Linc Laboratório Integrado de Recursos Hídricos e Construções Sustentáveis

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

Linc Laboratório Integrado de Recursos Hídricos e Construções Sustentáveis

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.	APRESENTAÇÃO4
2.	OBJETIVO
3.	EXECUÇÃO DOS ARQUIVOS
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

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" demostrando 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 seram processados pela "OPERAÇÃO V_R".



Figura 2

- 2° 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

🏪 🛃 📙 🛒 🖛 Disco	Local (C:)			- 🗆	×
Arquivo Início Compa	artilhar Exibir				~ 🕐
\leftarrow \rightarrow \checkmark \Uparrow 🏪 \rightarrow Est	te Computador → Disco Local (C:)	~	ව Pesquisar Disco	Local (C:)	P
 Acesso rápido OneDrive Este Computador 3D Objects A360 Drive Área de Trabalho Documentos 	Nome	Data de modificaç	Тіро	Tamanho	
Downloads		_			
Imagens	Project_OPERACAO_VR	31/05/2019 19:22	Pasta de arquivos		
👌 Músicas					
Vídeos					
🏪 Disco Local (C:)					
🛖 Arquivos (D:)					
🕳 Unidade de USB (E					
🕳 Unidade de USB (F					
🐂 Bibliotecas					

Figura 4

4. TRANSFERÊNCIA DE DADOS PARA REALIZAR NA "OPERAÇÃO V_R"

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



Figura 5

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

C	olar • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Calibri • 11 N I <u>S</u> •	т А́а А́а	, ≡ = - ≡ = :		Quebrar Texto Auto Mesclar e Centraliz linhamento	omaticamer ar •	fa Geral Geral Ga v %		ormatar con Tabela * Estilo	no Estilos de Célula - Célula	Formatar s	Classifi e Filtra	, car Localizare .r* Selecionar* lição	~
R1	7 -	: × ✓ fx													¥
		P	6	D	F	F	c	ц			V		м	N	
1	MÊS	VAZÃO AFLUENTE (m³/s)		COTA(m)	ÁREA (km²)	VOLUME (mm ³)	0	MESES	EVAPORAÇÃO (m/mês)	,	AÇUDE:	MUQUEM	IVI	GARANTIA	Ē
2	JANEIRO	0,034		242,34	0	0		JANEIRO	0,161		Volume Máximo (hm3):	47,643		90	
3	FEVEREIRO	0,044		244	0,136	0,081		FEVEREIRO	0,114		Volume Morto (hm3):	4,764		95	
4	MARÇO	0,293		247	0,595	0,697		MARÇO	0,09					100	
5	ABRIL	0,43		248	0,818	1,106		ABRIL	0,086						
6	MAIO	0,777		250	1,36	2,318		MAIO	0,101						
7	JUNHO	0,007		253	2,447	5,344		JUNHO	0,147						
8	JULHO	0		254	2,887	6,788		JULHO	0,188						
9	AGOSTO	0		255	3,336	8,456		AGOSTO	0,218						
10	SETEMBRO	0		256	3,774	10,342		SETEMBRO	0,219						
11	OUTUBRO	0		257	4,198	12,441		OUTUBRO	0,237						
12	NOVEMBRO	0		258	4,634	14,758		NOVEMBRO	0,215						
13	DEZEMBRO	0		259	5,124	17,32		DEZEMBRO	0,213						
14	JANEIRO	0,034		260	5,683	20,162									
15	FEVEREIRO	1,638		261	6,242	23,283									
16	MARÇO	1,947		262	6,749	26,657									
17	ABRIL	1,373		263	7,243	30,279									
18	MAIO	1,249		264	7,775	34,166									
19	JUNHO	0,023		265	8,337	38,335									
20	JULHO	0		266	8,998	42,834									
		DADOS +	1	262	0.02	47 (42			:						• • • • • • • • • • • • • • • • • • •

3° 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 algoritimo, 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.

