



UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI – URCA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT

DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO CIVIL - DCC

TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

MANUAL DO USUÁRIO

OPERAÇÃO V_R

JUAZEIRO DO NORTE – CE

2019



UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI – URCA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO CIVIL - DCC
TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

DANILO DE ARAÚJO ANDRADE
JOSÉ MARCELINO SERAFIM FERREIRA
RANYELE DE SOUSA BEZERRA

ORIENTADOR: PROF. DR. RENATO DE OLIVEIRA FERNANDES

JUAZEIRO DO NORTE – CE

2019

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	4
2. OBJETIVO.....	5
3. EXECUÇÃO DOS ARQUIVOS	5
4. TRANSFERÊNCIA DE DADOS PARA REALIZAR NA “OPERAÇÃO V_R”	7
5. EXECUÇÃO DA “OPERAÇÃO_V-R” NO RStudio	11
6. RESULTADOS OBTIDOS	15
7. REFERENCIAS	17

1. APRESENTAÇÃO

Os reservatórios têm por finalidade, acumular parte das águas disponíveis nos períodos chuvosos, para compensar as deficiências nos períodos de estiagem, exercendo um efeito regularizador das vazões naturais. Em geral, os reservatórios são formados por barragens implantadas nos cursos d'água. Suas características físicas, em especial a capacidade de armazenamento, dependem exclusivamente das características topográficas do vale no qual estará situado. O esquema a seguir ilustra como funciona esse sistema:

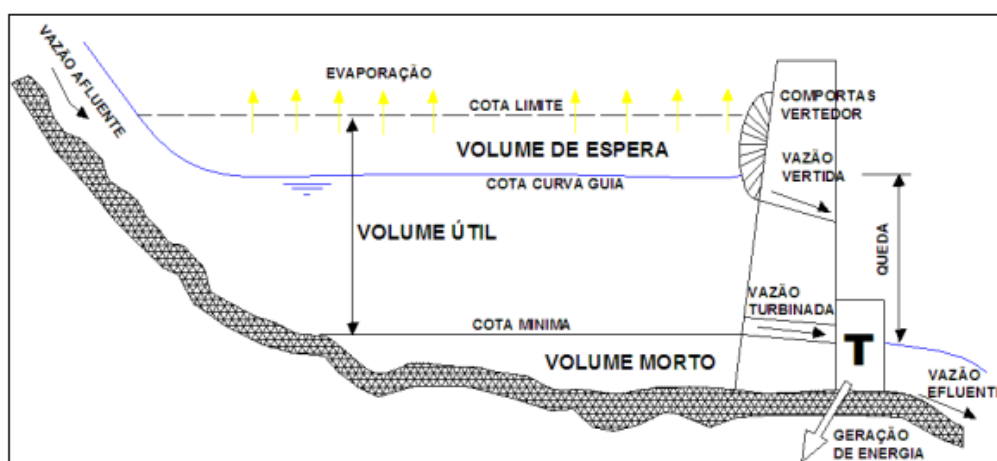


Figura 1. Principais variáveis intervenientes na operação de um reservatório.

O algoritmo “OPERAÇÃO V_R” foi desenvolvido para calcular a vazão regularizada de reservatórios, sabendo-se que é um procedimento que visa a melhor utilização dos recursos hídricos superficiais.

A princípio serão necessários dois softwares, o “Exel” que será utilizado para organização dos dados do reservatório e o “RStudio” para o processamento desses dados. O RStudio é um programa livre de ambiente de desenvolvimento integrado para o “R” uma língua de programação e calculo estatístico. (Disponível em: <https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/>).

A simulação foi realizada com uma série histórica de 30 anos do Açude Muquem, para obter as demandas de vazões com garantias de 90%, 95% e 100%.

2. OBJETIVO

Este manual tem como objetivo mostrar o funcionamento do algoritmo “OPERAÇÃO V_R” demonstrando o passo a passo de como é realizado cada procedimento, desde seus arquivos compactados a obtenção dos resultados.

3. EXECUÇÃO DOS ARQUIVOS

1º Passo: Os arquivos deveram está na Unidade de Disco Local (C)

NOTA: Os arquivos não poderam está em outra Unidade, caso contrário os mesmos não serem processados pela “OPERAÇÃO V_R”.

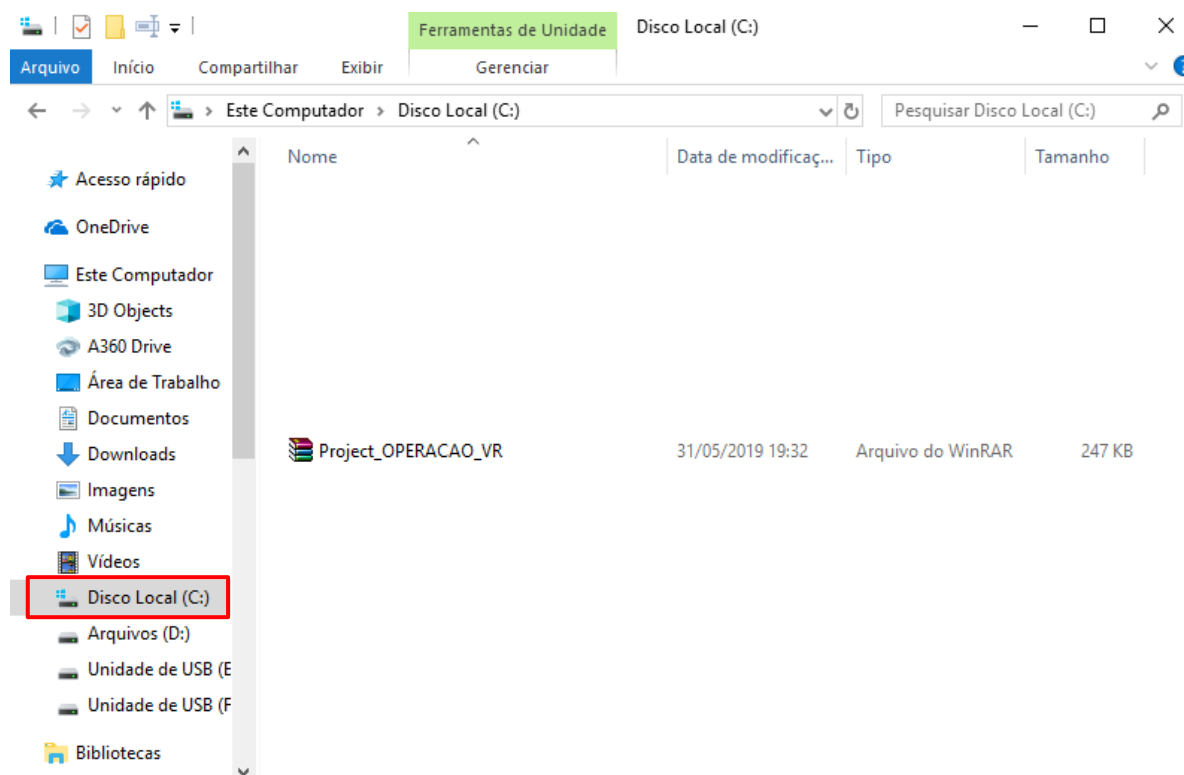


Figura 2

2º Passo: Extrair os arquivos zipados.

