SIS-MEVAZ

Sistema de Modelagem de Vazões Afluentes e Operação de Reservatórios

Versão não-interativa

TUTORIAL

Modelagem com Sis-MEVAZ

Como inserir novos reservatórios na rede de açudes estratégicos do estado do Ceará

Roteiro para cálculo de vazões afluentes e simulação de açudes em cascata

Versão revisada e ampliada

Junho de 2026

APRESENTAÇÃO

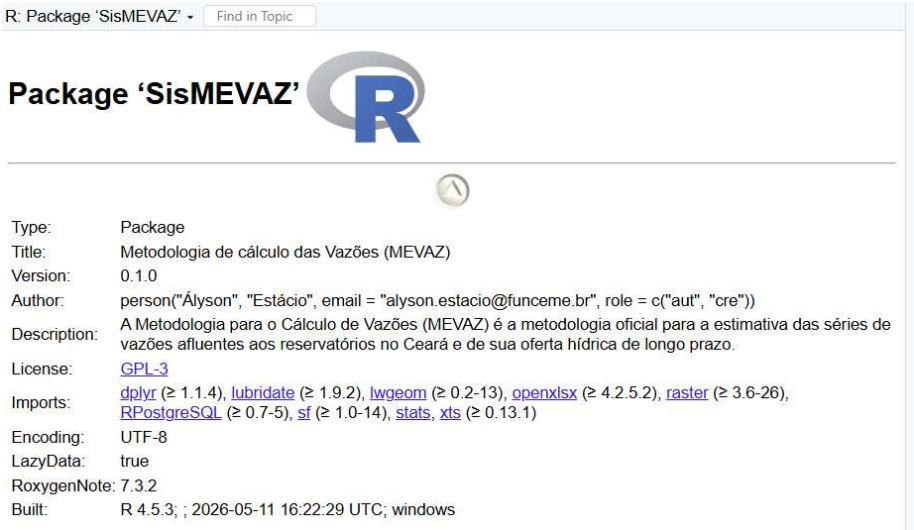
Este tutorial foi elaborado para tornar o método MEVAZ acessível mesmo para usuários com pouca experiência em programação ou modelagem hidrológica.

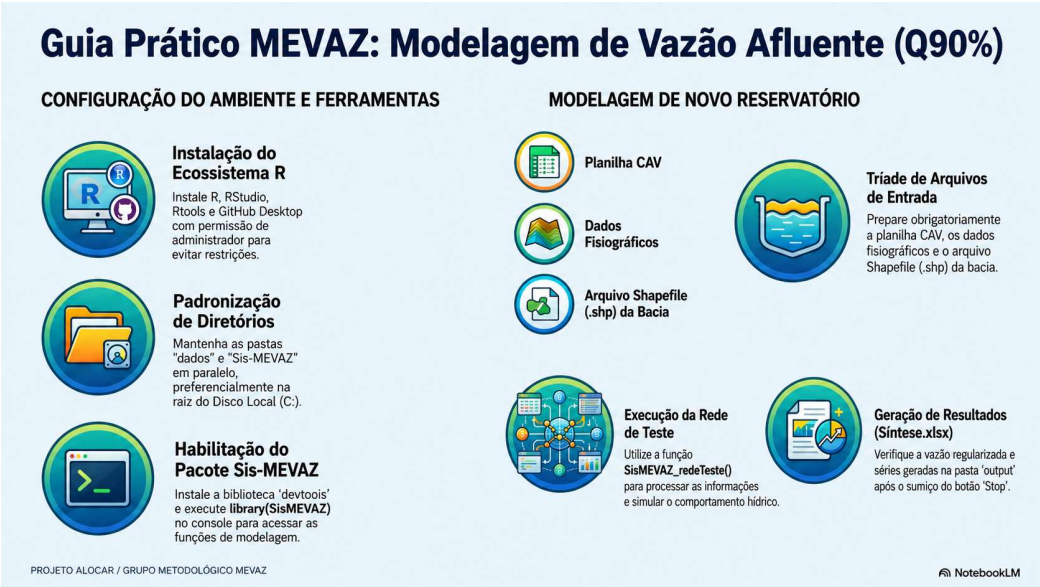
O tutorial orienta o passo a passo de como utilizar o Sistema Sis-MEVAZ, desde a sua instalação.

Em caso de dúvidas:

- Consulte a documentação oficial do projeto ALOCAR (colocar aqui o link)
- Verifique as mensagens de erro no console do R (geralmente indicam o que está faltando)
- Compare seus dados de entrada com exemplos que já funcionam

Lembrete importante: Os resultados do modelo são ferramentas de suporte à decisão. Sempre combine a modelagem com o conhecimento local e a experiência dos gestores de recursos hídricos.





SUMÁRIO

PARTE I – CONTEXTUALIZAÇÃO

1 – Do Que se Trata

Como Surgiu o Sistema Sis-MEVAZ

O Que é o Grupo MEVAZ

O Que é o Projeto Alocar

O Que é o Programa Cientista Chefe

A importância dessa iniciativa

2 – Glossário de Termos Técnicos

3 – Glossário Visual

PARTE II – INSTALAÇÃO

4 - Pré-requisitos e ferramentas necessárias

4.1 – Ferramental Obrigatório: Download e Instalação

4.2 – Configuração Recomendada

5 - Configuração do ambiente de trabalho

PASSO 1 - Instalação do GitHub Desktop

PASSO 2 – Download dos arquivos do projeto

PASSO 3 - Baixar pasta de Dados

PASSO 4 - Instalação do Pacote **devtools**

PASSO 5 – Instalar as dependências do Sis-MEVAZ

PASSO 6 – Instalar o pacote Sis_MEVAZ

PASSO 7 - Habilitar funções do Sis-MEVAZ

6 – Validação e Suporte à Operação

PARTE III – OPERAÇÃO

7 – Pré-requisitos

7.1 – Revisão de conceitos principais

7.2 – Localização de estações de evaporação

7.3 – Estrutura de arquivos

7.4 – Arquivos de entrada

8 – Exemplos de aplicações

PARTE I
CONTEXTUALIZAÇÃO

1 - DO QUE SE TRATA

Como Surgiu o Sistema Sis-MEVAZ

O estado do Ceará conta com 144 reservatórios estratégicos monitorados pela COGERH. Para sua operação é necessário o conhecimento hidrológico de suas bacias hidrográficas e consolidação de uma metodologia de operação desses reservatórios e de outros que venham compor essa rede de oferta hídrica do Estado.

A ideia do Sis-MEVAZ surgiu dentro do Grupo MEVAZ para atender as demandas oriundas de órgãos do setor de recursos hídricos do governo do Estado do Ceará, especificamente da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará (COGERH), tais como estudos hidrológicos de reservatórios específicos ou a serem construídos, simulações hidrológicas, gerenciamento dos recursos hídricos, etc,. Ele visa, portanto, operacionalizar todo o sistema de estoque hídrico do Ceará, fornecendo assim subsídios técnicos essenciais para decisões que equilibram a demanda dos usuários com a realidade hídrica dos reservatórios.

O sistema utiliza a metodologia desenvolvida no âmbito do projeto ALOCAR[1] que ambiciona contribuir para o aprimoramento dos processos de alocação negociada de água no Estado.

O Que é o Grupo MEVAZ

MEVAZ (Grupo de Estudo de Vazões de Referência) foi instituído pela Resolução CONERH n° 07/2022 com o propósito de estabelecer e analisar as séries de vazões afluentes aos reservatórios monitorados pela COGERH no Ceará.

Tem como objetivos:

I - Avaliar a segurança hídrica para o planejamento de infraestrutura de oferta a longo prazo;

II - Avaliar a segurança hídrica para o planejamento de uso da água a longo prazo;

III – Definir os volumes outorgáveis;

IV - avaliar a disponibilidade hídrica para os processos de alocação de água no curto prazo quanto para o uso sustentável da água. Além disso, o grupo tem a atribuição de definir os volumes outorgáveis e avaliar a disponibilidade hídrica para os processos de alocação de água no curto

1 Desenvolvido no âmbito do Programa Cientista Chefe Recursos Hídricos, financiado pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) em parceria com a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH).

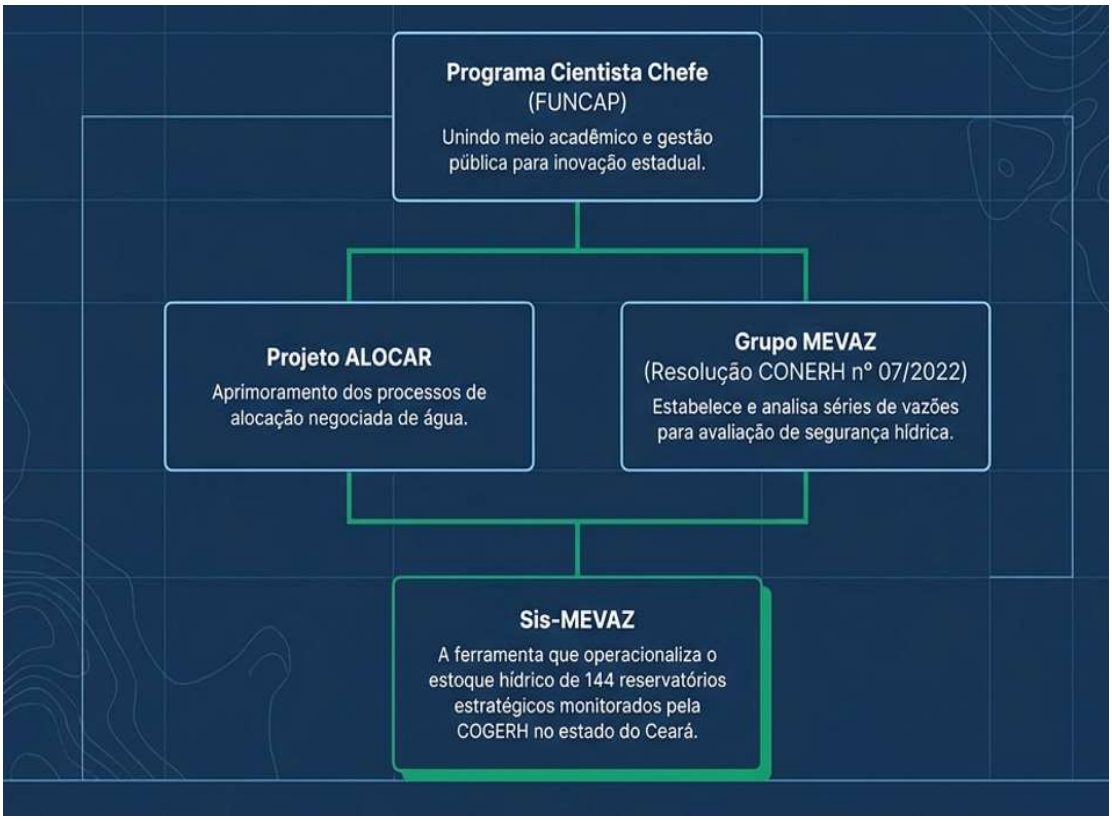
prazo, fornecendo assim subsídios técnicos essenciais para decisões que equilibram a demanda dos usuários com a realidade hídrica dos reservatórios.

O Que é o Projeto Alocar

O Projeto ALOCAR, desenvolvido no âmbito do Programa Cientista Chefe Recursos Hídricos, financiado pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) em parceria com a Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará (COGERH), objetiva contribuir para o aprimoramento dos processos de alocação negociada de água.

O Que é o Programa Cientista Chefe

O Programa Cientista Chefe tem como objetivo unir o meio acadêmico e a gestão pública. Através dele, equipes de pesquisadores estão trabalhando nas secretarias ou órgãos mais estratégicos do Governo do Estado para identificar soluções de ciência, tecnologia e inovação que podem ser implantadas para melhorar os serviços e, desta forma, dar mais qualidade de vida para a população.



A importância dessa Iniciativa

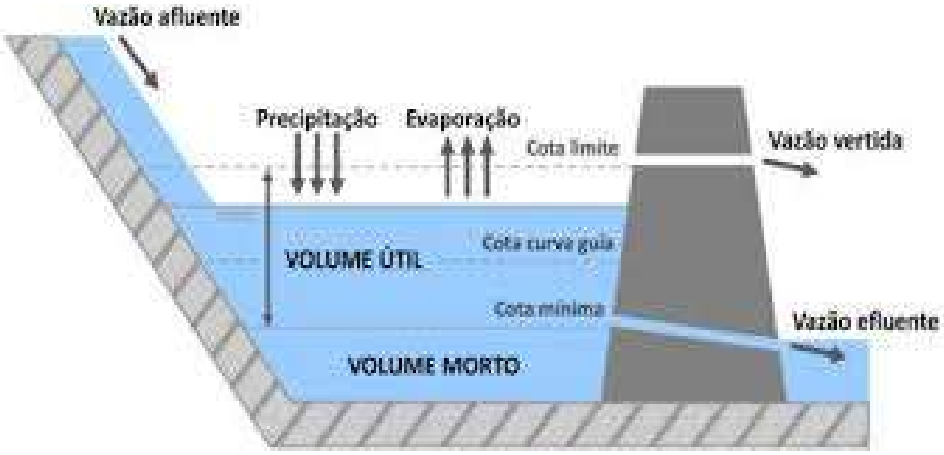
- Definir as vazões oficiais afluentes e de regularização dos reservatórios monitorados;
- Padronização metodológica dos estudos hidrológicos;
- Isso porque a maioria dos reservatórios do Estado não conta com monitoramento das vazões afluentes. A estratégia adotada e desenvolvida no Sis-MEVAZ consiste em:
    - calibrar modelo hidrológico para as bacias monitoradas por posto fluviométricos;
    - trazer informação das bacias monitoradas para as bacias dos reservatórios (regionalização dos parâmetros dos modelos hidrológicos);
    - simular a afluência aos reservatórios estratégicos e a sua operação;
    - facilitar a inclusão de um novo reservatório na rede de oferta hídrica do Estado e avaliar a sua interferência no sistema hídrico da bacia hidrográfica onde está inserido.

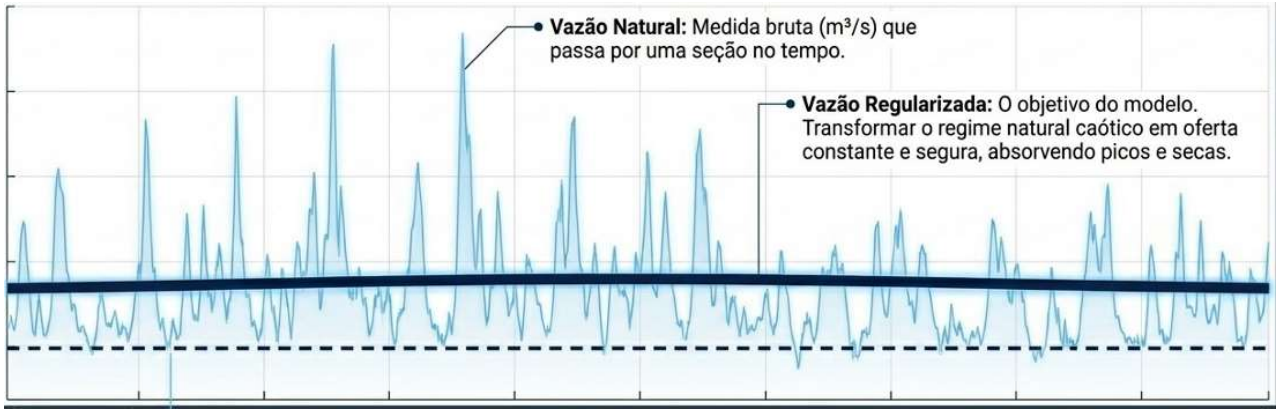
2 – GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS

Para que todos os usuários possam acompanhar, mesmo sem experiência prévia, definimos abaixo os principais termos utilizados neste tutorial:

Termo	Definição
Vazão	Quantidade de água que passa por uma seção de um rio ou canal por unidade de tempo (ex: m^3/s)
Vazão afluente	Vazão que chega a um reservatório vinda da bacia hidrográfica a montante
Vazão regularizada	Vazão controlada pelo reservatório que transforma um regime natural irregular em um regime de oferta mais constante, possível dentro da capacidade de armazenamento e das perdas do sistema.
Estudo hidrológico	Integra hidrologia estatística, análise de séries temporais, simulação de balanço hídrico e avaliação de riscos para definir o que o reservatório pode fornecer com segurança (vazão regularizada) e como ele deve ser operado e protegido contra extremos.
Q90%	Vazão que é igualada ou superada em 90% do tempo. É um valor de referência para garantia de abastecimento
Bacia hidrográfica	Área de terra onde toda a água da chuva escoa para um mesmo rio principal e seus afluentes
Bacia incremental	Área de contribuição exclusiva de um reservatório, excluindo as áreas de reservatórios a montante
Açude a montante	Reservatório localizado acima (à montante) de outro na mesma bacia
Curva cota-área-volume (CAV)	Relação que mostra, para cada altura (cota) da água no reservatório, qual a área alagada e o volume armazenado
Cota de soleira do vertedouro	Altura a partir da qual o reservatório começa a extravasar
Modelo hidrológico para reservatórios	Ferramenta matemática que converte chuva em vazão que chega ao reservatório e simula como o armazenamento regulariza essa vazão, considerando perdas (evaporação/infiltração), usos múltiplos e risco de falha.
Calibrar um modelo	Ajustar parâmetros internos do modelo para que a vazão simulada se aproxime ao máximo da vazão observada, garantindo que o modelo represente corretamente a realidade hidrológica local.
Regionalização	Método para estimar vazões em locais sem medição direta, usando dados de locais semelhantes
Shapefile (SHP)	Formato de arquivo usado em sistemas de informação geográfica (GIS) para representar mapas e áreas
EPSG 4674 (SIRGAS 2000)	Sistema de referência de coordenadas geodésicas oficial da América do Sul
GUI (Graphical User Interface)	Ambientes visuais com os quais você interage usando o mouse, teclado ou telas sensíveis ao toque (ex: a área de trabalho do Windows ou o painel de um aplicativo).

3 – GLOSSÁRIO VISUAL





Guia Prático MEVAZ: Modelagem de Vazão Afluente (Q90%)

CONFIGURAÇÃO DO AMBIENTE E FERRAMENTAS

Instalação do Ecossistema R

Instale R, RStudio, Rtools e GitHub Desktop com permissão de administrador para evitar restrições.

Padronização de Diretórios

Mantenha as pastas "dados" e "Sis-MEVAZ" em paralelo, preferencialmente na raiz do Disco Local (C:).

Habilitação do Pacote Sis-MEVAZ

Instale a biblioteca 'devtoois' e execute **library(SisMEVAZ)** no console para acessar as funções de modelagem.

MODELAGEM DE NOVO RESERVATÓRIO

Planilha CAV

Dados Fisiográficos

Arquivo Shapefile (.shp) da Bacia

Tríade de Arquivos de Entrada

Prepare obrigatoriamente a planilha CAV, os dados fisiográficos e o arquivo Shapefile (.shp) da bacia.

Execução da Rede de Teste

Utilize a função **SisMEVAZ_redeTeste()** para processar as informações e simular o comportamento hídrico.

Geração de Resultados (Síntese.xlsx)

Verifique a vazão regularizada e séries geradas na pasta 'output' após o sumiço do botão 'Stop'.

PROJETO ALOCAR / GRUPO METODOLÓGICO MEVAZ

NotebookLM

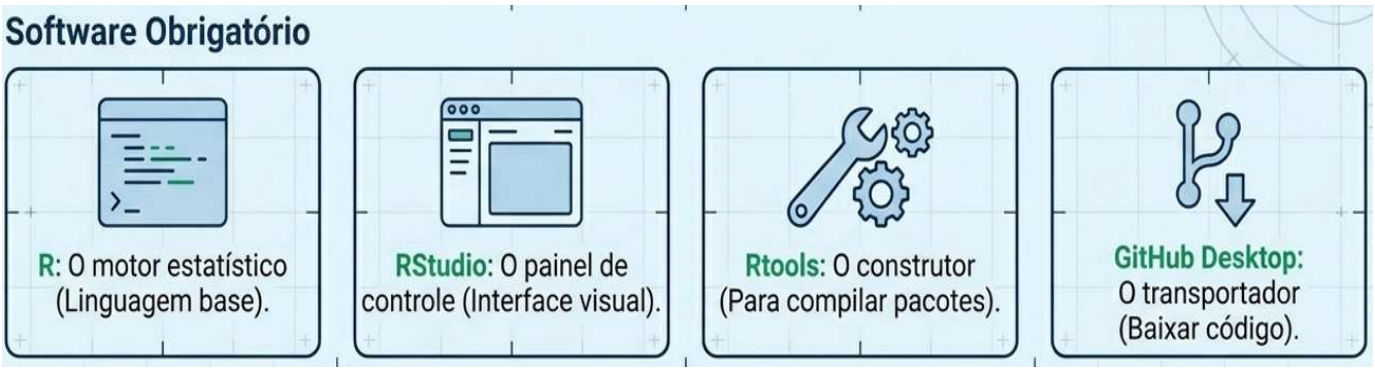
PARTE II
INSTALAÇÃO

---

4 – PRÉ-REQUISITOS E FERRAMENTAS NECESSÁRIAS

Antes de começar, você precisará instalar as seguintes ferramentas. *Todas são gratuitas*.

4.1 – Ferramental Obrigatório: Download e Instalação



Importante a instalação na ordem a seguir.

Ferramenta	Função	Link para donload
R	Linguagem de programação na qual o sistema foi desenvolvido	https://cran.r-project.org/
RStudio	Interface amigável para usar o R (Ambiente de programação)	https://posit.co/download/rstudio-desktop/
Rtools	Conjunto de ferramentas para compilar pacotes no R	https://cran.r-project.org/bin/windows/Rtools/
GitHub Desktop	Gerenciador de repositórios (para baixar o Sis-MEVAZ)	https://desktop.github.com/download/

Dica Importante

- Mesmo que já tenha o R instalado no seu computador, é importante atualizá-lo.