📙 🛃 📑 🖬 🖛 Project	_OPERACAO_VR			- 0	×
Arquivo Início Compar	tilhar Exibir				~ 🕐
\leftarrow \rightarrow \checkmark \uparrow \blacksquare \rightarrow Este	Computador → Disco Local (C	:) > Project_OPERACAO_VR v	ව Pesquisar Projec	t_OPERACAO.	,o
A	Nome	Data de modificaç	Тіро	Tamanho	
Acesso rapido	Algoritmo	31/05/2019 19:31	Pasta de arquivos		
a OneDrive	📙 Dados_de_entrada	01/06/2019 16:44	Pasta de arquivos		
Este Computador	Dados_de_saida	31/05/2019 19:22	Pasta de arquivos		
3D Objects					
A360 Drive					
Área de Trabalho					
Documentos					
Downloads					
Imagens					
Músicas					
Vídeos					
Disco Local (C:)					
Arquivos (D:)					
Unidade de USB (E					
Unidade de USB (F					
🐂 Bibliotecas 🗸					

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.

📙 🛃 📑 🖬 🖛 Dados_	de_entrada			— 🗆	\times
Arquivo Início Compart	tilhar Exibir				~ 🕐
\leftarrow \rightarrow \checkmark \uparrow 📙 « Disc	o Local (C:) > Project_OPER	ACAO_VR > Dados_de_entrada ~	ව Pesquisar Dados	_de_entrada	٩
Acesso rápido	Nome	Data de modificaç	Тіро	Tamanho	
ConeDrive	🖾 C_A_V 🖾 Dados_de_entrada	01/06/2019 16:43 01/06/2019 16:43	Arquivo de Valore Arquivo de Valore	1 KB 1 KB	
💻 Este Computador	Evaporacao	01/06/2019 16:43	Arquivo de Valore	1 KB	
🧊 3D Objects	🟥 Vazao_af	01/06/2019 16:44	Arquivo de Valore	3 KB	
💿 A360 Drive					
📃 Área de Trabalho					
Documentos					
👆 Downloads					
📰 Imagens					
👌 Músicas					
Vídeos					
骗 Disco Local (C:)					
👝 Arquivos (D:)					
🕳 Unidade de USB (E					
👝 Unidade de USB (F					
🍋 Bibliotecas 🗸					

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.

	Colar	Calibri N I	• 11 • 1 <u>s</u> • 🗄 • 💆 •	A [*] A [*] ≡ A * ≡			Quebrar Tex Mesclar e Ce	to Automatio entralizar 👻	amente	Geral Sr v % oc	▼ 0,60 0,00	Formataç Condicion	ão Formata al * Tabe	r como Esti la * Cé	los de Ins	serir Excluir	Formatar	∑ - A ↓ Z Classi e Filtr	ficar Localiz ar * Selecior) are nar*
Áre	a de Transf 🖪	1	Fonte	Fa		Alinh	amento		Gi	Núme	ro G		Estilo			Célula	5	E	dição	~
A	C20 -	+ >	$\sqrt{f_x}$																	*
	A	В	C D	E	F	G	н	1	J	К	L	м	N	0	Р	Q	R	S	т	U 🔺
1	COTA (m) Á	REA (km	/OLUME (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																	—U
22																				
23																				Ψ.
	\leftarrow	C_A_V	+									•								Þ
Sel	ecione o local o	te destino e	tecle ENTER ou use 'C	olar'														η	-	+ 100%

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.



Figura 11

3.3.3 Tabela "Evaporacao"

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



Figura 12



Figura 13

5. EXECUÇÃO DA "OPERAÇÃO_V-R" NO RStudio

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



Figura 14

1.1 Layout do RStudio

🔍 🔹 🔍 🔄 🔄 📄 🍌 Go to file/function 🛛 🖾 🔹 Addins 🔹			Project: (None) •
Console ~/ 🔅	1 6	Environment History Connections	-0
R version 3.6.0 (2019-04-26) "Planting of a Tree" Copyright (C) 2019 The R Foundation for statistical computing Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)		Import Dataset ▼ Global Environment ▼	ust • © •
R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY. You are welcome to redistribute it under certain conditions. Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.		Environment is e	mpty
R is a collaborative project with many contributors. Type 'contributors()' for more information and 'citation()' on how to cite R or R packages in publications.			
Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or 'help,start()' for an H™L browser interface to help. Type 'q()' to quit R.		Files Plots Packages Help Viewer	=0
[Workspace loaded from ~/.RData]		📫 🎢 Zoom 🖓 Export = 🔍 🍯	
>			

Figura 15

O painel na parte superior-direita contém seu espeçao de trabalo e tambem 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.

