Manual do SIGA

Equipe SIGA

Fortaleza, 2025

Índice

Capítulo 1: Visão geral do SIGA
Capítulo 2: Menus e opções
Capítulo 3: Inspetor de cenários
Capítulo 4: Inspetor de elementos
Capítulo 5: Desenho de Rede
Capítulo 6: Vista geral
Capítulo 7: Inspetor de camadas
Capítulo 8: Componente de seleção/ativação de elementos
Capítulo 9: Criador de filtros em seleções
Capítulo 10: Acessando resultado de execuções
Capítulo 11: Trabalhando com redes isoladas
Capítulo 12: Dados globais
Capítulo 13: Copiar dados entre cenários
Capítulo 14: Sistema de referência de coordenada
Capítulo 15: Programação de bombeamento
Capítulo 16: Loop na rede
Capítulo 17: Estado hidrológico
Capítulo 18: Exportação de projetos de prioridades para regras
Capítulo 19: Funções e técnicas de otimização
Anexo 1: Exemplos de Cenários do Otimizador por Prioridades

Capítulo 1: Visão geral do SIGA

O Sistema de Informação para Gerenciamento da Alocação de Água (SIGA) surgiu de um esforço para aproximar soluções técnicas de decisões, para subsidiar a gestão e o planejamento, com informações racionais e tempestivas.

O SIGA é uma plataforma computacional que reúne modelos e ferramentas para apoio ao planejamento e à tomada de decisão na área de recursos hídricos. Ele é concebido com base na programação orientada objeto.

O SIGA apresenta versatilidade em suas aplicações a partir de interfaces de fácil aprendizado e uso, bem como adaptações para perfis diferenciados de usuários.

O SIGA foi feito de forma que o seu código seja independente de sistema operacional. Assim, existem diferentes versões do sistema:

- Windows;
- Linux (Ubuntu);
- MAC.

A tela principal do SIGA, no Windows, é descrita na Imagem 1.1. A tela principal do SIGA, no Ubuntu, é descrita na Imagem 1.2. A tela principal do SIGA, no MAC, é descrita na Imagem 1.3. Durante a apresentação deste manual serão utilizadas as interfaces da versão Windows e Linux (Ubuntu).



Imagem 1.1: Tela principal do SIGA no Windows



Imagem 1.2: Tela principal do SIGA no Ubuntu



Imagem 1.3: Tela principal do SIGA no MAC

O SIGA disponibiliza diferentes tipos de cenários:

- Simulador por regras: realiza a simulação de uma rede de reservatórios, na qual deve ser definida, para cada reservatório, uma regra de liberação e uma matriz de alocação. Dessa forma, a liberação e as alocações dos reservatórios são escolhidas pelo usuário;
- Otimizador de regras: utiliza algoritmos de otimização, tais como o SMPSO e OMOPSO, para definir regras de liberação visando atender um conjunto de funções objetivo. As regras otimizadas escolhidas podem ser exportadas para o cenário de simulação de regras;
- Otimizador por prioridades: utiliza um modelo de programação linear para otimizar o atendimento de demandas e de volume meta, tendo como peso os valores de prioridade. O modelo do SIGA foi inspirado no problema de transporte e no problema do transbordo. Assim, o SIGA escreve o problema para que a solução seja calculada utilizando o algoritmo simplex. Dessa forma, a liberação e alocação dos reservatórios são calculadas pelo modelo de rede fluxo. Nesse cenário também é possível realizar configurações para operar com estado hidrológico dos reservatórios;

- Curva de garantia: cria a curva de garantia para cada reservatório do cenário;
- Curva de garantia do sistema: cria a curva de garantia do sistema do cenário.

O SIGA disponibiliza diferentes tipos de método de execução, com base no tipo de cenário. A seguir, com base no tipo de cenário, são descritos os tipos de métodos de execução.

• Simulador por regras:

- Contínuo;
- Janela.
- Otimizador de regras:
 - Otimização.
- Otimizador por prioridades:
 - Contínuo;
 - Janela.
- Curva de garantia:
 - Curva de garantia;
- Curva de garantia do sistema:
 - Curva de garantia do sistema.

No **método contínuo**, a simulação percorre todo o intervalo do cenário, executando mês a mês.

No **método de janelas**, é possível obter sensibilidade de funcionamento de um sistema de reservatório através da execução de diferentes séries de afluência, precipitação, evapotranspiração ou outra variável temporal de entrada do modelo. Esse método de análise funciona através da utilização de partes menores das séries de entrada.

O método curva de garantia é o único método definido para cenários de curva de garantia, permitindo criar a curva de garantia para cada reservatório do cenário.

O método curva de garantia do sistema é o único método definido para cenários de curva de garantia do sistema, permitindo criar a curva de garantia do sistema.

O **otimização** é o único método definido para cenários do tipo Otimizador de regras, permitindo otimizar regras de liberação.

A tela principal do SIGA, para fins de explicação, será dividida em 4 seções, como descrito na Imagem 1.4:

- 1. Menus e opções (destacado em azul);
- 2. Inspetor de cenários (destacado em verde);
- 3. Inspetor de elementos (destacado em vermelho);
- 4. Desenho da rede (destacado em amarelo).



Imagem 1.4: Seções da tela principal

As utilizações de cada seção, em detalhes, são descritas nos capítulos seguintes. As tarefas principais de cada seção estão resumidas a seguir:

- 1. Menus e opções (explicadas detalhadamente no capítulo 2):
 - a. Abertura/Salvamento/Fechamento de projeto;
 - b. Combinar projetos;
 - c. Importar projetos de outros sistemas e versões Projetos Acquanet;
 - d. Editar fonte/configurações de sistema;
 - e. Controlar a exibição de elementos e seus nomes;

- f. Selecionar elementos com base em diferentes filtros;
- g. Ferramentas de desenho de elementos;
- h. Ferramentas de configuração de cenário;
- i. Ferramentas de obtenção/análise de resultado;
- j. Ajuda;

2. Inspetor de cenários (explicadas detalhadamente no capítulo 3):

- a. Buscar elementos;
- b. Alterar/visualizar o tipo de cenário;
- c. Alterar/visualizar o período do cenário;
- d. Alterar/visualizar o método de execução;
- e. Opções específicas de tipo de cenário/método de execução.
- 3. Inspetor de elementos (explicadas detalhadamente no capítulo 4):
 - a. Editar configurações de desenho;
 - b. Visualizar nome, tipo e id de elementos;
 - c. Visualizar/alterar a localização (lat/lon);
 - d. Acessar/alterar séries do elemento;
 - e. Opções específicas do elemento.

4. Desenho da rede (explicadas detalhadamente no capítulo 5).

- a. Pode conter um ou mais cenários desenhados;
- b. Cada cenário é desenhado em uma aba diferente;
- c. Os cenários podem ser de diferentes tipos;
- d. Os cenários podem ter diferentes elementos.

O SIGA apresenta componentes que são docáveis. Isso significa que eles podem ser posicionados em diferentes posições da tela principal. Podem ainda, caso o usuário queira, remover da tela principal do siga e colocar em outros monitores. A qualquer momento tais componentes podem ser reposicionados, inclusive para a posição original. Exemplos de componentes docáveis são o inspetor de cenários e o inspetor de elementos, como descrito na imagem 1.5.



Imagem 1.5: componentes docáveis

O SIGA dispõe de diversas ferramentas. Uma lista com as principais ferramentas é apresentada a seguir (as suas utilizações com detalhes serão feitas em capítulos posteriores).

- Visão geral: permite visualizar em um mini mapa toda a rede, apresentando ainda uma descrição de qual porção da rede está sendo visualizada;
- **Combinar projetos**: permite a criação de cenários como resultado da combinação de dois ou mais cenários em diferentes projetos;
- **Rede isolada**: permite indicar que partes da rede funcionam de forma isolada;
- Importação de dados de API: permite que séries de elementos possam ser baixadas de um servidor - evitando configuração manual de cada uma das informações;
- Copiar dados entre cenários: caso algumas informações tenham sido colocadas em algum cenário, elas podem ser copiadas para outros cenários, evitando assim o retrabalho;
- Criação de reservatórios padrão: utiliza uma base de reservatórios pré-cadastrados com suas posições corretamente definidas;
- Visualização de volumes de reservatório ao longo de uma simulação usando gradação de cores;
- Configuração/execução de redes com estado hidrológico;

- Configuração/execução de janelas na simulação;
- Programação de bombeamento;
- Identificar loops na rede;
- **Dados globais:** permite, em um único local, acessar/configurar as informações da rede.

Capítulo 2: Menus e opções

A seção da interface principal do SIGA que apresenta menus e opções é representada na Imagem 2.1.



Imagem 2.1: menus e opções

Para fins de explicação, essa seção será dividida em 5 partes, como representado na Imagem 2.2.



Imagem 2.2: Partes da imagem

A imagem 2.2 apresenta 5 partes:

- Parte 1 (em azul): menus;
- Parte 2 (em vermelho): conjunto 1 de botões;
- Parte 3 (em verde): conjunto 2 de botões;
- Parte 4 (em amarelo): conjunto 3 de botões;
- Parte 5 (em roxo): conjunto 4 de botões;

2.1 Menus

Os menus do sistema são representados na Imagem 2.3.

<u>Arquivo Editar Exibir Selecionar Ajuda</u>

Imagem 2.3: Menus do sistema

O siga dispõe de Menus com um subconjunto das funcionalidades do sistema.

2.1.1 Menu arquivo

Arq	uivo Editar	Exibir	Selecionar	Fe	rramentas	Ajuda								
	Novo		Ctrl+N											Desen
	Abrir		Ctrl+0		* I II.	- 8/	Jun J	Q	Q	XK				
	Salvar		Ctrl+S			- 7								
	Salvar como		•		Sem result	tados						Ctrl+Shi	ift+F	1
	Importar		Ctrl+I		Mantendo	o apenas	resulta	ados at	tuais			Ctrl+Shi	ift+F	2
	Combinar proj	etos	Ctrl+M		Mantendo	o resultad	los atu	iais e a	nteri	ores		Ctrl+Sh	ift+F	3
	Fechar		Ctrl+F4		Sem result	tados e s	em his	tórico	de e	ntrada	s	Ctrl+Shi	ift+F	4

As funções do menu Arquivo estão representadas na Imagem 2.4.

Imagem 2.4: Funções do menu Arquivo

- Novo: permite criar um novo projeto. Os projetos do SIGA são divididos em duas partes:
 - Arquivo com extensão .sjson: contém as informações gerais do projeto - com exceção de séries;
 - Arquivo com extensão .sqlite: contém as séries dos elementos;
- Abrir: permite abrir um projeto existente. Deve-se indicar um arquivo do tipo .sjson para ser aberto, como descrito na Imagem 2.5.

Abrir arquivo	×
\leftarrow \rightarrow \checkmark \uparrow \blacklozenge > Es	te Computador > Downloads > 🗸 💆 🔎 Pesquisar Downloads
Organizar 🔻 Nova pa	sta 🗄 🛨 🔟 🕐
💻 Este Computador 🔷	Nome
💻 Área de Trabalhc	> Hoje (2)
Documentos	> Anteriormente nesta semana (4)
👆 Downloads	> Anteriormente neste mês (2)
💽 Imagens	
Músicas	> Ultimo més (3)
🧊 Objetos 3D	> Anteriormente neste ano (16)
Yídeos	
🏪 Disco Local (C:)	
🛖 Reservado pelo 🤄 🗸	< >>
<u>N</u> om	e: Image: Second state Image: Second state Abrir Cancelar

Imagem 2.5: Abrindo projeto SIGA

- Salvar: salva mudanças feitas no projeto após a abertura do arquivo. Tais mudanças são aplicadas sobre o arquivo aberto;
- Salvar como: permite salvar o projeto aberto (com possíveis alterações) em um novo projeto.
 - Sem resultados: o novo projeto não terá nenhuma série de resultados;
 - Mantendo apenas os resultados atuais: O novo projeto terá apenas os resultados atuais, sem manter o histórico;
 - Mantendo resultados atuais e anteriores: O novo projeto terá tudo que o anterior possui;
 - Sem resultados e sem histórico de entradas: o novo projeto não terá nenhuma série de resultados e nem histórico das séries de entrada.
- Importar: permite importar projetos de diferentes tipos:
 - Projeto .json feito na versão do SIGA com wxWidgets;
 - Projeto Acquanet 2010;
 - Projeto Acquanet 2013.

Ao clicar sobre a opção de importar, aparece uma tela representada na imagem 2.6:

Importar projeto	?	×
Projeto a ser importado: Escolher		
Projeto a ser salvo Escolher		
Importar Cancelar		

Imagem 2.6: Tela de importação

No campo superior, deve-se indicar qual o projeto a ser importado. Esta entrada pode ser selecionada ao clicar no botão superior com nome "Escolher". A tela que surge é representada na Imagem 2.7. Escolha o tipo de projeto a ser importado no selector localizado na porção inferior direita.

Abrir arquivo			×
\leftarrow \rightarrow \checkmark \uparrow \blacklozenge \flat Est	e Computador > Downloads > ~	ō	
Organizar 👻 Nova pa	sta		III 🕶 🔲 🕐
Este Computador Área de Trabalho Documentos Downloads Imagens Músicas Objetos 3D Vídeos	Nome > Hoje (2) > Anteriormente nesta semana (4) — > Anteriormente neste mês (2) > Último mês (3) > Anteriormente neste ano (16) —		
Reservado pelo S 🗸	<		>
Nome	e:	~	1.0 Json Project (*.json) 1.0 Json Project (*.json) Acquanet 2010 Project (*.mdb) Acquanet 2013 Project (*.mdb)

Imagem 2.7: Escolha de projeto a ser importado

No campo inferior, deve-se indicar o nome de projeto SIGA a ser criado. Esta entrada pode ser selecionada ao clicar no botão inferior com nome "Escolher". Depois, clica-se em em "Importar".

• Combinar projetos:

O SIGA permite realizar o merge de projetos. Esta funcionalidade permite que diferentes pessoas possam criar uma parte diferente de uma rede grande. Após a finalização da configuração das partes, os diferentes projetos podem ser combinados em um único projeto, restando apenas fazer a ligação entre as duas partes da rede.

A interface usada pelo SIGA para gerenciar a combinação de projetos é representada na Imagem 2.8.

Merge de projetos	_		×
Url dos projetos a serem combinados			
Projeto 1:		Escolher	
Projeto 2:		Escolher	
Url para salvamento de projeto			
Salvar para:		Escolher	
Tipo de combinação:			
Selecione um tipo: O Combinação padrão Combinação personalizada	A combinação padrão combina dois projetos com quantidades iguais. Espera-se que os dois cenários sejam combinados de produzindo, ao final do processo, um projeto com a mesma que cenários. Também são usados todos os elementos de cada um dos ce A combinação personalizada permite criar cenários oriundos da cor quaisquer quantidades de cenários maiores ou igual a 2. Também explicitados quais elementos deseja-se combinar: 1) Todos; 2) Por uma seleção prévia; 3) Escolher sob-demanda.	de cenári ois a do antidade (enários. nbinação (podem s	os is, 1e 1e er
	Avançar	Cance	ar

Imagem 2.8: Tela principal do merge de projetos

O merge pode ser feito utilizando duas abordagens: combinação padrão ou combinação personalizada. Para explicar tais conceitos, considere, por exemplo, que o usuário deseja fazer o merge de um projeto A com um projeto B. Na **combinação padrão**, os dois projetos devem ter a mesma quantidade de cenários. O projeto combinado será o resultado da combinação dois a dois dos cenários em ambos os projetos. Assim, se o Projeto A tem os cenários A1 e A2 e, o projeto B, por sua vez, tem os cenários B1 e B2, o projeto combinado terá dois cenários: combinação A1-B1 e combinação A2-B2.

Considere, por exemplo, dois projetos: A - chamado de "a direita rio monteiro.sjson" e B - chamado de "a esquerda rio monteiro.sjson". O projeto "a direita rio monteiro.sjson" está representado na Imagem 2.9. O projeto "a esquerda rio monteiro.sjson" está representado na Imagem 2.10.



Imagem 2.9: Projeto A



Imagem 2.10: Projeto B

A importação desses dois projetos será feita. Escolhe o projeto 1 e o projeto 2, como indicado na Imagem 2.11.

Merge de projetos	-		×
Url dos projetos a serem combinados	8		
Projeto 1: C:/Users/Daniel/Downlo	ads/exportado eixo leste/Parte 1/a direita rio monteiro.sjson	Escolher	
Projeto 2: C:/Users/Daniel/Downlo	ads/exportado eixo leste/Parte 2/a esquerda rio monteiro.sjson	Escolher	
Url para salvamento de projeto			
Salvar para:		Escolher	
Tipo de combinação:			
 Selecione um tipo: Combinação padrão 	A combinação padrão combina dois projetos com quantidades iguais. Espera-se que os dois cenários sejam combinados d produzindo, ao final do processo, um projeto com a mesma qu cenários. Também são usados todos os elementos de cada um dos c A combinação personalizada permite criar cenários oriundos da cor quaisquer quantidades de cenários maiores ou igual a 2. Também explicitados quais elementos deseja-se combinar:	de cenári ois a do antidade e enários. nbinação e podem s	os is, de de er
Combinação personalizada	1) Todos; 2) Por uma seleção prévia; 3) Escolher sob-demanda.		
	Avançar	Cance	lar

Imagem 2.11: Selecionando projetos 1 e 2

Na sequência, escolhe o nome do projeto de saída, marca combinação padrão e clica em avançar, conforme Imagem 2.12.

rl dos projetos a serem combinados	s:		
Projeto 1: C:/Users/Daniel/Downlo	pads/exportado eixo leste/Parte 1/a direita rio monteiro.sjson	Escolher	
Projeto 2: C:/Users/Daniel/Downlo	pads/exportado eixo leste/Parte 2/a esquerda rio monteiro.sison	Escolher	5
rl para salvamento de projeto			
alvar para: C:/Users/Daniel/Down	nloads/exportado eixo leste/combinado/projeto combinado.sjson	Escolher	
po de combinação:			
Selecione um tipo:	A combinação padrão combina dois projetos com quantidades	de cenário	s
Selecione um tipo:	A combinação padrão combina dois projetos com quantidades iguais. Espera-se que os dois cenários sejam combinados do produzindo, ao final do processo, um projeto com a mesma que cenários. Também são usados todos os elementos de cada um dos ce A combinação personalizada permite criar cenários oriundos da con quaisquer quantidades de cenários maiores ou igual a 2. Também explicitados quais elementos deseja-se combinar:	de cenário ois a doi antidade d enários. nbinação d podem se	e e

Imagem 2.12: Após escolher entradas e saída

A tela seguinte exibe quais são os cenários do projeto. Essa tela é representada na Imagem 2.13.

Merge de projetos		? ×
Projeto 1: C:/Users/Daniel/Downloads/exportado eixo le Projeto 2: C:/Users/Daniel/Downloads/exportado eixo le	este/Parte 1/a direita rio monteiro.sjson este/Parte 2/a esquerda rio monteiro.sjson	
Cenários combinados:	Descrição:	
Novo cenário combinado Deletar cen	ário Gerar projeto	Cancelar

Imagem 2.13: Cenários disponíveis para combinar

Nessa tela já foi feita a combinação dos cenários dos dois projetos. Ela também possibilita a criação de novos cenários combinados. Caso queira finalizar o processo com a combinação padrão, clique em "Gerar Projeto". Após esse clique, o projeto combinado é gerado, conforme exibe Imagem 2.14.