Para conhecer mais:

- ***R*** *é uma linguagem de programação e um ambiente de software especializado em estatística, análise de dados e criação de gráficos.*

- ***RStudio*** *é uma interface amigável que funciona "por cima" do R, oferecendo um ambiente mais organizado com janelas para código, resultados, gráficos e ajuda, facilitando muito o uso para quem não é programador.*

- ***Rtools*** *é um conjunto de ferramentas complementares para computadores com Windows, necessário principalmente para instalar certos pacotes (extensões) do R que contêm código escrito em outras linguagens; na prática, a maioria dos usuários básicos não precisa se preocupar com ele, a menos que algum pacote específico exija sua instalação para funcionar corretamente.*
- ***GitHub Desktop*** *é um aplicativo gratuito e de código aberto que oferece uma interface gráfica (GUI) para facilitar o uso do Git e GitHub, eliminando a necessidade de linhas de comando. Ele permite gerenciar repositórios, commits, branches e operações de push/pull de forma visual e intuitiva.*
    - ***Git*** *é uma ferramenta local que permite rastrear alterações no código, reverter versões, criar branches para experimentos e trabalhar offline.* ***GitHub*** *é uma plataforma online para hospedar repositórios Git, funcionando como uma rede social para desenvolvedores, com recursos como backup na nuvem, colaboração, pull requests, issues e automação (GitHub Actions).*
    - *Enquanto o Git gerencia as alterações localmente, o GitHub serve como uma biblioteca pública para compartilhar códigos. Hoje, o GitHub é a maior plataforma de hospedagem de código do mundo, abrigando projetos como React, TensorFlow e VS Code.*

Qual a função do Github no Sis-MEVAZ?

- *Manter controle das versões do sistema e atualizar automaticamente a versão mais atual no desktop do usuário (desde que o desktop esteja conectado à internet).*

Ferramenta	O papel no Sis-MEVAZ	Interação do Usuário
R	**A linguagem base** focada em estatística. É o cérebro invisível do sistema.	**Baixa**
RStudio	**O ambiente de programação.** A interface amigável amigável onde o usuário executará os comandos.	**Alta** (Ferramenta Principal)
Rtools	**Compilador de pacotes.** Necessário apenas no Windows para traduzir códigos de outras linguagens.	**Nenhuma** (Roda em segundo plano)
GitHub Desktop	**Gerenciador de repositórios.** Baixa e atualiza automaticamente o Sis-MEVAZ.	**Média** (Apenas para atualizações)

Importante: Instale as ferramentas rigorosamente nesta ordem. Mesmo que já possua o R, atualize-o.

4.2 – Configuração Recomendada

- **Sistema operacional**: Windows 10 ou superior (o tutorial é focado em Windows)
- **Permissão de administrador**: Durante a instalação, execute os instaladores **como administrador** para evitar restrições de uso
- **Espaço em disco**: Pelo menos 5 GB livres no disco C:
- **Memória RAM**: 8 GB ou mais (recomendado)

5 – CONFIGURAÇÃO DO AMBIENTE DE TRABALHO

PASSO 1 - Instalação do GitHub Desktop

(1) Definição do diretório onde salvar o sistema Sis-MEVAZ no computador, preferencialmente no disco C.

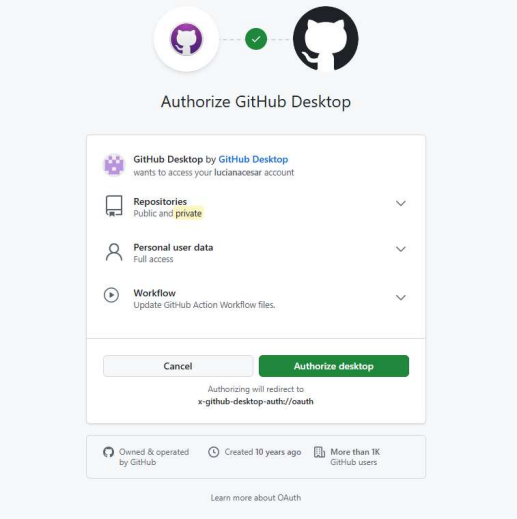
- Sugestão: C:\Sis-MEVAZ

Instalar o GitHub Desktop e criar uma conta (gratuita) no site https://github.com/

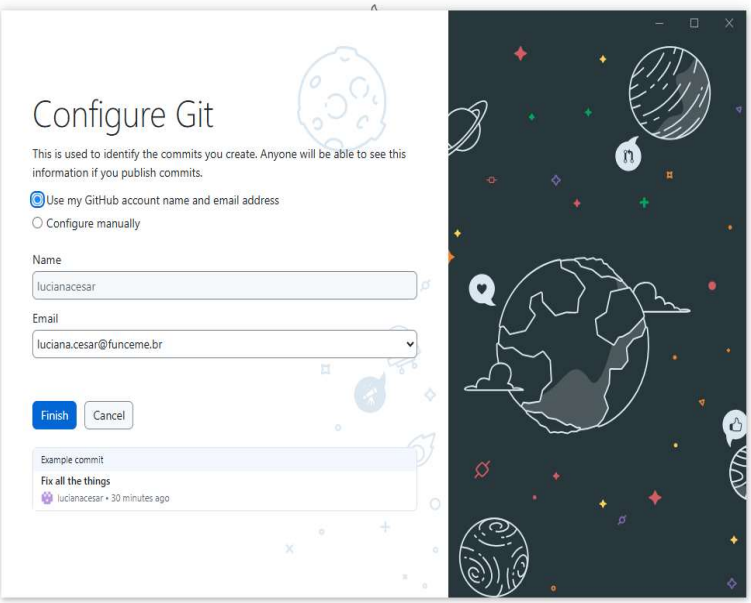
(2) Abrir o GitHub Desktop

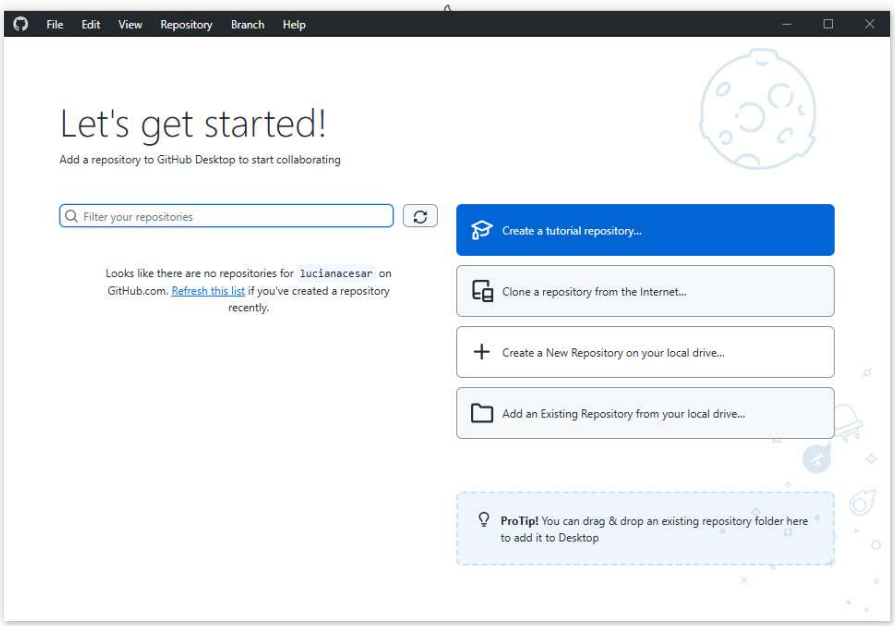
(3) Autorizar o desktop

Depois que cria a conta é necessário autorizar o desktop, conforme a figura a seguir



(4) Configure o Git

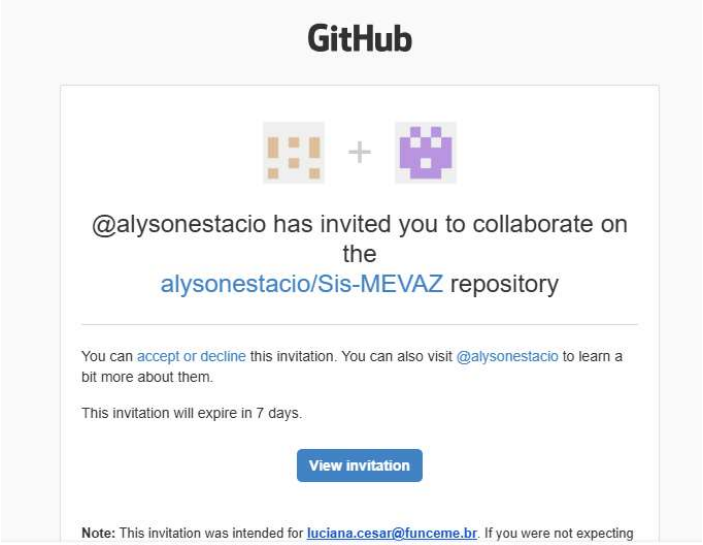




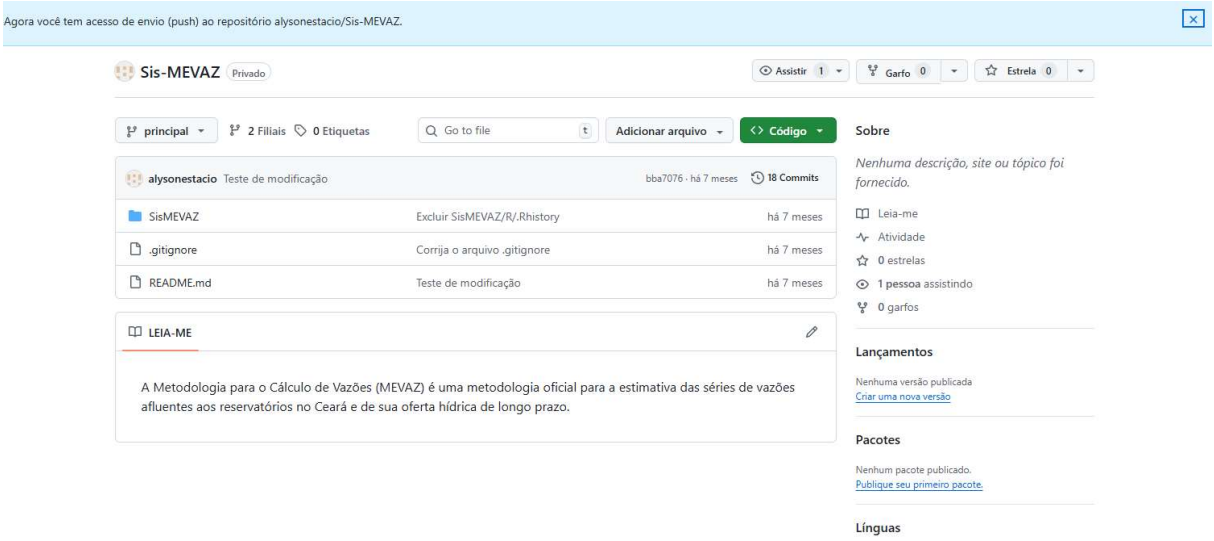
PASSO 2 – Download dos arquivos do projeto

(5) Clonar do repositório Sis-MEVAZ

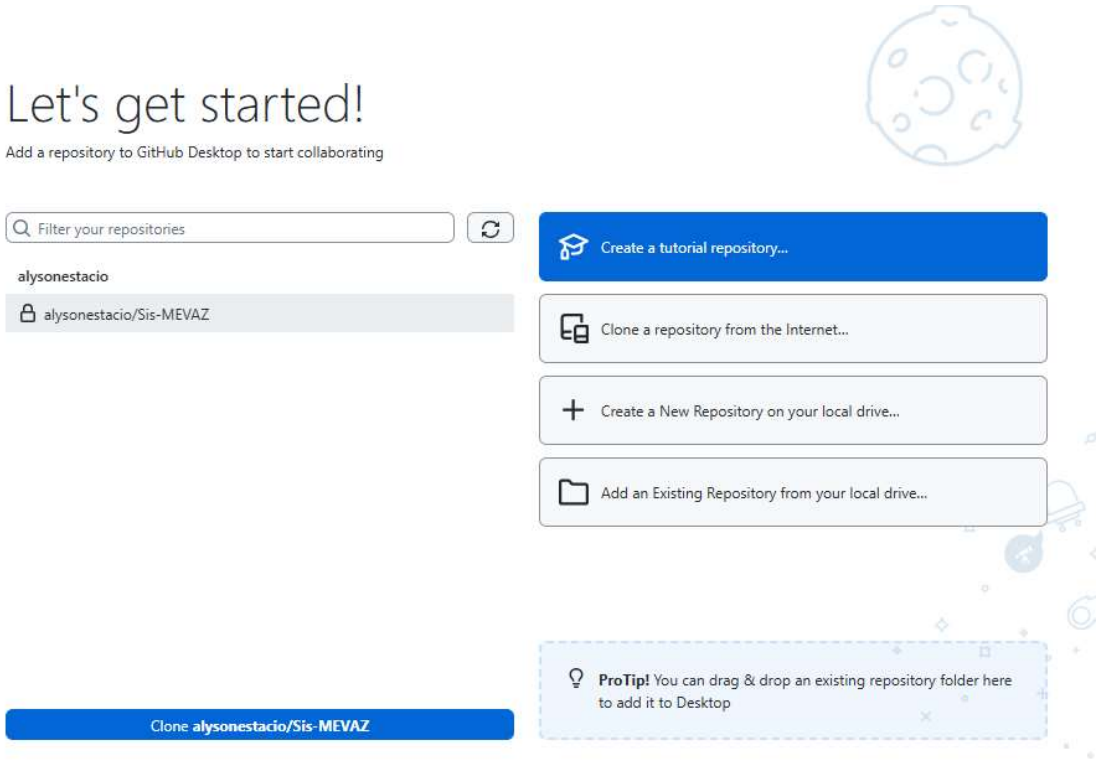
- Mandar um e-mail para o membro do MEVAZ para solicitar um convite para ser colaborador no repositório do Sis-MEVAZ no GitHub. Mandar para alyson.estacio@funceme.br.
- Recebe o e-mail a seguir de resposta quando o convite é enviado.



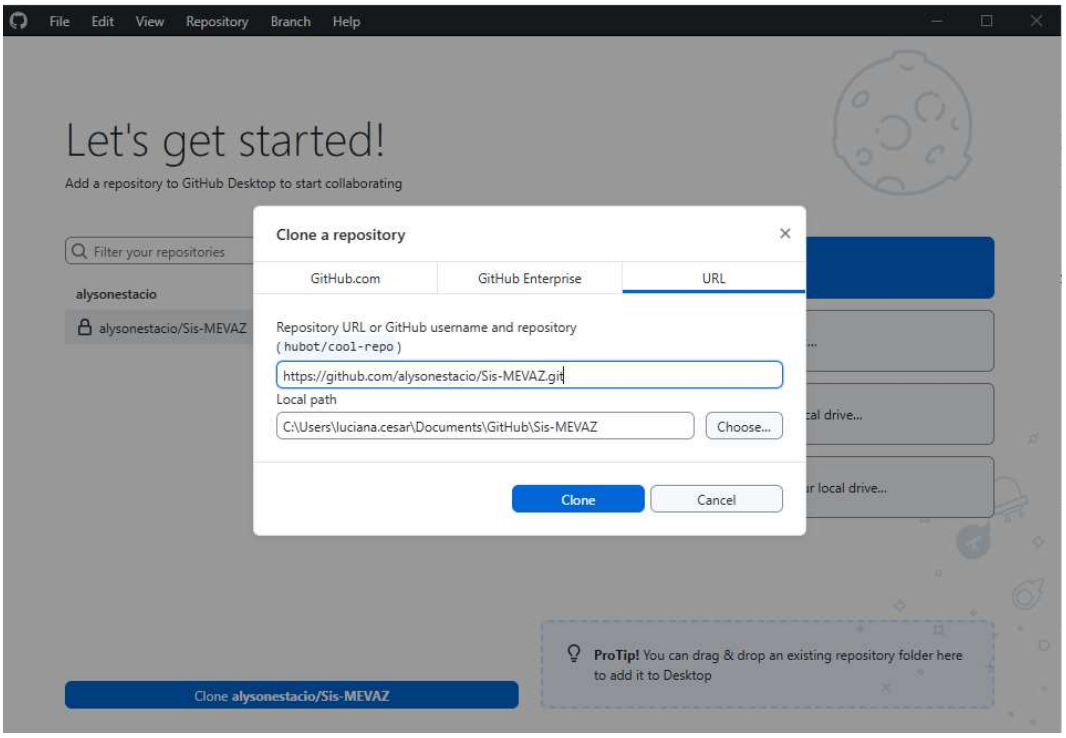
- Aceitar o convite e esperar a resposta. Depois que aceito o convite aparece essa página.



- Entrar no app GitHub Desktop. Ao entrar surge a janela a seguir. Clica no cadeado alisonestacio/Sis-MEVAZ, o que habilita (fica azul) o botão **Clone alysoestacio/Sis-MEVAZ**

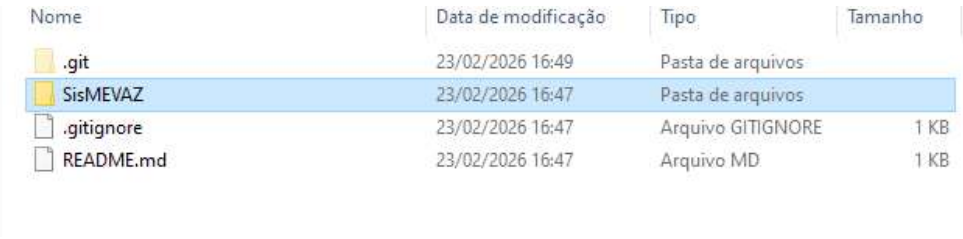


- Clicar no botão “Clone alysonestacio/Sis-MEVAZ. Ao clicar surge a janela a seguir.

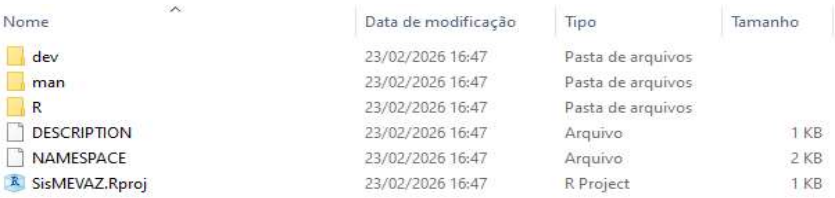


- Preencher com a URL do repositório (fornecida pelo administrador do projeto)
- Preencher o local de salvamento (Diretório criado anteriormente)
- Clicar em Clone

- No diretório criado, vão constar os arquivos necessários para construir a biblioteca do Sis-MEVAZ no R



Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
.git	23/02/2026 16:49	Pasta de arquivos	
SisMEVAZ	23/02/2026 16:47	Pasta de arquivos	
.gitignore	23/02/2026 16:47	Arquivo GITIGNORE	1 KB
README.md	23/02/2026 16:47	Arquivo MD	1 KB



Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
dev	23/02/2026 16:47	Pasta de arquivos	
man	23/02/2026 16:47	Pasta de arquivos	
R	23/02/2026 16:47	Pasta de arquivos	
DESCRIPTION	23/02/2026 16:47	Arquivo	1 KB
NAMESPACE	23/02/2026 16:47	Arquivo	2 KB
SisMEVAZ.Rproj	23/02/2026 16:47	R Project	1 KB

Para saber mais:

- *Em **R**, uma **biblioteca** (ou library) é um **conjunto de funções, dados e código pré-escrito** que amplia as capacidades da linguagem base.*
- *Uma das vantagens do R é contar com muitas bibliotecas nativas importantes na parte de análise de dados e estatística, o que facilita o trabalho de pessoas em áreas afins.*
- *A biblioteca desenvolvida para o Sis-MEVAZ contém as funções especificamente desenvolvidas para o sistema e está na sub-pasta R dentro da pasta SisMEVAZ.*

Dica Importante

- Uma vez que já tenha a conta no GitHub e o aceito do acesso ao sistema Sis-MEVAZ, não é necessário novo aceite para instalar em outro desktop/notebook.

PASSO 3 - Baixar pasta de Dados

A pasta **dados**, consta no google drive https://drive.google.com/file/d/13ptqddXMt6VwDuIphZjJkzYRFVuGS_wL/view?usp=sharing

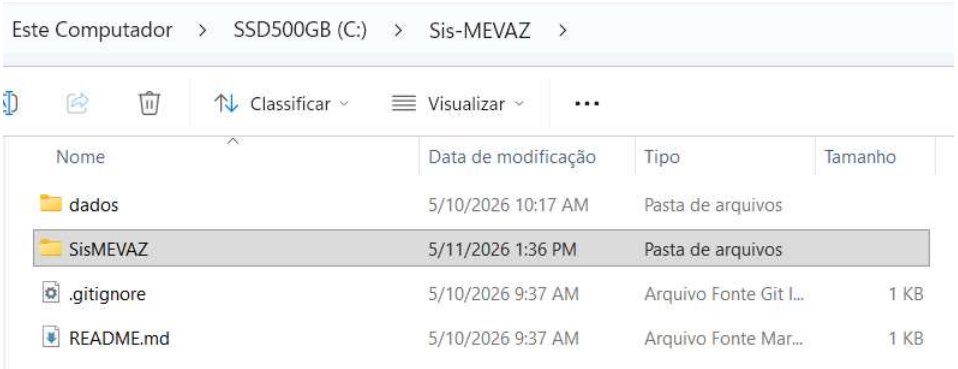
ATENÇÂO:

- O arquivo dados.zip possui 4.3G, portanto, demora um pouco para baixar. Certifique-se também se tem espaço disponível no disco.