2.1 Clique com o botão direito do mouse

2.2 Em seguida clique em “EXATRAIR AQUI”

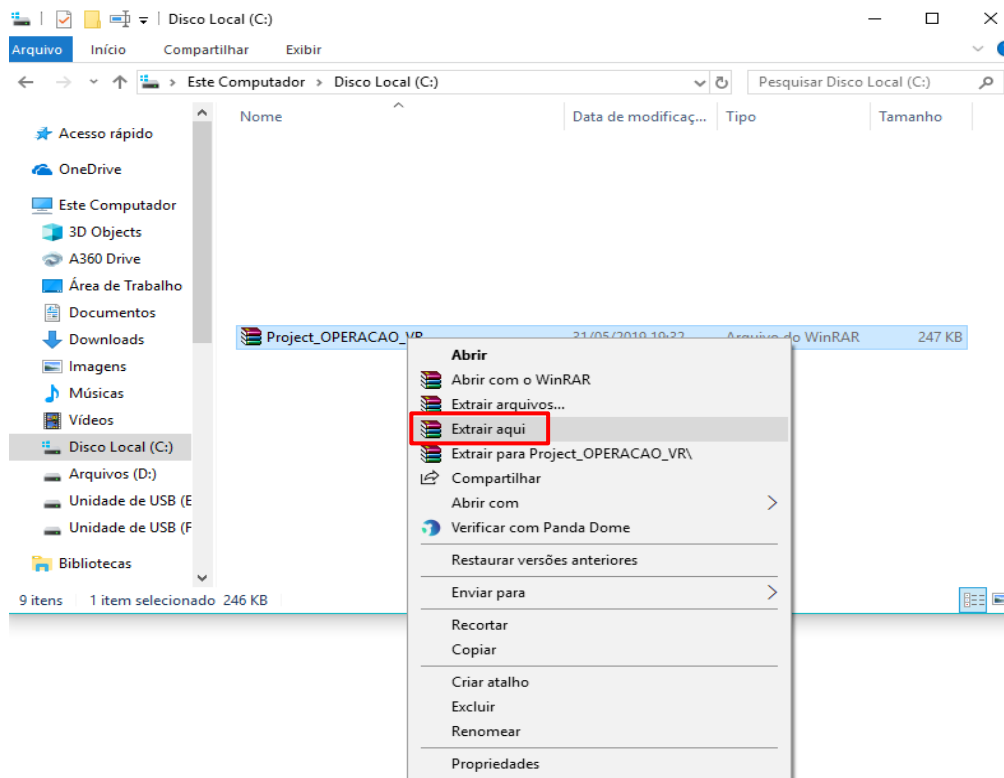


Figura 3

2.3 Arquivos descompactados

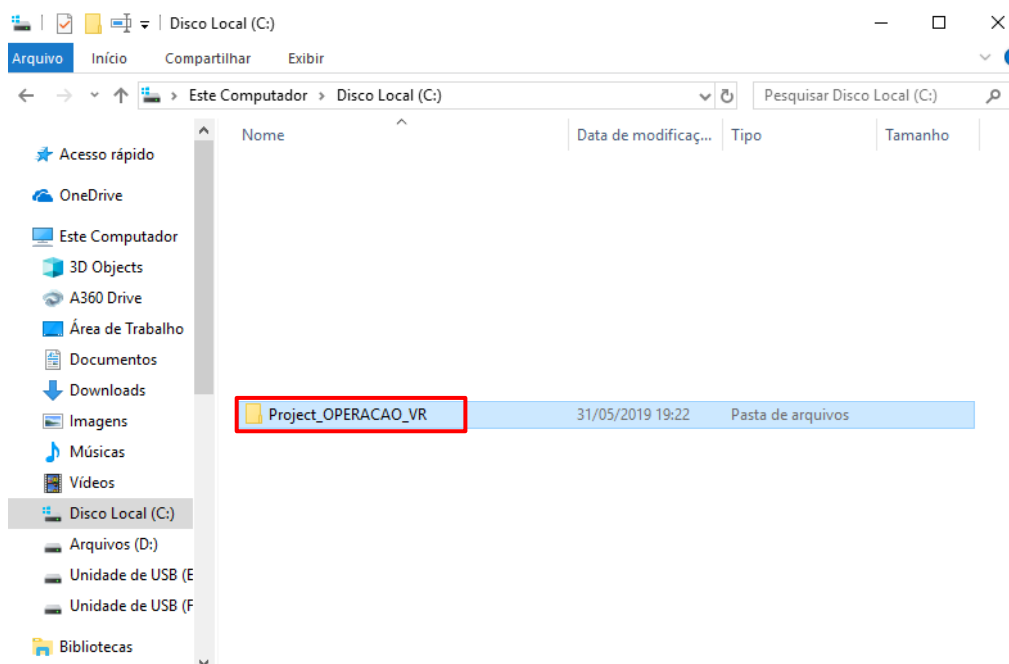


Figura 4

4. TRANSFERÊNCIA DE DADOS PARA REALIZAR NA “OPERAÇÃO V_R”

1º Passo: Com um duplo clique abra a tabela dos dados do reservatório que deseja calcular.