Imagem 2.14: 2 Cenários combinados em 1

Caso tenha sido feito um clique em "Novo cenário combinado", na Imagem 2.13, surgirá a tela descrita na Imagem 2.15.

Combinação de	cenários		-	- 🗆	×
Projeto 1:	Escolha a quantidade de cenários:	Þ			•
Cen-Eixo-Leste-A					
< >					
Projeto 2:					
Cen-Eixo-Leste-A					
< >					
			Avança	ar Car	ncelar

Imagem 2.15: Escolhendo cenários

Primeiro, escolha a quantidade de cenários a serem combinados. Essa escolha deve ser feita no seletor localizado na porção superior direita. Depois, faça o drag-and-drop dos cenários a combinar para cima das representações de quadrados com cores. Um exemplo é descrito na Imagem 2.16.



Imagem 2.16: Cenários escolhidos

Existe ainda a possibilidade de realizar uma combinação personalizada. Nesta combinação, para cada cenário desejado no projeto combinado, o usuário indica 2 ou mais cenários que deseja combinar, bem como quais elementos de cada cenário dele deseja incluir. Tais elementos podem ser escolhidos de forma manual ou usando alguma seleção de elementos que foi salva. A tela que surge ao clicar em merge personalizado, na Imagem 2.12, é exibida na Imagem 2.17.

Merge de projetos		?	×
Projeto 1: C:/Users/Daniel/Downloads/exportado eixo leste/Parte 1/a	direita rio monteiro.sjson		
Projeto 2: C:/Users/Daniel/Downloads/exportado eixo leste/Parte 2/a	esquerda rio monteiro.sjson		
Cenários combinados:	Descrição:		
Novo cenário combinado Deletar cenário	Gerar projeto	Cancelar	

Imagem 2.17: Tela de merge personalizado

Para adicionar cenários combinados, basta clicar em "Novo cenário combinado". Após escolher os cenários a serem combinados, conforme imagens 2.15 e 2.16, surge uma tela para escolher detalhes do cenário, conforme imagem 2.18.

ocesso de Configuração:				2
Etapa 1 Selecione os elementos dos cenários Selecionar	Etapa 2 Indique o nome do cenário Selecione o tipo de cenário Tipo de cenário Prioridades Regras Otimização por regras	Etapa 3 Selecione o método de execução Método de execução © Contínuo © Janelas	Etapa 4 Selecione o intervalo Início: 01/2000 Final: 01/2000 Periodicidade O Diário @ Mensal Anual	•

Imagem 2.18: Tela de configuração de combinação personalizado

Esta tela divide o processo de combinação em 4 etapas:

- Etapa 1: Selecione os elementos do cenário;
- Etapa 2: Indique o nome e tipo do cenário;
- Etapa 3: Escolha o método de execução;
- Etapa 4: Escolha o intervalo e o período do cenário.

Na etapa 1, pode-se escolher os elementos conforme duas técnicas:

- Selecionar todos;
- Selecionar manualmente.

Para fazer a escolha, clique em "Selecionar", conforme Imagem 2.19:

Selecione os elementos dos cenários Selecionar	Etapa 1
Selecionar	Selecione os elementos dos cenários
	Selecionar

Imagem 2.19: Tela de configuração de combinação personalizado

Após o clique, surge a tela indicada na Imagem 2.20.

Seleção de elementos	_		×
Processo de configuração			0%
Indique quais elementos serão usados no cenário combinado oriundos do cenário: Cen-Eixo-Leste-	Atual-bombeamento-21h (Projeto 2)	
Tipo de seleção:			
Selecionar todos			
Usar seleção de elementos previa			
	Selecionar	Cance	elar

Imagem 2.20: Tela de seleção de todos os elementos

Uma tela dessa surgirá para cada um dos cenários que estão sendo combinados. Neste exemplo, como estão sendo combinados 2 cenários, esta tela surgirá duas vezes, indicando na parte superior o cenário em questão. Caso queira que todos os elementos sejam inseridos, marque "Selecionar todos" e depois clique em "Selecionar". Caso queira escolher manualmente os elementos, marque a opção "Selecionar manualmente", conforme Imagem 2.21.

Seleção de elementos	– 🗆 X
Processo de configuração Indique quais elementos serão usados no cenário combinado oriundo Tipo de seleção: O Selecionar todos Usar seleção de elementos prévia	0% os do cenário: Eixo-Leste-Atual-bombeamento-21h (Projeto 2) Demandas Reservatórios Junções Tre () Selecionar/Desselecionar todos
Selectional manualmente	 Poço da Cruz_anim/PE Poço da Cruz_hum_Itaíba_Tupanatinga/ Poço da Cruz-Irriga/PE PISF_Campos_hum_Adutora Sertânia/PE PISF_Barreiro_hum_Adutora Pajeú /PB_D PISF_Barrairo_hum_Adutora Pajeú /PE_Se PISF_Moxotó_hum_Adutora Custódia_Cu PISF_Moxotó_hum_Adutora Moxoto_Arc PISF_Cacimba Nova_hum_Adutora Pajeú PISF_Barro Branco_hum_Vilas Produtivas v
	Selecionar Cancelar

Imagem 2.21: Escolha manual de elementos

Após a escolha, clique em Selecionar. Após esse processo, clique em "Próximo", conforme Imagem 2.22.

rocesso de Configuração: Etapa 1 Selecione os elementos dos cenários Selecionar	Etapa 2 Indique o nome do cenário Selecione o tipo de cenário Tipo de cenário Prioridades Regras Otimização por regras	Etapa 3 Selecione o método de execução Método de execução Contínuo Janelas 	Etapa 4 Selecione o intervalo Intervalo Início: 01/2000 Final: 01/2000 Periodicidade O Diário @ Mensal Anual	25%
			Ų ↓	

Imagem 2.22: Clique em próximo

Nesta nova etapa devem ser indicados o nome e tipo do cenário.

Etapa 2
Indique o nome do cenário
Nome escollhido
Selecione o tipo de cenário
Tipo de cenário
Prioridades
Regras
🔘 Otimização por regras

Imagem 2.23.a: Etapa 2

Após a escolha, clique em próximo. Surgirá a tela descrita na Imagem 2.23.b.

Etapa 3
Selecione o método de execução Método de execução
Ontínuo
🔘 Janelas

Imagem 2.23.b: Etapa 3

Após a escolha do tipo de método de execução, clique em próximo. Surgirá a tela descrita na Imagem 2.24.

Etapa 4
Selecione o intervalo
Intervalo
Início: 1/2000
Final: 01/2000
Periodicidade
 Diário
Mensal
O Anual

Imagem 2.24: Etapa 4

Na tela descrita na Imagem 2.24, escolha o intervalo e a periodicidade. Um exemplo de escolha está na imagem 2.25.

Etapa 4	
	Selecione o intervalo
Interva	lo
Início:	01/2010
Final:	01/2020
Perio	dicidade
0	Diário
۲	Mensal
0	Anual

Imagem 2.25: Etapa 4

Após a escolha, clique em Concluir. Com isso, este cenário será inserido na lista dos cenários a serem criados. Crie a quantidade de cenários combinados desejados. Após criar todos os cenários combinados, clique em Concluir. Fechar: permite fechar o projeto atual, mantendo o SIGA aberto. Neste momento o SIGA pergunta se o usuário tem certeza que deseja fechar o projeto, conforme Imagem 2.26.



Caso afirmativo, clique em sim. Caso contrário, clique em não.

2.1.2 Menu Editar

As funções do menu Editar estão representadas na Imagem 2.27.



Imagem 2.27: Funções do menu Editar

 Ampliar: seleciona a ferramenta para ampliação do desenho de rede. Quando esta ferramenta está selecionada o símbolo do mouse é alterado, conforme Imagem 2.28:|

Imagem 2.28: Símbolo de mouse com ferramenta ampliar selecionada

Ξ

Para usar esta ferramenta, clica-se em um ponto inicial e arrasta até um outro ponto. A região compreendida entre estes dois pontos receberá a ampliação, se tornando a nova porção de tela exibida. Essa demonstração é exibida na Imagem 2.29.



Imagem 2.29: Uso da ferramenta ampliar

Após o uso da ferramenta, a nova porção da tela é alterada, conforme Imagem 2.30.



Imagem 2.30: Porção de tela após o uso da ferramenta ampliar

 Reduzir: seleciona a ferramenta para ampliação do desenho de rede. Quando esta ferramenta está selecionada o símbolo do mouse é alterado, conforme Imagem 2.31:

Imagem 2.31: Símbolo de mouse com ferramenta reduzir selecionada

Para usar esta ferramenta, basta clicar em uma porção da tela. O ponto clicado é usado como ponto central da redução.



Imagem 2.32: Porção de tela antes do uso da ferramenta reduzir



Imagem 2.33: Porção de tela após o uso da ferramenta reduzir

• Alterar fonte: permite alterar diferentes propriedades da fonte usada no desenho de rede. Ao clicar nesta opção, surge uma tela descrita na Imagem 2.34.

Select Font			>
Eont MS Shell Dia 2		Font style	Size
MS Gothic	^	Normal	6 ^
MS Outlook		Negrito	7
MS PGothic			8
MS Reference Sans Serif			9
MS Reference Specialty			10
MS Sans Serif			11
MS Serif			12
MS Shell Dlg 2			14
MS UL Gothic	×		16 *
Effects		Sample	
Strikeout			
Underline		Aa	BbYyZz
Vriting System			-
Any	\sim		
			OK Cancel

Imagem 2.33: Porção de tela após o uso da ferramenta reduzir

A tela acima permite alterar diferentes configurações da fonte:

- ✤ Tipo;
- ✤ Estilo;
- Tamanho;
- ✤ Efeitos.

A Imagem 2.34 ilustra a alteração da fonte para "Segoe Print".



Imagem 2.34: Fonte 'Seggoe Print' selecionada
Configurações do sistema: permite alterar diferentes propriedades do sistema em geral. A tela que surge ao selecionar esta opção é indicada na Imagem 2.35.

	Configurações do sis	tema	8
	Precisão	5	\$
	Número máximo de linhas no gráfico	50	\$
	Número máximo de erros	20	\$
	Adicionar novos resultados no projeto ao executar		
	Salvar apenas resultados atuais	✓	
	Manter histórico de séries de entrada		
	Desabilitar Docking	✓	
	Carregar resultados	✓	
>	UTM		
>	API-WebService		
>	Arquivos de simulação		

Imagem 2.35: Configurações do sistema

Como indicado na Imagem 2.35, pode-se alterar diferentes propriedades:

- Precisão: Esta informação é utilizada para indicar a quantidade de casas decimais em algumas grids;
- Número máximo de linhas no gráfico: existem gráficos que mostram diferentes informações. Este parâmetro limita a quantidade de linhas no gráfico, por vez;
- Número máximo de erros: caso o usuário configure informações erradas na rede e peça para que a mesma seja executada, surgiram diferentes erros. Este parâmetro limita a quantidade de erros que aparecem por vez, para o usuário. Após o usuário corrigir os erros indicados, um novo pedido de execução fará com que os erros que foram omitidos anteriormente sejam exibidos;
- Adicionar novos resultados no projeto ao executar: um projeto siga é composto de entradas e saídas. Caso o usuário não queira que as saídas sejam adicionadas ao projeto após a execução do cenário, deve desmarcar esta opção;

- Salvar apenas resultados atuais: faz com que o SIGA mantenha apenas o conjunto atual de resultados, sem manter o histórico;
- Manter histórico de entradas: indica se o SIGA irá manter ou não histórico das edições das séries de entrada;
- Desabilitar docking: usando o docking, diferentes componentes da tela podem ser arrastados para outras posições ou telas. Caso queira evitar esta possibilidade, marque esta opção;
- Carregar resultados: um projeto siga é composto de entradas e saídas. Caso o usuário não queira que as saídas sejam carregadas no projeto em exibição, deve desmarcar esta opção;
- **UTM:** permite que o usuário configure a zona e o hemisfério de referência para o projeto, conforme indicado pela Imagem 2.36;

v	UTM		
	Zona	24	
	Hemisfério	Sul ~	

Imagem 2.36: configuração de UTM

Api-WebService: permite configurar um nome (ou endereço IP) e uma porta na qual um servidor de webservice está sendo executado. Tal servidor pode ser usado para baixar informações para os elementos, como séries de elementos e CAVs de reservatórios.

	v	API-WebService		
L		Endereço	api-portal-pga.funceme.br	
L		Porta	80	

Imagem 2.37: configuração de API WEBSERVICE

Arquivos de simulação: Permite ao usuário manter ou não arquivos do modelo gerado no cenário de otimização por prioridade. Conforme pode ser visto na Imagem 2.38, o usuário pode indicar a pasta em que ele quer salvar os arquivos do modelos. Caso, o usuário não indique uma pasta, os modelos serão gerados na pasta *temp* do sistema operacional.

v	Arquivos de simulação	
	Pasta para salvar arquivos de simulação	
	Manter arquivos de resultados de simulação	

Imagem 2.38: configuração de Arquivos de simulação.

2.1.3 Menu Exibir

Exibir vista geral Ctrl+G Exibir inspetor de elementos Ctrl+E Exibir inspetor de cenários Ctrl+Y Exibir inspetor de camadas Ctrl+R Exibir/Esconder reservatórios Exibir/Esconder demandas
Exibir inspetor de elementos Ctrl+E Exibir inspetor de cenários Ctrl+Y Exibir inspetor de camadas Ctrl+R Exibir/Esconder reservatórios Exibir/Esconder demandas
Exibir inspetor de cenários Ctrl+Y Exibir inspetor de camadas Ctrl+R Exibir/Esconder reservatórios Exibir/Esconder demandas
Exibir inspetor de camadas Ctrl+R Exibir/Esconder reservatórios Exibir/Esconder demandas
Exibir/Esconder reservatórios
Exibir/Esconder demandas
Exibir/Esconder junções
Exibir/Esconder trechos

As funções do menu Exibir estão representadas na Imagem 2.39.

Imagem 2.39: Funções do menu Exibir

 Exibir vista geral: esta função controla a exibição de um componente chamado Vista Geral; O componente Vista Geral exibe um mini mapa da rede, conforme representado na Imagem 2.40;



Imagem 2.40: Uso do mini mapa

O componente mini mapa é explicado detalhadamente no capítulo 6.

 Exibir inspetor de elementos: esta função controla a exibição de um componente chamado inspetor de elementos; O componente inspetor de elementos exibe as propriedades de um elemento selecionado, conforme representado na Imagem 2.41;

<u>A</u> rq	uivo <u>E</u> ditar <u>E</u> xibir <u>S</u> el	ecionar <u>Aj</u> uda
	b 🖿 🗒 💾 😣	▶ ▶ ở 🔣 אין
Insp	oetor de elementos	Cen-Fixed este-Atual-hombeamento-21h
>	Configurações de desenho Id Nome Tipo	485 Itaparica Reservatório
	Series	
	Localização	
	Identificação	
	volumes	
	CAV	Rio São Francisco
	Isolado	
	Liberação máxima nos trechos artificiais (m³/s)	99999.00000 Dreno - Rio São Fr
	Prioridade	90
<		>
(x:-3	38.0922, y:-9.7066) Número (de elementos selecionados: 1

SIGA 2.0 - C:/Users/Daniel/Downloads/exportado eixo leste/projeto.sjson

Imagem 2.41: Inspetor de elementos

O componente inspetor de elementos é explicado detalhadamente no capítulo 4.

 Exibir inspetor de cenários: esta função controla a exibição de um componente chamado inspetor de cenários; O componente inspetor de cenários exibe as propriedades do cenário que está sendo exibido atualmente, conforme representado na Imagem 2.42;

Buscar Elementos						
Buscar Elementos por Nome						
Buscar Elemento na Lista						
Epitácia Dansaa, irriga /DR		ı İ				
Epitado Pessoa_iniga/Pb	¥					
īpo de cenário						
O Simulador por regras						
🔘 Otimizador de regras						
Otimizador por prioridades						
🔘 Curva de garantia						
🔵 Curva de garantia do sistema						
ntervalo						
Data inicial	01/1961	•				
Data final	11/2020	•				
	11/2020	•				
létodo de execução						
Contínuo						
🔾 Janela						
Dpções de cenário						
Contínuo						
	Sem	~				
Estado hidrológico						
Estado hidrológico > Opções Adicionais						
Estado hidrológico > Opções Adicionais > Sist. de ref. de coord. (SRC)						
Estado hidrológico > Opções Adicionais > Sist. de ref. de coord. (SRC) Programação de Bombeament	o Abrir					
Estado hidrológico > Opções Adicionais > Sist. de ref. de coord. (SRC) Programação de Bombeament Loop na rede	o Abrir Destacar					

Imagem 2.42: Inspetor de cenário

O componente inspetor de cenário é explicado detalhadamente no capítulo 3.

 Exibir inspetor de camadas: esta função controla a exibição de um componente chamado inspetor de camadas; O componente inspetor de camadas permite adicionar/remover shapes no cenário, conforme representado na Imagem 2.43;



Imagem 2.43: Inspetor de Camadas

O componente inspetor de camadas é explicado detalhadamente no capítulo 7.

- Exibir/esconder reservatórios: permite:
 - Exibir elementos;
 - Esconder elementos;
 - Exibir nomes;

• Esconder nomes.

A Imagem 2.44 ilustra as opções.

	<u>E</u> xib	ir <u>S</u> elecionar <u>Aj</u> uda		
4	~	Exibir vista geral	Ctrl+G	
	Exibir inspetor de elementos		Ctrl+E	0 Q 💥 🌑 🥅
		Exibir inspetor de cenários	Ctrl+Y	
		Exibir inspetor de camadas	Ctrl+R	1
		Exibir/Esconder reservatórios	•	Exibir elementos
		Exibir/Esconder demandas	•	Esconder elementos
		Exibir/Esconder junções	•	Exibir nomes
		Exibir/Esconder trechos	•	Esconder nomes



- Exibir/esconder demandas: permite:
 - Exibir elementos;
 - Esconder elementos;
 - Exibir nomes;
 - Esconder nomes.

A Imagem 2.45 ilustra as opções.



Imagem 2.45: Exibir/esconder demandas

- Exibir/esconder junções: permite:
 - Exibir elementos;
 - Esconder elementos;
 - Exibir nomes;
 - Esconder nomes.

A Imagem 2.46 ilustra as opções.

	<u>E</u> xib	ir	<u>S</u> elecionar <u>A</u> juda		
	~	Ex	ibir vista geral	Ctrl+G	
		Ex	ibir inspetor de elementos	Ctrl+E	0 0 💥 🌑 📼
1		Ex	ibir inspetor de cenários	Ctrl+Y	
		Ex	ibir inspetor de camadas	Ctrl+R	1
A		Ex	ibir/Esconder reservatórios	+	
		Ex	ibir/Esconder demandas		
		Ex	ibir/Esconder junções		Exibir elementos
		Exibir/Esconder trechos		•	Esconder elementos
	_	_			Exibir nomes
					Esconder nomes



- Exibir/esconder trechos: permite:
 - Exibir elementos;
 - Esconder elementos;
 - Exibir nomes;
 - $\circ~$ Esconder nomes.