(6) Definição do Diretório de Dados

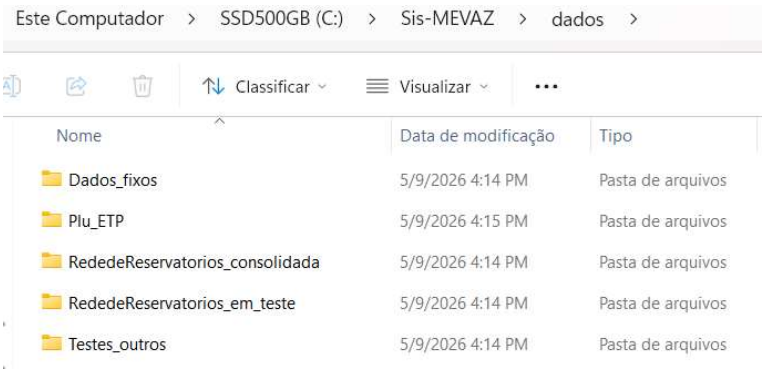
É necessário haver uma correspondência entre a estrutura do diretório do computador com a concebida para o sistema. Isso garante que o Sis-MEVAZ localize onde estão as informações (dados) necessárias a cada operação, evitando erros e/ou interrupção do programa.

Assim, a pasta dados deve estar na raiz do diretório criado para instalação do Sis-MEVAZ, de modo a ficar no mesmo nível da pasta de arquivos SisMEVAZ, conforme exemplo da figura abaixo.



Conhecendo Mais

- A pasta dados possui a configuração a seguir

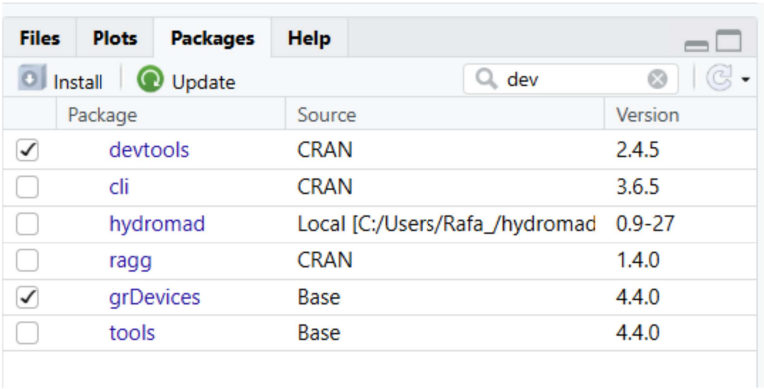


PASSO 4 - Instalação do Pacote devtools

O pacote devtools é necessário para instalar o Sis-MEVAZ a partir do código fonte.

Baixamos os scripts e os dados. Agora precisamos instalar no RStudio o pacote contendo funções necessárias à execução dos scripts do Sis-MEVAZ.

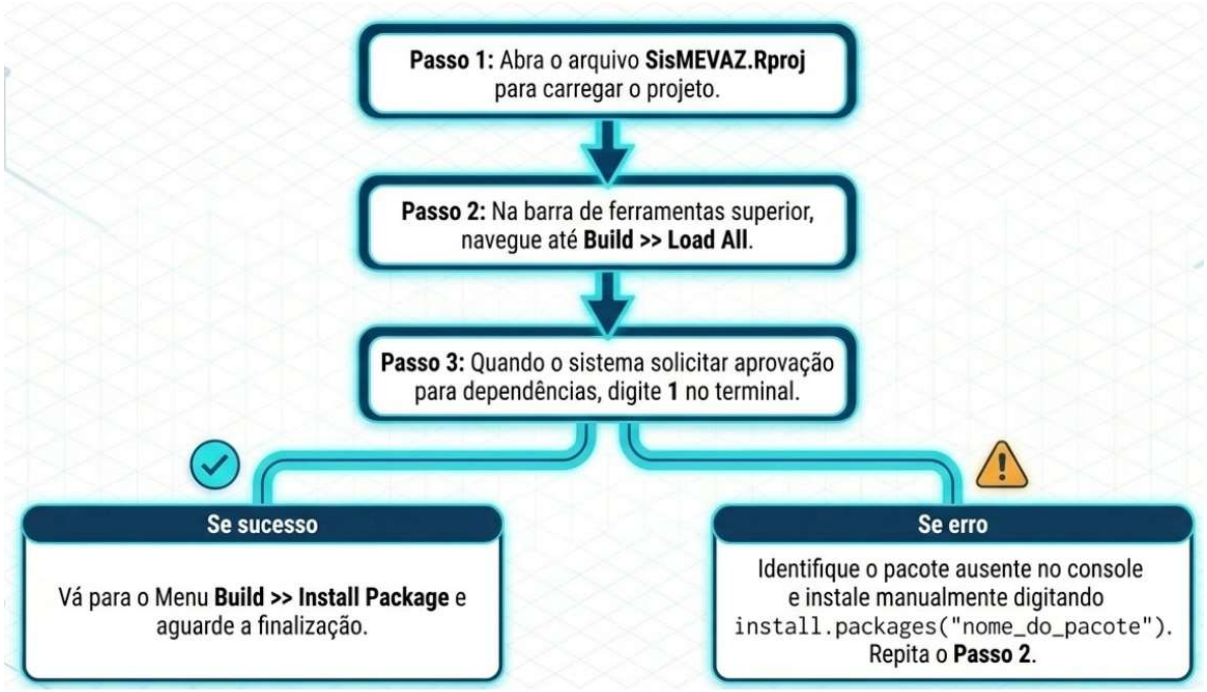
- Abra o RStudio
- Seleciona Packages na janela a direita
- Digite devtools, selecione a caixinha correspondente e clique em Install
- Aguarde a instalação
- **Feche e reabra o RStudio** após a instalação



Dica

- Para saber se o pacote Devtools está realmente instado, digita no Terminal (janela principal) library(devtools)

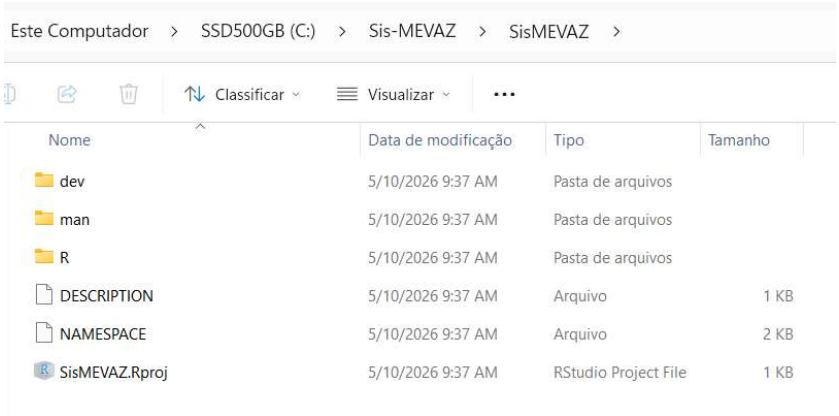
PASSO 5 – Instalar dependências do Sis-MEVAZ



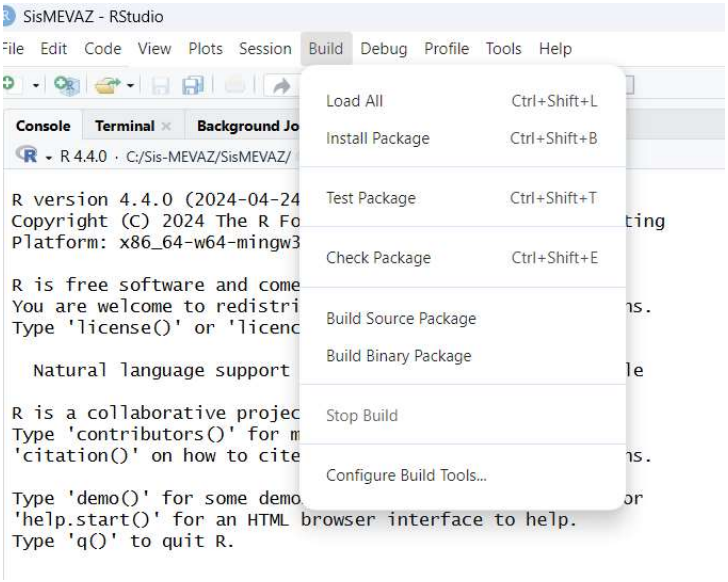
Após instalação do programa R, do RStudio, do RTools e da definição do current working diretory (CWD), é necessário instalar as bibliotecas presentes nos códigos da metodologia MEVAZ.

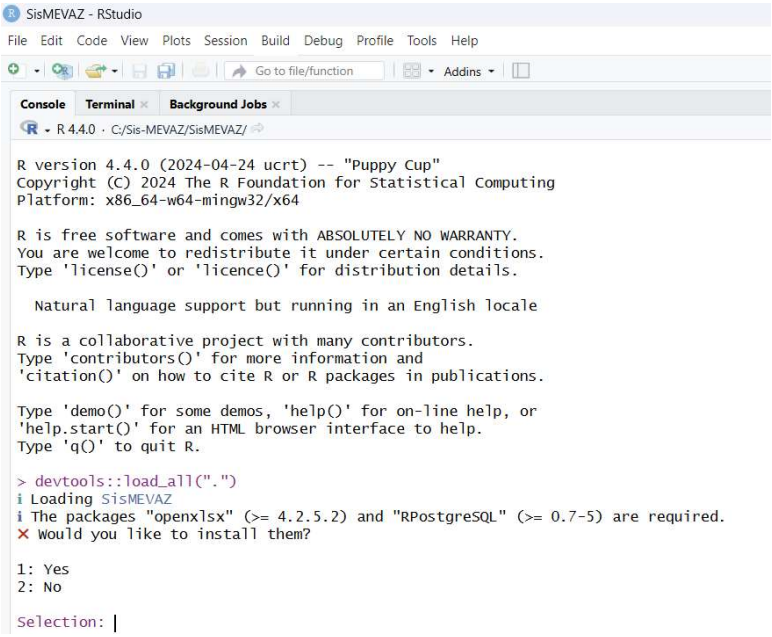
Bibliotecas (ou libraries, como são chamadas em R) representam uma série de funções e comandos estruturados desenvolvidos por outras pessoas

- Abrir o R a partir do projeto SisMEVAZ.Rproj



- Clicar em **Menu Build >> Load A**ll (na barra de ferramentas) a aprove >> **digite 1** para aprova as dependências.

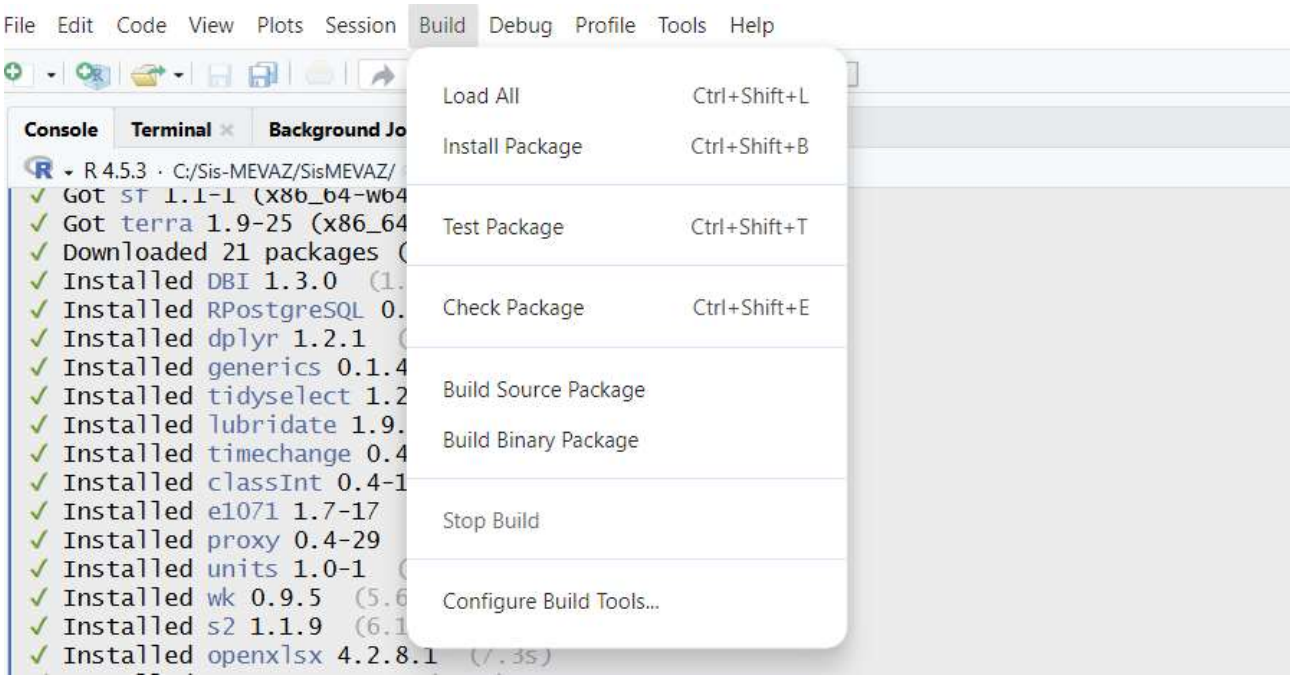




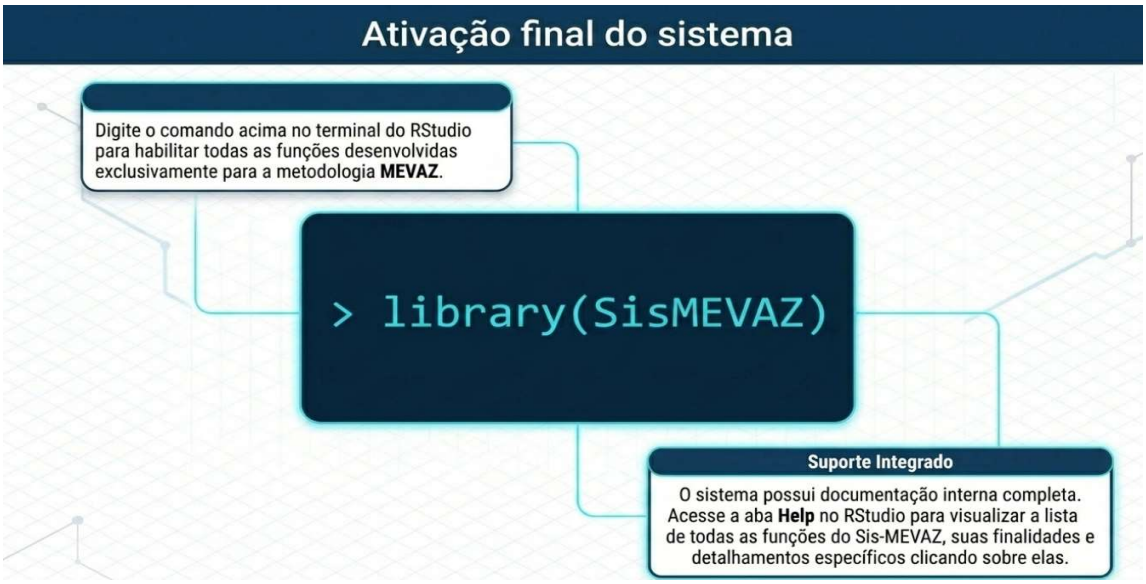
- Confira se ocorreu algum erro. Em caso de erro de instalação de algum pacote, buscar manualmente, e instalar o pacote necessário mencionado na(s) mensagem(ns) de erro. No terminal digite install.packages("<nome do pacote>").

PASSO 6 – Instalar o pacote Sis-MEVAZ

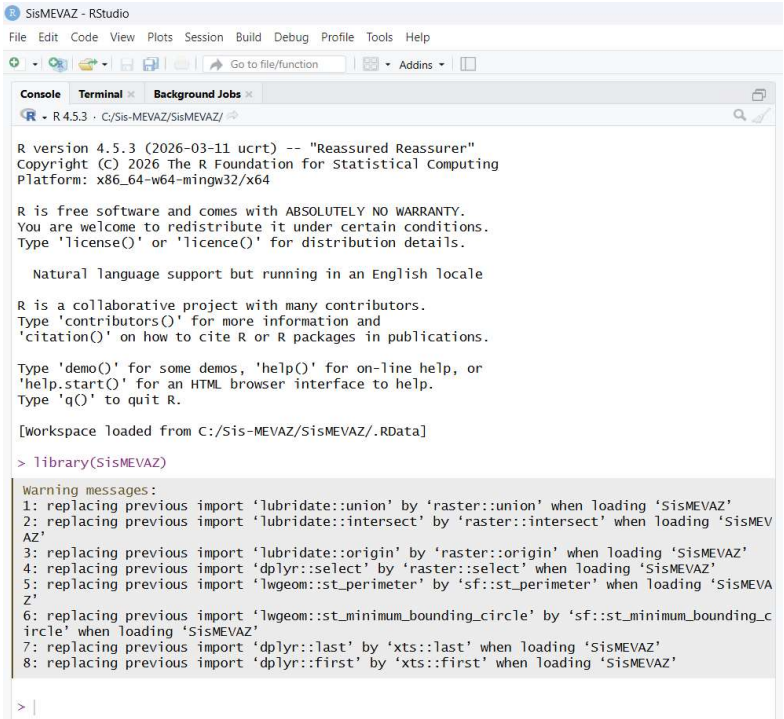
- Clicar em Menu Build >> Install Package (na barra de ferramentas) e aguarde a instalação do pacote Sis-MEVAZ



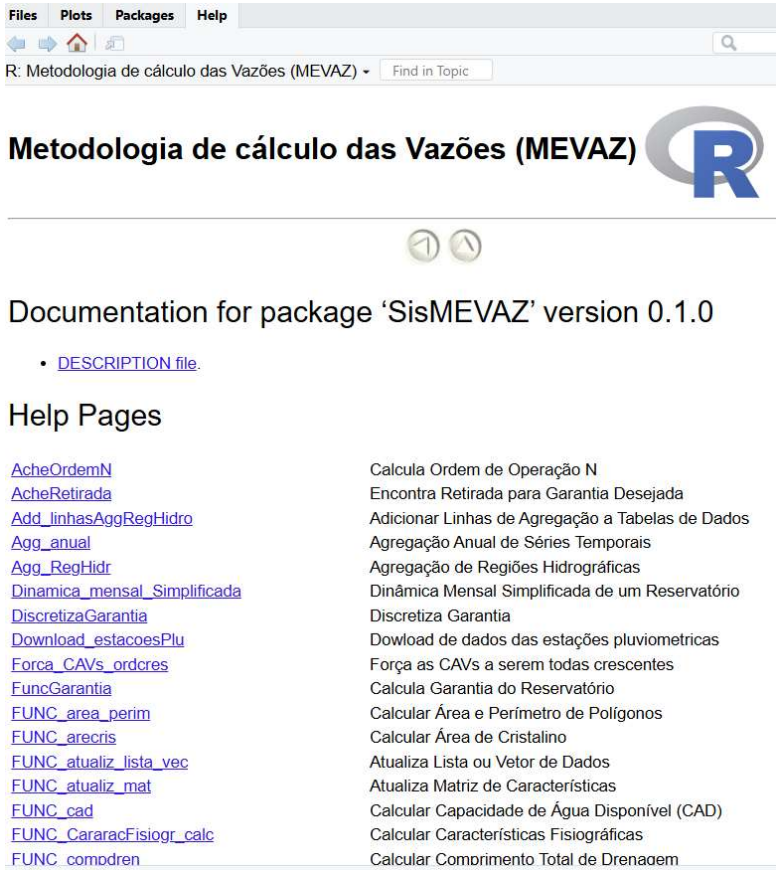
PASSO 7 – Habilitar as funções do Sis-MEVAZ



- No terminal escrever ***library(SisMEVAZ)***



- No Help encontram-se listadas todas as funções do Sis-MEVAZ e suas finalidades.



Files | Plots | Packages | Help

R: Metodologia de cálculo das Vazões (MEVAZ) Find in Topic

Metodologia de cálculo das Vazões (MEVAZ)

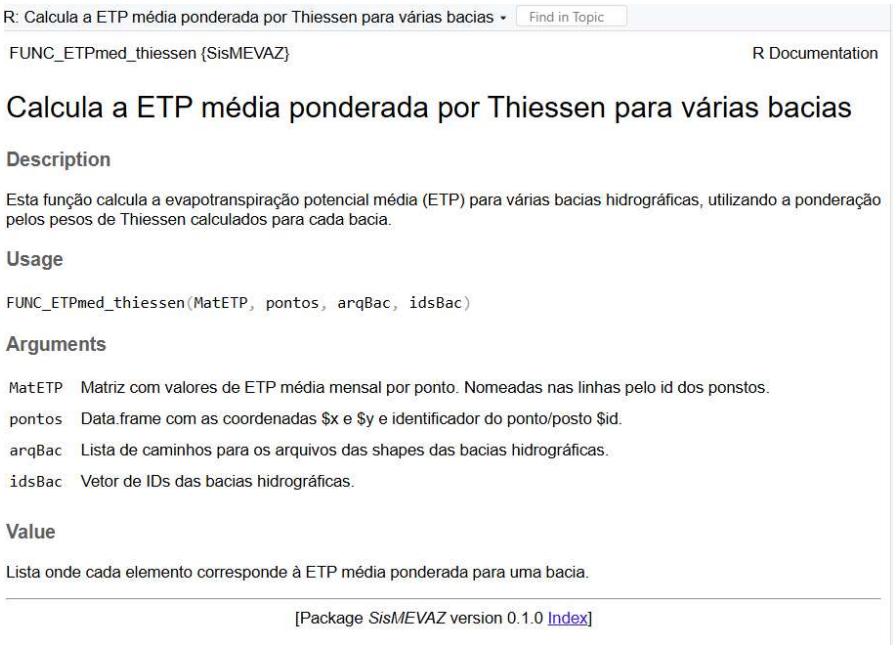
Documentation for package 'SisMEVAZ' version 0.1.0

- DESCRIPTION file.