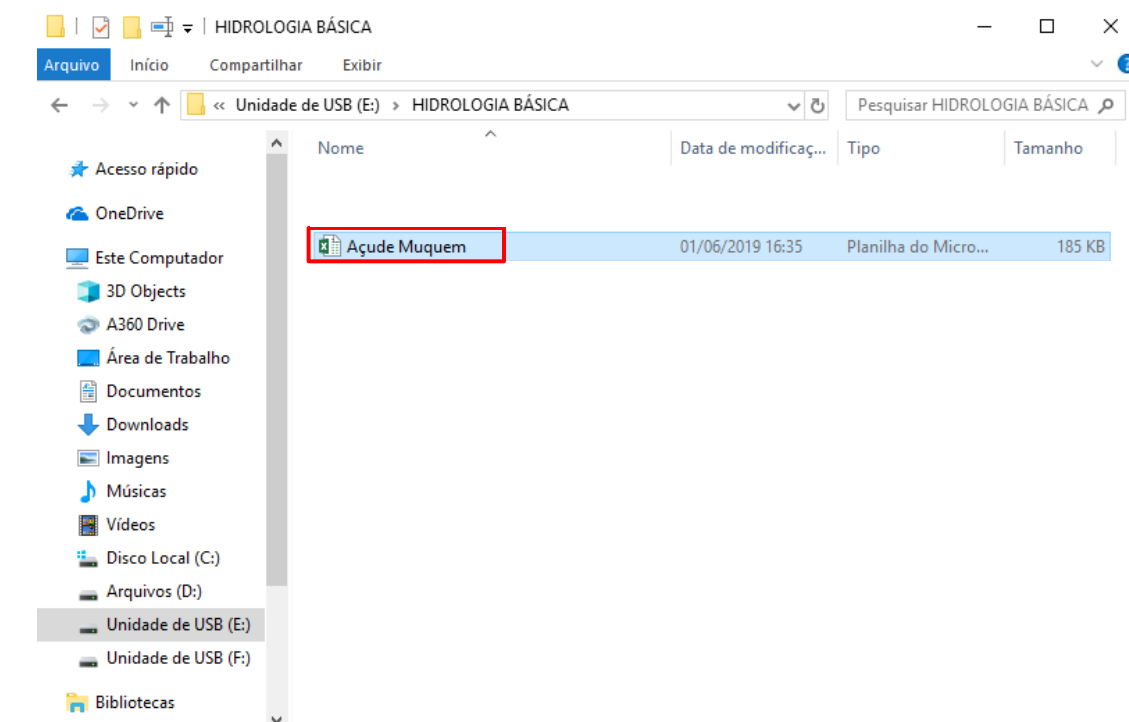


Figura 5

2º Passo: Tabela com os dados de entrada do reservatório que deseja obter as demandas/vazões.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	MÊS	VAZÃO AFLUENTE (m³/s)		COTA(m)	ÁREA (km²)	VOLUME (mm³)		MESES	EVAPORAÇÃO (m/mês)		ÁÇUDE:	MUQUEM		GARANTIA
1	JANEIRO	0,034		242,34	0	0		JANEIRO	0,161		Volume Máximo (hm3):	47,643		90
2	FEVEREIRO	0,044		244	0,136	0,081		FEVEREIRO	0,114		Volume Morto (hm3):	4,764		95
3	MARÇO	0,293		247	0,595	0,697		MARÇO	0,09					100
4	ABRIL	0,43		248	0,818	1,106		ABRIL	0,086					
5	MAIO	0,777		250	1,36	2,318		MAIO	0,101					
6	JUNHO	0,007		253	2,447	5,344		JUNHO	0,147					
7	JULHO	0		254	2,887	6,788		JULHO	0,188					
8	AGOSTO	0		255	3,336	8,456		AGOSTO	0,218					
9	SETEMBRO	0		256	3,774	10,342		SETEMBRO	0,219					
10	OUTUBRO	0		257	4,198	12,441		OUTUBRO	0,237					
11	NOVEMBRO	0		258	4,634	14,758		NOVEMBRO	0,215					
12	DEZEMBRO	0		259	5,124	17,32		DEZEMBRO	0,213					
13	JANEIRO	0,034		260	5,683	20,162								
14	FEVEREIRO	1,638		261	6,242	23,283								
15	MARÇO	1,947		262	6,749	26,657								
16	ABRIL	1,373		263	7,243	30,279								
17	MAIO	1,249		264	7,775	34,166								
18	JUNHO	0,023		265	8,337	38,335								
19	JULHO	0		266	8,998	42,834								
20	AGOSTO	0		267	9,63	47,643								

Figura 6

3º Passo: Transferindo os dados de entrada do reversavotorio desejado para a tabela de dados de entrada que será processada pela “OPERAÇÃO V_R”.

NOTA: As tabelas são vinculadas ao algoritmo, não podendo sofrer alterações de nomes ou novas células, poderam ser mudados apenas os dados numéricos, caso contrário a “OPERAÇÃO V_R” irá ocasionar em erro.

3.1 Na Unidade de Disco Local (C) abra a pasta (Project_OPERACAO_VR) com um duplo clique

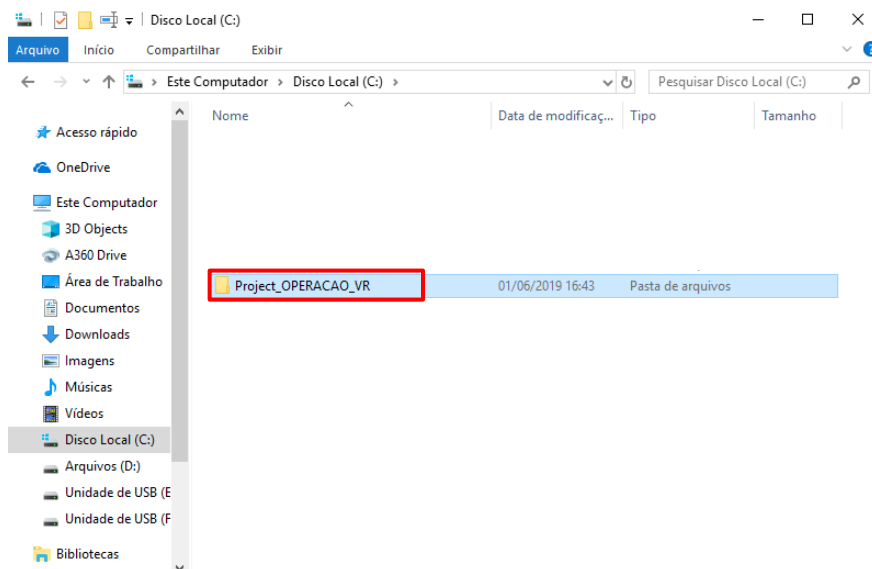


Figura 7

3.2 Com os arquivos da pasta (Project_OPERACAO_VR) abertos, com um duplo clique abra a pasta (Dados_de_entrada) para começar a transferencia dos dados do reservatório.

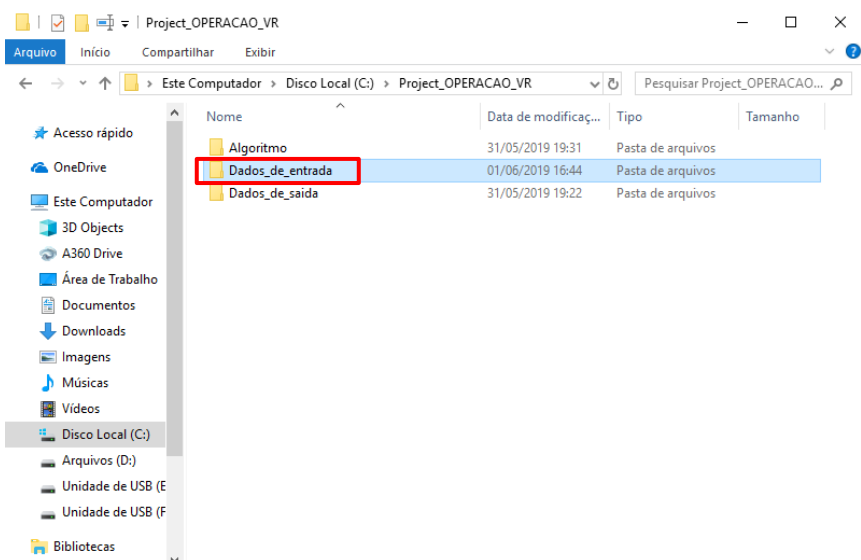


Figura 8

3.3 Ao abrir a pasta (Dados_de_entrada), contará com quatro tabelas de dados a serem transferidos, as mesmas devem ser alteradas com respectivos dados.