A Imagem 2.47 ilustra as opções.

	<u>E</u> xibir	<u>S</u> elecionar <u>A</u> juda					
	✓ Ex	cibir vista geral	Ctrl+G	1			
	Ex	cibir inspetor de elementos	Ctrl+E		XK		
	Ex	cibir inspetor de cenários	Ctrl+Y			—	
	Ex	cibir inspetor de camadas	Ctrl+R			4	
٩	Ex	cibir/Esconder reservatórios	•				
	Ex	(ibir/Esconder demandas	•				
	Ex	(ibir/Esconder junções	•				_
	Ex	cibir/Esconder trechos	•	Exibir	element	tos	
				Escon	der elen	nentos	
				Exibir	nomes		
				Escon	der nom	nes	
						-1-	_

Imagem 2.47: Exibir/esconder trechos

2.1.3 Menu Selecionar

<u>S</u> elecionar	<u>A</u> juda	
Todos	os elementos	Ctrl+A
Nós		Ctrl+Alt+N
Resen	vatórios	Ctrl+Alt+R
Seleçâ	io/Ativação de elementos	Ctrl+Alt+E
ł <u>D</u> ema	ndas	•
Trech	os	►
Junçõ	es	Ctrl+Shift+J
Bacias	5	Ctrl+Shift+B
Abrir	filtros de seleção	Ctrl+Shift+S

As funções do menu Selecionar estão representadas na Imagem 2.48.

Imagem 2.48: Menu Selecionar

As funções deste menu estão listadas abaixo:

- Todos os elementos: seleciona todos os elementos da rede;
- Nós: seleciona apenas os elementos de tipo nó, ou seja, não seleciona trechos;
- Reservatórios: seleciona apenas os nós de tipo reservatório;
- Seleção/ativação de elementos: exibe um componente responsável por gerenciar seleções de elementos. A interface desse componente é exibida na Imagem 2.49.



Imagem 2.49: Seleção/ativação de elementos

A funcionalidade desse componente é descrita no capítulo 8.

Demandas: permite selecionar todas as demandas ou selecionar um subconjunto das demandas. As opções deste menu estão descritas na interface da Imagem 2.50;

	Selecionar	Ajuda			
Todos os elementos		Ctrl+A		Desenho de rede	
5	Nós	Nós		🕥 🚃	
1	Reserv	atórios	Ctrl+Alt+R		📥 🔶 💻 ٩
	Seleçã	o/Ativação de elementos	Ctrl+Alt+E	1	
ł	Demar	ndas	+	Todas	Ctrl+Alt+D
	Trecho	s	+	Humanas	Ctrl+Alt+H
	Junçõe	es	Ctrl+Shift+J	Industriais	Ctrl+Alt+I
	Bacias		Ctrl+Shift+B	Animais	Ctrl+Alt+A
	Abrir f	iltros de seleção	Ctrl+Shift+S	Irrigação	Ctrl+Alt+G
Ì				Drenos	Ctrl+Alt+N

Imagem 2.50: Opções do menu selecionar demandas

Assim, pode-se selecionar:

- Todas as demandas;
- Apenas as demandas humanas;
- Apenas as demandas industriais;
- Apenas as demandas animais;
- Apenas as demandas de irrigação;
- Apenas as demandas de tipo dreno.
- Trechos: permite selecionar todos os trechos ou selecionar um subconjunto dos trechos. As opções deste menu estão descritas na interface da Imagem 2.51.

	Selecionar Ajuda			
	Todos os elementos	Ctrl+A		Desenho de rede
2	Nós	Ctrl+Alt+N	🌑 🚃	
1	Reservatórios	Ctrl+Alt+R		🔼 🕈 🗨 🖣
	Seleção/Ativação de elementos	Ctrl+Alt+E		
ıł	Demandas	+		
	Trechos	•	Todos	Ctrl+Shift+L
	Junções	Ctrl+Shift+J	Artificiais	Ctrl+Shift+T
	Bacias	Ctrl+Shift+B	Naturais	Ctrl+Shift+N
	Abrir filtros de seleção	Ctrl+Shift+S		

Imagem 2.51: Opções do menu selecionar trechos

Assim, pode-se selecionar:

- Todos os trechos;
- Apenas os trechos artificiais;
- Apenas os trechos naturais.
- Junções: permite selecionar todas as junções;
- Bacias: permite selecionar todas as bacias;
- Abrir filtros de seleção: exibe um componente que permite selecionar subconjuntos de elementos considerando uma quantidade de elementos selecionados. A interface desse componente é exibida na Imagem 2.52.

Criador de filtros em seleções	?	×
Lista de seleções a serem inseridas		
Tipo de elemento Nome da seleção		
Tipo de elemento da seleção		
Reservatório V Nome de elemento		
Nome da seleção		
Remover seleção selecionada Adicionar seleção	Config	jurar

Imagem 2.52: Criador de filtros em seleções

A funcionalidade desse componente é descrita no capítulo 9.

2.1.4 Menu Ferramentas

As funções do menu Selecionar estão representadas na Imagem 2.162.

<u>F</u> erramentas	<u>A</u> juda	
<u>C</u> riar relatório		Ctrl+R
Apagar histórico de séries		Ctrl+H

Imagem 2.162: Opções do menu ferramentas.

As funções deste menu estão listadas abaixo:

 Criar relatório: abre a ferramenta para a criação de relatórios personalizados; Apagar histórico de séries: apaga todo o histórico das séries de entrada e saída, mantendo apenas as versões atuais dos dados. É necessário salvar o projeto para efetivar a ação.

2.1.5 Menu Ajuda

As funções do menu Ajuda estão representadas na Imagem 2.53.



Imagem 2.53: Opções do menu ajuda

O menu Ajuda possui uma funcionalidade, a saber: um menu sobre que apresenta informações sobre a versão do sistema. A tela do menu sobre é representada na Imagem 2.54.



2.2 Conjunto 1 de botões

As funcionalidades mais usadas no sistema são disponibilizadas através de botões. Um primeiro conjunto de botões é destacado em vermelho, na Imagem 2.55.



Imagem 2.55: Conjunto 1 de botões

Os botões e suas funcionalidades são descritos a seguir:

Novo projeto: fornece um botão de acesso rápido à funcionalidade de "Novo projeto", já descrita no item 2.1.1 Menu arquivo. A interface desse botão é exibida na Imagem 2.56.



Imagem 2.56: Botão "Novo projeto"

Abrir projeto: fornece um botão de acesso rápido à funcionalidade de "Abrir projeto", já descrita no item 2.1.1 Menu arquivo. A interface desse botão é exibida na Imagem 2.57.

Imagem 2.57: Botão "Abrir projeto"

Salvar projeto: fornece um botão de acesso rápido à funcionalidade de "Salvar projeto", já descrita no item 2.1.1 Menu arquivo. A interface desse botão é exibida na Imagem 2.58.

٢

Imagem 2.58: Botão "Salvar projeto"

Salvar projeto como: fornece um botão de acesso rápido à funcionalidade de "Salvar projeto como", já descrita no item 2.1.1 Menu arquivo. A interface desse botão é exibida na Imagem 2.59.

9

Imagem 2.59: Botão "Salvar projeto como"

Fechar projeto: fornece um botão de acesso rápido à funcionalidade de "Fechar como", já descrita no item 2.1.1 Menu arquivo. A interface desse botão é exibida na Imagem 2.60.

8

Imagem 2.60: Botão "Fechar projeto"

Executar: executa a rede criada com base no tipo de cenário e método de execução configurados. A interface desse botão é exibida na Imagem 2.61.

Imagem 2.61: Botão "Executar"

Os tipos de cenário e método de execução são configurados no Inspetor de cenário, componente esse que é explicado no Capítulo 3. Caso exista algum erro de configuração, os elementos que apresentarem tais erros são exibidos em uma interface. Além disso, explica-se qual oerro encontrado. Tal descrição de erros é apresentada na Imagem 2.62.

	🔝 Janela de erros de configuração - Cen-Eixo-Leste-Atual-bombeamento-21h ? X						
>	PISF-Poções/PB	\bigtriangleup					
>	PISF-Camalaú/PB						
>	Cordeiro/PB						
>	Sumé/PB						
>	PISF-Epitácio Pessoa/PB						
>	PISF-Barro Branco/PE						
>	PISF-Poço da Cruz/PE						

Imagem 2.62: Descrição de erros

Para ver os detalhes de um erro, clique no botão de expandir informações. As descrições detalhadas do erro são apresentadas, conforme Imagem 2.63.

в	Janela de erros de configuração - Cen-Eixo-Leste-Atual-bombeamento-21h		?	Х
v	PISF-Poções/PB	\triangle		
	Valor vazio em: PISF-Poções/PB-Precipitação-01-12-2020999.000000	0		
	Valor vazio em: PISF-Poções/PB-Vazão natural incremental-01-11-2020999.000000	0		
	Valor vazio em: PISF-Poções/PB-Vazão natural incremental-01-12-2020999.000000	0		
>	PISF-Camalaú/PB			
>	Cordeiro/PB			
>	Sumé/PB			
>	PISF-Epitácio Pessoa/PB			
>	PISF-Barro Branco/PE			
>	PISF-Poço da Cruz/PE			
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			

Imagem 2.63: Descrição de erros

Os elementos que apresentarem erro também são destacados com uma cor "Amarelo queimado", conforme Imagem 2.64.



Imagem 2.64: elemento com erro

Caso não tenha erro ou os erros tenham sido corrigidos, a rede é executada. Durante a execução, uma barra de progresso exibe o andamento da execução. A barra de progresso é exibida na Imagem 2.65.



Imagem 2.65: progresso da execução

Ao final da execução, exibe-se uma mensagem de sucesso, conforme imagem 2.66.



Imagem 2.66: fim da execução

Os resultados podem ser acessados de diferentes formas. Tais formas de acesso são descritas no Capítulo 10.

Executar rede isolada: este botão executa a rede geral, considerando as redes isoladas internas. A interface desse botão é exibida na Imagem 2.67.

Þ

Imagem 2.67: Botão de execução de rede isolada

A funcionalidade de redes isoladas é explicada no capítulo 11.

Executar todos os cenários: um projeto pode ter vários cenários. Este botão faz a execução de cada um dos cenários do projeto, cada um segundo o seu tipo de cenário e método de execução. A interface desse botão é exibida na Imagem 2.68.

¢

Imagem 2.68: Botão de execução de todos os cenários

2.3 Conjunto 2 de botões

As funcionalidades mais usadas no sistema são disponibilizadas através de botões. Um segundo conjunto de botões é destacado em verde, na Imagem 2.69.

	S	GIGA 2.0 - C:/Users/Daniel/Do	ownloads/exporta	ido e	ixo leste/projeto.sjson
A	١rq	uivo Editar Exibir Sele	ecionar Ajuda		
)) <i>,</i>	F	🖵 🎿 🛵 💿 💥 🚳 🚃 Des
				- 74	
Ir	isp	etor de elementos	8 ×	<	Cen-Eixo-Leste-Atual-bombeamento-21h
	>	Configurações de desenho]	1
		ld	75		Bl_Img_concentrada
		Nome	cio Pessoa_irriga/P		PISE
		Тіро	Demanda de irrig		
	>	Séries			Barra douá Imay Billos Bi
	>	Localização			Barra to Stall Hum Bergman Brits AF
			6		

Imagem 2.69: Conjunto 2 de botões

Os botões e suas funcionalidades são descritos a seguir:

Ferramenta de seleção: fornece diferentes formas de selecionar elementos na rede. As opções desse botão são exibidas na Imagem 2.70.



Imagem 2.70: Opções de "Ferramenta de seleção"

As quatro opções de seleção são:

 Ferramenta de seleção retangular: permite ao usuário fazer formas de seleção retangulares, usando o mouse. O uso é representado na Imagem 2.71.



Imagem 2.71: Ferramenta de seleção retangular

 Ferramenta de seleção de único nó: permite selecionar um único nó. O usuário deve clicar sobre o nó selecionado. O uso é ilustrado na Imagem 2.72.



Imagem 2.72: Ferramenta de seleção de único nó

 Ferramenta de seleção por pontos: permite ao usuário clicar em pontos da tela, fazendo um polígono delimitado por esses pontos. Os elementos que estiverem dentro do polígono são selecionados. Essa funcionalidade é representada na Imagem 2.73.



Imagem 2.73: Ferramenta de seleção por pontos

 Ferramenta de seleção contínua: permite ao usuário arrastar o mouse, fazendo uma seleção pelos elementos compreendidos pela seleção.



Imagem 2.74: Ferramenta de seleção contínua

Ferramenta de edição de rede: permite selecionar o modo de alteração do formato da rede, permitindo adicionar/remover/alterar posição dos elementos da rede. O seu símbolo é representado na Imagem 2.75.



Imagem 2.75: Ferramenta de edição de rede

Ferramenta de arrastar: permite alterar a porção da rede que está sendo exibida, arrastando para a posição desejada. O seu símbolo é representado na Imagem 2.76.

♨

Imagem 2.76: Ferramenta de arrastar

Ferramenta de ampliar: permite fazer uma ampliação de uma área. Após clicar nesse botão, clique na posição da rede que deseja ampliar. A Imagem desse botão é representada na Imagem 2.77.

Q

Imagem 2.77: Ferramenta de ampliar

Ferramenta de reduzir: permite fazer uma ampliação de uma área. Após clicar nesse botão, clique na posição da rede que deseja reduzir. A Imagem desse botão é representada na Imagem 2.78.

Q

Imagem 2.78: Ferramenta de redução

Ferramenta centralizar: faz com que o SIGA exiba a rede de forma completa, na área de exibição. A Imagem desse botão é representada na Imagem 2.79.

Imagem 2.79: Ferramenta centralizar

2.4 Conjunto 3 de botões

Um terceiro conjunto de botões é destacado em amarelo, na Imagem 2.80.

	, experiedue e	into rester projett			
<u>A</u> rquivo <u>E</u> ditar <u>E</u> xibir <u>S</u> elecionar	<u>Aj</u> uda				
					Desenh
📙 🖿 📇 💾 😣 🍉 ≽	*	3 - ₩ എ	0, 0, 💥		2
Inspetor de elementos	ē ×	Cen-Eixo-Leste	-Atual-bombeamen	to-21h	
			Ţ		
					
			ļ		1.1

SIGA 2.0 - C:/Users/Daniel/Downloads/exportado eixo leste/projeto.sjson

Imagem 2.80: Terceiro conjunto de botões

Os botões e suas funcionalidades são descritos a seguir:

Colocar imagem no background: permite colocar uma imagem no background da rede. A interface desse botão é exibida na Imagem 2.81.



Após clicar neste botão, surge uma tela para escolha da imagem, conforme é exibido na Imagem 2.82.

Abrir					×
← → * ↑	🔥 > Da	niel > Demo	~	ē	🔎 Pesquisar Demo
Organizar 🔻	Nova pas	ta			III 🔻 🔟 😯
 Acesso rápi Dropbox OneDrive Este Compu Rede 	do utador	Nome	∧ Nenhum item	correspo	Data de modificação Tipo
		<			>
	<u>N</u> ome			~	The png format (*.png) ~ Abrir Cancelar

Imagem 2.82: Seleção de imagem para background

Na imagem 2.83 apresenta-se a tela do SIGA com uma imagem inserida.

Inspetor de elementos	8 × Scenario0 Sce	enario-Aporte-Zero		Inspetor de Cenário 67
 Configuração de desemie Id On Non Tipo R Sofere /ul>	2 Gradien Pressare Reservativio 9 99 90 9 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	FUNCEME Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hidricos	a 1. gami 773 2mahali Parahali Parapiolo Parapiolo Decesor Decesor Decesor Decesor Aceual. Jaan. Aceual. Main: 778	Busci Elmentis Busci Elmentis for Hame Busci Elmentis for Hame Busci Elmentis on Lista Busci Elmentis on Lista Busci Elmentis on Lista Busci Elmentis on Lista Ontrastado de renyas Ontrastado promotadas Ontrastado promotadas Ontrastado promotadas Ontrastado promotadas Data encial Utobal de execução Oxotavias State findi Oxotavias Oxotavias State findiológico State findiológico

Imagem 2.83: Imagem inserida na rede

Mudar a cor do background: permite alterar a cor do background da rede. A interface desse botão é exibida na Imagem 2.84.

Após clicar neste botão, surge uma tela para escolha da cor, conforme é exibido na Imagem 2.85.

Select Color	×
Basic colors	
Pick Screen Color	
	_
<u>C</u> ustom colors	Hu <u>e</u> : 0
	<u>S</u> at: 0
	<u>V</u> al: 255 🖨 Bl <u>u</u> e: 255 🖨
Add to Custom Colors	HTML: #ffffff
	OK Cancel

Imagem 2.85: Tela de escolha de cor do background

Após escolher a cor, o background tem sua cor alterada, conforme representado na imagem 2.86.

-		Desenho de rede Cenário Resultados		
	3 Þ 🏲 💞 📙			
or de elementos	8 ×	Scenario0 Scenario-Aporte-Zero		Inspetor de Cenário
Configurações de dese	enho			Buscar Elementos
8	0			Buscar Elementos por Nome
lome	Epitácio Pessoa/P			
ро	Reservatório			
ries		• • • • • • • • • • • • • • • • • • •		Buscar Elemento na Lista
calização		P_hum_concentrada		Epitácio Pessoa_irriga/P8 V
entificação				
lumes				Tipo de cenário
w	4	Acust have Accessed Industry		 Simulador por regras
		Acaus_num_Aroezas_itabaiana		O Otimizador de regras
olado				Otimizador por prioridades
peração maxima os trechos	99999.00000	Trecholl Acaua_anim PB		O Curva de garantia
tificiais (m²/s)		Trecho15		 Curva de garantia do sistema
ioridade	95	Epitácio Pessoa_iniga PE		Intervalo
		Trecho12	Trecho Rio Paraiba20 🔶	Data inicial 01/1961 Data final 11/2020
		Trecho Rio Paraiba14 PISF-Acauă/PB	Junção10 Dreno9	Método de execução
		PISF-Epitácio Pessoa/PB		Continuo
				O Janela
		Trechols		Opções de cenário
				Contínuo
		🕨 👌 👌 🖡 👌 🕹 🖡 🕹 🕹 🕹 🕹 🕹 🕹 🕹 🕹	Trecho natural19	Estado hidrológico Sem
		Epitácio Pessoa_anim/PB		> Opções Adicionais
				> Sist. de ref. de coord. (SRC)
				Programação de Bombeamento
				Loop na rede De
				> Exportar para regras
			 Image: A second sec second second sec	
			Acauā_hum-Acauā-Mirim/PB	

2.5 Conjunto 4 de botões

Um quarto conjunto de botões é destacado em roxo, na Imagem 2.87.



Imagem 2.87: Conjunto 4 de botões

O conjunto 4 de botões é dividido em 3 abas: Desenho de rede, cenário e Resultados. As funcionalidades disponíveis são descritas a seguir.