Help Pages

AcheOrdemN	Calcula Ordem de Operação N
AcheRetirada	Encontra Retirada para Garantia Desejada
Add_linhasAggRegHidro	Adicionar Linhas de Agregação a Tabelas de Dados
Agg_anual	Agregação Anual de Séries Temporais
Agg_RegHidr	Agregação de Regiões Hidrográficas
Dinamica_mensal_Simplificada	Dinâmica Mensal Simplificada de um Reservatório
DiscretizaGarantia	Discretiza Garantia
Download_estacoesPlu	Dowload de dados das estações pluviometricas
Forca_CAVs_ordcres	Força as CAVs a serem todas crescentes
FuncGarantia	Calcula Garantia do Reservatório
FUNC_area_perim	Calcular Área e Perímetro de Polígonos
FUNC_arecris	Calcular Área de Cristalino
FUNC_atualiz_lista_vec	Atualiza Lista ou Vetor de Dados
FUNC_atualiz_mat	Atualiza Matriz de Características
FUNC_cad	Calcular Capacidade de Água Disponível (CAD)
FUNC_CararacFisiogr_calc	Calcular Características Fisiográficas
FUNC_compdren	Calcular Comprimento Total de Drenagem

- Clicando em qualquer uma delas, visualiza-se seu detalhamento.



R: Calcula a ETP média ponderada por Thiessen para várias bacias Find in Topic

FUNC_ETPmed_thiessen {SisMEVAZ} R Documentation

Calcula a ETP média ponderada por Thiessen para várias bacias

Description

Esta função calcula a evapotranspiração potencial média (ETP) para várias bacias hidrográficas, utilizando a ponderação pelos pesos de Thiessen calculados para cada bacia.

Usage

```
FUNC_ETPmed_thiessen(MatETP, pontos, arqBac, idsBac)
```

Arguments

MatETP	Matriz com valores de ETP média mensal por ponto. Nomeadas nas linhas pelo id dos ponstos.
pontos	Data.frame com as coordenadas $x e $y e identificador do ponto/posto $id.
arqBac	Lista de caminhos para os arquivos das shapes das bacias hidrográficas.
idsBac	Vetor de IDs das bacias hidrográficas.

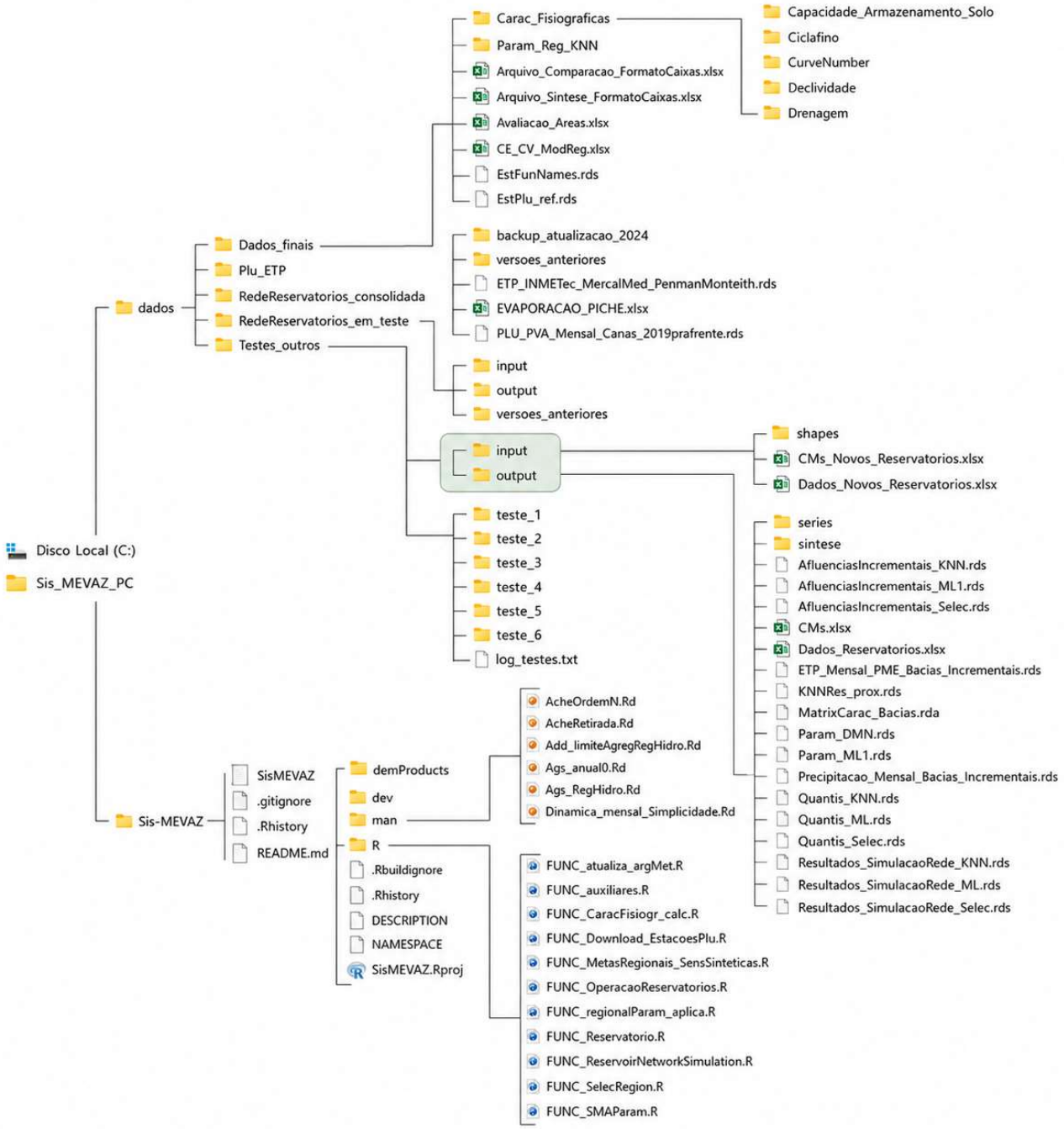
Value

Lista onde cada elemento corresponde à ETP média ponderada para uma bacia.

[Package *SisMEVAZ* version 0.1.0 Index]

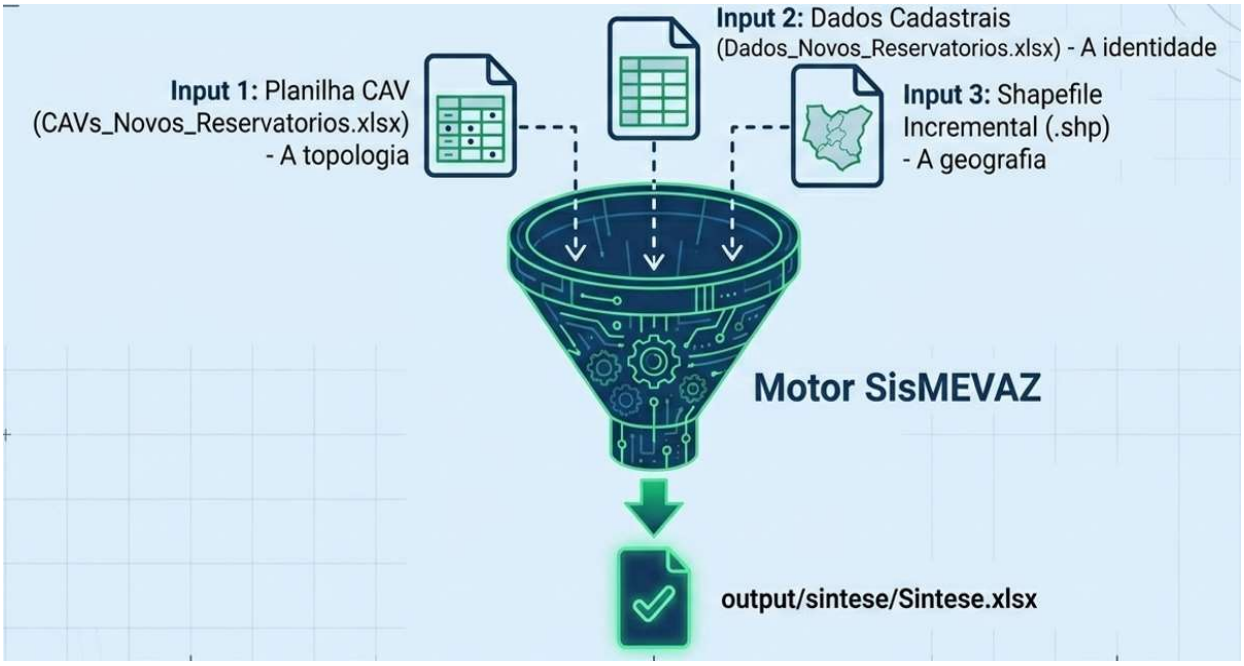
PARTE III
OPERACIONALIZAÇÃO

6 - FLUXOGRAMA DOS DIRETÓRIOS



7 – ESTRUTURA DA OPERAÇÃO

Para que o modelo enxergue um novo açude, estes três componentes devem estar perfeitamente alinhados na pasta de entrada:.



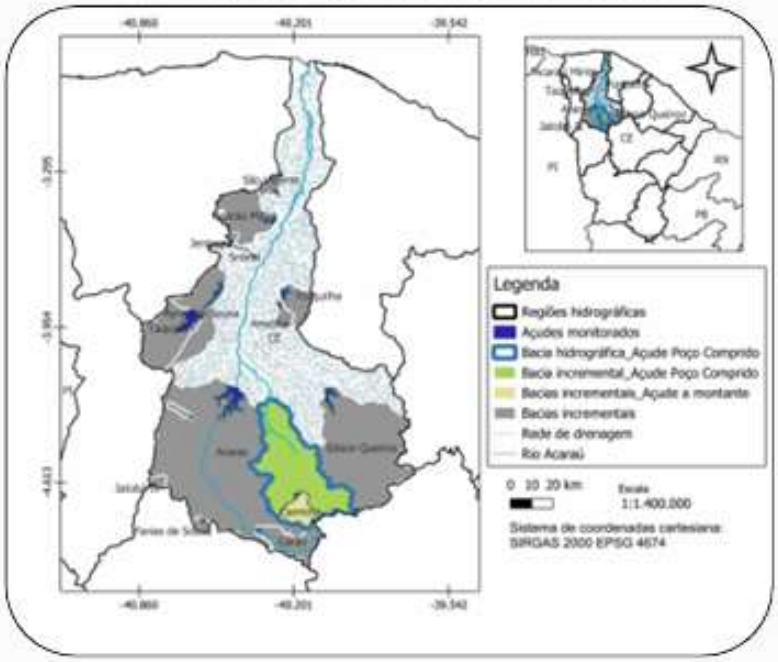
7.1 – FUNDAMENTOS PARA OS ARQUIVOS DE ENTRADA

7.1.1 – Lembrete de conceitos fundamentais

Bacia hidrográfica - é a área total de terra onde a água da chuva e de nascentes escoa para um mesmo rio principal e seus afluentes.

A **bacia incremental** é área de contribuição que não tenha outras bacias incrementais dentro da área de contribuição.

Região Hidrográfica do Acaraú

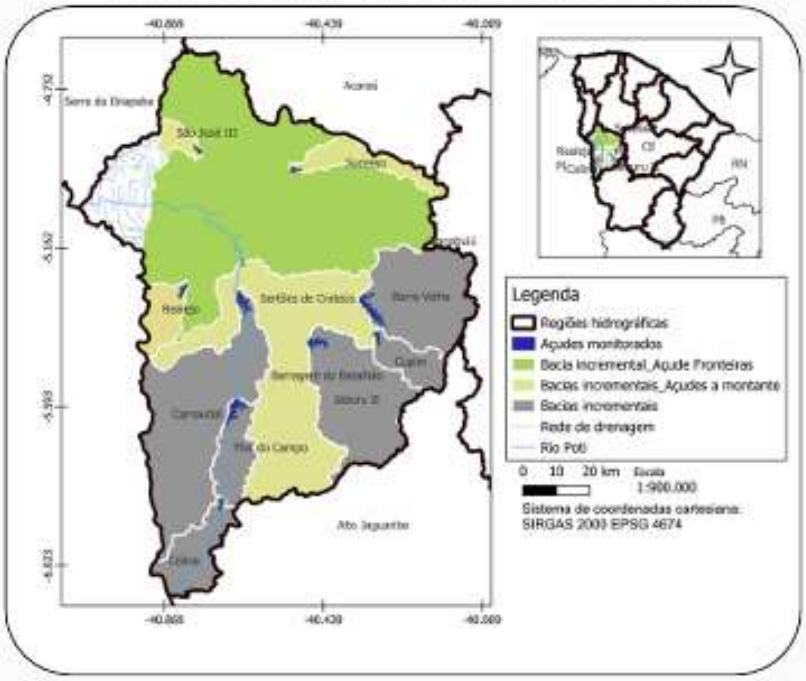


AÇUDE A MONTANTE

Ex.: No caso do **Açude Poço Comprido**, a única bacia inclemental a **montante** é do açude Carmina (Cujo ID_ACJUS é o ID inserido para o Açude Poço Comprido).

O ID_ACJUS do Açude Poço Comprido é 0, tendo em vista que, não existe nenhuma bacia a jusante desse reservatório.

Região Hidrográfica Sertões de Crateús

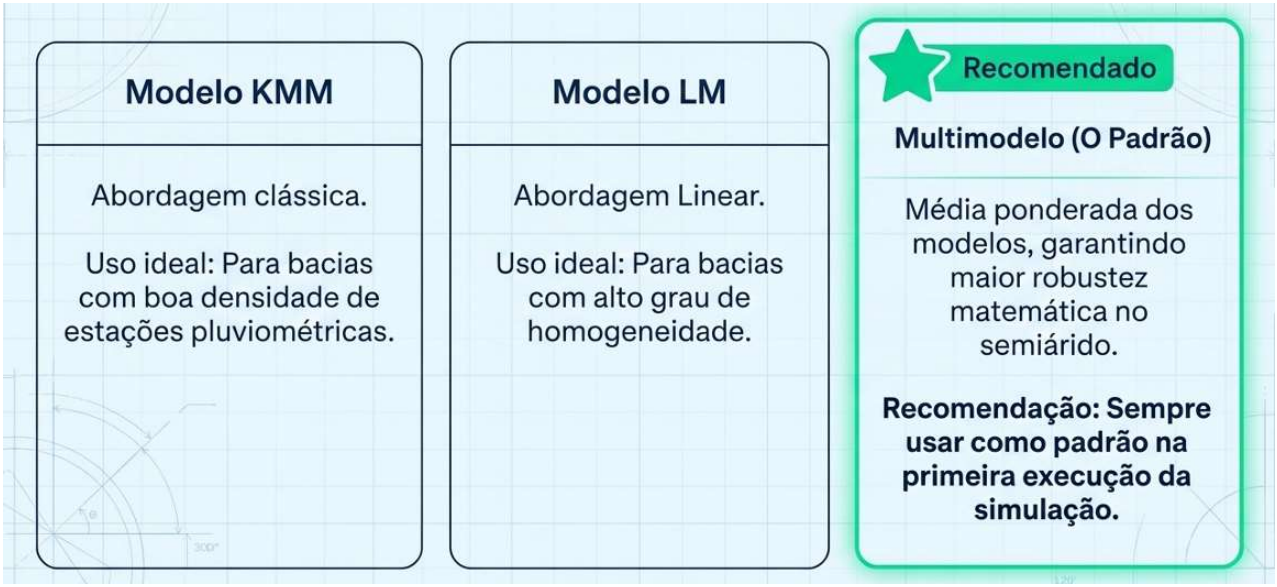


AÇUDE A MONTANTE

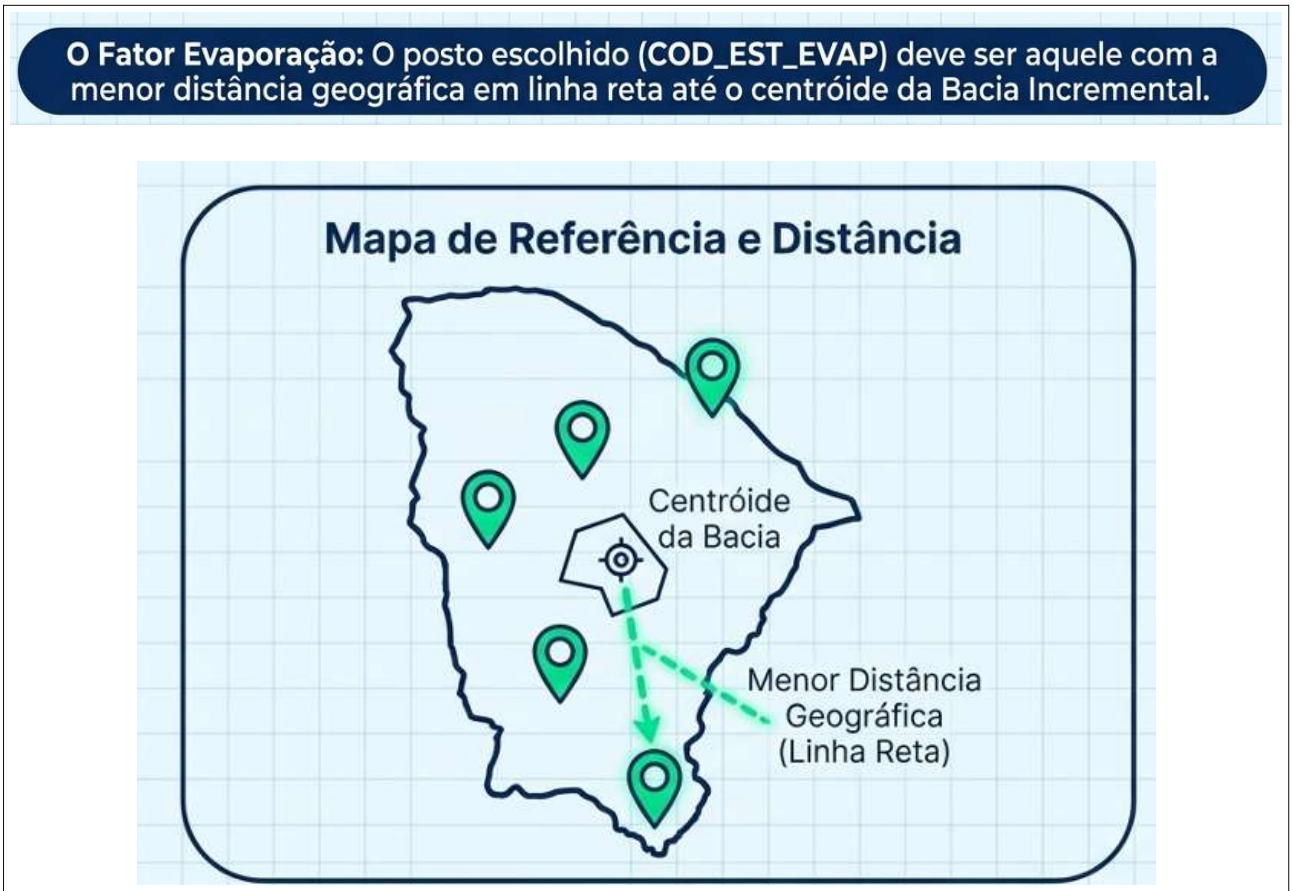
Em relação ao **Açude Fronteiras** existem várias bacias incrementais a montante: Batalhão, Realejo, São José III, Sucesso (Cujos ID_ACJUS é o ID inserido para o Açude Fronteiras).

O ID_ACJUS do Açude Fronteiras é 0, tendo em vista que, não existe nenhuma bacia a jusante desse reservatório.