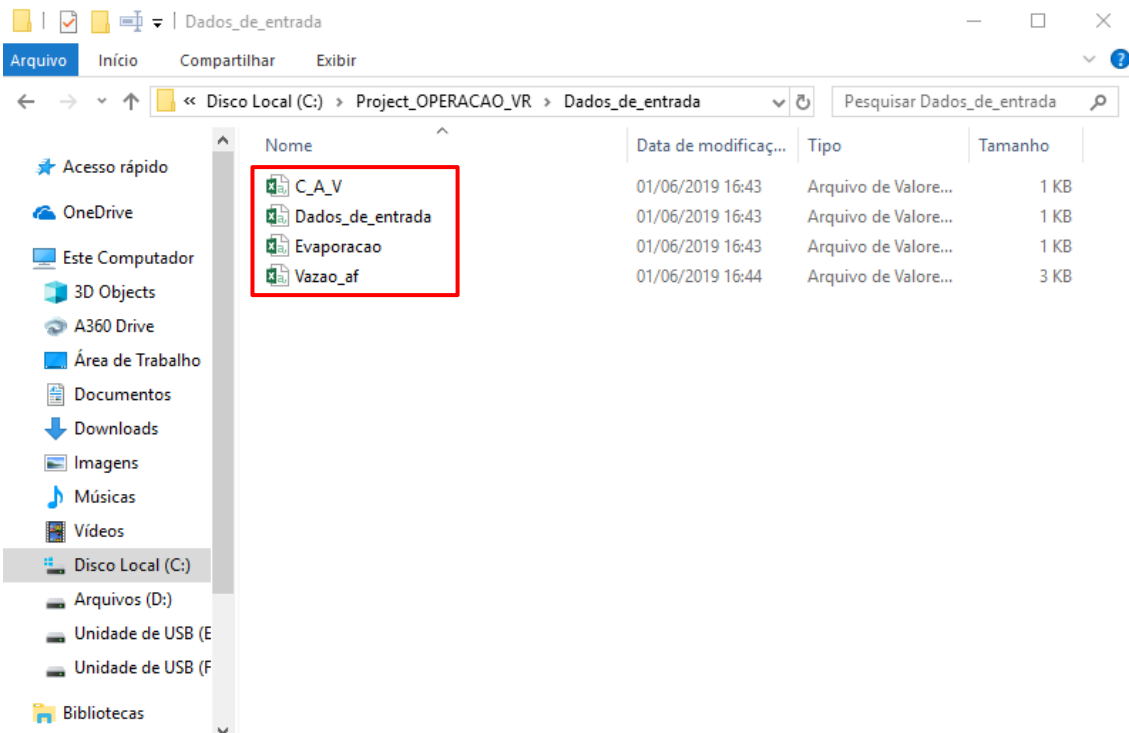


Figura 9

3.3.1 Tabela “C.A.V”

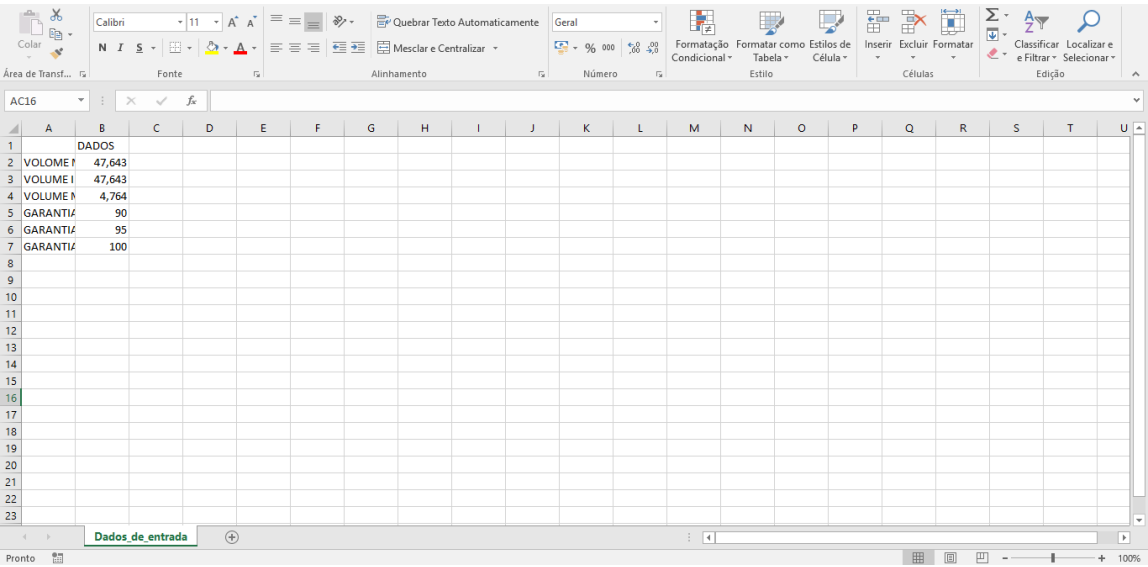
Essa é a tabela de Cota – Área – Volume que será utilizada para calcular os dados de saída da evaporação.

	A	B	C	D
1	COTA (m)	ÁREA (km²)	VOLUME (hm³)	
2	242,34	0	0	
3	244	0,136	0,081	
4	247	0,595	0,697	
5	248	0,818	1,106	
6	250	1,36	2,318	
7	253	2,447	5,344	
8	254	2,887	6,788	
9	255	3,336	8,456	
10	256	3,774	10,342	
11	257	4,198	12,441	
12	258	4,634	14,758	
13	259	5,124	17,32	
14	260	5,683	20,162	
15	261	6,242	23,283	
16	262	6,749	26,657	
17	263	7,243	30,279	
18	264	7,775	34,166	
19	265	8,337	38,335	
20	266	8,998	42,834	
21	267	9,62	47,643	

Figura 10

3.3.2 Tabela “Dados_de_entrada”

Essa é tabela que constará os dados do volume máximo, inicial, morto do reservatório e garantia que deseja calcular.