2.5.1 Desenho de rede

As opções disponíveis em desenho de rede são apresentadas na Imagem 2.88.



Imagem 2.88: Aba "Desenho de rede"

As funcionalidades de cada botão são descritas na Imagem 2.89.



Imagem 2.89: Funções da aba "Desenho de rede"

Para poder criar um destes elementos, basta estar no modo de edição de rede - clicando em edição de rede (Imagem 2.90) -, clicar sobre o tipo de elemento escolhido e então clicar duas vezes na posição da tela que desejar.



Imagem 2.90: Ferramenta de edição de rede

Na Imagem 2.91 tem-se uma rede na qual foi inserido um reservatório.



Imagem 2.91: Exemplo de inserção

Caso um elemento esteja selecionado, ao clicar sobre tais botões de criação de elementos, surge a possibilidade de mudar o tipo de elemento. Exemplo: Uma vez inserido um reservatório e selecionado esse reservatório, caso o usuário clique sobre demanda, surge uma mensagem perguntando para o usuário se ele realmente quer essa alteração de tipo. Essa mensagem é ilustrada na Figura 2.92.



Imagem 2.92: Pergunta sobre alteração de tipo

Após a confirmação, o tipo é alterado, conforme a Imagem 2.93.



Imagem 2.93: Novo tipo de elemento

2.5.2 Cenário

A aba cenário do SIGA, conforme Imagem 2.94, contém funcionalidades de cenários que podem ser aplicadas a um projeto.

Desenho de rede	Cenário	Resultados	
le 🗟 😼	/	\$ 1	cav 🔄 📓 🛃

Imagem 2.94: Aba de cenário.

As funcionalidades de cada opção dessa aba são descritas a seguir.

1. Novo cenário:

Esta função cria um novo cenário em branco no projeto atual. O símbolo desse botão é descrito na Imagem 2.95.

A

Imagem 2.95: botão de novo cenário

2. Duplicar cenário:

Esta função cria uma cópia do cenário atual do projeto. O símbolo desse botão é descrito na Imagem 2.96.



Imagem 2.96: Botão duplicar cenário

3. Deletar cenário

Esta função deleta o cenário atual do projeto. O símbolo desse botão é descrito na Imagem 2.97.



Imagem 2.97: Botão deletar cennário

4. Alterar o nome do cenário

Esta função altera o nome do cenário atual. O símbolo desse botão é descrito na Imagem 2.98.



Imagem 2.98: Botão alterar nome de cenário

Após essa opção ser clicada, é aberta uma janela perguntando qual será o novo nome do cenário, conforme Imagem 2.99.

Escolha novo nome:	?	×				
Nome de cenário:						
Scenario0						
ОК	Can	cel				

Imagem 2.99: Janela de escolha de nome do cenário.

5. Dados globais

A opção de Dados globais é acessada pelo botão representado na Imagem 2.100.

	_	
	_	
٠	_	
	_	. 1

Imagem 2.100: Botão de dados globais

O componente de dados globais reúne informações sobre todos os elementos da rede, conforme Imagem 2.101.

Demandas Reservatorios Junções Trechos	
Deslocar para cima Deslocar para ba	Aixo Características Informações gerais
Acauã-irriga/PB	O Prioridade
Acauã_anim/PB	O Prioridade dos estados hidrológicos
Acauã_hum-Acauã-Mirim/PB Acauã_hum_Aroeiras_Esperança_Fagundes/PB	O Retorno de demanda
BJ_Irrig_concentrada Barra do luá anim/PE	Séries de entradas
Barra do Juá_hum_Betânia/PE Camalaú_anim/PB	Demanda (m³/s) Vazão natural incremental (m³/s)
Camalaú_hum_Camalaú_São João do Tigre/PB Camalaú_irriga/PB Cordeiro_anim/PB	Séries de resultados
Cordeiro_hum_Amparo_Congo_Coxixola_Livramento/ Cordeiro_irriga/PB Drano_Oceano_Atlântico	Selecionar todos Desselecionar todos
Dreno - Rio Moxotó Dreno - Rio São Francisco	☐ Vazão afluente (m³/s) ☐ Demanda atendida (m³/s)
Dreno - São Francisco	Escassez de oferta (m ³ /s)
EP_hum_concentrada	Demanda meta (m³/s)
Epitacio Pessoa_anim/PB Irrig. concentrada	Vazão efluente (m ³ /s)
PCruz_hum_concentrada	Excesso de oferta (m ³ /s)
PISF_Areias_hum_Assentamentos/PE	Demanda consumida (m³/s)
PISF_Areias_hum_Rio da Barra_Saldadinho_Xique Xique	e 🗸 📄 Prioridade (adimensional)
< >	

Imagem 2.101: Janela de dados globais

Nessa janela é possível visualizar/editar dados de entrada e visualizar os resultados de saída da simulação do cenário atual. O funcionamento deste componente é descrito em detalhes no Capítulo 12.

6. Gerar redes isoladas

Esta função cria um novo cenário para cada rede isolada do cenário atual. O botão para acesso a essa funcionalidade é representado na Imagem 2.102.



Imagem 2.102: Botão para gerar redes isoladas

Esta funcionalidade é descrita em detalhes no Capítulo 11.

7. Copiar dados entre cenários

Nessa opção é possível copiar informações de um mesmo elemento de um cenário para outro, nesse caso dois elementos de cenário distintos são considerados iguais quando eles possuem o mesmo nome. A imagem 2.103 exibe este botão.



A Imagem 2.104 mostra a estrutura da janela dessa funcionalidade.

nário Selecionado Cenário fonte						
nário Atual:Scenario		Informações a se	erem copi	adas (serão copiadas		
Opcões		apenas as intom	παςσεστη	arcadasj		
CAV Precipitação Evaporação Volumes do reservató	irio 🗌 Vazão na	tural incremental 🗌 Liberaç	ção máxima [Volume meta 🗌 Prioridade		
Lista de Elementos						
Elementos no Cenário Atual	Eler	nentos em Outros Cenários				
		Cenários		Elementos		
	1	Scenario01	R1			
Elemento(s) fonte	2	Scenario01	R2			
	3	Scenario02	R1	◀		
Selecionar Desse	4	Scenario02	R2	Elemento(s) alvo		
Decomp Deco						
Cenários		Esses elementos	aparecer	am aqui, pois		
Scenario01		possuem o mesmo nome dos elementos				
		no cenano ionie.				
Cenano(s) aivo						
		Executa a ac	-ão de rea	alizar as		
Selecionar Desse	lecionar	cópias.				
			Coni	ar Elemento(s) de Reservatório		

Imagem 2.104: Janela da opção copiar dados entre cenários.

Esta funcionalidade é descrita em detalhes no Capítulo 13.

8. Criar reservatórios georreferenciados

O botão para acesso a essa funcionalidade é representado na Imagem 2.105.



Imagem 2.105: Criar reservatórios georeferenciados

Após clicar neste botão, surge uma tela que possui uma lista de reservatórios, conforme Imagem 2.106.

erva	tórios							
	Código	Nome	Latitude	Longitude	Capacidade	Cidade	UF	Geom
2	434	MARECHAL	-6.388384	-36.574006	44.42	ACARI	24	01010000A0C310000098
2	331	LAJE DO GATO	-7.656929	-37.65028	1.1	AFOGADOS DA	26	01010000A0C310000017
2	424	BOQUEIRÃO DE	-5.572043694	-36.47364918	16.02	AFONSO	24	01010000A0C310000049
2	342	PAU BRANCO	-8.52059	-41.014096	3	AFRÂNIO	26	01010000A0C310000091
2	271	FRUTUOSO II	-7.11902	-38.19666	3.52	AGUIAR	25	01010000A0C310000037
2	295	ALGODÃO	-6.90797	-36.0041	1.03	ALGODÃO DE	25	01010000A0C3100000F1
2	389	GUARAREMA	-7.48953353	-35.16526746	18	ALIANÇA	26	01010000A0C31000081
2	027	ANAGÉ	-14.63181667	-41.1868676	255.63	ANAGÉ	29	01010000A0C31000004
2	043	ANDORINHA II	-10.30119145	-39.78478892	13.68	ANDORINHA	29	01010000A0C3100000E2
2	01	Mamoeiro	-6.788675	-40.0651	20.49	ANTONINA DO	23	01010000A0C31000001
2	047	AIPIM	-10.59634966	-40.34579079	2.28	ANTONIO	29	01010000A0C31000006
2	466	CORREDOR	-6.190646	-37.952764	3.71	ANTONIO	24	01010000A0C310000030

Imagem 2.106: Janela da opção criar reservatórios georreferenciados.

Caso seja de interesse, é possível filtrar os reservatórios por código ou nome. Após a escolha dos reservatórios e a ocorrência do clique no botão inserir, os reservatórios são inseridos na rede do cenário atual. Os reservatórios inseridos são criados com sua localização geográfica pré-definida e também com seu código institucional, conforme Imagem 2.107.



Imagem 2.107: Reservatórios criados a partir da opção criar reservatórios georreferenciados.

9. Exportar todas as CAVs para um arquivo CSV

Essa opção exporta as CAVs de todos os reservatórios para um único arquivo no formato CSV. A representação desse botão é exibida na Imagem 2.108.

> CAV Imagem 2.108: Exportar CAVs para arquivo CSV

Uma vez clicado nesse botão, pode-se escolher se deve-se exportar as CAVs apenas dos reservatórios selecionados ou de todos, conforme Imagem 2.109.



Imagem 2.109: Pergunta sobre exportação de CAVs para arquivo CSV

Na sequência, o usuário deve indicar onde deseja salvar o arquivo e qual o nome do arquivo de saída. Na Imagem 2.110 é exibida a CAV de um reservatório *R1* exportado. O número entre parênteses após o nome do reservatório é o ID institucional desse reservatório.

	A	В	С
1	Cota	Área	Volume
2	R1 (1)		
3	13,32	0	0
4	14,32	0,044	0,012
5	15,32	0,168	0,108
6	16,32	0,34	0,378
7	17,32	0,822	0,923
8	18,32	1,272	1,966
9	19,32	1,735	3,468
10	20,32	2,282	5,47
11	21,32	2,94	8,083
12	22,32	3,521	11,317
13	23,32	4,174	15,161
14	24,32	5	19,745
15	25,32	5,853	25,16
16	26,32	6,822	31,484
17	27,32	7,855	38,815
18	28,32	8,923	47,193
19	29,32	10,118	56,702
20	30,32	11,629	67,59
21	31	12,758	75,876

Imagem 2.110: Arquivo CSV da CAV de um reservatório R1.
10. Exportar a rede atual para um arquivo .dot

O símbolo desse botão é representado na Imagem 2.111.



Imagem 2.111: botão para exportar rede para arquivo .DOT

Após o clique nessa opção basta escolher o nome e local do arquivo de saída. Essa opção exporta a rede do cenário atual para um arquivo **.dot**. Essa rede pode ser visualizada através do software graphviz (https://graphviz.org/) ou ferramentas online. Dependendo do tipo do cenário, algumas informações adicionais podem aparecer na rede. Abaixo segue as informações adicionais exibidas em cada tipo de cenário:

- **Prioridade:** exibe as prioridades das demandas e dos reservatórios da rede;
- Regras: nenhuma informação adicional;
- Otimização de regras: nenhuma informação adicional;
- **Curva de garantia:** A vazão **Q90** para cada reservatório da rede que foi marcado para realizar o cálculo da curva de garantia;
- Curva de garantia do sistema: A vazão Q90 do reservatório de saída do sistema.

Na Imagem 2.112 é exibido um exemplo de rede que foi exportada e visualizada através do graphviz.



Imagem 2.112: Uma rede visualizada através do graphviz.

11. Exportar a rede atual para um arquivo .kml

Essa opção exporta a rede do cenário atual para um arquivo .kml. Esse arquivo pode ser utilizado em um programa que realize leitura desse tipo de arquivo, como o ArcGIS, Google Earth, Google Maps, ou outros. Após o clique nessa opção, basta escolher o nome e local do arquivo de saída.

12. Exportar o relatório do cenário para os elementos selecionados

Essa opção gera um relatório do cenário atual utilizando informações dos elementos selecionados. O símbolo desse botão é Exibido na Imagem 2.113.

1

Imagem 2.113: Botão para exportar relatório

A Imagem 2.114 exibe um exemplo de um arquivo CSV exportado.

incsv - LibreOffice Calc		
<u>A</u> rquivo <u>E</u> ditar Egibir Inserir <u>F</u> ormatar Est <u>i</u> los <u>P</u> lanilha <u>D</u> ados Fe <u>r</u> ramentas Janela Aj <u>u</u> da		
🛯 🖬 - 🔚 - 🛃 - ו 🚺 🖶 🔞 ו 🐇 🐁 ו 👘 - 📣 א א א א א א א א א א א א א א א א א א) 🗯 🥃 🗐 🗋 🔛 ·	•
Liberation Sans 💟 10 💟 & α a 🛓 · 🚍 · ☴ ☴ ☴ ☴ ☴ Ё = - २० ° 0.0 🔯 ♣: _:: ☲ ☲	🖷 • 🔽 • 🧮 •	
A22 🗸 🕺 🏂 🚬 📃		
A Deletírie neml de servície Osnaria DIOS desetírial:	B	С
Relatorio geral do cenario <u>Cenario-PISF</u> +Local(oficial)		
² Número de reservatorios	24	
³ Número de junções	20	
4 Valor total de volume útil inicial dos reservatórios (hm³)	1552,3	
5 Valor total de volume não controlado a montante dos reservatórios (hm³)	361356	
6 Número de demandas humanas	22	
7 Volume total requerido pelas demandas humanas (hm³)	700,742	
Número de demandas animais	11	
 Volume total requerido pelas demandas animais (hm³) 	16,1589	
¹⁰ Número de demandas industriais	2	
¹¹ Volume total requerido pelas demandas industriais (hm³)	29,5506	
12 Número de demandas de irrigação	12	
¹³ Volume total requerido pelas demandas de irrigação (<u>hm</u> ³)	846,651	
14 Número de drenos	5	
15 Número de demandas	47	
¹⁶ Volume total requerido pelas demandas (<u>hm</u> ³)	1593,1	
17 Número de trechos naturais	46	
18 Número de trechos artificiais	50	
¹⁹ Número de trechos	96	
20		
21		

Imagem 2.114: Arquivo CSV com relatório do cenário atual do projeto.

13. Exportar a rede atual para um arquivo PNG

Essa opção exporta a rede do cenário atual para um arquivo **.png.** A imagem salva é exatamente a que está sendo exibida atualmente na tela.

2.5.3 Resultados

A aba Resultados do SIGA, conforme Imagem 2.115, contém diferentes tipos de resultados/análises que podem ser obtidas.



Imagem 2.115: Aba de resultados.

Os nomes das funcionalidades desta aba são descritas a seguir.

- Exportar resultados para uma pasta;
- Mostrar resultados de volumes dos reservatórios selecionados;
- Mostrar resultados de atendimentos a demandas selecionadas;
- Mostrar estouro de bombeamento nos trechos selecionados;
- Somatório de séries de elementos por tipo;
- Mostrar comparador de resultados contínuos;
- Mostrar comparador de resultados de janelas;
- Resultados de otimização;
- Mostrar resultados de garantia de reservatórios com liberação constante;
- Mostrar resultados de garantia de reservatórios com liberação por estado hidrológico;
- Mostrar resultados de curva de garantia;
- Mostrar resultados de curva de garantia do sistema;
- Mostrar curva de permanência.

As funcionalidades de cada opção dessa aba são descritas a seguir.

• Exportar resultados para uma pasta;

O símbolo deste botão é apresentado na Imagem 2.116.

Imagem 2.116: Símbolo de exportar resultados para uma pasta.

Essa opção inicialmente abre uma janela onde é possível escolher quais cenários serão exportados os seus resultados. Após a escolha dos cenários, os resultados são exportados clicando no botão "Gerar resultados" conforme pode ser visto na Imagem 2.117.

Resultados	_	×
Selecionar/Desselecionar todos		
Cen-Eixo-Leste-Atual-bombeamento-21h		
•		
Gerar resultados Cancelar		

Imagem 2.117: Janela da opção Exportar resultados para uma pasta.

Conforme pode ser visto na Imagem 2.118, é necessário agora indicar a pasta onde os resultados serão salvos.

🔳 Escolha a pasta					×
$\leftarrow \rightarrow \cdot \uparrow$ -> Ste	e Computador > Documentos > funceme >	projetos > leste >	ٽ ~	Pesquisar le	ste
Organizar 🔻 Nova past	ta				:== • ?
📃 Área de Traba 🖈 🔦	Nome	Data de modificação	Тіро	Tamanho	
🖶 Downloads 🖈	📙 resultados-leste	15/04/2021 08:40	Pasta de arquivos		
🔮 Documentos 🖈					
📰 Imagens 🖈					
Daniel					
leste					
palestras					
zero					
OneDrive					
💻 Este Computador					
💣 Rede 🗸 🗸					
Pasta:	resultados-leste				
			Selec	cionar pasta	Cancelar .::

Imagem 2.118: Escolhendo a pasta onde os resultados serão salvos.

A organização dos resultados ficam conforme pode ser visto na Imagem 2.119. Cada cenário salvo gera uma pasta de resultados e dentro dessas pastas cada tipo de elemento gera uma subpasta contendo os resultados dos elementos. Os arquivos de resultados são salvos no formato CSV.

	Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho			
esso rápido	haria	15/04/2021 13-18	Pasta de arquivos	lamanito			
ea de Trabalho 🖈	demanda animal	15/04/2021 13:18	Pasta de arquivos				
vnloads	demanda de irrigação	15/04/2021 13:18	Pasta de arquivos				
cumentos 🛛 🖈	demanda humana	15/04/2021 13:18	Pasta de arquivos				
igens 🖈	demanda industrial	15/04/2021 13:18	Pasta de arquivos				
niel	dreno	15/04/2021 13:18	Pasta de arquivos				
	juncao	15/04/2021 13:18	Pasta de arquivos				
-	reservatorio	15/04/2021 13:18	Pasta de arquivos				
suas	trecho artificial	15/04/2021 13:18	Pasta de arquivos				
	trecho natural	15/04/2021 13:18	Pasta de arquivos				

Imagem 2.119: Organização das pastas dos resultados.

Mostrar resultados de volumes dos reservatórios selecionados;

O símbolo deste botão é apresentado na Imagem 2.120.

Imagem 2.120: Símbolo de mostrar resultados de volumes dos reservatórios selecionados.