7.1.2 – Técnicas de Regionalização adotadas no Sis-MEVAZ



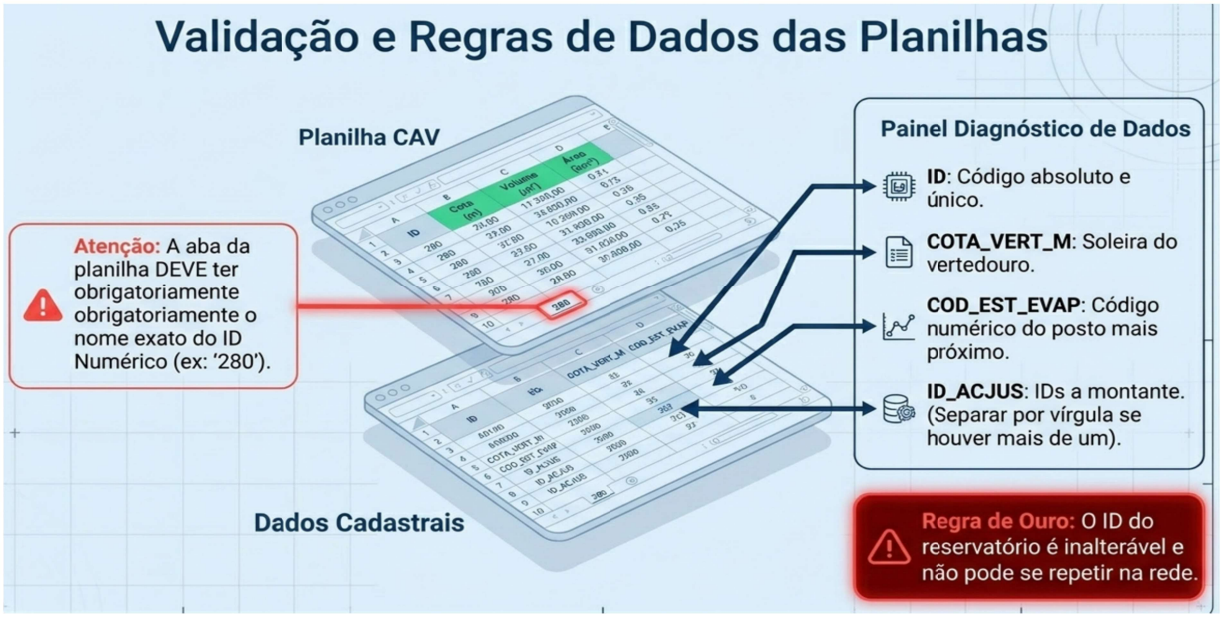
7.1.3 – Estações evaporimétricas



Localização dos postos de evaporação

LATITUDE	LONGITUDE	NOME	CÓDIGO	ESTADO
-7,3	-39,27	BARBALHA	2	CE
-7,08	-40,36	CAMPOS SALES	3	CE
-5,19	-40,67	CRATEUS	4	CE
-3,82	-38,54	FORTALEZA	5	CE
-4,23	-38,96	GUARAMIRANGA	6	CE
-6,4	-39,27	IGUATU	7	CE
-4.836	-37.782	JAGUARUANA	8	CE
-5,09	-38,36	MORADA NOVA	9	CE
-5,17	-39,29	QUIXERAMOBIM	10	CE
-3,75	-40,35	SOBRAL	11	CE
-6,02	-40,28	TAUA	12	CE
-5,63	-37,82	Apodi	1	RN
-3.781	-39.275	Pentecoste	13	CE
-3,73	-41,01	Jaburu	14	CE

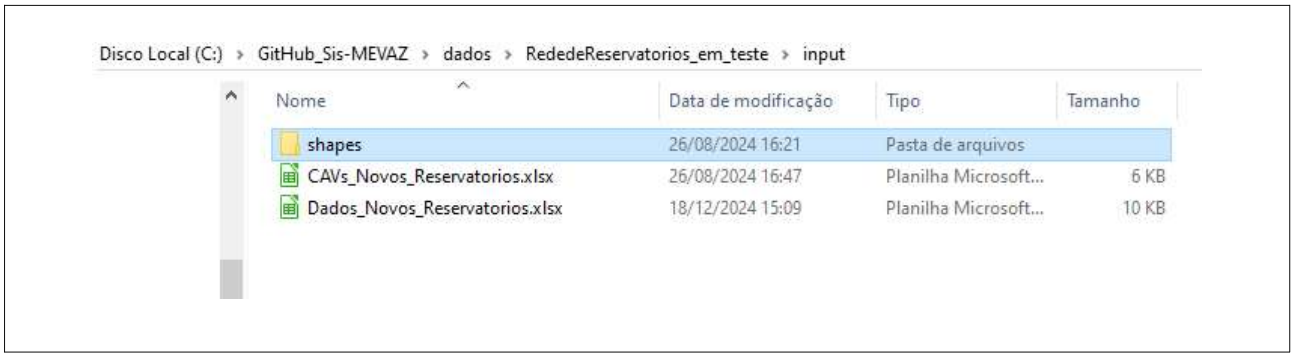
7.2 - ARQUIVOS DE ENTRADA



As informações mais relevantes acerca do novo reservatório já devem estar em mãos do projetista antes de iniciar esta etapa. É necessário definir o modelo de regionalização, conhecer a área da bacia hidrográfica incremental, a curva cota-área-volume do reservatório, a cota de soleira do vertedouro, o posto de dados de evaporação mais próximo, além de informações como açudes a montante e/ou jusante do novo elemento/reservatório da bacia hidrográfica. Vale ressaltar que o modelo permite a inclusão de mais de um reservatório simultaneamente.

Todas as informações anteriores são condensadas nos 3 (três) arquivos de entrada colocados **necessariamente** na pasta **RededeReservatorios_em_teste >>input**. São eles

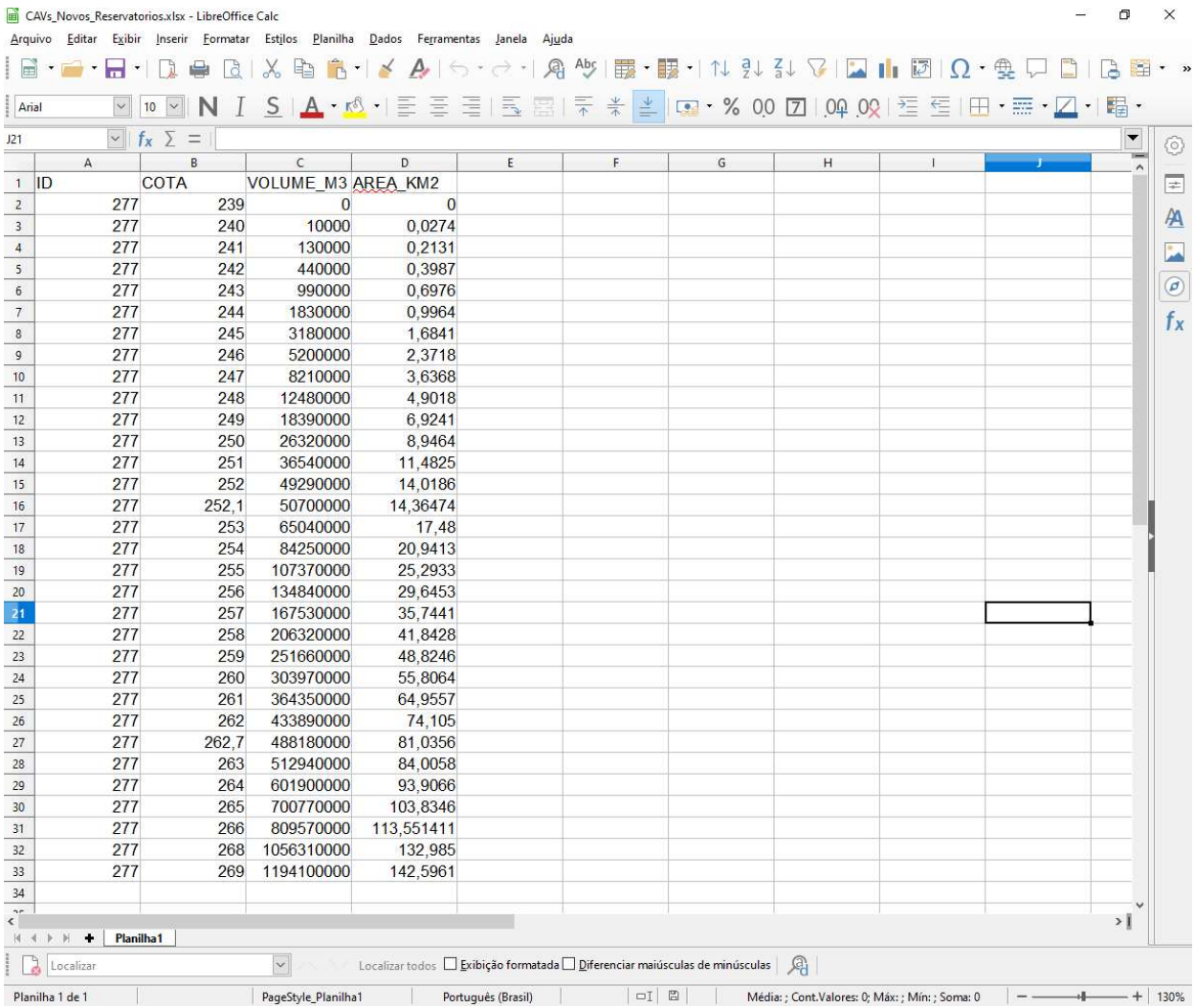
- CAVs_Novos_Reservatorios.xlsx;
- Dados_Novos_Reservatorios.xlsx
- Shapefile (SHP) da bacia incremental.



7.2.1 Conhecendo o arquivo CAVs_Novos_Reservatorios.xlsx

- É a planilha/tabela da curva Cota-Área-Volume do novo reservatório
- É necessário preencher as 4 colunas da planilha
  - : A 1ª coluna se refere ao novo código do reservatório (ID). Caso não exista nenhum valor, insira o novo código, que deverá ser diferente dos já existentes;
    - OBS.: A ID deve ser um valor único para o reservatório
  - A 2ª coluna corresponde aos valores de cota (m)
  - A 3ª coluna corresponde aos valores de volume (m³);
  - A 4ª coluna corresponde aos valores de área (km²).

Modelo do arquivo CAVs_Novos_Reservatório.xlsx

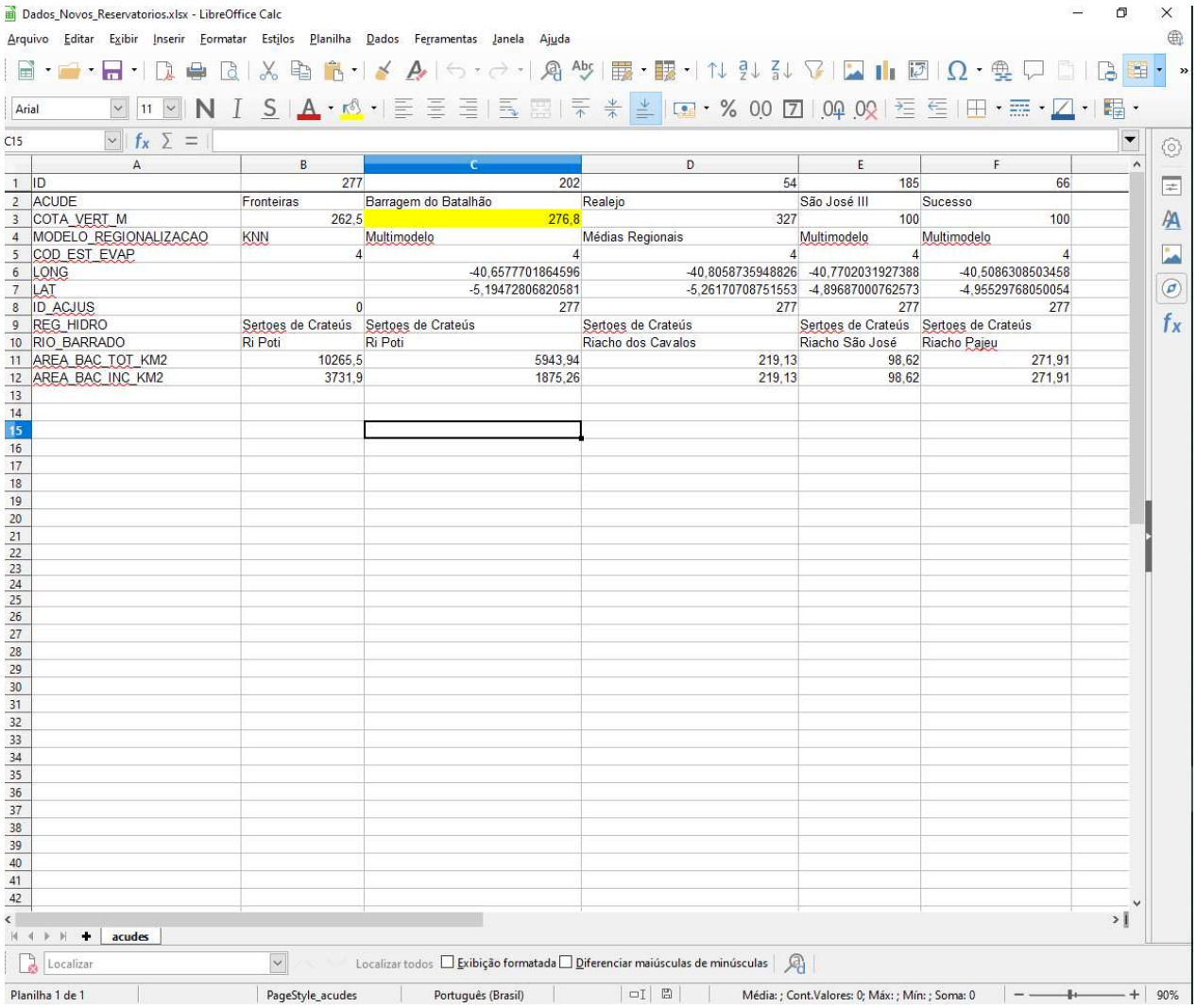


ID	COTA	VOLUME_M3	AREA_KM2
277	239	0	0
277	240	10000	0,0274
277	241	130000	0,2131
277	242	440000	0,3987
277	243	990000	0,6976
277	244	1830000	0,9964
277	245	3180000	1,6841
277	246	5200000	2,3718
277	247	8210000	3,6368
277	248	12480000	4,9018
277	249	18390000	6,9241
277	250	26320000	8,9464
277	251	36540000	11,4825
277	252	49290000	14,0186
277	252,1	50700000	14,36474
277	253	65040000	17,48
277	254	84250000	20,9413
277	255	107370000	25,2933
277	256	134840000	29,6453
277	257	167530000	35,7441
277	258	206320000	41,8428
277	259	251660000	48,8246
277	260	303970000	55,8064
277	261	364350000	64,9557
277	262	433890000	74,105
277	262,7	488180000	81,0356
277	263	512940000	84,0058
277	264	601900000	93,9066
277	265	700770000	103,8346
277	266	809570000	113,551411
277	268	1056310000	132,985
277	269	1194100000	142,5961

7.2.2 Conhecendo o arquivo Dados_Novos_Reservatorios.xlsx

- Corresponde a caracterização fisiográfica da bacia hidrográfica
- É necessário preencher os campos:
  - açude;
  - cota do vertedouro (m);
  - modelo de regionalização;
    - na primeira execução, recomenda-se, por padrão, adotar Multimodelo;
  - código ID da estação de evaporação do município mais próximo da bacia incremental;
  - longitude e latitude;
    - adotar o sistema de coordenadas cartesianas - EPSG 4674 SIRGAS 2000.
  - ID dos açudes a montante (ID_ACJUS),
  - região hidrográfica,
  - rio barrado,
  - área da bacia hidrográfica (m^2),
  - área da bacia incremental (m^2)

Modelo do arquivo Dados_Novos_Reservatório.xls x



	A	B	C	D	E	F
1	ID	277	202	54	185	66
2	ACUDE	Fronteiras	Barragem do Batalhão	Realejo	São José III	Sucesso
3	COTA_VERT_M	262,5	276,8	327	100	100
4	MODELO_REGIONALIZACAO	KNN	Multimodelo	Médias Regionais	Multimodelo	Multimodelo
5	COD_EST_EVAP	4	4	4	4	4
6	LONG		-40,6577701864596	-40,8058735948826	-40,7702031927388	-40,5086308503458
7	LAT		-5,19472806820581	-5,26170708751553	-4,89687000762573	-4,95529768050054
8	ID_ACJUS	0	277	277	277	277
9	REG_HIDRO	Sertoes de Crateús	Sertoes de Crateús	Sertoes de Crateús	Sertoes de Crateús	Sertoes de Crateús
10	RIO_BARRADO	Ri Poti	Ri Poti	Riacho dos Cavalos	Riacho São José	Riacho Pajeu
11	AREA_BAC_TOT_KM2	10265,5	5943,94	219,13	98,62	271,91
12	AREA_BAC_INC_KM2	3731,9	1875,26	219,13	98,62	271,91

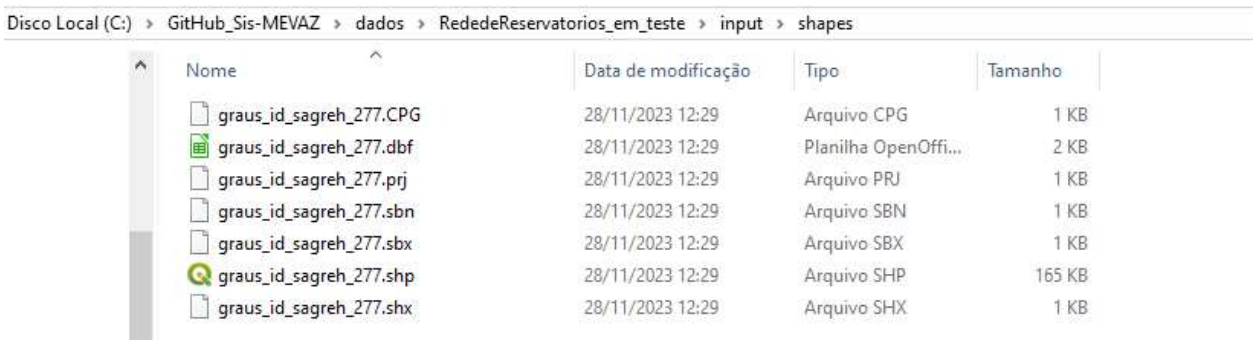
7.2.3 Conhecendo o arquivo contendo o shapefile da bacia incremental do novo açude

- Os shapefiles são produzidos no QGIS
- Caso o reservatório esteja a montante ou a jusante de outros já presentes na cascata, a nova bacia incremental destes reservatórios deverá ser incluída.

- O shapefile da bacia incremental deve constar na pasta>>shapes
- Necessariamente o nome do arquivo shapefile deve ser:

graus_id_sagreh_(ID do açude).shp

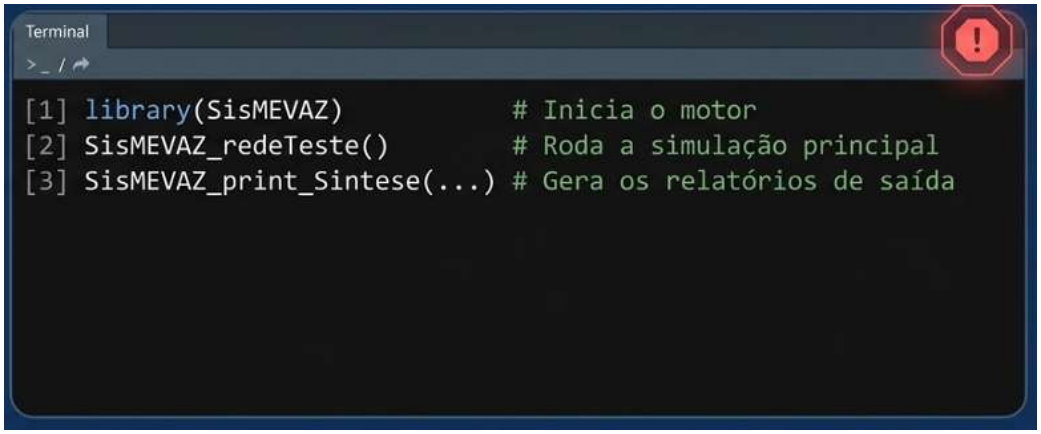
Sub-diretorio contendo o shape com a bacia do novo açude



Disco Local (C:) › GitHub_Sis-MEVAZ › dados › RededeReservatorios_em_teste › input › shapes

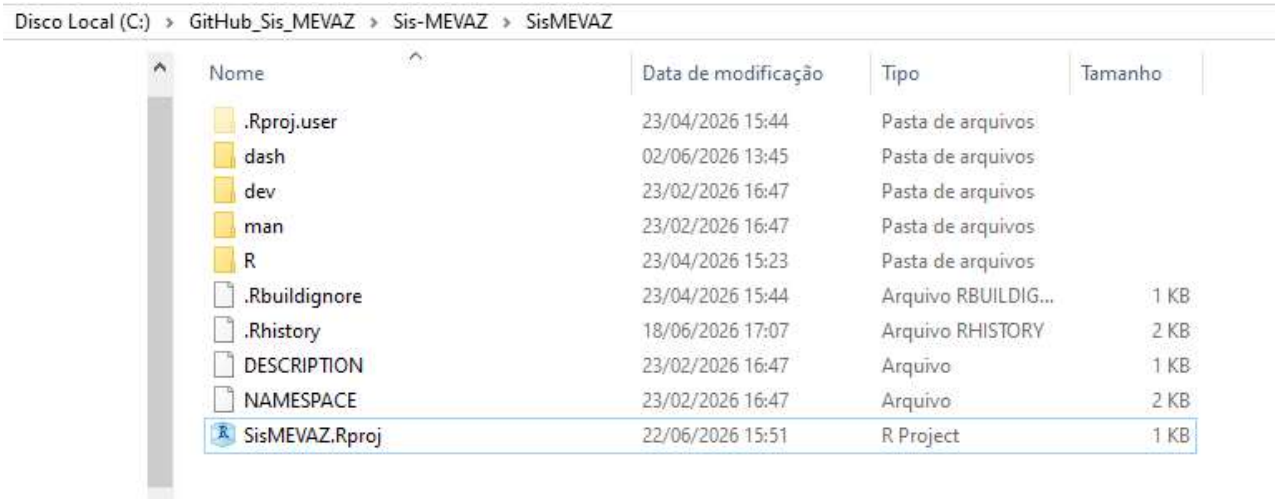
Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
graus_id_sagreh_277.CPG	28/11/2023 12:29	Arquivo CPG	1 KB
graus_id_sagreh_277.dbf	28/11/2023 12:29	Planilha OpenOffi...	2 KB
graus_id_sagreh_277.prj	28/11/2023 12:29	Arquivo PRJ	1 KB
graus_id_sagreh_277.sbn	28/11/2023 12:29	Arquivo SBN	1 KB
graus_id_sagreh_277.sbx	28/11/2023 12:29	Arquivo SBX	1 KB
graus_id_sagreh_277.shp	28/11/2023 12:29	Arquivo SHP	165 KB
graus_id_sagreh_277.shx	28/11/2023 12:29	Arquivo SHX	1 KB

