevereiro
	21	Março - Maio
	22	Junho - Agosto
	23	Setembro - Novembro

ANEXOS

PLANILHA DE METADADOS E DE DICIONARIO DE CAMPOS

BANCO DE DADOS