Nessa opção é possível visualizar de forma animada a evolução do volume dos reservatórios durante a simulação. A janela inicial é conforme a Imagem 2.121

Janela	1 o		-	Planilha	Gráficos						
	Exportar para	CSV		3	Poções Volume inicial	Poções Volume final	Camalaú Volume inicial	Camalaú Volume final	Cordeiro Volume inicial	Cordeiro Volume final	Sumé Volume inicial
	Exportar para	PNG		01-01-2012	2 00000	1 01494	7 09000	2 16102	1 53000	1 52000	2 57000
	Ir para a da	ta		01-01-2013	2.00000		7.05000	2.10155	1.55000	1.33000	2.57000
Intervalo				01-02-2013	1.91484	0.58000	2.16193	0.16000	1.53000	1.40279	0.19000
Data inisial	01/	2042		01-03-2013	0.58000	0.58000	0.16000	0.16000	1.40279	1.53000	0.16594
Data Iniciat	017	2013	-	01-04-2013	0.58000	1.05502	0.16000	1.79681	1.53000	3.00977	0.19000
Data final	05/	2018	\$	01-05-2013	1.05502	1.88909	1.79681	2.42577	3.00977	4.21722	1.07047
	Restaurar inte	rvalo		01-06-2013	1.88909	2.16779	2.42577	2.66869	4.21722	1.53000	2.90021
Destacar				01-07-2013	2.16779	0.58000	2.66869	0.16000	1.53000	1.53000	0.24848
Cor	Descrição	Ocorrências		01-08-2013	0.58000	0.58000	0.16000	0.16000	1.53000	1.51113	0.19000
1 Ve	ertendo	0		01-09-2013	0.58000	0.58000	0.16000	0.16000	1.51113	1.40432	0.19000
2 Va	olume útil <= 0%	0		01-10-2013	0.58000	0.58000	0.16000	0.16000	1.40432	1.53000	0.16069
3 Vo	olume útil <= 50%	0		01-11-2013	0.58000	0.58000	0.16000	0.16000	1.53000	1.53000	0.16203
4 Vo	olume útil <= 1009	6 0		01-12-2013	0.58000	0.58000	0.16000	0.16000	1.53000	1.53000	0.13489
				4							
-	2				l Normal *	0			1		

Imagem 2.121: Janela da opção mostrar resultados de volumes dos reservatórios selecionados.

Em 1 são dispostas as mesmas opções que são encontradas na janela de resultados das séries que foi explicada na Seção 10.1. Em 2 na opção destacar é possível ocultar na rede todos os elementos que não sejam reservatórios, assim fica melhor a visualização da animação, conforme pode ser visto na Imagem 2.122.



Imagem 2.122: Rede com a opção destacar marcada.

Logo abaixo de destacar existe uma tabela com três colunas: cor, descrição e ocorrências. Essa cor é exibida tanto na planilha como durante a animação. Clicando em uma cor é possível alterar uma cor. Em descrição é indicado o que a cor significa. Em ocorrência é possível visualizar a ocorrência de cada cor/faixa em toda a simulação. Para que os valores apareçam é necessário clicar na coluna de algum reservatório em **3**, conforme pode ser visualizado na Imagem 2.123, onde foi clicado no volume final de Poções. Nos ícones de '+' e '-' é

Janela	0		Planilha	Gráficos						
	Exportar para 0	SV		Poções Volume inicial	Poções Volume final	Camalaú Volume inicial	Camalaú Volume final	Cordeiro Volume inicial	Cordeiro Volume final	Sumé Volume inicial
	Exportar para P	NG	01-01-2013	2.00000	1.91484	7.09000	2.16193	1.53000	1.53000	2.57000
ntervalo	li para a data	3	01-02-2013	1.91484	0.58000	2.16193	0.16000	1.53000	1.40279	0.19000
			01-03-2013	0.58000	0.58000	0.16000	0.16000	1.40279	1.53000	0.16594
Data inic	ial 01/2	013	01-04-2013	0.58000	1.05502	0.16000	1.79681	1.53000	3.00977	0.19000
Data fina	al 05/2	018	01-05-2013	1.05502	1.88909	1.79681	2.42577	3.00977	4.21722	1.07047
	Restaurar interv	valo	01-06-2013	1.88909	2.16779	2.42577	2.66869	4.21722	1.53000	2.90021
✓ Destaca	r		01-07-2013	2.16779	0.58000	2.66869	0.16000	1.53000	1.53000	0.24848
Cor	Descrição	Ocorrências	01-08-2013	0.58000	0.58000	0.16000	0.16000	1.53000	1.51113	0.19000
1	Vertendo	0	01-09-2013	0.58000	0.58000	0.16000	0.16000	1.51113	1.40432	0.19000
2	Volume útil <= 0%	42	01-10-2013	0.58000	0.58000	0.16000	0.16000	1.40432	1.53000	0.16069
3	Volume útil <= 50%	23	01-11-2013	0.58000	0.58000	0.16000	0.16000	1.53000	1.53000	0.16203
4	Volume útil <= 100%	0	01-12-2013	0.58000	0.58000	0.16000	0.16000	1.53000	1.53000	0.13489
			4							• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •

Imagem 2.124: Quantidade de ocorrências de Poções Volume Final.

possível adicionar ou remover um novo estado. Por exemplo, podemos adicionar o estado Volume útil <= 75%, conforme pode ser visualizado na Imagem 2.125. Em 3 é encontrado uma planilha de séries nos mesmos moldes da explicada na Seção 10.1, assim como também a aba de gráficos. Em 4 é possível ativar a animação que será visualizada na rede de reservatórios. Clicando no botão de 'play' a animação irá iniciar alterando a cor dos reservatórios na rede de acordo com sua faixa. Na Imagem 2.126 pode ser visualizado um frame da animação.

Escolhendo o Valor

Resultados na tabela.



Escolhendo a Cor



Imagem 2.125: Adicionando uma nova faixa.



Imagem 2.126: Um frame da animação dos volumes dos reservatórios.

Mostrar resultados de atendimentos a demandas selecionadas;

O símbolo deste botão é apresentado na Imagem 2.127.

Imagem 2.127: Símbolo de mostrar resultados de atendimentos a demandas selecionadas.

É uma janela com as mesmas opções abordadas em '**Mostrar resultados de volumes dos reservatórios selecionados'.** A diferença é que agora são as séries de demandas, mudando os significados das faixas. Além disso, aqui não é possível incluir novas faixas.

• Mostrar estouro de bombeamento nos trechos selecionados;

O símbolo deste botão é apresentado na Imagem 2.128.

Imagem 2.128: Símbolo de mostrar estouro de bombeamento nos trechos selecionados.

É uma janela com as mesmas opções abordadas em '**Mostrar resultados de volumes dos reservatórios selecionados'.** A diferença é que agora é exibido se houve ou não estouro de bombeamento nos trechos.

• Somatório de séries de elementos por tipo;

O símbolo deste botão é apresentado na Imagem 2.129.

Imagem 2.129: Símbolo de somatório de séries de elementos por tipo.

Nessa opção é possível montar uma ou mais séries que são construídas a partir do somatório de uma mesma série de todos os

elementos de um determinado tipo. Assim, é possível montar, por exemplo, uma série com volume total liberado dos reservatórios. Essa série seria composta pelo somatório do volume liberado de todos os reservatórios da rede. A janela aberta por essa opção é mostrada na imagem (2.130)



Imagem 2.130: Janela da opção somatório de séries de elementos por tipo.

Para montar a série de volume total liberado: em **Tipo de elemento** é escolhido o tipo reservatório, em **Série** é escolhido a série de volume liberado. Então, basta que seja realizado um clique no botão adicionar para que a série seja adicionada na lista que fica na parte direita da janela. Assim, a janela fica conforme a Imagem 2.131.

			?	×
Tipo de elemento: Série:	Reservatório \checkmark Volume liberado \checkmark	Reservatório-Volume liberado-hm ³	Abrir	



Então, após isso basta que seja clicado no botão Abrir. Com isso, será aberta uma janela de resultados de série para as séries que foram adicionadas na lista. A janela de resultado fica conforme pode ser visto na Imagem 2.132 e Imagem 2.133.

natório de séries por tipo de el	emento		ć
Janela 0 🜩	Planilha Gráficos		
Exportar para CSV	R	eservatório-Volume liberado-hm³	
Exportar para PNG	01-01-2017	5.47465	
Ir para a data	01-02-2017	4.94484	
Intervalo	01-03-2017	5.47465	
Data inicial 01/2017 🜩	01-04-2017	5.29805	
Data final 12/2017 🖨	01-05-2017	5.47465	
Restaurar intervalo	01-06-2017	5.29805	
	01-07-2017	5.47465	
	01-08-2017	5.47465	
	01-09-2017	4.51754	
	01-10-2017	2.49225	
	01-11-2017	2.41186	
	01-12-2017	2.49225	

Imagem 2.132: Aba de planilha da janela de resultados para as séries que foram adicionadas na lista.



Imagem 2.133: Aba de gráficos da janela de resultados para as séries que foram adicionadas na lista.

Essa janela de resultados de série é exatamente a mesma descrita na seção 10.1, assim é possível utilizar todas as ferramentas descritas na mesma.

• Mostrar comparador de resultados contínuos;

O símbolo deste botão é apresentado na Imagem 2.134.

Imagem 2.134: Símbolo de mostrar comparador de resultados contínuos.

i1

Nessa opção é possível verificar os resultados das variáveis associadas aos diferentes tipos de elementos (reservatórios, demandas, trechos, junções).

OBS: Dependendo do tipo de elemento selecionado, o elemento a ser exibido assim como suas séries se alternarão em função da seleção. Por exemplo: se o Tipo de elemento selecionado for Reservatório, na caixa Elemento: serão exibidos os reservatórios da rede que estão ativos, enquanto na caixa Série: serão exibidos os resultados referentes aos reservatórios.

Para visualização dos resultados, dentro do mesmo cenário, vamos utilizar como exemplo a análise comparando os volumes finais dos reservatórios Epitácio Pessoa e Acauã. Após a escolha da série que será que se deseja analisar, basta clicar em Adicionar e na sequência ao clicar em Abrir, os resultados serão exibidos (Imagem 2.135).

SIGAQTGUI ? × Tipo de elemento: Reservoir Cenário: Cenario-PISF+Local(oficial) Elemento: Acauã Série: Volume final Mm³ Cenario-PISF+Local(oficial) Acauã Volume final hm³ Acauã Volume final Acauã Volume final hm³ Adicionar Remover Abrir Adicionar mesma série de vários cenários					
Tipo de elemento: Reservoir Cenário: Cenario-PISF+Local(oficial) Elemento: Acauã Série: Volume final Mm³ Cenario-PISF+Local(oficial) Acauã Volume final hm³ Acauã Volume final Acauã Volume final hm³ Acauã Volume final hm³ Adicionar Remover Abrir Adicionar mesma série de vários cenários	SIGAQTGUI			?	×
	Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	Reservoir Cenario-PISF +Local(oficial) Acauã Volume final	Cenario-PISF+Local(oficial) Epitácio Pessoa Volume final hm³ Cenario-PISF+Local(oficial) Acauă Volume final hm³ Volume final hm³ Adicionar Remover Abrir Adicionar mesma série de várior	s cenário:	s



Os resultados podem ser visualizados sob a forma tabular (Imagem 2.136).

Exportar para CSV	Planilha Gráfi	cos		
Exportar para PNG				
Ir para a data		Epitácio Pessoa	Acauã	
Intervalo		Volume final hm³	Volume final hm³	
Data inicial 01/2013 🜩	01-01-2013	34.19000	5.71415	
Data final 05/2018 ≑	01-02-2013	34.19000	3.40059	
Restaurar intervalo	01-03-2013	34.19000	2.03000	
	01-04-2013	38.92383	5.31925	
	01-05-2013	37.72265	18.01829	
	01-06-2013	34.19000	24.00326	
	01-07-2013	34.19000	37.63445	
	01-08-2013	34.19000	38.56904	
	01-09-2013	34.19000	36.75729	
	01-10-2013	34.19000	33.52064	
	01-11-2013	34.19000	31.75190	
	01-12-2013	34.19000	28.58640	
	01-01-2014	34,19000	25,38232	~



Ou sob a forma gráfica (Imagem 2.317). Utilizando o botão "*adicionar mesma série de vários cenários*" é possível adicionar uma mesma série de vários cenários. Dessa forma, esse botão facilita uma comparação de uma mesma série em vários cenários.



Imagem 2.137: Visualização dos resultados sob a forma de gráfico. Sendo assim, para exibição da comparação dos resultados de qualquer outro tipo de elemento, segue o procedimento apresentado anteriormente.

• Mostrar comparador de resultados de janelas;

O símbolo deste botão é apresentado na Imagem 2.138.

Imagem 2.138: Símbolo de mostrar comparador de resultados de janelas.

hh

Nessa opção é possível verificar os resultados das variáveis associadas aos diferentes tipos de elementos (reservatórios, demandas, trechos, junções), para método de execução - Janela, como mostrado na Imagem 2.139.

OBS: Dependendo do tipo de elemento selecionado, o elemento a ser exibido assim como suas séries se alternarão em função da seleção. Por exemplo: se o Tipo de elemento selecionado for Reservatório, na

caixa Elemento: serão exibidos os reservatórios da rede que estão ativos, enquanto na caixa Série: serão exibidos os resultados referentes aos reservatórios, como mostrado na imagem abaixo.