7.3 – EXECUÇÃO DA SIMULAÇÃO DO SisMEVAZ



Passo1 – Abrir o modelo

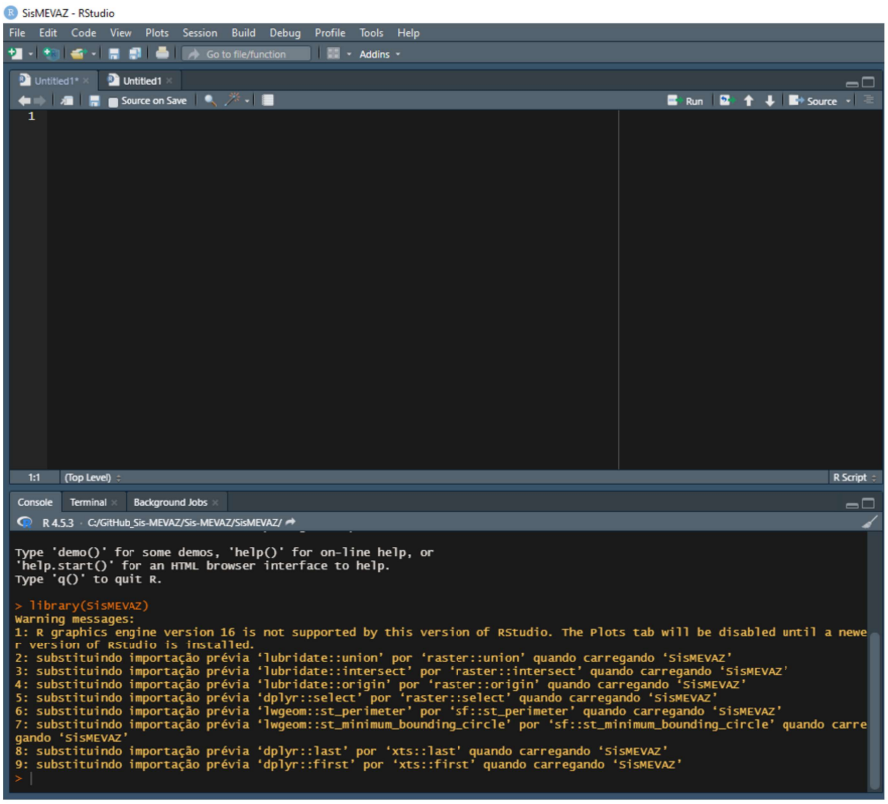
- Clica 2x em SisMEVAZ.Rproj



Passo2 – Inicialização do modelo

Para executar o modelo é necessário ativar as funções constantes na biblioteca

- No terminal do R Studio digita library (SisMEVAZ)



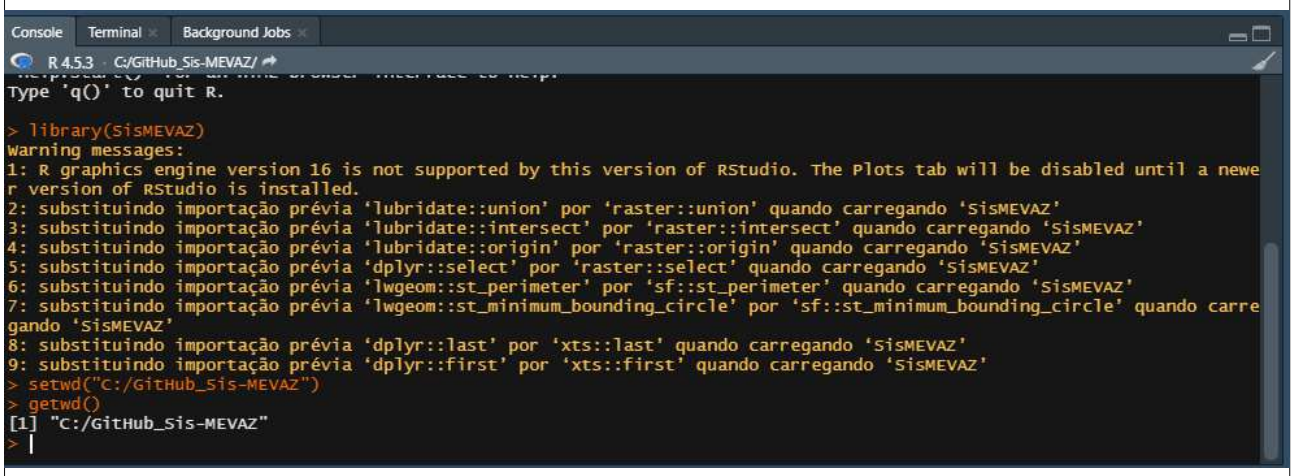
Passo3 – Diretório de entrada

Para facilitar os comandos para execução do modelo, recomenda-se já chamar/rodar as funções do Sis_MEVAZ no diretório onde estão os arquivos de entrada.

setwd("C:/nome do diretorio")

Testar para se certificar que está no diretório

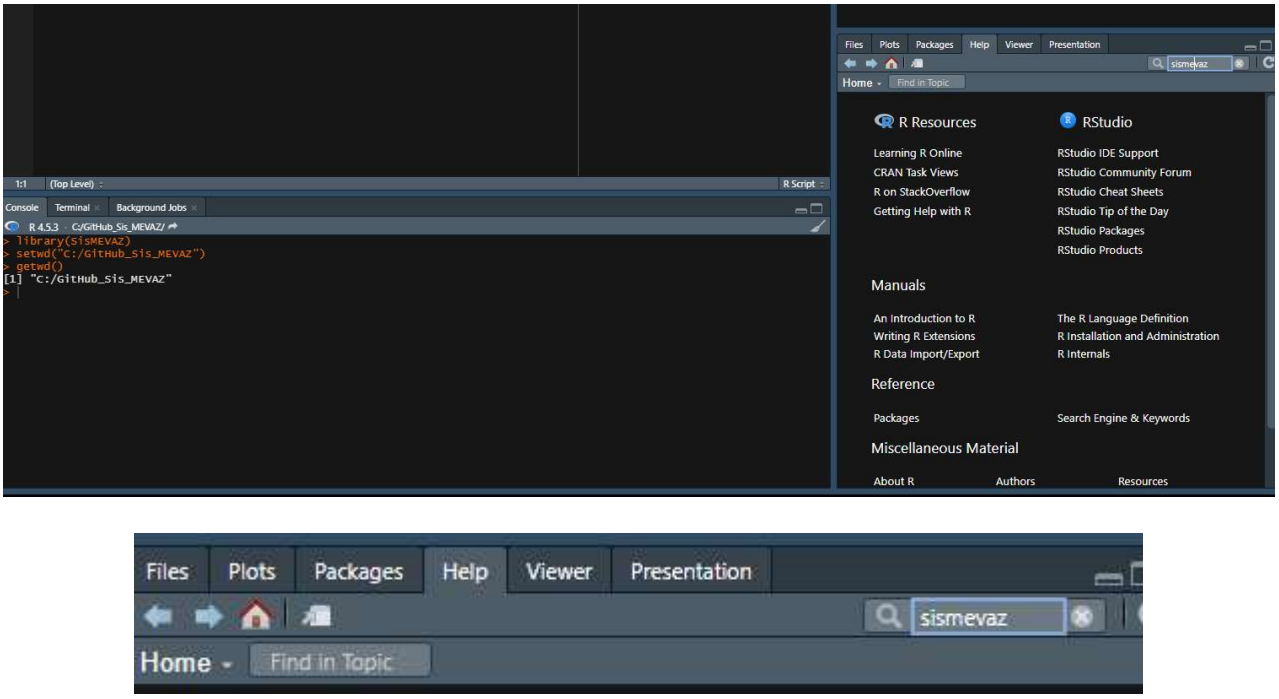
getwd()



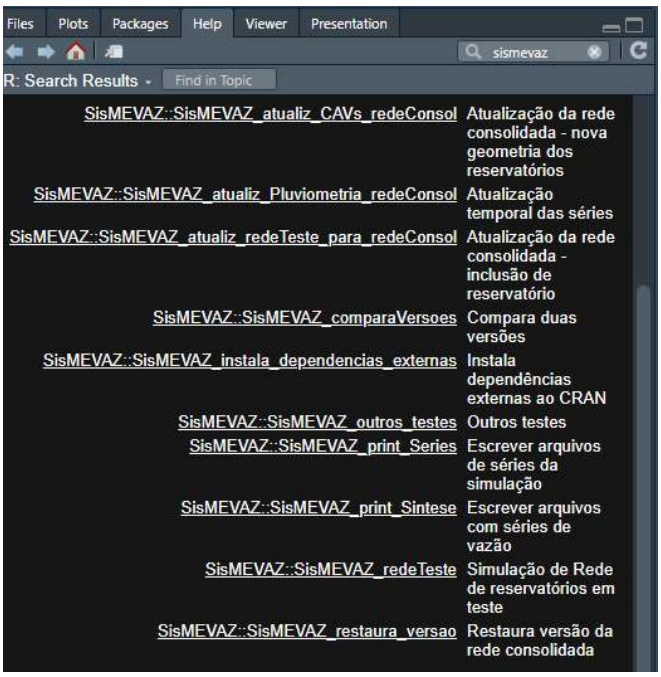
Passo4 - Roda a função que realiza a simulação do modelo

Para rodar o modelo chama a função **SisMEVAZ_redeTeste.** Essa função simula a nova rede de reservatório, com a inclusão do novo açude. Por isso o nome redeTeste

- Na caixa de procura da janela a direita digita sismevaz



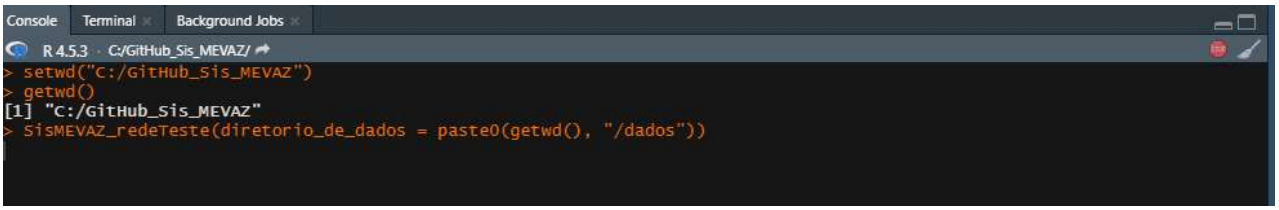
- Procura pela função SisMEVAZ_redeTeste e clica nela



- Copia e cola a sintaxe da função

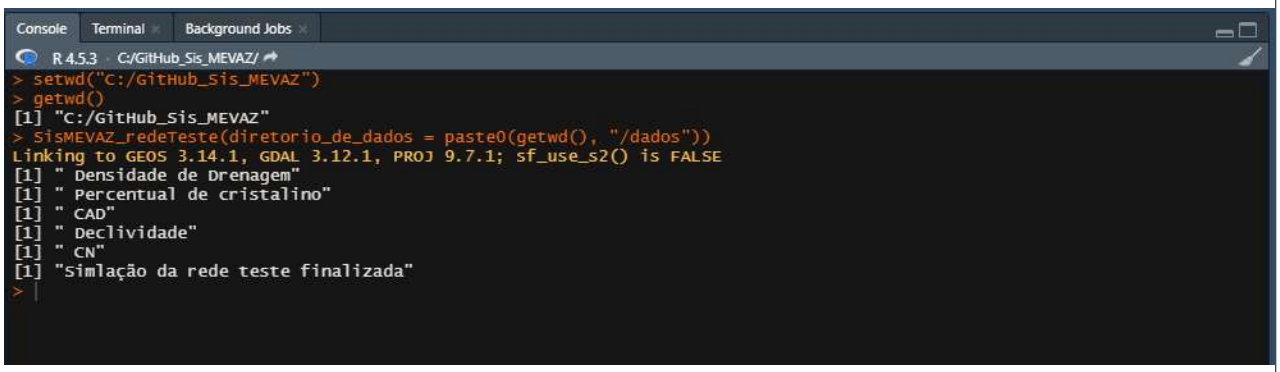
SisMEVAZ_redeTeste(diretorio_de_dados = paste0(getwd(), "/../../dados"))

- Ajusta a sua árvore de diretório e dá enter
    - Como já entramos no diretório correto, só deixamos “/dados”



- O modelo demora um pouco para rodar e enquanto está executando aparece no lado direito superior do Console um botão vermelho.

Final da Execução



Passo6 – Olhando o resultado da simulação

Diretório contendo os resultados

(C:) › GitHub_Sis_MEVAZ › dados › RededeReservatorios_em_teste › output ›

Pesquisar em output

Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
series	24/04/2026 11:55	Pasta de arquivos	
sintese	24/04/2026 17:04	Pasta de arquivos	
AfluenciasIncrementais_KNN.rds	18/06/2026 16:35	Arquivo RDS	2,219 KB
AfluenciasIncrementais_ML1.rds	18/06/2026 16:35	Arquivo RDS	2,222 KB
AfluenciasIncrementais_Selec.rds	18/06/2026 16:35	Arquivo RDS	2,220 KB
CAVs.xlsx	18/06/2026 16:35	Planilha Microsoft...	93 KB
Dados_Reservatorios.xlsx	18/06/2026 16:35	Planilha Microsoft...	21 KB
ETP_Mensal_PM_Bacias_Incrementais.rds	18/06/2026 16:35	Arquivo RDS	6 KB
KNNest_prox.rds	18/06/2026 16:35	Arquivo RDS	1 KB
MatrizCarac_BacAcu.rds	18/06/2026 16:35	Arquivo RDS	11 KB
Param_KNN.rds	18/06/2026 16:35	Arquivo RDS	2 KB
Param_ML1.rds	18/06/2026 16:35	Arquivo RDS	3 KB
Precipitacao_Mensal_Bacias_Incrementai...	18/06/2026 16:35	Arquivo RDS	2,217 KB
Qgaran_KNN.rds	18/06/2026 16:35	Arquivo RDS	5 KB
Qgaran_ML.rds	18/06/2026 16:35	Arquivo RDS	5 KB
Qgaran_Selec.rds	18/06/2026 16:35	Arquivo RDS	5 KB
Resultados_SimulacaoRede_KNN.rds	18/06/2026 16:35	Arquivo RDS	11,647 KB
Resultados_SimulacaoRede_ML.rds	18/06/2026 16:35	Arquivo RDS	11,652 KB
Resultados_SimulacaoRede_Selec.rds	18/06/2026 16:35	Arquivo RDS	11,642 KB

Abrindo o arquivo Dados_Reservatorios.xls, o reservatório Fronteiras (ID 277) agora consta da rede de reservatório

123	186	Riacho da S	88	Multimode	9	-38,323708	-5,5641659	0	Médio Jagu	Riacho da S	177,24	177,24
124	189	Junco	292,92	Multimode	2	-39,215174	-6,8926741	194	Salgado	Riacho do B	17,69	17,69
125	190	São Doming	602,26	KNN	2	-39,282568	-7,0300684	181	Salgado	Riacho São	8,22	8,22
126	191	Umari	310	Multimode	10	-39,552397	-4,8092683	119	Banabuiú	Riacho Barr	980,29	980,29
127	192	Pesqueiro	196,65	Multimode	10	-38,961062	-4,4449992	80	Metropolita	Rio Pesquei	66,25	66,25
128	194	Castanhão	106	Multimode	9	-38,450974	-5,492358	0	Médio Jagu	Rio Jaguarib	44806,33	14685,14
129	199	Macacos	120	ML	10	-38,708332	-4,799632	173	Metropolita	Riacho dos	63,28	63,28
130	201	Mamoeiro	355	Multimode	3	-40,065832	-6,7890197	9	Alto Jaguar	Riacho Con	1660,71	741,11
131	202	Barragem d	276,8	Multimode	4	-40,65777	-5,1947281	277	Sertoes de C	Ri Poti	5943,94	1875,26
132	205	Germinal	354	Multimode	6	-38,864848	-4,1815148	78	Metropolita	Rio Pacoti	83,81	83,81
133	206	Monte Belo	100	KNN	3	-40,118909	-7,1519222	148	Alto Jaguar	Riacho Quir	308,52	308,52
134	208	Facundo	100	ML	12	-40,675696	-6,3049992	240	Alto Jaguar	Riacho da C	16,59	16,59
135	210	Gameleira	37	Multimode	13	-39,490832	-3,3718843	0	Litoral	Rio Munda	510,9	475,77
136	211	Itapajé	278	KNN	13	-39,574999	-3,673982	3	Curu	Riacho Esco	24,71	24,71
137	212	Figueiredo	99	Multimode	9	-38,266666	-5,6245221	0	Médio Jagu	Rio Figueire	1628,12	1279,79
138	213	Jenipapo	634	KNN	6	-40,441299	-3,5633325	1	Acaraú	Riacho Jenip	21,16	21,16
139	215	Diamantino	57	Médias Reg	11	-40,365539	-3,1544596	0	Coreaú	Riacho Inha	102,65	102,65
140	216	Jatobá II	266	KNN	11	-40,742959	-4,5920391	31	Acaraú	Riacho Jato	38,21	38,21
141	217	Caldeirões	100	Multimode	12	-39,918302	-6,5324992	9	Alto Jaguar	Rio Jaguarib	9334,85	3533,38
142	220	Cocó	14,9	ML	5	-38,54152	-3,8543116	0	Metropolita	Rio Cocó	204,01	99,67
143	223	Catucinzent	45	Multimode	5	-38,437238	-4,0222384	0	Metropolita	Riacho Catu	63,74	63,74
144	228	Amarelas	23	KNN	5	-38,042123	-4,4537896	0	Metropolita	Riacho Ezeq	88,87	88,87
145	233	Santo Antô	54,5	Multimode	1	-38,411794	-5,8907038	74	Médio Jagu	Riacho Jato	2,8	2,8
146	234	Aracoiaba	95	KNN	10	-38,697044	-4,4037872	80	Metropolita	Rio Aracoia	591,93	554,13
147	235	Malcozinha	24	Multimode	5	-38,290902	-4,1090964	0	Metropolita	Rio Malcozi	253,34	253,34
148	236	Carmina	280	KNN	4	-40,202998	-4,6666659	0	Acaraú	Rio dos Ma	197,57	197,57
149	239	Faé	241	Multimode	7	-39,218652	-6,1608326	9	Alto Jaguar	Riacho Faé	310,92	310,92
150	240	Arneiroz II	368	KNN	12	-40,219398	-6,2691659	217	Alto Jaguar	Rio Jaguarib	5494,33	2810,75
151	244	Itapebussu	117,04	Multimode	13	-38,903274	-4,0583912	159	Metropolita	Rio São Gor	75,99	75,99
152	254	Taquara	133	ML	11	-40,610814	-3,8966658	49	Acaraú	Rio Jaibaras	573,43	573,43
153	277	Fronteiras	262,5	KNN	4			0	Sertoes de C	Ri Poti	10265,5	3731,9
154	405	Melancia	48	ML	13	-39,21696	-3,6933	0	Curu	Riacho da M	140,72	140,72
155	1119	Missi	54,7	KNN	11	-39,859784	-3,4722839	0	Litoral	Rio Missi	650,36	650,36

Passo7 - Gerando os arquivos de resultados

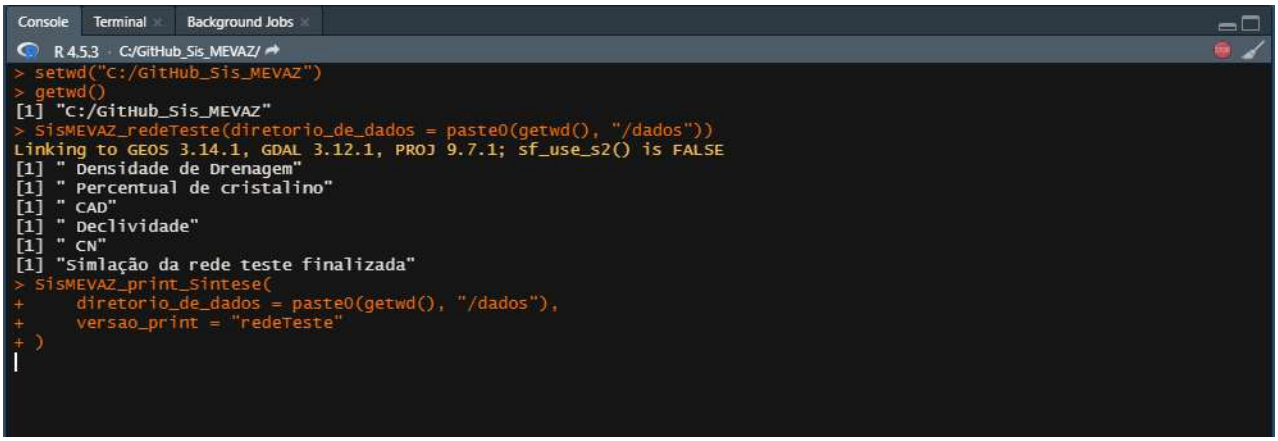
São dois os tipos de resultados principais: o arquivo síntese da simulação e o arquivo de vazões afluentes.

(i) Procura pela função **SisMEVAZ_print_Sintese** e clica nela

- Copia e cola a sintaxe da função

SisMEVAZ_print_Sintese(diretorio_de_dados = paste0(getwd(), "/../../dados"), versao_print = "redeTeste")

- Ajusta a sua árvore de diretório e dá enter



- O modelo demora um pouco para rodar e enquanto está executando aparece no lado direito superior do Console um botão vermelho.

- Final da Execução

O arquivo resultante é o **Sintese.xlsx** e é encontrado no sub-diretório ".../output/sintese". Nele são apresentadas informações sobre o escoamento produzido na área não controlada e sobre a eficiência da açudagem com 90%, 95% e 98% de garantia.