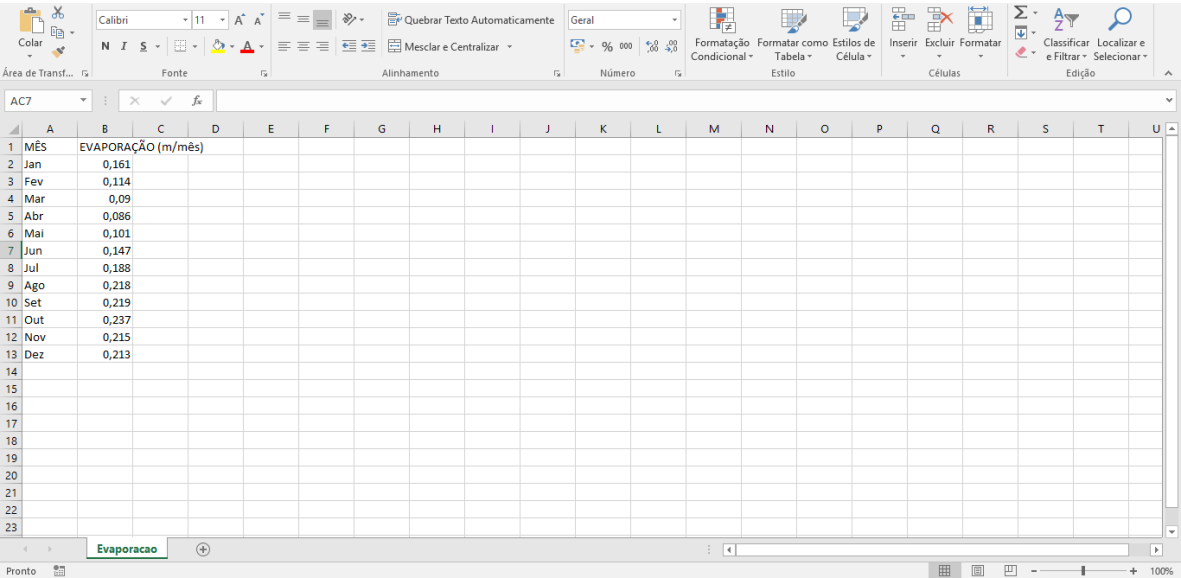
The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1		DADOS																			
2		VOLUME I	47,643																		
3		VOLUME I	47,643																		
4		VOLUME N	4,764																		
5		GARANTIA	90																		
6		GARANTIA	95																		
7		GARANTIA	100																		
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					

Figura 11

3.3.3 Tabela “Evaporacao”

Essa é a tabela que contará a evaporação média anual do reservatório.



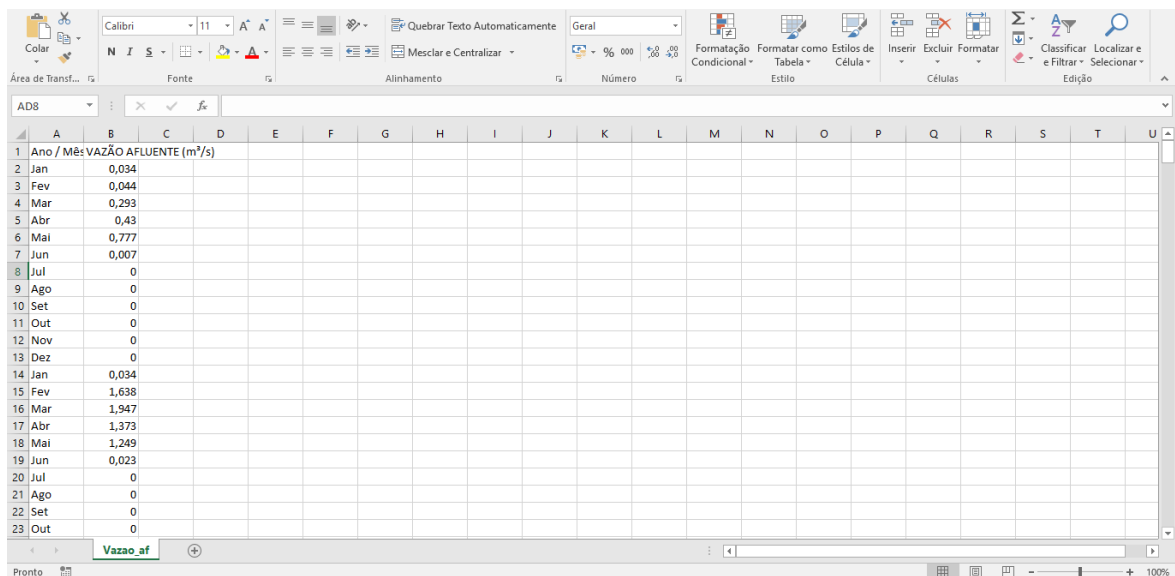
The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	MÊS	EVAPORAÇÃO (m/mês)																			
2	Jan	0,161																			
3	Fev	0,114																			
4	Mar	0,09																			
5	Abr	0,086																			
6	Mai	0,101																			
7	Jun	0,147																			
8	Jul	0,188																			
9	Ago	0,218																			
10	Set	0,219																			
11	Out	0,237																			
12	Nov	0,215																			
13	Dez	0,213																			
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					

Figura 12

3.3.4 Tabela “Vazao_af”

Essa é a tabela de vazão afluente da série histórica do reservatório para a simulação da regularização de vazão.



Ano / Mês	VAZÃO AFLUENTE (m³/s)
Jan	0,034
Fev	0,044
Mar	0,293
Abr	0,43
Mai	0,777
Jun	0,007
Jul	0
Ago	0
Set	0
Out	0
Nov	0
Dez	0
Jan	0,034
Fev	1,638
Mar	1,947
Abr	1,373
Mai	1,249
Jun	0,023
Jul	0
Ago	0
Set	0
Out	0

Figura 13

5. EXECUÇÃO DA “OPERAÇÃO_V-R” NO RStudio

1º Passo: Com um duplo clique abra o programa RStudio



Figura 14

1.1 Layout do RStudio

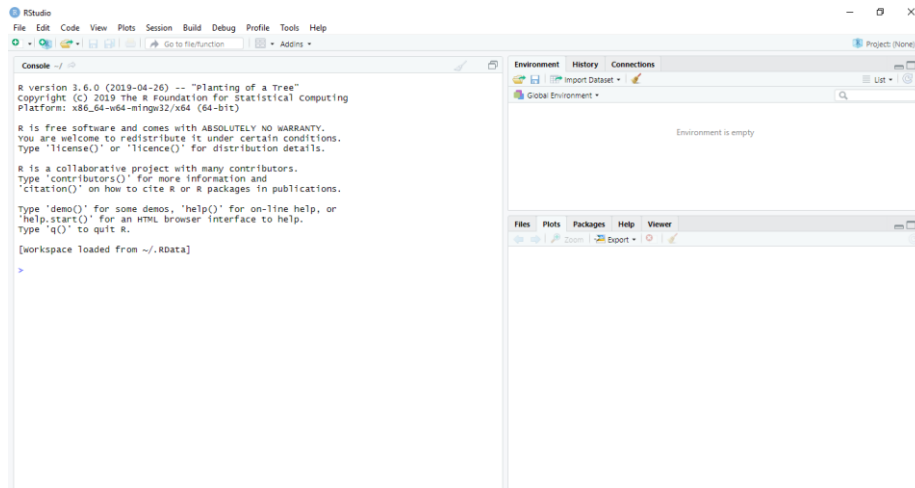


Figura 15

O painel na parte superior-direita contém seu espaço de trabalho e também um histórico dos comandos. Quais quer gráficos que você gerar aparecerá no painel no canto inferior direito.