Tipo de elemento: Reservatório Cenário: Cen_Janelas Elemento: PISF-Acauã/PB Série: Volume meta Série: Volume meta SidAQTGUI ? SilgAQTGUI ? Tipo de elemento: Reservatório Reservatório Reservatório Cenário: Cenário: Cenário: Cen_Janelas Elemento: PISF-Acauã/PB Série: Volume meta Volume final Yazão controlada a montante Vazão controlada a montante Vazão controlada a montante Vazão controlada a montante Volume não controlado a montante Vazão controlada a montante Va	Imento: Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB Volume meta Volume meta Abrir Abrir Abrir Abrir Imento: Reservatório Cen_Janelas Abrir Abrir Imento: Reservatório Cen_Janelas Imento: Reservatório Cen_Janelas Volume meta Imento: Reservatório Cen_Janelas Volume meta Volume meta Volume meta Volume meta Volume meta Volume meta Volume meta Volume meta Volume meta Volume mola controlada a montante Vazão a não controlado a montante Vazão a não controlado a montante Volume afo controlado a montante Volume afo controlado a montante Volume afo controlado a montante Vazão efluente Cota				_		
Cenário: Cen_Janelas Elemento: PISF-Acauã/PB Série: Volume meta Série: Volume meta Abrir Abrir SiGAQTGUI ? Tipo de elemento: Reservatório PISF-Acauã/PB SiGAQTGUI SiGAQTGUI ? X Tipo de elemento: Reservatório Y Elemento: PISF-Acauã/PB Série: Volume meta Volume meta Y Y Tipo de elemento: Reservatório Y Série: Volume meta Volume meta Y Volume meta Y Volume final Y Volume final Y Volume final Y Volume año controlado a montante Y Volume efluente Y Volume efluente Y	Cen_Janelas Cenário: Demanda de irrigação PISF-Acauã/PB Demanda humana Volume meta Dereno Abrir Série: Dunção Abrir Abrir Abrir Imanda la lumana Imanda humana Dereno Trecho artíficial Junção Reservatório Trecho natural Imanda humana Imanda humana Imanda humana Dereno Trecho artíficial Junção Reservatório Trecho natural Imanda humana Imanda humana Imanda humana Imanda humana	Tipo de elemento:	Reservatório	~		Tipo de elemento:	Reservatório -
Elemento: PISF-Acauă/PB Série: Volume meta Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir SIGAQTGUI PER-Acauă/PB Elemento: Reservatório Cenário: Cen_Janelas Elemento: PISF-Acauă/PB Série: Volume meta Volume final Vazão controlado a montante Vazão não controlado a montante Volume final Vazão controlado a montante Volume efluente Volume efluente	PISF-Acauã/PB Demanda humana Volume meta Série: Abrir Trecho artificial Abrir Abrir Abrir Abrir Imento: Reservatório Trecho natural Imento: Reservatório Imento: Reservatório Imento: PISF-Acauã/PB Imento: Volume meta Imento: Volume findal Imento: Volume ontrolada a montante Imento: Valume não controlada a montante Imento: Valume não controlada a montante Imento: Valume não controlado a montante Imen	Cenário:	Cen_Janelas	~		Cenário:	Demanda de irrigação Demanda animal
Série: Volume meta	Volume meta Série: Trecho artificial Image: Abrir Reservatório Trecho natural Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Image: Abrir Image: Abrir Abrir Image: Abrir Image: Abrir Abrir Image: Abrir Image: Abrir Image: Abrir Image: Abrir Imag	Elemento:	PISF-Acauã/PB	~		Elemento:	Demanda humana
Abrir Abrir SIGAQTGUI ? Tipo de elemento: Reservatório Cenário: Cen_Janelas Elemento: PISF-Acauã/PB Série: Volume meta Volume meta Volume inicial Volume final Vazão controlada a montante Vazão não controlada a montante Vazão não controlada a montante Vazão nômotante Vazão nômotante Vazão nômotante Vazão nômotante	Abrir Abrir Abrir Abrir Image: Sigacytopic structure Abrir Image: Sigacytopic structure Image: Sigacytopic structure	Série:	Volume meta	~		Série:	Trecho artificial
Abrir Abrir SIGAQTGUI ? SIGAQTGUI ? Tipo de elemento: Reservatório Cenário: Cen_Janelas Elemento: PISF-Acauã/PB Série: Volume meta Volume inicial Yolume inicial Volume efluente Yolume efluente Volume efluente Yolume inicial	Abrir Abrir Abrir Abrir Imento: Reservatório Cen_Janelas Imento: PISF-Acauã/PB Imento: Volume meta Imento: Volume meta Imento: Volume final Imento: Volume final Imento: Vazão não controlado a montante Vazão não controlado a montante Vazão não controlado a montante Imento: Vazão não controlado a montante <td< td=""><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>Junção Reservatório</td></td<>		1				Junção Reservatório
Abrir Abrir SIGAQTGUI ? X Tipo de elemento: Reservatório Y Cenário: Cen_Janelas Y Elemento: PISF-Acauã/PB Y Série: Volume meta Y Volume inicial Yolume inicial Y Volume india a montante Yaão controlado a montante Vazão não controlado a montante Yaão efluente Y Volume efluente Y Abrir	Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir SIGAQTGUI Tipo de elemento: Reservatório Cen_Janelas Volume meta Volume meta Volume meta Volume meta Volume meta Volume final Vazão não controlada a montante Vazão não controlada a montante Volume final Vazão controlada a montante Vazão não controlada a montante Vazão não controlada a montante Vazão não controlada a montante Vazão efluente Cota Volume final Valume ente Volume final Vazão não controlada a montante Vazão não controlado a montante Vazão não controlado a montante Vazão efluente Cota Volume final Valume final Vazão não controlado a montante Vazão não controlado a montante Vazão não controlado a montante Vazão não controlado a montante Vazão efluente Cota					\sim	Trecho natural
Abrir Abrir SIGAQTGUI ? SIGAQTGUI ? Tipo de elemento: Reservatório Cenário: Cen_Janelas Elemento: PISF-Acauã/PB Série: Volume meta Volume inicial Yolume inicial Volume efluente Yazão não controlada a montante Vazão enfuente Yolume efluente Volume efluente Yolume efluente	Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir SIGAQIGUI Tipo de elemento: Reservatório Cen_Janelas Elemento: PISF-Acauã/PB Série: PISF-Acauã/PB Série: PISF-Acauã/PB Série: PISF-Acauã/PB Série: PISF-Epitácio Pessoa/PB Abrir			1			
Abrir Abrir SIGAQTGUI ? SIGAQTGUI ? Tipo de elemento: Reservatório Cenário: Cen_Janelas Elemento: PISF-Acauã/PB Série: Volume meta Volume final Volume final Vazão controlado a montante Vazão controlado a montante Vazão efluente Vazão efluente Volume efluente Vazão efluente	Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir SIGAQTGUI Tipo de elemento: Reservatório Cen_Janelas FISF-Acauã/PB Volume meta Volume meta Volume meta Volume inicial Volume inicial Volume inicial Volume efinal Vazão controlada a montante Vazão não controlado a montante Volume efluente Cota Volume efluente Cota			- 1			
Abrir Abrir SIGAQTGUI ? X Tipo de elemento: Reservatório Y Cenário: Cen_Janelas Y Elemento: PISF-Acauã/PB Y Série: Volume meta Y Volume final Yolume final Y Volume final Y Y Y <td>Abrir Abrir Abrir</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	Abrir						
Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir Abrir SIGAQTGUI ? Tipo de elemento: Reservatório Cenário: Cen_Janelas Elemento: PISF-Acauã/PB Série: Volume meta Volume inicial Volume inicial Volume não controlado a montante Vazão não controlado a montante Volume efluente Volume efluente Volume efluente	Abrir Abrir Abrir Abrir			_ 1			
SIGAQTGUI ? X Tipo de elemento: Reservatório Y Cenário: Cen_Janelas Y Elemento: PISF-Acauã/PB Y Série: Volume meta Y Volume final Yazão controlada a montante Y Volume nicial Yolume notante Y Volume não controlado a montante Yolume não controlado a montante Y Volume efluente Y Y	PISF-Acauã/PB Volume meta Volume micial Volume final Vazão controlada a montante Vazão não controlado a montante Vazão não controlado a montante Volume efluente		Abrir				Abrir
SIGAQTGUI ? X Tipo de elemento: Reservatório Y Cenário: Cen_Janelas Y Elemento: PISF-Acauã/PB Y Série: Volume meta Y Volume inicial Yolume controlada a montante Yolume não controlada a montante Volume não controlada a montante Yazão não controlado a montante Yazão efluente Volume efluente Yazão não controlado a montante Yazão não controlado a montante	? X nento: Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB Volume meta Volume inicial Volume final Volume inicial Volume inicial Volume não controlada a montante Volume não controlada a montante Vazão não controlada a montante Volume não controlado a montante Volume não controlada a montante Volume não controlado a montante Volume não controlado a montante Vazão controlado a montante Vazão controlado a montante						
Tipo de elemento: Reservatório Cenário: Cen_Janelas Elemento: PISF-Acauã/PB Série: Volume meta Volume inicial Volume final Vazão controlada a montante Volume não controlado a montante Volume não controlado a montante Volume efluente Volume efluente Volume efluente	nento: Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB Volume meta Volume inicial Volume final Vazão controlado a montante Vazão não co						
Cenário: Cen_Janelas Elemento: PISF-Acauã/PB Série: Volume meta Volume inicial Volume inicial Volume final Volume final Vazão controlada a montante Volume não controlado a montante Volume efluente Volume efluente	Cen_Janelas Cenário: Cen_Janelas PISF-Acauã/PB Elemento: PISF-Acauã/PB Volume meta Série: PISF-Acauã/PB Volume inicial Volume final PISF-Epitácio Pessoa/PB Volume controlada a montante Volume não controlada a montante Volume não controlada a montante Vazão não controlada a montante Vazão effuente Volume efluente Volume efluente Volume efluente Abrir	SIGAQTGUI	?	×		SIGAQTGUI	?
Elemento: PISF-Acauã/PB Série: Volume meta Volume inicial Volume inicial Volume final Vazão controlado a montante Vazão não controlado a montante Volume não controlado a montante Volume não controlado a montante Vazão efluente Volume efluente Mateira	PISF-Acauã/PB Volume meta Volume meta Série: Volume inicial Volume final Volume controlada a montante Volume controlada a montante Volume não controlada a montante Vazão efluente Volume efluente Volume efluente Cota Abrir	SIGAQTGUI Tipo de elemento:	? Reservatório	×		SIGAQTGUI	? Reservatório
Série: Volume meta Volume inicial Volume final Volume final Vazão controlada a montante Volume notrolado a montante Vazão não controlado a montante Volume não controlado a montante Vazão efluente Volume efluente Volume efluente	Volume meta Volume meta Volume inicial Volume final Vazão controlada a montante Volume não controlada a montante Vazão não controlada a montante Vazão não controlada a montante Vazão efluente Volume efluente Cota	SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário:	? Reservatório Cen_Janelas	× ~ ~		SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário:	? Reservatório Cen_Janelas
Volume meta Volume inicial Volume final Vazão controlada a montante Volume controlado a montante Vazão não controlado a montante Vazão efluente Volume efluente Volume efluente	Volume meta Volume inicial Volume final Vazão controlada a montante Vazão não controlada a montante Vazão não controlada a montante Vazão efluente Vazão efluente Cota	SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento:	? Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB	× ~ ~		SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento:	Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB
Volume final Vazão controlada a montante Volume controlado a montante Vazão não controlada a montante Volume não controlado a montante Vazão efluente Volume efluente	Volume final Vazão controlada a montante Volume controlada a montante Vazão não controlada a montante Vazão efluente Vazão efluente Volume efluente Cota	SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB Volume meta	×		SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB PISF-Acauã/PB PISF-Enitácio Pessoa/PB
Vazão controlada a montante Volume controlado a montante Vazão não controlada a montante Volume não controlado a montante Vazão efluente Volume efluente	Vazão controlada a montante Volume controlado a montante Vazão não controlada a montante Vazão efluente Vazão efluente Cota	SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB Volume meta Volume meta	×		SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB PISF-Acauã/PB PISF-Epitácio Pessoa/PB
Volume controlado a montante Vazão não controlada a montante Volume não controlado a montante Vazão efluente Volume efluente	Volume controlado a montante Vazão não controlada a montante Volume não controlado a montante Vazão efluente Volume efluente Cota	SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB Volume meta Volume inicial Volume final	×		SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB PISF-Acauã/PB PISF-Epitácio Pessoa/PB
Vazao nao controlada a montante Volume não controlado a montante Vazão efluente Volume efluente	Vazao nao controlada a montante Volume não controlado a montante Vazão efluente Volume efluente Cota Abrir	SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB Volume meta Volume inicial Volume final Vazão controlada a montante	×		SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB PISF-Acauã/PB PISF-Epitácio Pessoa/PB
Volume nao controlado a montante Vazão efluente Volume efluente	Volume nao controlado a montante Vazão efluente Volume efluente Cota	SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB Volume meta Volume inicial Volume final Vazão controlada a montante Volume controlado a montante	X		SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB PISF-Acauã/PB PISF-Epitácio Pessoa/PB
Volume effuente	Volume efluente Cota Abrir	SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB Volume meta Volume inicial Volume final Vazão controlada a montante Volume controlado a montante Volume controlado a montante Volume controlado a montante	×		SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Cen_Janelas PISF-Acauã/PB PISF-Acauã/PB PISF-Epitácio Pessoa/PB
Volume endence	Cota	SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB Volume meta Volume inicial Volume final Vazão controlada a montante Vazão controlada a montante Vazão não controlada a montante Vazão não controlada a montante Vazão não controlada a montante	×		SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Cen_Janelas PISF-Acauã/PB PISF-Acauã/PB PISF-Epitácio Pessoa/PB
	ADII	SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB Volume meta Volume inicial Volume inicial Volume controlada a montante Volume controlada a montante Volume não controlado a montante Volume não se fuente volume não controlado a montante Volume não se fuente volume não controlado a montante Volume não se fuente volume não s	×		SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Cen_Janelas PISF-Acauã/PB PISF-Acauã/PB PISF-Epitácio Pessoa/PB
		SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	? Reservatório Cen_Janelas PISF-Acauã/PB Volume meta Volume inicial Volume inicial Volume controlada a montante Volume controlada a montante Volume não controlada a montante Volume não controlada a montante Volume não controlada a montante Volume efluente Cota	×		SIGAQTGUI Tipo de elemento: Cenário: Elemento: Série:	PISF-Acauã/PB PISF-Acauã/PB PISF-Epitácio Pessoa/PB

Imagem 2.139: Comparador de resultados, para o método de execução janelas, com exibição de elementos do tipo reservatório.

Para visualização dos resultados sob a forma tabular (Imagem 2.140) e/ou sob a forma gráfica (Imagem 2.141), basta clicar em Abrir, os resultados serão exibidos (Imagem 2.140).

A imagem 2.141 mostra os resultados de todas as janelas (quadro vermelho) utilizadas na simulação.

tar para CSV	Planilha	Gráficos					
tar para PNG ara a data		Cenario-PISF+Local(oficial) Acauã Volume inicial bm ³ 2013	Cenario-PISF+Local(oficial) Acauã Volume inicial hm³ 2014	Cenario-PISF+Local(oficial) Acauã Volume inicial bm ³ 2015	Cenario-PISF+Local(oficial) Acauã Volume inicial hm³ 2016	Cenario-PISF+Local(oficial) Acauã Volume inicial hm ³ 2017	
	Mês 1	8.47000	8.47000	8.47000	8.47000	8.47000	
	Mês 2	5.71415	5.70077	5.69987	10.82415	5.85357	
	Mês 3	3.40059	4.40753	3.28984	8.22525	3.43137	
	Mês 4	2.03000	2.03000	3.17912	5.65182	2.03000	
	Mês 5	5.31925	2.03000	2.03000	4.47406	3.18047	
	Mês 6	18.01829	17.64932	2.03000	2.63194	2.03000	
	Mês 7	24.00326	45.32833	3.66941	2.03000	2.03000	
	Mês 8	37.63445	60.27544	24.21855	2.03000	25.14358	
	Mês 9	38.56904	62.17189	36.30776	2.03000	37.29394	
	Mês 10	36.75729	64.31802	33.30080	2.03000	34.56073	
	Mês 11	33.52064	61.93890	30.07816	2.03000	31.36057	
	Mês 12	31.75190	58.41536	29.19786	2.03000	28.18692	

Imagem 2.140: Visualização dos resultados para o método de execução no modo janelas, sob a forma tabular para o reservatório Acauã.

A imagem 2.141, mostra os resultados sob a forma gráfica, assim, o usuário tem a liberdade de exibir no gráfico apenas as janelas de interesse, para isso, basta um *duplo clic* na janela que se pretende visualizar (quadro vermelho).



Imagem 2.141: Visualização dos resultados para o método de execução por janelas, sob a forma de gráfico.

• Resultados de otimização;

O símbolo deste botão é apresentado na Imagem 2.142.

M

Imagem 2.142: Símbolo de resultados de otimização.

Nessa opção é possível verificar os resultados obtidos na execução do otimizador de regras, conforme pode ser visualizado nas Imagens 2.143 e 2.144.

Em 1 são exibidas as funções objetivo em formato de árvore, nela com duplo clique é possível mostrar ou ocultar uma função do gráfico que é exibida em 2. Em 2 tanto no modo planilha como no modo gráfico é possível selecionar uma ou mais soluções. As soluções selecionadas são exportadas para um cenário de regras caso o botão em 5 seja clicado. Em 3 são exibidas as liberações das soluções selecionadas para o reservatório selecionado em 4.

Se for adicionada uma terceira função objetivo no gráfico, a nova função será exibida através da intensidade da cor (Imagem 2.145).

trizes	Perd	a por evaporação	Número de falhas		
 Dados de entrada 	Solução 1	203.92619	7.00000		
Perda por evaporação	Solução 2	215.08531	0.00000		
Numero de falhas Funções personalizadas	Solução 3	213.32385	1.00000		
	Solução 4	205.96471	6.00000		
	Solução 5	209.86447	3.00000		
	Solução 6	211.59730	2.00000		
1	Solução 7	206.96748	5.00000		
1	Solução 8	208.29089	4.00000		
		2			
5					Elementor
ans_4	Libera	cão constante em o	timizacão		Reservatório Itans 4

Imagem 2.143: Janela de resultados de otimização com a aba planilha.



Imagem 2.144: Janela de resultados de otimização com a aba gráfico.



Imagem 2.145: Gráfico de otimização por regras com 3 funções objetivo.

Mostrar resultados de garantia de reservatórios com liberação constante;

O símbolo deste botão é apresentado na Imagem 2.146.

⊿

Imagem 2.146: Símbolo de mostrar resultados de garantia de reservatórios com liberação constante.

Exibe os valores referentes às liberações constantes e o percentual (%) de garantia dos reservatórios que fazem parte do sistema (Imagem 2.147).

📧 Resultados de garantia de reservatórios com liberação constante 🛛 🚽 🗙							
Janela 🕽 🖨 Exportar p	para CSV						
	Vazão regularizada m³/s	Garantia %					
PISF-Epitácio Pessoa/PB	1.11	100.00					
PISF-Acauã/PB	0.93	100.00					

Imagem 2.147: Informações sobre as liberações constantes e percentual de garantia de atendimento.

• Mostrar resultados de curva de garantia;

O símbolo deste botão é apresentado na Imagem 2.148.

M,

Imagem 2.148: Símbolo de mostrar resultados de curva de garantia

Exibe os resultados da execução de um cenário de curva de garantia. Antes de mostrar os devidos resultados é exibida uma janela indicando quais garantias não foram obtidas e é indicado qual reservatório causou o problema, conforme pode ser visto na Imagem 2.149.

		Reservatórios	s que falharam durante a execução	×
E	xportar para CSV			
	Valor da garantia	Reservatório que falhou		
1	1.00	Quixeramobim		
2	5.00	Quixeramobim		
3	10.00	Quixeramobim		
4	15.00	Quixeramobim		
5	20.00	Quixeramobim		
6	25.00	Quixeramobim		
7	95.00	Quixeramobim		

Imagem 2.149: Indicação de falhas de reservatórios que falharam durante a execução do cálculo da curva de garantia.

Após fechar a janela da Imagem 2.149 é aberta automaticamente a janela exibindo os resultados da curva de garantia, tanto no formato de planilha (Imagem 2.150), como no formato de gráfico (Imagem 2.151).

Nessa janela é possível exportar o cenário de curva de garantia para um cenário de regras. Basicamente o usuário realiza um duplo clique em uma garantia obtida e então o SIGA pergunta se usuário "Deseja exportar essa garantia para o cenário de regras?". Uma vez que o usuário confirma que sim, então um cenário de regras é criado para essa garantia, conforme pode ser visto na Imagem 2.160.

Resultados de curva de garantia					
Planilha	Gráficos				
Exportar	r para CSV				
Q	uixeramobim	/azāo regularizada m³/s	Banabuiú Vazāo regularizada m³/s		
30.0		1.79	25.67		
35.0		1.49	23.15		
40.0		1.16	20.87		
45.0		1.03	18.80		
50.0		0.87	17.63		
55.0		0.75	16.43		
60.0		0.66	14.74		
65.0		0.57	13.73		
70.0		0.51	13.09		
75.0		0.46	12.13		
80.0		0.41	11.39		
85.0		0.37	10.45		
90.0		0.30	9.61		
99.0		0.15	7.63		
100.0		0.13	7.48		

Imagem 2.150: Resultados da curva de garantia no formato de planilha.



Imagem 2.151: Resultados de curva de garantia no formato de gráfico.

		Resultados de curva de garantia 🛛 😵
Planilha	Gráficos	
Exportar	r para CSV	
Pa	acajus Vazão regularizada m³/s	
5.0	90.39969	
10.0	67.91264	
15.0	46.23289	
20.0	33.77112	
25.0	27.26226	
30.0	20.50330	
35.0	16.5754	Responda 🙁
40.0	14.0885	Deseja exportar essa garantia para o cenário de regras?
45.0	12.4894	
50.0	11.2684	<u>●N</u> o <u>⊘Y</u> es
55.0	9.58003	
60.0	7.96430	
65.0	6.79217	
70.0	5.77313	
75.0	4.82963	
80.0	4.25556	
85.0	3.70815	
90.0	3.21880	
95.0	2.79547	
99.0	1.98595	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

Imagem 2.160: Exportar cenário curva de garantia para regras.

• Mostrar resultados de curva de garantia do sistema;

O símbolo deste botão é apresentado na Imagem 2.152.

Imagem 2.152: Símbolo de mostrar resultados de curva de garantia do sistema.

14

Exibe os resultados da execução de um cenário de curva de garantia do sistema. Os resultados de maneira similar aos que é exibido para curva de garantia, conforme pode ser visto nas Imagens 2.153 e 2.154.

		Resu	ltados de curva de garantia do sistema	×
Planilha	Gráficos			
Exportar	para CSV			
Va	zāo regulariza	da do sistema m³/s		-
45.0		1.55060		
50.0		1.43910		
55.0		1.29291		
60.0		1.19331		
65.0		1.10342		
70.0		1.02996		
75.0		0.95872		
80.0		0.82049		
85.0		0.74820		
90.0		0.66248		
95.0		0.59600		
99.0		0.23862		
100.0		0.01769		•

Imagem 2.153: Resultados de curva de garantia do sistema no formato de planilha.



Imagem 2.154: Resultados de curva de garantia do sistema no formato de gráfico.

• Mostrar resultados de curva de permanência;

O símbolo deste botão é apresentado na Imagem 2.155.

Imagem 2.155: Símbolo de mostrar resultados de curva de permanência.

Exibe resultados de curva de permanência para os trechos da rede que foi simulada. Antes de mostrar os resultados, o usuário deve escolher se quer exibir resultados para todos os trechos ou para apenas os trechos selecionados, conforme pode ser visto na Imagem 2.156.



Imagem 2.156: Escolha do usuário para curva de permanência.

Os resultados de curva de permanência para os trechos escolhidos são dispostos no formato de planilha de gráfico e planilha, conforme pode ser visto nas Imagens 2.157 e 2.158.

Pla	anilha	Gráfico			
	Probab	ilidade de c	correrem vazões iguais ou maiores %	Vazāo EB2 - Trecho - Areias / Braúnas m³/s	Vazão EB1 - Trecho - Itaparica/Areias m³/s
43			66.15385	5.64644	5.74782
44			67.69231	5.36878	5.45901
45			69.23077	4.95922	5.02992
46			70.76923	4.85501	4.95286
47			72.30769	4.68792	4.73298
48			73.84615	4.30748	4.38965
49			75.38462	4.26072	4.36157
50			76.92308	4.13363	4.20984
51			78.46154	3.90499	3.98136
52			80.00000	3.03041	3.09283
53			81.53846	2.91224	3.00658
54			83.07692	2.89770	2.93454
55			84.61538	2.64402	2.71603
56			86.15385	2.53333	2.58207
57			87.69231	2.18968	2.26542
58			89.23077	2.18375	2.25899
59			90.76923	2.18031	2.25453
60			92.30769	2.12773	2.21017
61			93.84615	1.99292	2.05267
62			95.38462	1.91849	1.97908
63			96.92308	1.87767	1.94180
64			98.46154	1.83540	1.85566
65			100.00000	0.04031	0.07587

Imagem 2.157: Resultados de curva de permanência no formato de planilha.



Imagem 2.158: Resultados de curva de permanência no formato de planilha.

O usuário pode ainda ocultar linhas no gráfico, caso queira. Para isso basta clicar no nome da linha em questão. Por exemplo, clicando no nome *"EB1 - Trecho - Itaparica/Areas"* a sua respectiva linha é ocultada, conforme pode ser visto na Imagem 2.159.