2° Passo: Abrir a "OPERAÇÃO_V-R"

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



2.2 Selecione a pasta algoritimo e em seguida prescione no botão "Open" na parte inferior como mostra a imagem abaixo.

File Edit Code View	Plats Session Ruild Debug Profile Tools Help				- 0 ×
o • 🕲 🚭 • 🔒	Open File		×		🔋 Project: (None) 👻
Console ~/ 🗇	← → → ↑ 📙 « Disco Lo → Project_OPERACAO_VR →	✓ ט Pesquisar Proje	ct_OPERACAO 🔎	t History Connections	
R version 3.6.0 Copyright (C) 201 Platform: x86_64 R is free softwau You are welcome t Type 'license()'	Organizar Nova pasta Area de Trabalhe Nome Area de Trabalhe Nome Calgoritmo Dados de saida Dados de saida	31/05/2019 19:31 01/06/2019 20:09 31/05/2019 19:22	Pasta de arquivos Pasta de arquivos Pasta de arquivos	* Import Dataset * 🗶 Vironment * Environment is empty	Ust • (⊗ •
R is a collaborat Type 'contributor 'citation()' on H Type 'demo()' for	Músicas Videos Uideos Local (C:) Arquivos (D:)				
Type 'q()' to qu	Unidade de USB			s Packages Help Viewer	
>	Bibliotecas				
	Unidade de USB (I V <		>		
	Nome:	All Files	Cancelar		

Figura 17

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

RStudio				– 0 ×
File Edit Code View	Plots Session Ruild Debug Profile Tools Help		1	
♀ • 👒 👉 • 🕞 I	Open File	×		Project: (None) *
Console ~/ 🔗	← → < ↑ 📙 « Project_OPERACAO_VR > Algoritmo	✓ Č Pesquisar Algoritmo	History Connections	_
R version 3.6.0 (Organizar ▼ Nova pasta	III 🕶 🔳 😢	* Import Dataset * 🗶	≣ List • © •
Platform: x86_64	Area de Trabalho Nome Documentos	Data de modificaç Tipo		
R is free softwar You are welcome 1	Downloads	Soy of Lord Torio Million	Environment is empty	
Type Treelse()	Imagens			
Type 'contributor	Vídeos			
	Local (C:)			
'help.start()' fo	Arquivos (D:)		s Packages Help Viewer	
Type 'q()' to qu'	Unidade de USB		Zoom - Z Export - 🔍 🖉	C
[Workspace loaded	Unidade de USB			
>	🐂 Bibliotecas			
	🔤 Unidade de USB (E 🗸 <	>		
	Nome: OPERAÇÃO_V-R.R	✓ All Files ✓		
		2° Open Cancelar		
			-	

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 obtiemos 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.

	V3		M/1		A 100		100 Å		100 Å	107 Å	100
	2		25	V5	99	145	188	241	299	350	357
100	99.46	23655913979	93.2795698924731	83.8709677419355	73.3870967741936	61.0215053763441	49.4623655913978	35.2150537634409	19.6236559139785	5.91397849462365	4.032258
0.1	0.2		0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1
	0.1	0.1 0.2	0.1 0.2	100 35.46230533134'3 35.2/35636324/31 0.1 0.2 0.3	100 99.46230391391 93.7/300824731 03.8/1967/413355 0.1 0.2 0.3 0.4	100 99.46.265539139/ 99.2/195093924/31 63.8/096//419355 73.38/096//419356 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5	100 99.4623053139/3 95.2/1950905424/31 83.8/096/141395 73.8/096/141395 61.0215053/6941 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6	100 9946230539139/9 932/9503094/91 638/040//419305 73.30/040//419305 61.0(219057/6544) 4946230539139/8 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7	100 99.46230539139/3 95.2/150050524/31 5.37/096/7413905 73.387/096/7413905	100 99.46230559139/9 95.279596924/31 85.870967/412955 75.3670967/412955 61.0225053763441 93.4623053139765 62.2120557634403 193.62053139765 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9	100 99.462/30539139/3 95.2/19509324/31 63.3/196/1413053 15.36/196/1413053 15.36/196/1413053 15.32/196/342053 15.32/196/342053 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1

Figura 21

 $2^{\circ} \rightarrow Na$ aba "DEM" mostra as demandas de cada garantia específica calculada.



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) \rightarrow Project_OPERACAO_VR \rightarrow 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/Tutor ial.pdf). Acesso em: maio de 2019.