O painel à esquerda é onde a ação acontece. Ele é chamado de *console*. Toda vez que você iniciar o RStudio, ele terá o mesmo texto no topo do console dizendo qual versão o R você está rodando.

2º Passo: Abrir a “OPERAÇÃO_V-R”

2.1 Para abrir o algoritmo basta clicar na “pasta” localizada na parte superior como mostra a Figura 14, em seguida, selecione a pasta (Project_OPERACAO_VR) e pressione no botão “Open” na parte inferior como mostra a imagem abaixo para abrir a pasta do algoritmo.

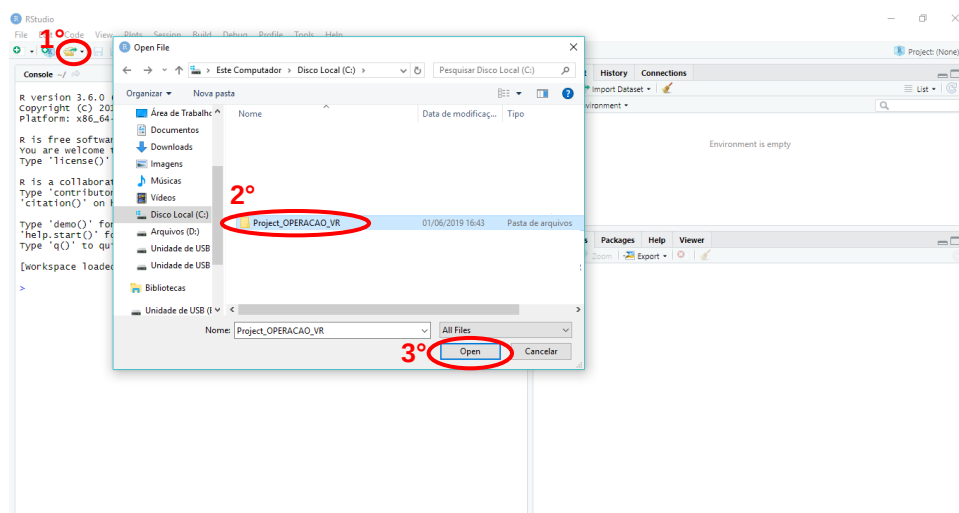


Figura 16

2.2 Selecione a pasta algoritmo e em seguida prescione no botão “Open” na parte inferior como mostra a imagem abaixo.

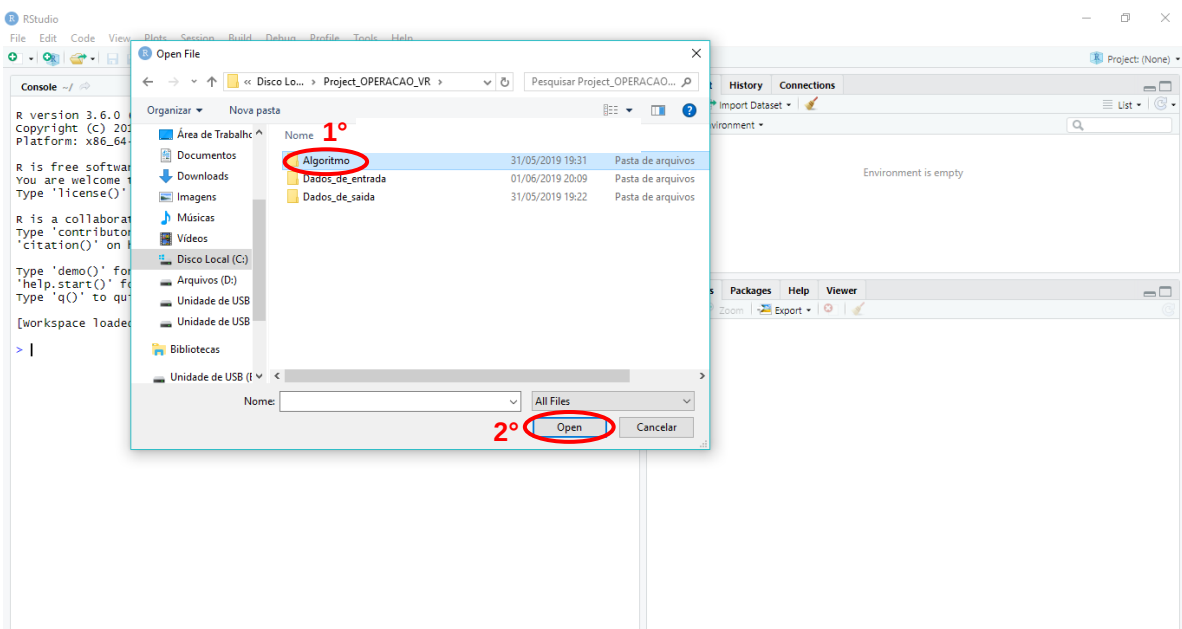


Figura 17

2.3 Para abrir a “OPERAÇÃO_V-R” basta selecionar o arquivo e prescionar no botão “Open” na parte inferior como mostra a imagem abaixo.