Imagem 2.159: Resultados de curva de permanência no formato de planilha ocultando uma das linhas.

 Mostrar resultados de garantia de reservatórios com liberação por estado hidrológico;

O símbolo deste botão é apresentado na Imagem 2.160.

Imagem 2.160: Símbolo de mostrar resultados de garantia de reservatórios com liberação por estado hidrológico.

Exibe resultados de curva guia constante para a regra de liberação de estado hidrológico, conforme pode ser visualizado na Imagem 2.161.

	Re	sultados de garantia	de reservat	órios com lib	eração por estado hidrológico	Ş
Jan	ela 0 🌲 Res	ervatório Epitácio Pe	essoa 👻 Ex	kportar para C	SV	
	Liberação m³/s	Garantia atingida %	Volume %	Volume hm ³	Número de ocorrências Meses	
EH0	0.30000	100.00000	20.21724	83.23236	15.00000	
EH1	0.20000	76.92308	23.21952	95.59242	15.00000	
EH2	0.15000	53.84615	100.00000	411.69000	35.00000	

Imagem 2.161: Tabela de resultados de curva guia constante.

A tabela exibida é formada por quatro colunas de valores para cada estado hidrológico EH. São eles:

- Liberação (m³/s): indicando qual o valor de liberação é executada quando o reservatório está nesse estado hidrológico;
- Garantia atingida (%): Indica a garantia atingida para esse estado hidrológico. A garantia é calculada de acordo com o número de falhas no estado hidrológico. É considerada uma falha quando o em EHj do reservatório se encontra abaixo do EHi, onde i < j. Por exemplo, EH2 haverá falhado, se o volume naquele mês estiver em EH1 para baixo. Outra observação é que o EH0 só falha quando o reservatório atinge o volume mínimo;
- Volume (%): indica a porcentagem atual do volume do sistema vinculado ao reservatório escolhido no *combobox*. Na imagem o reservatório atual é o Epitácio Pessoa;
- Volume (hm³): indica a quantidade de volume atual do sistema vinculado ao reservatório escolhido no combobox.
- Número de ocorrências (Meses): indica a quantidade de meses da simulação em que o reservatório estava em um dos estados hidrológicos E.

Capítulo 3: Inspetor de cenários

O inspetor de cenários é um componente que, geralmente, é exibido na parte lateral direita da tela do SIGA, conforme a parte destacada em azul na Imagem 3.1.



Imagem 3.1: Posição do inspetor de cenário.

Este componente é exibido em detalhes na Imagem 3.2.

	r de Cenário		
Bus	car Elementos		
В	uscar Elementos por Nome		
Г			
В	uscar Elemento na Lista		
1	Acauã	~ 🔍	
Tipo	o de cenário		
0	Simulador por regras		
0	Otimizador de regras		
۲	Otimizador por prioridades		
0	Curva de garantia		
0	Curva de garantia do sistema		
Terte	un vala		
Inte			
Dat	ta inicial 01/2013	3	
Dai	ta final 05/2018	\$ •	
Mét	odo de execução		
0	Contínuo		
۲	Janela		
	~ i z.		
-	oes de cenario		
Opç	I		
Opg	Janela		
Ор <u>с</u> >	J <mark>anela</mark> Estado hidrológico	Sem 🗸	
Opç > >	Janela Estado hidrológico Opções Adicionais	Sem 🗸	
Opç > > >	Janela Estado hidrológico Opções Adicionais Sist. de ref. de coord. (SRC)	Sem 🗸	
Opç > > >	Janela Estado hidrológico Opções Adicionais Sist. de ref. de coord. (SRC) Programação de Bombeamento	Sem ~ Abrir	
Opç > >	Janela Estado hidrológico Opções Adicionais Sist. de ref. de coord. (SRC) Programação de Bombeamento Loop na rede	Sem V Abrir Destacar	
> > >	Janela Estado hidrológico Opções Adicionais Sist. de ref. de coord. (SRC) Programação de Bombeamento Loop na rede	Sem V Abrir Destacar	

Imagem 3.2: Inspetor de cenário.

Este componente é um dos componentes que podem ser mudados de local e desacoplados da tela do SIGA. O termo usado para tais opções é docável. Ele pode ser reposicionado na tela na parte superior, inferior, lateral esquerda ou lateral direita. Caso seja de interesse, ele pode ser desacoplado da tela principal do SIGA, conforme Imagem 3.3. Isso possibilita, inclusive, colocar tal componente em um segundo monitor, caso o usuário possua.



Imagem 3.3: Reposicionando Inspetor de cenário.

Este componente se adequa às propriedades do tipo de cenário selecionado, bem como ao método de execução. Isso significa que ele exibe as opções válidas para cada tipo de cenário/método de execução (uma vez que projetos com diferentes tipos de cenário/método de execução tem propriedades diferentes). Conforme a Imagem 3.2 descreve, este inspetor tem uma barra de scroll na vertical e na horizontal. Este componente também tem algumas partes fixas, que são válidas para todos os tipos de cenários. Tais opções fixas são exibidas a seguir.

Opção fixa 1: Buscar elementos

A opção buscar elementos é representada na imagem 3.4.

buscur Elementos		
Buscar Elementos por Nome		
Russe Slaverb as Lists		

Imagem 3.4: opção buscar elementos.

Conforme a Imagem 3.4 mostra, pode-se executar dois tipos de busca:

- Buscar elementos por nome;
- Buscar elementos na lista.

Na opção Buscar elementos por nome, digita-se um nome no campo apresentado. Todos os elementos que tiverem esse texto são apresentados em uma caixa suspensa, conforme Imagem 3.5. A opção que for escolhida na caixa suspensa aparecerá no centro da rede.

Inspetor de Cenário	x
Buscar Elementos	^
Buscar Elementos por Nome	
Trecho - Bagres / Copiti	^
Trecho - Campos / Barro Branco	
Trecho - Copiti / Moxotó Trecho - Mugém / Cacimba Nova	
Trecho - Salgueiro / Muquém Til Trecho 1 - Rlacho do Navio	, =

Imagem 3.5: Buscar elementos por nome.

A segunda forma de busca é usando uma caixa de opções. Os nomes de todos os elementos são exibidos neste componente, conforme Imagem 3.6.

Buscar Elemento na Lista		
Epitácio Pessoa_irriga/PB	~	Q
Epitácio Pessoa, irriga/PB	~	_
Acauã-irriga/PB		-
Tid Acauã_anim/PB		
Acauã_hum-Acauã-Mirim/PB		
Acauã_hum_Aroeiras_Esperança_Fagundes/PB		
BJ_Irrig_concentrada		
(Barra do Juá_Irrig/PE		
Barra do Juá_Irrigação no Riacho do Navio/PE		
Barra do Juá_anim/PE		
Barra do Juá_hum_Betânia/PE	~	

Imagem 3.6: buscando elemento na lista.

Ao selecionar um elemento ele fica centralizado na rede.

Opção fixa 2: Tipo de cenário

A opção tipo de cenário é representada na imagem 3.7.



Imagem 3.7: tipo de cenário

Esta opção exibe o tipo de cenário atual. Ela também permite alterar o tipo de cenário: basta selecionar o outro tipo. Em geral, alterar o tipo de cenário envolve algumas perdas de dados, pois alguns tipos de cenários não tem todas as opções de outro tipo. Assim, quando é pedido para alterar o tipo de cenário, o SIGA pede uma confirmação, conforme Imagem 3.8.



Imagem 3.8: mudança de tipo de cenário
Opção fixa 3: Intervalo

A opção intervalo é representada na imagem 3.9.

Intervalo		
Data inicial	01/2013	-
Data final	05/2018	•

Imagem 3.9: intervalo de execução

Existem diferentes funcionalidades do sistema que precisam saber os limites inicial e final de tempo que devem ser considerados. Os elementos em si podem ter dados com um maior ou menor tamanho. Alterações nestas opções apenas indicam qual o intervalo a ser considerado, mantendo assim as informações dos elementos. Um exemplo de funcionalidade que precisa de um intervalo definido é a execução do cenário. O usuário pode informar manualmente as datas ou usar os botões laterais.

Opção fixa 4: Método de execução

O campo chamado método de execução é uma opção fixa, mas o seu conteúdo depende do tipo de cenário. Tal campo indicará os possíveis métodos de execução para um tipo de cenário.

Conforme descrito no Capítulo 1, o SIGA disponibiliza diferentes tipos de método de execução, com base no tipo de cenário. A seguir, com base no tipo de cenário, são descritos os tipos de métodos de execução.

- Simulador por regras:
 - Contínuo;
 - Janela.
- Otimizador de regras:
 - Otimização.
- Otimizador por prioridades:
 - Contínuo;
 - Janela.

- Curva de garantia:
 - Curva de garantia;
- Curva de garantia do sistema:
 - Curva de garantia do sistema.

A opção intervalo de execução para um cenário do tipo Prioridades é representada na imagem 3.10. O usuário pode mudar o método de execução: basta clicar no outro método desejado.

Imagem 3.10: campo de indicação/escolha do método de execução para cenário do tipo prioridades

Opção fixa 5: Opções de cenário

O campo chamado opções de cenário é uma opção fixa, mas o seu conteúdo depende do tipo de cenário e método de execução. Tal campo indicará as opções pertinentes com base nas características do projeto em questão. Algumas opções são gerais e são válidas para todos os tipos de cenários. A seguir, serão exibidas as opções válidas com base no tipo de cenário e método de execução.

Cenário: simulador por regras - método de execução: contínuo

As opções desta combinação são exibidas na Imagem 3.11.

	Contínuo		
v	Opções Adicionais		
	Aporte zero		
v	Sist. de ref. de coord. (SRC)		
	Código EPSG	Configurar	
	Programação de Bombeamento	Abrir	
	Loop na rede	Destacar	

x

Imagem 3.11: conjunto de opções 1 em opções de cenário

As opções, conforme apresentado na Imagem 3.11, são:

- Opções adicionais:
 - Aporte zero: ao marcar esta opção as séries de vazão natural incremental e precipitação de cada elemento são consideradas nulas;
- Sistema de referência de coordenada (SRC): esta opção é explicada no capítulo 14;
- Programação de bombeamento: esta opção é explicada no capítulo 15;
- Loop na rede: esta opção é explicada no capítulo 16.

Cenário: simulador por regras - método de execução: janelas

As opções desta combinação são exibidas na Imagem 3.12.

Opg	ões de cenário		
v	Janela		
	Meses	1	
	Datas da janela	Abrir	
v	Opções Adicionais		
	Aporte zero		
>	Sist. de ref. de coord. (SRC)		
	Programação de Bombeamento	Abrir	
	Loop na rede	Destacar	

Imagem 3.12: conjunto de opções 2 em opções de cenário

As opções, conforme apresentado na Imagem 3.12, são:

- Janela:
 - Meses: indica qual é o tamanho de uma janela;
 - Datas da janela: permite indicar o mês de início das janelas e os anos da janela, conforme Imagem 3.13.

📧 Seletor de datas de janela	?	×
Mês inicial		
Janeiro		\sim
Opções		
Selecionar todos Desmarcar todos		
Ano(s) da janela		
1961		^
1962		
1963		
1964		
1965		
1966		
1967		
1968		
1969		
1970		
1971		
1972		*

Imagem 3.13: seletor de datas de janela

- Opções adicionais:
 - Aporte zero: ao marcar esta opção as séries de vazão natural incremental e precipitação de cada elemento são consideradas nulas;
- Sistema de referência de coordenada (SRC): esta opção é explicada no capítulo 14;
- Programação de bombeamento: esta opção é explicada no capítulo 15;
- Loop na rede: esta opção é explicada no capítulo 16.

Cenário: otimizador de regras - método de execução: otimização

As opções desta combinação são exibidas na Imagem 3.13.

v	Opções Adicionais	
	Aporte zero	
>	Sist. de ref. de coord. (SRC)	
	Loop na rede	Destacar
	Funções de otimização	Configurar
>	Técnica de otimização	

Imagem 3.13: conjunto de opções 3 em opções de cenário

As opções, conforme apresentado na Imagem 3.13, são:

- Opções adicionais:
 - Aporte zero: ao marcar esta opção as séries de vazão natural incremental e precipitação de cada elemento são consideradas nulas.
- Sistema de referência de coordenada (SRC): esta opção é explicada no capítulo 14;
- Loop na rede: esta opção é explicada no capítulo 16;
- Funções de otimização: esta opção é explicada no capítulo 19;
- Técnica de otimização: esta opção é explicada no capítulo 19.

Cenário: otimizador por prioridades - método de execução: contínuo

As opções desta combinação são exibidas na Imagem 3.14.

pç	ões de cenário		
	Contínuo		
>	Estado hidrológico	Padrão 🗸	
v	Opções Adicionais		
	Aporte zero		
>	Sist. de ref. de coord. (SRC)		
	Programação de Bombeamento	Abrir	
	Loop na rede	Destacar	
>	Exportar para regras		

Imagem 3.14: conjunto de opções 4 em opções de cenário

As opções, conforme apresentado na Imagem 3.14, são:

- Estado hidrológico: esta opção é explicada no capítulo 17;
- Opções adicionais:
 - Aporte zero: ao marcar esta opção as séries de vazão natural incremental e precipitação de cada elemento são consideradas nulas.
- Sistema de referência de coordenada (SRC): esta opção é explicada no capítulo 14;
- Programação de bombeamento: esta opção é explicada no capítulo 15;
- Loop na rede: esta opção é explicada no capítulo 16.
- Exportar para regras: esta opção é explicada no capítulo 18.

Cenário: otimizador por prioridades - método de execução: janelas

As opções desta combinação são exibidas na Imagem 3.15.

pç	ções de cenário			
v	Janela			
	Meses	1		_
	Datas da janela		Abrir	
>	Estado hidrológico	Padrão		~
>	Opções Adicionais			
>	Sist. de ref. de coord. (SRC)			
	Programação de Bombeamento		Abrir	
	Loop na rede		Destacar	

Imagem 3.15: conjunto de opções 5 em opções de cenário

As opções, conforme apresentado na Imagem 3.15, são:

- Janela:
 - Meses: indica qual é o tamanho de uma janela;
 - Datas da janela: permite indicar o mês de início das janelas e os anos da janela, conforme Imagem 3.13.
- Opções adicionais:
 - Aporte zero: ao marcar esta opção as séries de vazão natural incremental e precipitação de cada elemento são consideradas nulas;
- Sistema de referência de coordenada (SRC): esta opção é explicada no capítulo 14;
- Programação de bombeamento: esta opção é explicada no capítulo 15;
- Loop na rede: esta opção é explicada no capítulo 16.

Cenário: curva de garantia - método de execução: curva de garantia

As opções desta combinação são exibidas na Imagem 3.16.

Inspetor de	e Cenário
-------------	-----------

pç	ões de cenário		
	Número de iterações	1	
	Calcular apenas o Q90		
>	Opções Adicionais		
>	Sist. de ref. de coord. (SRC)		
	Loop na rede	Destacar	

Imagem 3.16: conjunto de opções 6 em opções de cenário

As opções, conforme apresentado na Imagem 3.16, são:

- Número de iterações: permite quantas iterações serão usadas por este método;
- Calcular apenas o Q90: faz com que a execução calcule apenas o Q90 na curva de garantia;
- Opções adicionais:
 - Aporte zero: ao marcar esta opção as séries de vazão natural incremental e precipitação de cada elemento são consideradas nulas;
- Sistema de referência de coordenada (SRC): esta opção é explicada no capítulo 14;
- Loop na rede: esta opção é explicada no capítulo 16.

Cenário: curva de garantia do sistema - método de execução: curva de garantia do sistema

As opções desta combinação são exibidas na Imagem 3.17.

	Reservatório de saída	Lontras \checkmark
	Determinar reservatório de saída	Calcular
	Calcular apenas o Q90	
>	Opções Adicionais	
>	Sist. de ref. de coord. (SRC)	
	Loop na rede	Destacar
>	Técnica de otimização	

Imagem 3.17: conjunto de opções 7 em opções de cenário

As opções, conforme apresentado na Imagem 3.17, são:

- Reservatório de saída: permite que o usuário configure manualmente qual é o reservatório de saída;
- Determinar o reservatório de saída: o SIGA calcula qual o reservatório de saída;
- Calcular apenas o Q90: faz com que a execução calcule apenas o Q90 na curva de garantia do sistema;
- Opções adicionais:
 - Aporte zero: ao marcar esta opção as séries de vazão natural incremental e precipitação de cada elemento são consideradas nulas;
- Sistema de referência de coordenada (SRC): esta opção é explicada no capítulo 14;
- Loop na rede: esta opção é explicada no capítulo 16;
- Técnica de otimização: esta opção é explicada no capítulo 19.

Capítulo 4: Inspetor de elementos

Este componente é docável, podendo ser posicionado em diferentes locais da tela principal do SIGA ou até mesmo ser desacoplado. Ele é representado com destaque em azul na Imagem 4.1.



Imagem 4.1: Inspetor de elementos

Este componente mostra as propriedades que os elementos possuem. Quando um elemento é selecionado, este componente mostra as propriedades válidas para esse. As propriedades dos elementos podem ser divididas em conjuntos:

- Propriedades genéricas;
- Propriedades dependentes do tipo do elemento;
- Propriedades dependentes do tipo de projeto.

Propriedades genéricas

Quando qualquer elemento é selecionado, são exibidas propriedades genéricas, conforme Imagem 4.2.

Ir	nsp	etor de elementos		8	×	Cen-Eixo-Leste-Atual-b
	>	Configurações de desenho				
		ld	485			
		Nome	Itaparica			A .
		Тіро	Reservatório			Itapanca
						Rio São H

Imagem 4.2: propriedades genéricas de elementos

As propriedades genéricas são listadas a seguir:

- Configurações de desenho (pode selecionar mais de um elemento ao mesmo tempo):
 - Habilitado: permite habilitar ou desabilitar um elemento. Caso um elemento seja desabilitado, ele é virtualmente ignorado na rede, como se não existisse. A qualquer momento ele pode ser habilitado novamente;
 - Visível: permite ocultar elementos na rede. Ele apenas é ocultado, mas ainda faz parte da rede. Esta opção pode ser usada, por exemplo, quando redes se tornam densas;
 - Mostrar nome: pode exibir ou ocultar o nome de um elemento. Esta opção pode ser usada, por exemplo, quando redes se tornam densas;
 - Tamanho: permite aumentar ou diminuir o tamanho do componente na rede.
- ID: é um número usado pelo SIGA para indexar este elemento na rede;
- Nome: descrição textual do elemento. Este campo pode ser usado para renomear o nome do elemento;
- Tipo: exibe o tipo do elemento, podendo ter as seguintes opções:
 - Reservatório;
 - Bacia;
 - Junção;
 - Demanda Humana
 - Demanda Animal;
 - Demanda industrial;
 - Demanda irrigação;
 - Dreno;
 - Trecho natural;
 - Trecho artificial.

Propriedades dependentes do tipo do elemento

Algumas propriedades dependem do tipo de elemento. A seguir, exibe-se a lista de elementos e suas propriedades.

• Reservatório;

As propriedades de um reservatório são exibidas na Imagem 4.3.