(ii) Procura pela função Si**sMEVAZ_print_Series** e clica nela

- Copia e cola a sintaxe da função

SisMEVAZ_print_Series(diretorio_de_dados = paste0(getwd(), "/../../dados"), versao_print = "redeTeste")

- Procura a sua árvore de diretório e dá enter

Resultam dessa função arquivos de vazões afluentes total e incremental os quais são encontrados nos sub-diretórios **"../output/series/aflu_tot"** e **"../output/series/aflu_incr".**, respectivamente.

7.4 - ARQUIVOS DE SAÍDA

- **O arquivo Sintese.xlsx**

Nele são apresentadas informações sobre o escoamento produzido na área não controlada e sobre a eficiência da açudagem com 90%, 95% e 98% de garantia. A seguir apresenta-se o conteúdo desse arquivo. Como é um arquivo grande, os resultados foram divididos em algumas figuras, de modo a que englobe todos.

A	B	C	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
Reservatório			Escoamento produzido na área não controlada										
					Parâmetros								
ID	Nome		Área Não Controlada (km²)	Modelo Escolhido	SAT	PES	CREC	K	Prec Média (mm)	Defl. Médio (mm)	Defl. Médio (hm³/ano)	CE (%)	CV
(1)	(2)		(9)	(10)	(10.3)	(10.4)	(10.5)	(10.6)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
		S											
163	Barra Velha		851,13	Multimodelo					677,12	55,42	47,17	8,2%	1,17
202	Barragem do Batalhão		1875,26	Multimodelo					680,47	45,08	84,53	6,6%	1,46
53	Carnaubal		1425,19	KNN	1498,84	3,79	0,14	3,65	708,13	34,24	48,80	4,8%	1,35
133	Colina		363,12	Multimodelo					684,89	40,36	14,65	5,9%	1,46
34	Cupim		226,14	ML	923,40	4,00	0,00	3,00	644,70	33,51	7,58	5,2%	1,40
172	Flor do Campo		294,22	KNN	1560,08	3,60	0,26	3,29	677,98	34,01	10,01	5,0%	1,17
277	**Fronteiras**		**3731,90**	**KNN**	**1132,85**	**4,28**	**0,35**	**3,60**	**745,13**	**41,42**	**154,58**	**5,6%**	**1,41**
52	Jaburu II		908,88	KNN	550,51	5,19	2,40	4,36	644,72	57,35	52,13	8,9%	1,45
54	Realejo		219,13	Médias Regionais					741,67	33,86	7,42	4,57%	1,45
185	São José III		98,62	Multimodelo					829,81	64,18	6,33	7,7%	1,43
66	Sucesso		271,91	Multimodelo					700,39	66,23	18,01	9,5%	1,31
		S											

	A	B	C	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
1	Reservatório		Início	Eficiência da Açudagem - 90% de Garantia									
2				Afluência Total (hm³/ano)	CV Afluência	Cap/Va	Q90 (l/s)	Regularizado		Vertimento		Evaporado	
3	ID	Nome						(hm³/ano)	%	(hm³/ano)	%	(hm³/ano)	%
4	(1)	(2)		(16.1)	(17.1)	(18.1)	(19.1)	(20.1)	(21.1)	(22.1)	(23.1)	(24.1)	(25.1)
161			S	**71,50**		**1,97**	**1470,96**	**42,86**	**59,95%**	**17,49**	**24,46%**	**11,15**	**15,59%**
162	163	Barra Velha		47,17	1,17	2,11	475,69	13,85	29,3%	11,21	23,8%	22,12	46,9%
163	202	Barragem do Batalhão		144,82	1,90	0,02	111,42	3,27	2,3%	138,78	95,8%	2,77	1,9%
164	53	Carnaubal		50,85	1,44	0,92	233,75	6,79	13,4%	26,37	51,9%	17,69	34,8%
165	133	Colina		14,65	1,46	0,33	46,64	1,35	9,2%	10,82	73,8%	2,49	17,0%
166	34	Cupim		7,58	1,40	0,87	0,00	0,00	0,0%	1,79	23,6%	5,79	76,4%
167	172	Flor do Campo		20,82	1,52	5,17	38,90	1,13	5,4%	2,05	9,8%	17,65	84,7%
168	**277**	**Fronteiras**		**308,66**	**1,64**	**1,53**	**1494,64**	**43,18**	**14,0%**	**153,27**	**49,7%**	**112,20**	**36,4%**
169	52	Jaburu II		52,13	1,45	1,44	166,05	4,83	9,3%	20,92	40,1%	26,38	50,6%
170	54	Realejo		7,42	1,45	4,24	46,45	1,36	18,27%	0,63	8,44%	5,44	73,29%
171	185	São José III		6,33	1,43	1,44	16,86	0,49	7,8%	2,61	41,2%	3,23	51,0%
172	66	Sucesso		18,01	1,31	0,40	57,23	1,66	9,2%	12,06	67,0%	4,28	23,8%
173			S	**678,44**		**1,27**	**2687,64**	**77,90**	**11,48%**	**380,51**	**56,09%**	**220,03**	**32,43%**

	A	B	C	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM
1	Reservatório		Início	Eficiência da Açudagem - 95% de Garantia									
2				Afluência Total (hm³/ano)	CV Afluência	Cap/Va	Q95 (l/s)	Regularizado		Vertimento		Evaporado	
3	ID	Nome						(hm³/ano)	%	(hm³/ano)	%	(hm³/ano)	%
4	(1)	(2)		(16.2)	(17.2)	(18.2)	(19.2)	(20.2)	(21.2)	(22.2)	(23.2)	(24.2)	(25.2)
161			S	**71,50**		**1,97**	**1185,95**	**36,00**	**50,35%**	**22,93**	**32,07%**	**12,57**	**17,58%**
162	163	Barra Velha		47,17	1,17	2,11	318,70	9,66	20,5%	12,59	26,7%	24,93	52,8%
163	202	Barragem do Batalhão		148,04	1,89	0,02	73,48	2,24	1,5%	142,82	96,5%	2,99	2,0%
164	53	Carnaubal		50,95	1,44	0,92	145,92	4,42	8,7%	27,52	54,0%	19,01	37,3%
165	133	Colina		14,65	1,46	0,33	28,36	0,86	5,8%	11,09	75,7%	2,70	18,5%
166	34	Cupim		7,58	1,40	0,87	0,00	0,00	0,0%	1,79	23,6%	5,79	76,4%
167	172	Flor do Campo		21,10	1,51	5,10	17,45	0,53	2,5%	2,14	10,2%	18,43	87,3%
168	**277**	**Fronteiras**		**313,16**	**1,63**	**1,51**	**981,80**	**29,65**	**9,5%**	**162,33**	**51,8%**	**121,18**	**38,7%**
169	52	Jaburu II		52,13	1,45	1,44	79,79	2,42	4,7%	21,62	41,5%	28,08	53,9%
170	54	Realejo		7,42	1,45	4,24	30,56	0,93	12,51%	0,67	9,07%	5,82	78,42%
171	185	São José III		6,33	1,43	1,44	8,16	0,25	3,9%	2,67	42,1%	3,41	54,0%
172	66	Sucesso		18,01	1,31	0,40	32,08	0,97	5,4%	12,42	69,0%	4,62	25,6%
173			S	**686,54**		**1,26**	**1716,31**	**51,92**	**7,56%**	**397,66**	**57,92%**	**236,95**	**34,51%**

	A	B	C	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW
1	Reservatório			Eficiência da Açudagem - 98% de Garantia									
2				Afluência Total (hm³/ano)	CV Afluência	Cap/Va	Q98 (l/s)	Regularizado		Vertimento		Evaporado	
3	ID	Nome						(hm³/ano)	%	(hm³/ano)	%	(hm³/ano)	%
4	(1)	(2)		(16.3)	(17.3)	(18.3)	(19.3)	(20.3)	(21.3)	(22.3)	(23.3)	(24.3)	(25.3)
161			S	**71,50**		**1,97**	**994,68**	**30,91**	**43,23%**	**26,96**	**37,71%**	**13,63**	**19,06%**
162	163	Barra Velha		47,17	1,17	2,11	196,10	6,10	12,9%	13,91	29,5%	27,16	57,6%
163	202	Barragem do Batalhão		150,56	1,88	0,02	42,28	1,32	0,9%	146,08	97,0%	3,17	2,1%
164	53	Carnaubal		51,01	1,44	0,91	86,68	2,69	5,3%	28,33	55,5%	19,99	39,2%
165	133	Colina		14,65	1,46	0,33	12,98	0,40	2,8%	11,36	77,5%	2,89	19,7%
166	34	Cupim		7,58	1,40	0,87	0,00	0,00	0,0%	1,79	23,6%	5,79	76,4%
167	172	Flor do Campo		21,36	1,50	5,04	6,07	0,19	0,9%	2,21	10,4%	18,96	88,8%
168	**277**	**Fronteiras**		**316,70**	**1,63**	**1,49**	**586,80**	**18,22**	**5,8%**	**169,56**	**53,5%**	**128,92**	**40,7%**
169	52	Jaburu II		52,13	1,45	1,44	35,16	1,10	2,1%	22,00	42,2%	29,03	55,7%
170	54	Realejo		7,42	1,45	4,24	19,51	0,61	8,17%	0,71	9,54%	6,11	82,29%
171	185	São José III		6,33	1,43	1,44	3,14	0,10	1,5%	2,70	42,7%	3,53	55,7%
172	66	Sucesso		18,01	1,31	0,40	17,74	0,55	3,1%	12,64	70,2%	4,82	26,8%
173			S	**692,93**		**1,25**	**1006,46**	**31,28**	**4,51%**	**411,28**	**59,35%**	**250,37**	**36,13%**

- **Séries de vazões afluentes mensais**

As vazões afluentes total e incremental, as quais são encontradas nos sub-diretórios ”.../output/series/aflu_tot” e ”.../output/series/aflu_incr” , respectivamente, nos arquivos .

A série de vazões afluentes incrementais do açude Fronteiras é gerada no arquivo **aflu_incr_Fronteiras_277.xlsx.**

Com relação às vazões afluentes totais, são gerados 3 arquivos correspondentes às séries com 90%, 95% e 98% de garantia:

aflu_tot_Q90_Fronteiras_277.xlsx

aflu_tot_Q95_Fronteiras_277.xlsx

aflu_tot_Q98_Fronteiras_277.xlsx.

aflu_incr_Fronteiras_277.xlsx

aflu_incr_Fronteiras_277.xlsx - LibreOffice Calc

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Estilos Planilha Dados Ferramentas Janela Ajuda

Calibri 11

A1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
2	1911	0,206157	0,4058475	3,0188797	3,87474	1,0520555	0,1257575	0,0731385	0,0820059	0,0349461	0,0283187	0,025203	0,0244231		
3	1912	0,1057871	2,6685927	15,001637	36,201869	37,088086	13,160373	2,4312099	1,2843447	0,6669131	0,3111139	0,3239488	0,2098603		
4	1913	0,2474134	5,6441097	26,999436	58,153927	37,175458	13,721926	4,0657689	1,329032	0,6509856	0,6360036	0,5828102	0,8992357		
5	1914	4,4498745	4,4278544	6,4435568	14,782342	7,0445789	7,1915692	2,0478067	2,2631593	0,2387305	0,2954737	0,157164	0,1197543		
6	1915	0,1303011	0,1702509	0,1642116	0,4051046	0,1709575	0,0832293	0,0377847	0,0321807	0,0259376	0,0203037	0,0167558	0,0356403		
7	1916	0,090487	0,1473944	3,9713621	12,847156	7,669173	4,0191796	0,2244564	0,1138778	0,1218601	0,1409037	0,272208	0,393844		
8	1917	3,5242003	21,806143	89,867136	69,796391	85,112168	17,8142	1,9864866	1,1538687	0,9148697	0,5950064	0,8262745	0,7836514		
9	1918	1,7921377	1,7649246	11,219168	14,779743	20,902479	6,8261448	1,1418604	1,0158425	0,3604464	0,2719657	0,2024408	0,3195692		
10	1919	0,2373213	0,4545494	0,1744861	0,1682777	0,1205668	0,0817792	0,0640916	0,0418161	0,0327664	0,025133	0,0206251	0,0170481		
11	1920	0,0144971	0,0155522	1,6739592	15,841197	17,280154	2,7676695	1,9935405	0,4964623	0,3833642	0,2180741	0,1327344	0,2413264		
12	1921	0,3754394	6,4543822	31,050733	41,596764	74,611392	6,2394696	7,0590431	1,0102188	0,8010774	0,528871	0,8211156	0,3278999		
13	1922	0,3015899	0,7135783	5,651984	61,779382	34,09095	20,3849	7,8088744	1,5864515	0,5383196	0,3855749	0,9737681	0,3072804		
14	1923	0,4840265	5,3927093	9,7591505	26,199046	8,3676687	2,8519977	1,3981105	0,348562	0,2158417	0,1879071	0,1855751	0,1274852		
15	1924	0,6027097	6,3440062	52,650911	196,74909	94,110101	42,157039	1,6149681	1,1261607	0,8868179	1,5522898	0,6132045	0,9293884		
16	1925	3,379414	4,3714037	13,31221	37,33736	16,232515	2,1765822	1,095539	0,4469688	0,5146619	0,3636802	0,2414144	0,2212964		
17	1926	0,5313618	4,6130895	33,114001	76,038084	54,772324	9,4690483	1,8905932	0,5513635	0,5181024	0,4273575	0,37078	0,2989391		
18	1927	0,4979828	1,8495993	8,2599086	46,513142	18,860407	6,1795827	2,8123857	0,4399135	0,3228516	0,2846818	0,2256606	0,2062261		
19	1928	0,3673771	0,3319808	7,1924422	11,904915	5,6615843	1,6736154	0,2900651	0,1432459	0,1370014	0,113866	0,1043354	0,1026147		
20	1929	0,1510349	1,225473	11,255367	20,737818	11,97336	4,1909452	1,4775497	0,3411975	0,2084703	0,2339096	0,1347893	0,2204166		
21	1930	0,3776522	0,6483985	4,1188361	8,301753	1,5279129	2,2287576	0,3496428	0,1041962	0,0821965	0,1134185	0,058137	0,0562717		
22	1931	0,0862824	0,7921109	3,235829	5,5586972	1,2600387	0,3164042	0,1182942	0,1148456	0,0575274	0,0519039	0,0358957	0,0300848		
23	1932	0,0432393	0,2143944	0,3633115	0,2124085	0,1112343	0,0763526	0,0545332	0,012565	0,0151457	0,0079634	0,0064449	0,0053046		
24	1933	0,019206	0,1666737	1,8750925	11,088519	1,3914811	0,2071179	0,3476726	0,075652	0,0566423	0,0553025	0,043609	0,0731162		
25	1934	0,280057	5,9021986	38,428558	45,661169	47,650627	9,0179683	0,4564795	0,5142304	0,4628643	0,3752589	0,3654946	0,5880026		
26	1935	1,4401834	7,1381756	20,635406	89,547253	40,251243	15,377836	2,9915204	0,6769513	0,5526969	0,4335513	0,3576196	0,359173		
27	1936	0,3034206	3,1597261	1,8338772	1,2960025	2,0109052	0,997558	0,1779619	0,1014191	0,0847854	0,0706803	0,0595474	0,0498887		
28	1937	0,0493319	0,4250287	1,2084164	4,1688894	5,8496553	2,7924461	0,6879454	0,1540078	0,1302145	0,0650975	0,0484241	0,0537364		
29	1938	0,1069416	0,1298762	4,626782	17,912699	4,8290934	1,237094	0,3088944	0,145025	0,1192088	0,095285	0,0803083	0,0655447		
30	1939	0,0768581	0,997824	6,2160571	15,198122	8,3260823	1,6293344	1,0233058	0,2821955	0,3485024	0,1759352	0,1053943	0,0914145		
31	1940	0,3597906	1,0471766	13,307646	49,505596	41,521103	15,32443	3,7215536	0,868445	0,4727974	0,333417	0,2700259	0,2326506		
32	1941	0,2168432	0,3756646	2,5275231	4,3061017	1,6075901	0,5173129	0,1794088	0,0957194	0,0735202	0,0617834	0,0537838	0,0442549		
33	1942	0,0370334	0,0653891	0,2180622	0,3679602	0,1333763	0,0264835	0,0174952	0,0210651	0,010572	0,0100052	0,009547	0,0150885		
34	1943	0,0688851	0,1111711	0,6702286	1,3203099	0,5485084	0,1429049	0,1523121	0,028225	0,0147217	0,0112052	0,0124068	0,0148505		
35	1944	0,0639443	0,0418671	0,7818977	3,0491125	2,6836316	0,2810886	0,1606802	0,0357484	0,031734	0,0249686	0,0210159	0,1333532		
36	1945	0,2519471	6,1515225	10,525986	25,872317	23,561238	7,2845522	1,6750332	0,3836178	0,2668851	0,2436113	0,1772799	0,2052714		
37	1946	0,9453975	2,3934814	4,9797913	16,268186	3,628535	3,3090614	0,2121788	0,1522474	0,1296941	0,1096848	0,1475676	0,2881981		
38	1947	0,2085376	0,4878236	2,6749657	5,2497605	2,8086848	0,4888322	0,2480337	0,0795955	0,0587825	0,0504888	0,1036723	0,0689224		

(...)

2018	0,0414629	0,6149311	2,7503393	12,099911	3,5060959	0,4740583	0,3923804	0,096447	0,072508	0,0934121	0,0688905	0,3508257			
2019	0,6630134	3,5312163	15,31609	40,47606	16,06182	3,6240987	1,9531247	0,3130128	0,3702852	0,2229659	0,1803709	0,1637143			
2020	0,6269608	2,626582	28,87682	34,156208	16,002622	2,7547336	1,8240017	0,3270894	0,2912571	0,2628562	0,5224579	0,1823149			
2021	0,2870991	1,2531654	4,9617615	7,0909983	5,4192479	0,8020582	0,6533599	0,1197312	0,11609	0,1107325	0,0990529	0,1241733			
2022	1,4078107	0,9062919	10,154512	20,428824	14,976832	8,6353712	2,1365736	0,6783156	0,2036585	0,1979287	0,8649434	0,4232692			
2023	1,6794959	2,9248098	27,031046	36,355244	11,992182	3,8201231	0,9005693	0,3840333	0,2882437	0,2310061	0,2521185	0,306725			
2024	0,6278703	4,402356	15,097602	39,710942	13,709231	5,8475617	2,1670333	0,2923991	0,3247159	0,2435811	0,1962137	0,2459936			

8 – VALIDAÇÃO E SUPORTE À OPERAÇÃO

Confirmação
Se o terminal não retornar erros vermelhos após este comando, o sistema está online e pronto para modelagem.

```
> library(SisMEVAZ)
```

A Enciclopédia Interna
A aba Help do RStudio agora contém o manual detalhado. Clique em qualquer função do Sis-MEVAZ para visualizar seu detalhamento operacional.

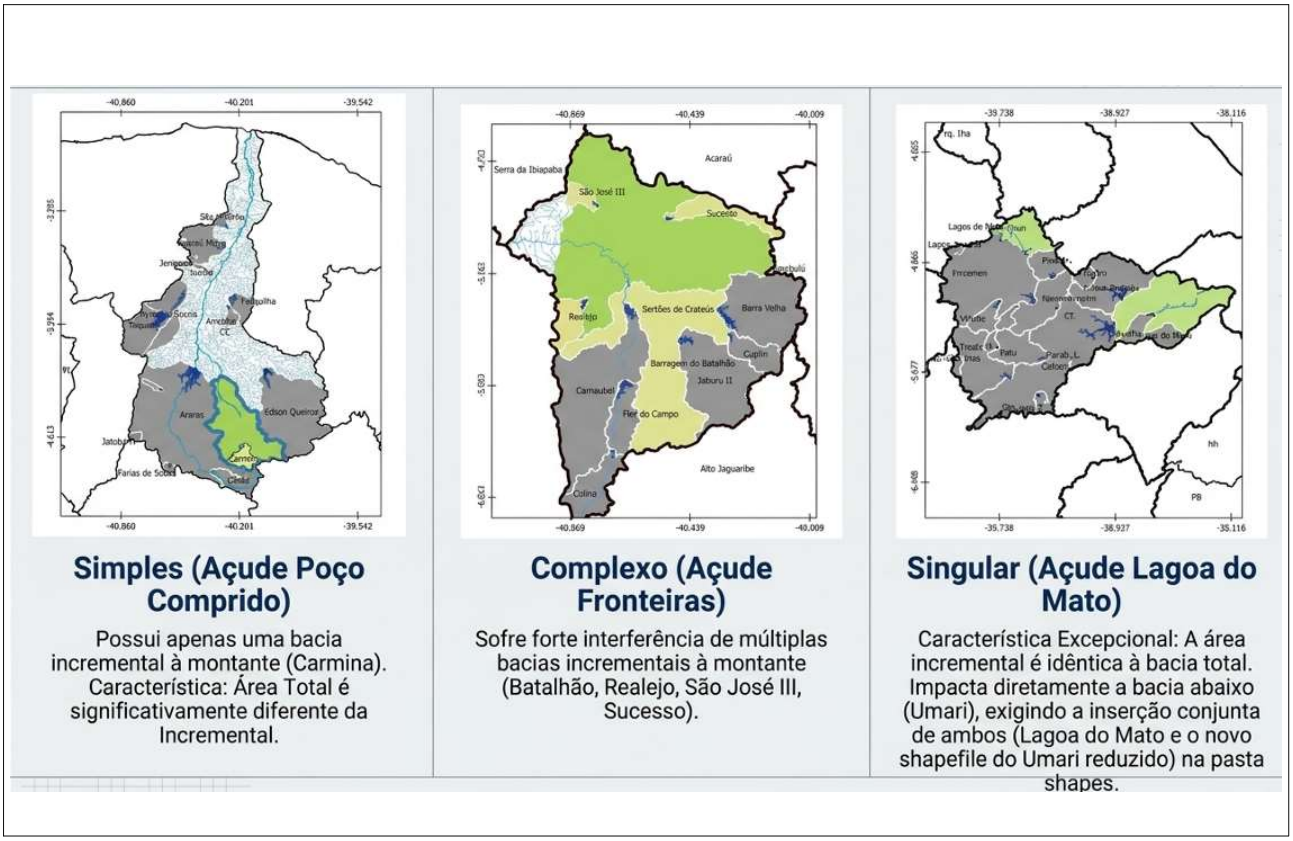
Solução de Problemas
90% dos erros são pacotes ausentes. Leia as mensagens no console e utilize `install.packages('nome_do_pacote')` para suprir a falta manualmente.