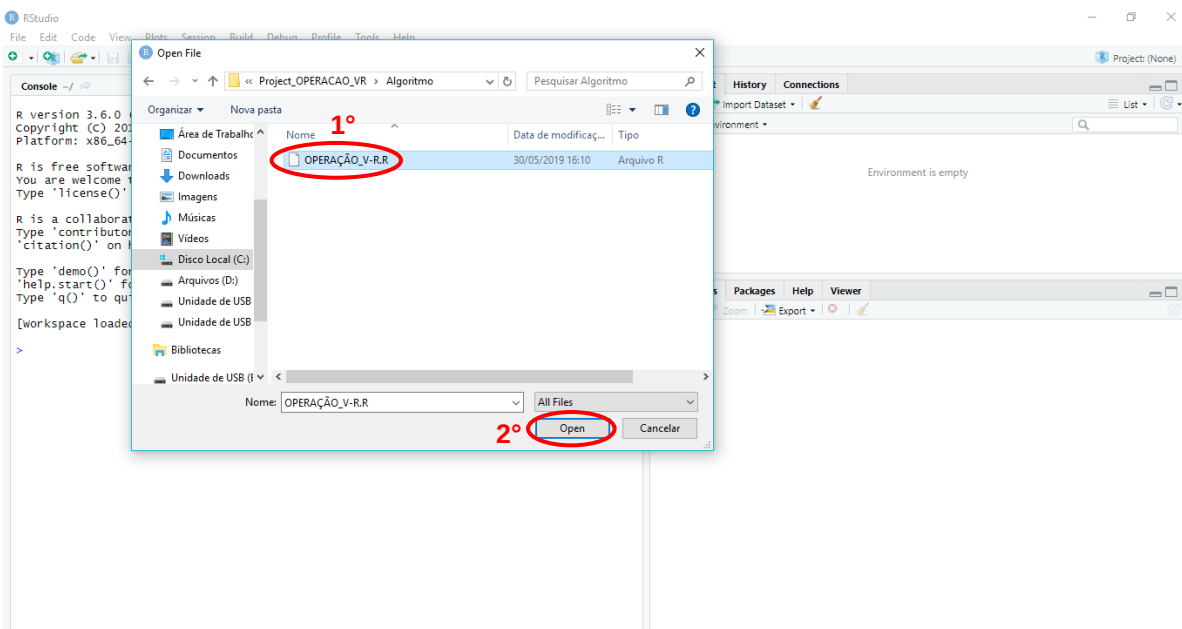


Figura 18

2.4 Com a “OPERAÇÃO_V-R” ativada como ilustra o “1º” passo. Para iniciar o processamento dos dados é necessário segurar a tecla “ctrl” e presionar a tecla “enter” 3 (três) vezes, como mostra o “2º” passo na imagem abaixo.

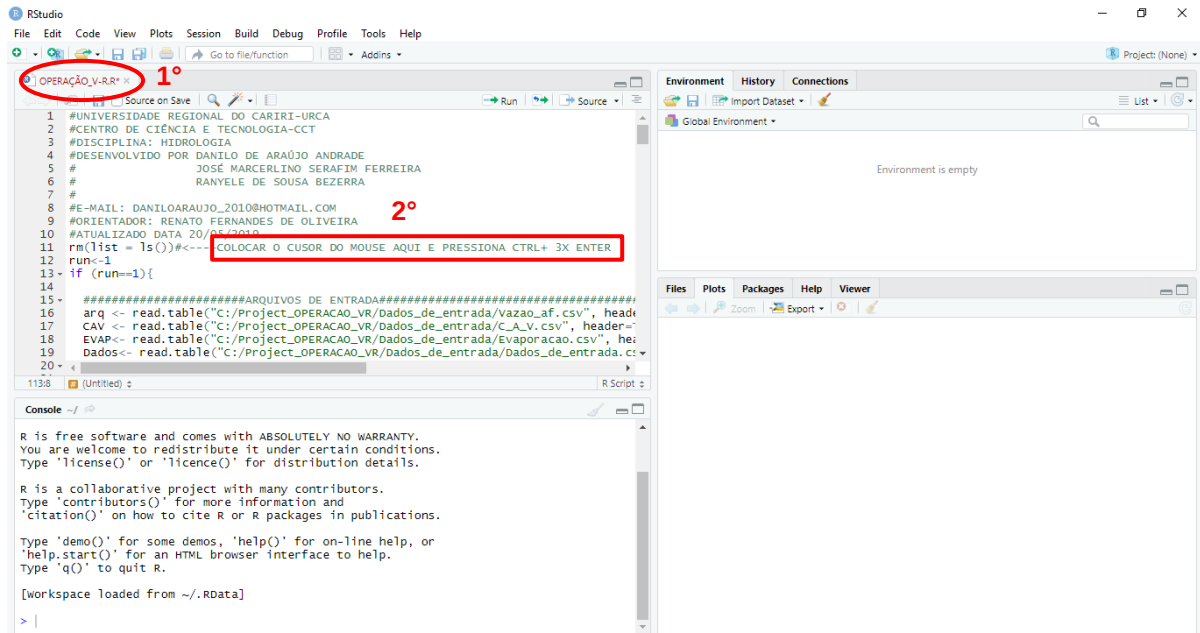


Figura 19

2.5 Em seguida aguarde o programa finalizar o processamento dos dados.

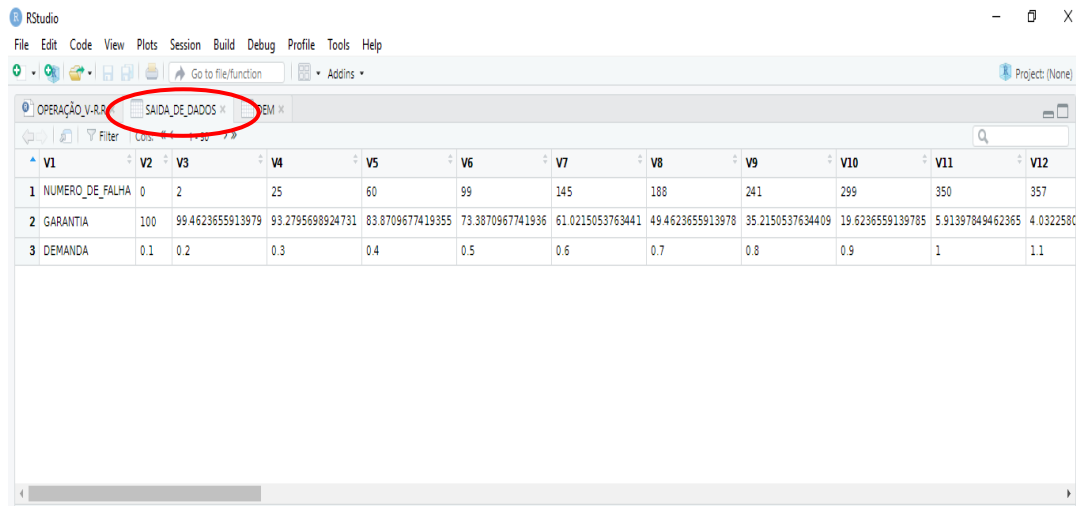


Figura 20

6. RESULTADOS OBTIDOS

Com a finalização do processamento dos dados obtemos os seguintes resultados:

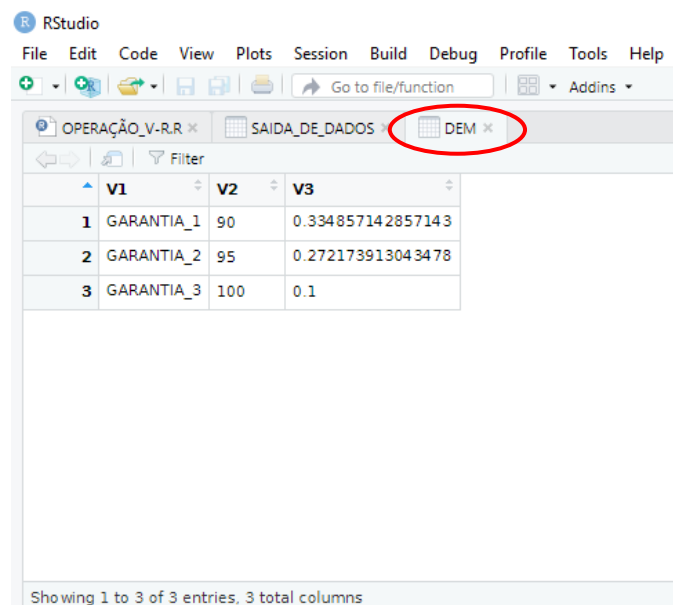
1° → Na aba “DADOS_DE_SAIDA” será disponibilizado o número de falhas para uma determinada garantia e sua respectiva demanda, a garantia é calculada de 0,1 a 100.