Sempre compare seus dados de entrada com os exemplos nativos que já funcionam.

Erro Comum	Solução Rigorosa
Pastas de input renomeadas para “shapefiles”.	Manter o nome rígido exatamente como “shapes”.
Shape contendo múltiplos polígonos extras.	Deletar sobras; deixar apenas 1 linha na tabela de atributos.
Coordenadas originais deixadas em WGS84.	Sempre reprojetar a camada espacial para EPSG:4674.
Campo ID_ACJUS vazio, ignorando represa acima.	Usar vírgulas (ex: 880,881) para declarar múltiplos IDs a montante; caso contrário, a vazão será superestimada.

Cenário Físico	Sintoma	Ação Corretiva
Cenário 1: Evaporação Irreal	Planilha Sintese.xlsx mostra Evaporação a 100% e nenhum resultado Q90%.	Revisar as relações matemáticas inseridas na tabela CAV (m x m^3 x km^2) e validar a proximidade/existência da estação pluviométrica indicada.
Cenário 2: Conflitos de Múltiplos Açudes	Erros estruturais em simulação de bacias compostas (como Lagoa do Mato/Umari).	Garantir preenchimento espelhado exato do campo ID_ACJUS nas planilhas, mapeando perfeitamente quem está à montante de quem.
Cenário 3: Falha no RStudio	Pacote não roda ou relata dependência ausente.	Rodar reinstalação manual via devtools ou via menu Help > SisMEVAZ_instala_dependencias_externas.

9 - APLICAÇÕES DE EXEMPLO



9.1 – AÇUDE POÇO COMPRIDO

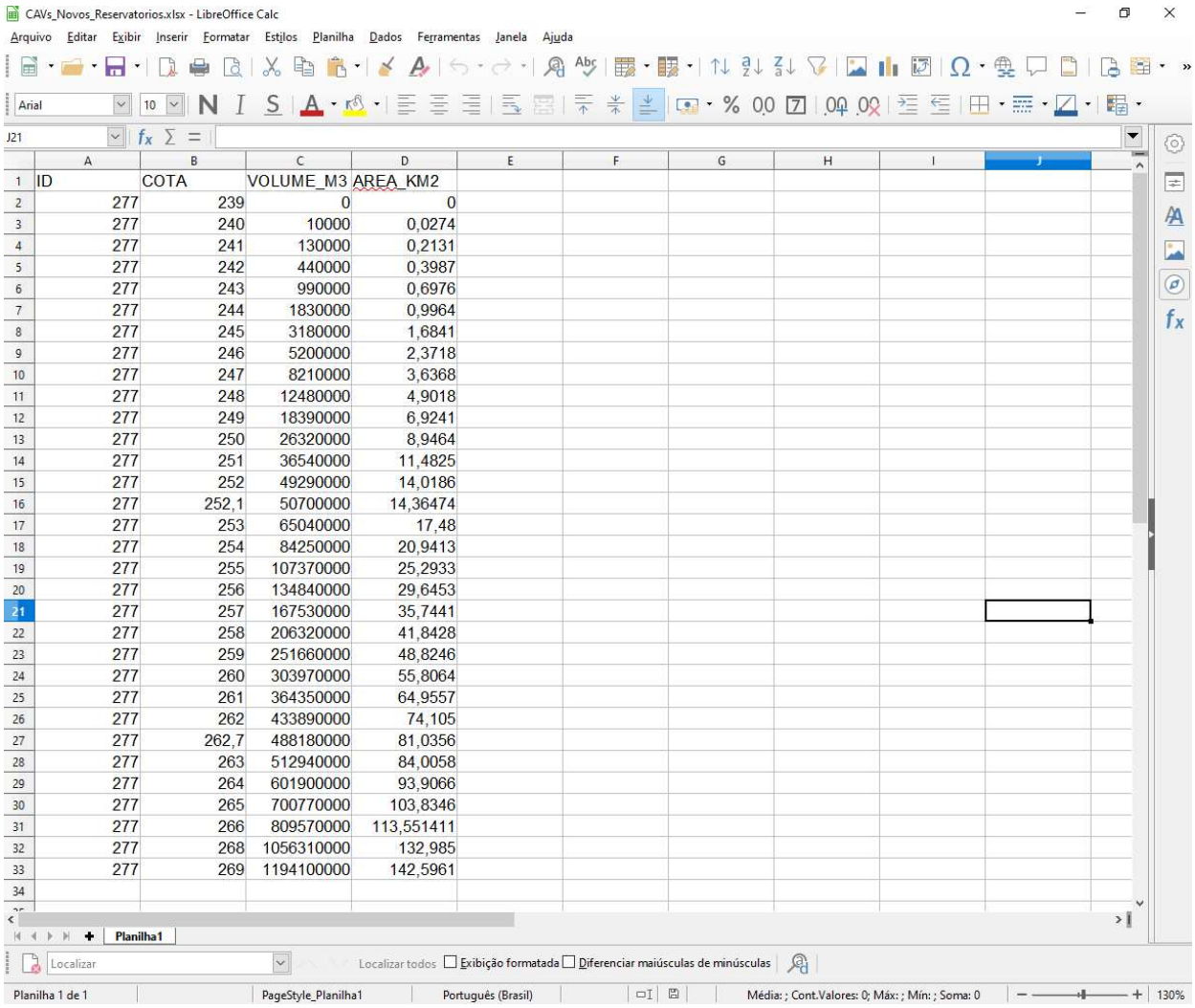
No caso do Açude Poço Comprido, a única bacia incremental a montante é do açude Carmina.

9.2 – AÇUDE FRONTEIRAS

O Açude Fronteiras sofre influência de múltiplas bacias incrementais a montante (Batalhão, Realejo, São José III, Sucesso), que causam interferência na vazão Q90%. Essas informações devem necessariamente constar dos arquivos de entrada, especificamente no arquivo Dados_Novos_Reservatorios.xlsx.

Como número identificador desse açude na rede de reservatórios selecionou-se o ID 277. Esse número agora é a identidade/identificador no açude Fronteiras no Sistema.

CAVs_Novos_Reservatório.xlsx



ID	COTA	VOLUME_M3	AREA_KM2
277	239	0	0
277	240	10000	0,0274
277	241	130000	0,2131
277	242	440000	0,3987
277	243	990000	0,6976
277	244	1830000	0,9964
277	245	3180000	1,6841
277	246	5200000	2,3718
277	247	8210000	3,6368
277	248	12480000	4,9018
277	249	18390000	6,9241
277	250	26320000	8,9464
277	251	36540000	11,4825
277	252	49290000	14,0186
277	252,1	50700000	14,36474
277	253	65040000	17,48
277	254	84250000	20,9413
277	255	107370000	25,2933
277	256	134840000	29,6453
277	257	167530000	35,7441
277	258	206320000	41,8428
277	259	251660000	48,8246
277	260	303970000	55,8064
277	261	364350000	64,9557
277	262	433890000	74,105
277	262,7	488180000	81,0356
277	263	512940000	84,0058
277	264	601900000	93,9066
277	265	700770000	103,8346
277	266	809570000	113,551411
277	268	1056310000	132,985
277	269	1194100000	142,5961

Dados_Novos_Reservatórios.xlsx

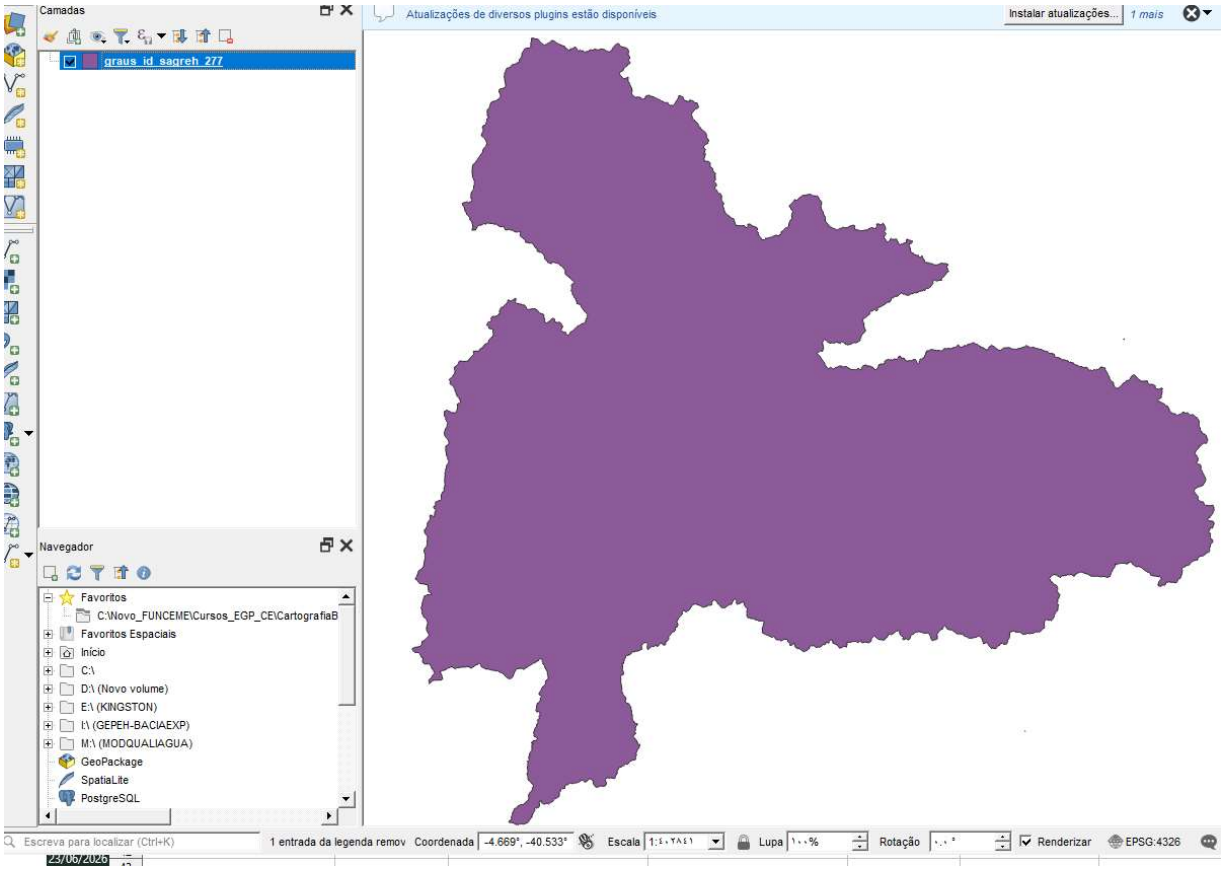
Dados_Novos_Reservatorios.xlsx - LibreOffice Calc

	A	B	C	D	E	F
1	ID	277	202	54	185	66
2	ACUDE	Fronteiras	Barragem do Batalhão	Realejo	São José III	Sucesso
3	COTA_VERT_M	262,5	276,8	327	100	100
4	MODELO_REGIONALIZACAO	KNN	Multimodelo	Médias Regionais	Multimodelo	Multimodelo
5	COD_EST_EVAP	4	4	4	4	4
6	LONG		-40,6577701864596	-40,8058735948826	-40,7702031927388	-40,5086308503458
7	LAT		-5,19472806820581	-5,26170708751553	-4,89687000762573	-4,95529768050054
8	ID_ACJUS	0	277	277	277	277
9	REG_HIDRO	Sertoes de Crateús	Sertoes de Crateús	Sertoes de Crateús	Sertoes de Crateús	Sertoes de Crateús
10	RIO_BARRADO	Ri Poti	Ri Poti	Riacho dos Cavalos	Riacho São José	Riacho Pajeu
11	AREA_BAC_TOT_KM2	10265,5	5943,94	219,13	98,62	271,91
12	AREA_BAC_INC_KM2	3731,9	1875,26	219,13	98,62	271,91

acudes

Planilha 1 de 1 | PageStyle_acudes | Português (Brasil) | Média: ; Cont.Valores: 0; Máx: ; Mín: ; Soma: 0 | 90%

graus_id_sagreh_277.shp



9.2.2 – Rodando o modelo

- Certificar que os arquivos de entrada estão nos sub-diretórios corretos
- Abrir o R a partir do arquivo SisMEVAZ.Rproj
- No console do Rstudio ativar as funções do SisMevaz (library(SisMEVAZ))
- Entrar no diretório onde se encontra o SisMEVAZ
- Chamar a função **SisMEVAZ_redeTeste** que simula a nova rede de reservatório, com a inclusão do novo açude.
- Chamar a função **SisMEVAZ_print_Sintese** que escreve o arquivo com as séries de vazão
- Chamar a função **SisMEVAZ_print_Series,** que escreve os arquivos de séries da simulação (arquivos .xlsx com séries de vazão afluente, incremental e total)

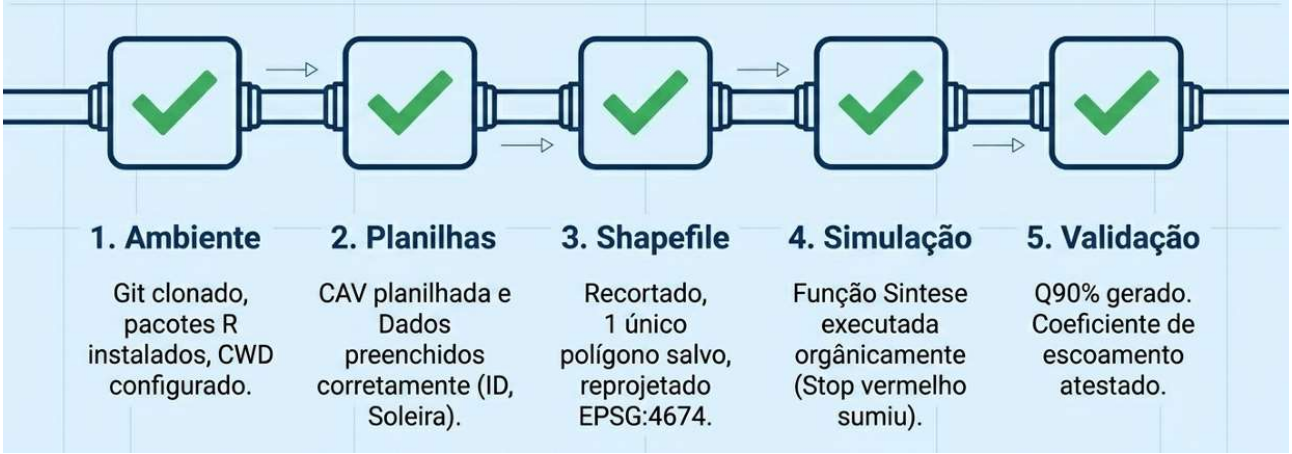
9.3 – AÇUDE LAGOA DO MATO

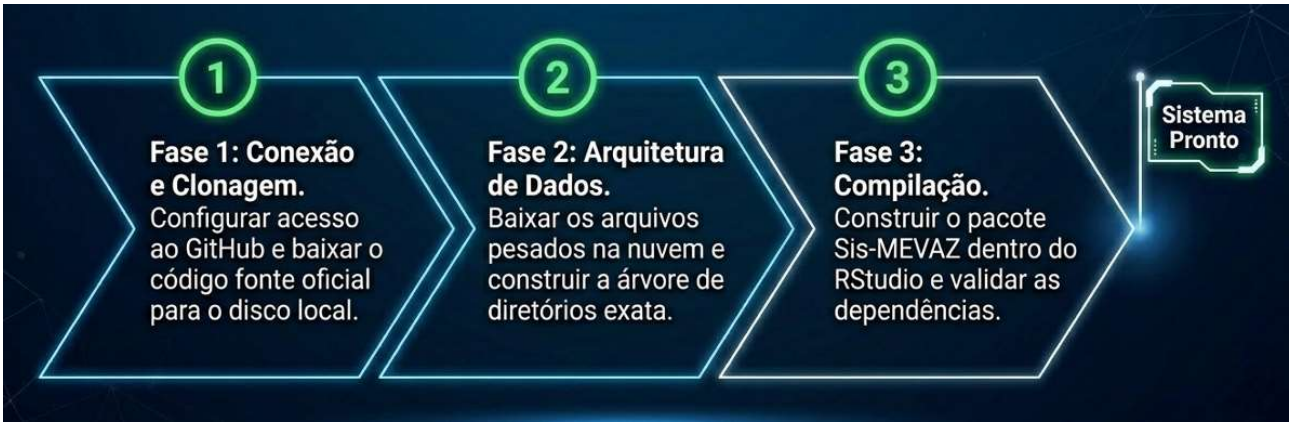
O açude Lagoa do Mato (ID 3333) diferencia-se dos dois exemplos citados anteriormente pelos seguintes aspectos:

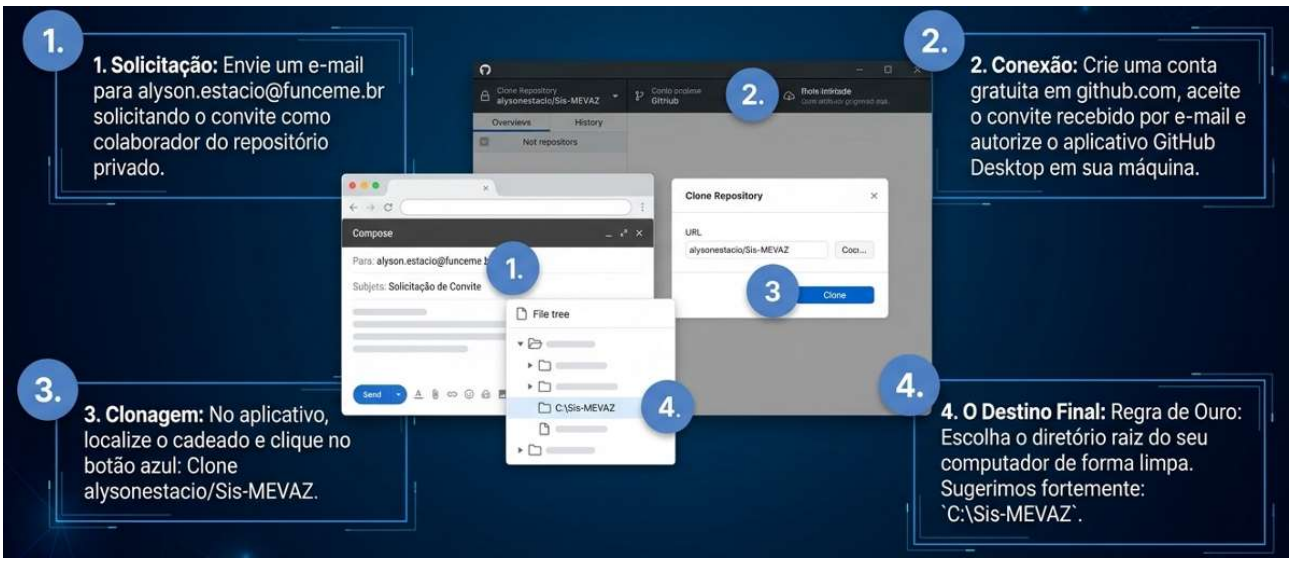
- a área incremental e a área da bacia hidrográfica do açude Lagoa do Mato é a mesma;
- ocorre redução na área da bacia incremental do açude Umari (ID 191).
- em consequência, como o açude Umari já faz parte da rede de reservatórios consolidada, é necessário inserir a nova bacia incremental do açude Umari na pasta shapes. Ou seja, a pasta deverá ter os shapes dos açudes Lagoa do Mato e Umari

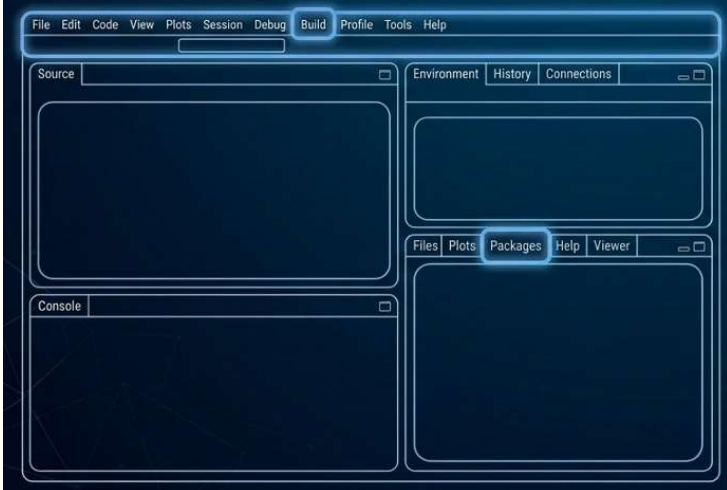
10 - SÍNTESE VISUAL

10.1 – INSTALAÇÃO









1. O Pacote Base:
Na janela à direita (Packages), busque por `devtools`. Selecione e clique em `Install`. Reinicie o RStudio.

2. Abrindo o Motor:
Navegue até a sua pasta clonada e abra o projeto `SisMEVAZ.Rproj`.

3. Injetando Dependências:
Na barra superior, vá em:
Menu Build >> Load All. (Digite `1` no terminal caso o sistema peça aprovação).

4. Construção Final:
Finalize clicando em: `Menu Build >> Install Package`. O RTools irá operar no fundo para montar as engrenagens finais.