	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12
1	NUMERO_DE_FALHA	0	2	25	60	99	145	188	241	299	350	357
2	GARANTIA	100	99.4623655913979	93.2795698924731	83.8709677419355	73.3870967741936	61.0215053763441	49.4623655913978	35.2150537634409	19.6236559139785	5.91397849462365	4.0322580
3	DEMANDA	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1

Figura 21

2° → Na aba “DEM” mostra as demandas de cada garantia específica calculada.



	V1	V2	V3
1	GARANTIA_1	90	0.334857142857143
2	GARANTIA_2	95	0.272173913043478
3	GARANTIA_3	100	0.1

Showing 1 to 3 of 3 entries, 3 total columns

Figura 22

3° → Na aba “Plot” é mostrado os gráfico gerados pelo R , podem ser exportados para imagens (JPEG, TIFF, EPS, etc) ou PDF.

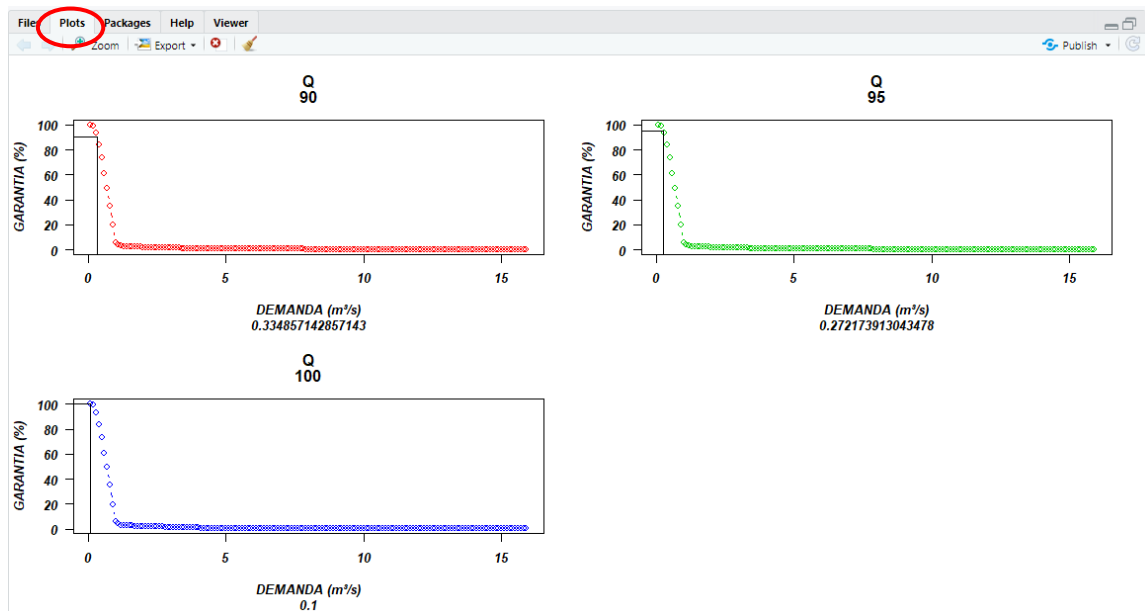


Figura 23

Os resultados também pode ser encontrados na Unidade de Disco Local (C) → Project_OPERACAO_VR → Dados_de_saida, onde mostra a imagem dos gráficos das respectivas garantias e o arquivo em “.txt”.

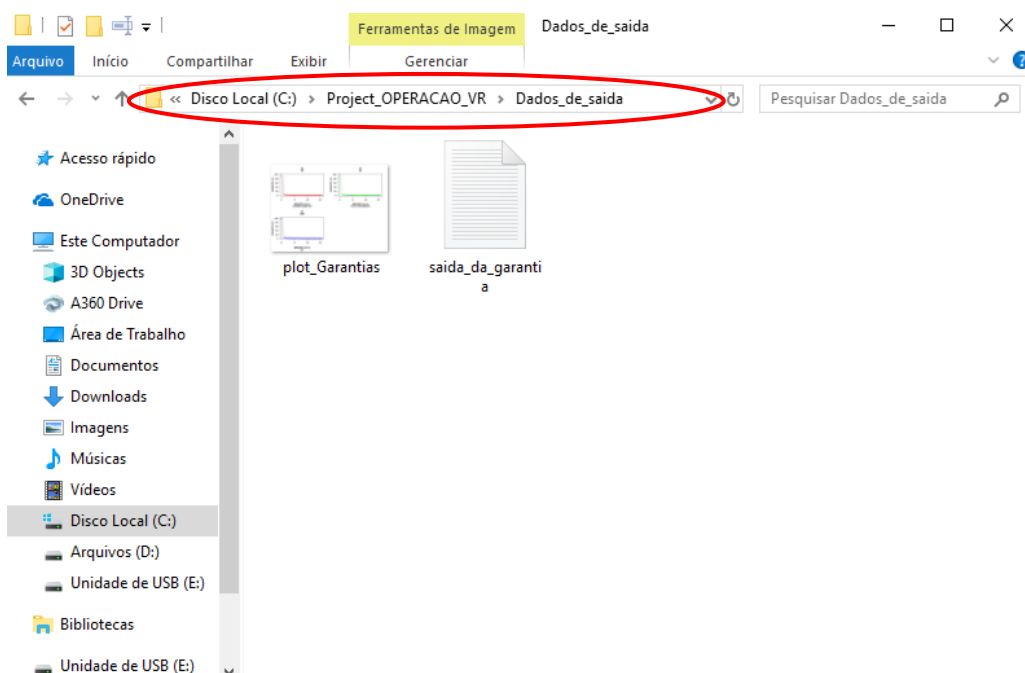


Figura 24

7. REFERENCIAS

BRAVO, J. M.; COLLISCHONN, W.; PILAR, J.V.; TUCCI, C. E. M. **Influência da capacidade de regularização de reservatórios nos benefícios da previsão de vazão de longo prazo.** Porto Alegre, RS: XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2007.

SANTANA, V. **Tutorial R/RStudio**, 2017. (Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2996937/mod_resource/content/1/Tutorial.pdf). Acesso em: maio de 2019.