Insp	etor de elementos		8)	ĸ	Cen-Eixo-Leste	e-Atual-bo
>	Configurações de desenho					
	Id	485				+
	Nome	Itaparica				
	Тіро	Reservatório				EB
v	Séries					Ţ
	Precipitação (mm)	V				A
	Evaporação (mm)	V				
	Vazão natural incremental (m³/s)	٧				Itapar
>	Localização					· · · · ·
>	Identificação					
>	Volumes					
	CAV	V				
	Isolado					

Imagem 4.3: propriedades genéricas de reservatório

As funções de cada item são descritas a seguir:

Séries: exibe as séries existentes neste elemento. Para um reservatório, as séries são: Precipitação (mm), Evaporação (mm) e Vazão natural incremental (m³/s). Quando uma dessas séries não está configurada, exibe-se uma imagem de um X, conforme a Imagem 4.4.

v Séries	
Precipitação (mm)	*
Evaporação (mm)	*
Vazão natural incremental (m³/s)	*

Imagem 4.4: séries não preenchidas

Para configurar uma série usando esta opção, basta clicar sobre o botão, esteja ele com o símbolo de preenchimento ou não. Ao clicar sobre este botão, surge uma tela com os valores da série, conforme representado na Imagem 4.5.

Reservatório21186 Precipitação m	im				
Exportar para CSV	Planilha Gráficos				
Abrir CSV Exportar para PNG Ir para a data	Modo de edição Série completa Valor fixo		Reservatório21186 Precipitação mm		^
Intervalo	Mensal periodico	01-01-2013	-999.00000		
Data inicial 01/2013 👻		01-03-2013	-999.00000		
Restaurar intervalo		01-04-2013	-999.00000		
		01-06-2013	-999.00000		
		01-07-2013	-999.00000		
		01-09-2013	-999.00000		
		01-10-2013	-999.00000		
		01-12-2013	-999.00000		
		01-01-2014	-999.00000		
		01-02-2014	-999.00000	OK Cancelar	~ _

Imagem 4.5: Tela para exibição/configuração de série

Usando esta tela, o usuário pode configurar os valores da série de forma manual. Também é possível realizar as funções copiar e colar. Vale destacar que tais séries também podem ser preenchidas usando servidores web usando outras funcionalidades descritas neste manual no capítulo 12 - dados globais.

Usando esta tela existem 3 formas de preenchimento:

- 1. Preencher cada valor;
- 2. Preencher de forma periódica;
- 3. Preencher usando valor único.

Pode-se escolher o tipo de preenchimento usando as opções destacadas em azul na Imagem 4.6.

Exportar para CSV	Planinia Grancos			
Abrir CSV Exportar para PNG	Modo de edição Série completa Ualor fixo		Reservatório21186 Precipitação mm	^
Ir para a data	O Mensal periódico	01-01-2013	-999.00000	
ntervalo		01-02-2013	-999.00000	
Data inicial 01/2013		01-03-2013	-999.00000	
Data final 05/2018 👻		01-04-2013	-999.00000	
Restaurar intervalo		01-05-2013	-999.00000	
		01-06-2013	-999.00000	
		01-07-2013	-999.00000	
		01-08-2013	-999.00000	
		01-09-2013	-999.00000	
		01-10-2013	-999.00000	
		01-11-2013	-999.00000	
		01-12-2013	-999.00000	
		01-01-2014	-999.00000	
		01-02-2014	-999.00000	~

Imagem 4.6: tipos de edição de série

Quando selecionada a opção "Série Completa", conforme Imagem 4.6, cada um dos valores deve ser preenchido. Caso o usuário queira preencher os valores de um ano, que serão repetidos para todos os outros anos, deve-se marcar a opção "Mensal periódico", conforme Imagem 4.7.

Reservatório21186 Precipitação m	ım			
Exportar para CSV	Planilha Gráficos			
Abrir CSV Exportar para PNG Ir para a data Intervalo Data inicial 01/2013 ÷ Data final 05/2018 ÷ Restaurar intervalo	Modo de edição Série completa Valor fixo Mensal periódico	Janeiro Fevereiro Março Abril Maio Junho Julho Agosto Setembro Outubro Novembro	Reservatório21186 Precipitação 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000	
		Dezembro	0.00000	
	Aplicar			OK Cancelar

Imagem 4.7: tipo de preenchimento Mensal periódico

Existe ainda a forma de preenchimento chamada "valor único", conforme Imagem 4.8. Usando esta forma de preenchimento um único valor é definido para toda a série.

Reservatório21186 Precipitação m	ım				×
Reservatório21186 Precipitação m Exportar para CSV Abrir CSV Exportar para PNG Ir para a data Intervalo Data inicial 01/2013 • Data final 05/2018 •	Planilha Gráficos Modo de edição Série completa Valor fixo Mensal periódico	Valor	Reservatório21186 Precipitação mm 0.00000		
Restaurar intervalo					
	Aplicar			OK	Cancelar

Imagem 4.8: tipo de preenchimento valor único

Ao finalizar uma alteração no modos "Valor fixo" e "mensal periódico", deve-se clicar em no botão "aplicar" para que o valor seja preenchido conforme a escolha do usuário.

As séries podem ser exportadas para um arquivo CSV. Para isso, basta clicar no botão exportar csv. Uma série também pode ser carregada de um arquivo csv. Basta clicar na opção carregar csv e escolher o arquivo csv com a série. A Imagem 4.9 exibe um exemplo de série exportada em um arquivo CSV. 🔚 prec iteparica.csv 🗵

1	;Itaparica-Precipitação-mm;
2	01-01-1961;119.684;
3	01-02-1961;61.5512;
4	01-03-1961;71.726;
5	01-04-1961;27.5343;
6	01-05-1961;9.91474;
7	01-06-1961;16.5264;
8	01-07-1961;9.94069;
9	01-08-1961;1.70708;
10	01-09-1961;0.632505;
11	01-10-1961;4.35879;
12	01-11-1961;8.33892;
13	01-12-1961;30.0949;
14	01-01-1962;107.674;
15	01-02-1962;49.9819;
16	01-03-1962;70.9214;
17	01-04-1962;51.3217;
18	01-05-1962;27.6939;
19	01-06-1962;21.1066;
20	01-07-1962;10.1512;
21	01-08-1962;6.18532;
22	01-09-1962;5.12496;

Imagem 4.9: arquivo csv de série precipitação

Existe ainda a possibilidade de visualizar a série como um gráfico. Para isso basta clicar na aba gráfico.



Imagem 4.10: gráfico de uma série

Existem diversas opções que podem ser usadas para criar o gráfico. Tais opções estão disponíveis na aba gráfico, conforme Imagem 4.11.

Configuração	Prefe	erências Fe	erramentas	Eixos
Mostrar árvore		Restaurar	Mostra	ar todos

Imagem 4.11: opções de gráficos

A lista de opções disponíveis é listada a seguir:

- Aba configuração:
 - Mostrar árvore: permite exibir/ocultar lista das séries exibidas;
 - Restaurar: resetar configurações padrões de gráfico;
 - Mostrar todos: mostrar todos os gráficos;
 - Esconder todos: esconder todos os gráficos.
- Aba Preferências:
 - Tamanho das fontes: permite alterar tamanho das fontes;
 - Legenda: muda posição da legenda;

- Cor: altera a cor da série atual selecionada.
- Aba Ferramentas:
 - Exportar para png.
- Aba Eixos:
 - Eixo: escolher sobre qual eixo (unidade de série) será feita a alteração;
 - Tipo: permite mudar a forma como a série é representada. Existem 3 opções:
 - Linha;
 - Ponto;
 - Barra.
 - Inverter: permite inverter o eixo y: de cima para baixo;
- □ Localização: exibe a latitude e longitude de um elemento, conforme Imagem 4.12.

v	Localização	
	Longitude	-38.31260
	Latitude	-9.14400

Imagem 4.12: Localização de um elemento

Alterações das coordenadas nestes campos são refletidas nas configurações do projeto.

Identificação: os reservatórios, em geral, possuem uma identificação fornecida por órgãos competentes. O nome do órgão e o seu código podem ser configurados aqui, conforme Imagem 4.13.

v	Identificação	
	Instituição	Funceme ~
	Código	2484

Imagem 4.13: Identificação de elemento

Volumes: os reservatórios possuem 3 informações que o caracterizam: volume inicial, mínimo e máximo. Tais informações podem ser configuradas/acessadas conforme Imagem 4.14.

v	Volumes	
	Inicial (hm³)	10000.00000
	Mínimo (hm³)	8500.00000
	Máximo (hm³)	10782.00000

Imagem 4.14: Volumes

CAV: esta opção deve ser usada para acessar/configurar a CAV de um reservatório. Ao clicar no botão da CAV, surge a tela na Imagem 4.15.

CAV: Itaparica							—		×
Importar de arquivo CAV Remover a CAV Salvar para arquivo CAV									
Planilha Gráfico									
Ferramentas									
Número de linhas 6		Cota m	Área km²	Volume hm³					
	1	0.00000	0.00000	0.00000					
	2	299.00000	0.00000	0.00000					
	3	301.00000	686.00000	8531.00000					
	4	302.00000	728.00000	9239.00000					
	5	303.75000	798.67999	10578.70019					
	6	304.00000	828.19000	10782.00000					
						OK		Cancel	ar

Imagem 4.15: Tela de CAV

A opção número de linhas permite alterar quantas linhas a CAV terá. A CAV pode ser exportada para um arquivo de CAV: .mtrx. Para

exportar uma CAV deve clicar no botão "Salvar para arquivo CAV". A imagem 4.14 exibe um arquivo de CAV exportado.

```
🔚 cav.mtrx 🔀
    # Matriz: CAV
  1
     Cota(m) | Área(m²) | Volume(m³)
  2
  3
     0
         0
             0
     299 0
  4
             0
    301 6.86e+008 8.531e+009
  5
     302 7.28e+008
                      9.239e+009
  6
  7
     303.75 7.9868e+008 1.05787e+010
     304 8.2819e+008 1.0782e+010
  8
  9
```

Imagem 4.14: arquivo de CAV

Uma CAV pode ser importada usando a opção "Importar de arquivo CAV". Além disso, é possível excluir todo o conteúdo da CAV clicando na opção "Remover a CAV". Uma CAV também pode ser vista de forma gráfica. Para isto basta acessar a aba Gráfico, conforme Imagem 4.15.



Imagem 4.15: gráfico da CAV

Existem diversos tipos de gráficos que podem ser acessados:

- 1. Volume x cota;
- 2. Volume x área;
- 3. Área x Cotta;
- 4. Área x volume;
- 5. Cota x volume;
- 6. Cota x área.
- Isolado: esta opção deve ser usada para tornar um reservatório isolado. Os efeitos dessa opção são vistos no Capítulo 11.
- Liberação máxima: permite definir a liberação máxima do reservatório.
- Bacia: As propriedades de uma junção são exibidas na Imagem 4.16.

In	sp	8 :	×	
	>	Configurações de desenho]
		ld	22177	
		Nome	Bacia22177	
		Тіро	Bacia	
		Séries		
	v	Localização		
		Longitude	-38.06556	
		Latitude	-7.13080	

Imagem 4.16: propriedades de uma bacia.

A propriedade que é definida de forma específica para uma bacia é a localização, conforme Imagem 4.16.

 Junção: As propriedades de uma junção são exibidas na Imagem 4.17.

nsp	5	>	
>	Configurações de desenho		
	ld	21166	
	Nome	N21166	
	Тіро	Junção	
	Séries		
v	Localização		
	Longitude	-38.39822	
	Latitude	-8.58055	

Imagem 4.17: propriedades de junção

A propriedade que é definida de forma específica para uma junção é a localização, conforme Imagem 4.17.

 Demanda: as propriedades de uma demanda são representadas na Imagem 4.18:

Insp	oetor de elementos	8 ×
>	Configurações de desenho	
	Id	22173
	Nome	EP_hum_concentrada
	Тіро	Demanda humana
v	Séries	
	Demanda (m³/s)	 ✓
v	Localização	
	Longitude	-36.13638
	Latitude	-6.89003

Imagem 4.18: propriedades de demanda

As propriedades definidas para uma demanda, de forma específica, são:

- Séries: a série que é definida para demanda é a série de demanda. As telas usadas para a configuração desta série são as mesmas utilizadas para configuração das séries dos reservatórios.
- Localização: permite definir a latitude e a longitude das demandas.
- Trechos: os trechos podem ser de dois tipos: Natural ou artificial.

Propriedades de trechos artificiais

As propriedades de trechos artificiais são exibidas na Imagem 4.19.

Insp	petor de elementos	ē ×
>	Configurações de desenho	
	ld	22170
	Nome	L22170
	Тіро	Trecho artificial
v	Séries	
	Perda	
	em trânsito (%)	
v	Limites de trecho	
	Mínimo (m³/s)	0.00000
	Máximo (m³/s)	5184124858368.00000
	Tipo de trecho	Trecho artificial 🛛 🗸
	Bidirecional	
	Complemento de trecho	Nenhum ~

Imagem 4.19: propriedades de trecho artificial

As propriedades de trechos artificiais são listadas a seguir:

- Séries:
 - A série que é definida para trecho é a perda em trânsito.
- Limites de trecho:
 - Deve-se indicar o limite superior (máximo) e inferior (mínimo) de um trecho.
- Tipo de trecho: configurar o trecho como artificial ou natural.
- Bidirecional: indica se o trecho pode ser usado de forma bidirecional.
- Complemento de trecho: apresenta 3 tipos:
 - Nenhum;
 - Bombeamento;
 - Propagação.

Caso o complemento de trecho seja configurado como bombeamento, surge uma nova opção para o trecho: Custos de vazão. Essa opção é representada na Imagem 4.20.

Ir	nsp	etor de elementos		8	×
					_
	>	Configurações de desenho			
		ld	22170		
		Nome	L22170		
		Тіро	Trecho artificial		
	>	Séries			
	>	Limites de trecho			
		Tipo de trecho	Trecho artificial	`	/
		Bidirecional			
		Complemento de trecho	Bombeamento	`	/
		Custos de vazão	Configurar		

Imagem 4.20: opção custos de vazão

Caso ocorra um clique na opção "Configurar", associada a custos de vazão, surge a tela representada na Imagem 4.21.

							_						
	🔳 Configuração dos custos de vazão										_	o x	
Qu	Quantidade de configurações: - 3 +												
	Vazão (m³/s)	Jan (R\$)	Fev (R\$)	Mar (R\$)	Abr (R\$)	Mai (R\$)	Jun (R\$)	Jul (R\$)	Ago (R\$)	Set (R\$)	Out (R\$)	Nov (R\$)	Dez (R\$)
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2													
3													
												_	

Imagem 4.21: configuração dos custos de vazão

Nessa tela deve ser indicado, para cada valor de vazão, o quanto cobrar em cada um dos meses do ano. São requeridas, no mínimo, 3 linhas com valores. Os demais valores são interpolados. A fim de executar uma boa interpolação, forneça valores de vazão menores do que qualquer vazão que possa ocorrer e maiores do que qualquer vazão que possa ocorrer. A primeira linha dessa matriz é obrigatoriamente toda zerada.

Propriedades de trechos naturais

As propriedades de trechos artificiais são exibidas na Imagem 4.22.

Ir	nsp	etor de elementos	₽×
	>	Configurações de desenho	
		ld	21173
		Nome	Rio Pajeú
		Тіро	Trecho natural
	v	Séries	
		Perda em trânsito (%)	٧
	v	Limites de trecho	
		Mínimo (m³/s)	0.00000
		Máximo (m³/s)	5184124858368.00000
		Tipo de trecho	Trecho natural 🛛 🗸
		Complemento de trecho	Nenhum ~
		Contribuição lateral	

Imagem 4.22: propriedades de trecho natural

As propriedades de trechos naturais são listadas a seguir:

- Séries:
 - A série que é definida para trecho é a perda em trânsito.
- Limites de trecho:
 - Deve-se indicar o limite superior (máximo) e inferior (mínimo) de um trecho.
- Tipo de trecho: configurar o trecho como artificial ou natural.
- Complemento de trecho: apresenta 3 tipos:
 - Nenhum;
 - Bombeamento;
 - Propagação.
- Contribuição lateral: pode-se ativar ou desativar essa opção.

Propriedades dependentes do tipo de cenário

Algumas propriedades dependem do tipo de cenário. A seguir, exibe-se a lista de tipos de cenários, elementos e suas propriedades.

• Simulador por regras:

- Reservatório:
 - Matriz de alocação;
 - Regras.
- Junção:
 - Matriz de alocação.
- Bacia:
 - Matriz de alocação.
- Otimizador de regras:
 - Reservatório:
 - Matriz de alocação;
 - Regras (otimização).
 - Junção:
 - Matriz de alocação.
 - Bacia:
 - Matriz de alocação.

• Otimizador por prioridades:

- **Reservatório**:
 - Prioridade.
- Demanda:
 - Prioridade.

• Curva de garantia:

- Reservatório;
 - Matriz de alocação;
 - Regra;
 - Calcular curva de garantia: indica que deve calcular a curva de garantia para o reservatório em questão.
- Junção:
 - Matriz de alocação.
- Bacia:
 - Matriz de alocação.

- Curva de garantia do sistema.
 - Reservatório;
 - Matriz de alocação;
 - Regra.
 - Junção:
 - Matriz de alocação.
 - Bacia:
 - Matriz de alocação.

Em cada uma das opções acima, pode-se ver uma opção chamada matriz de alocação. Ela deve definir como uma liberação deve ser dividida entre os trechos de saída de um elemento. Considere por exemplo o reservatório Epitácio Pessoa, representado na Imagem 4.23.



Imagem 4.23: Reservatório Epitácio Pessoa

O reservatório Epitácio Pessoa apresenta 6 trechos de saída. Assim, sua matriz de alocação deve ter 7 colunas. A primeira indica uma liberação total. As demais indicam o quanto dessa liberação total deve ir para cada um dos trechos, conforme Imagem 4.24.a.

Matriz de alocação de Epitácio Pessoa —								×	
Pla	nilha Gráfico								
N	úmero de linhas 2							÷	
	Epitácio Pessoa (m³/s)	L78 (m³/s)	L84 (m³/s)	L85 (m³/s)	Trecho 4 - Rio Paraíba (m³/s)	L20797 (m³/s)			
1	3.43350	1.97000	0.15000	1.30000	0.00000	0.01350			
2	4.07233	1.97000	0.15000	1.30000	0.63883	0.01350			
Ok Cancelar									

Imagem 4.24.a: matriz de alocação padrão aba planilha.

Pode-se aumentar o número de linhas matriz. A ideia é que sejam definidas linhas nas quais a liberação total seja menor ou igual que a menor liberação possível e maior ou igual do que a maior liberação possível. Na aba *Gráfico* pode ser visto o gráfico referente a matriz de alocação, conforme a Imagem 4.24.b.



Imagem 4.24.a: matriz de alocação padrão aba gráfico.

Nos tipos de cenário de simulador por regras, otimizador de regras, curva de garantia e curva de garantia do sistema, são definidas regras de liberação para reservatório. No caso específico de otimizador de regras, além da possibilidade de definir valores, pode-se pedir para o sistema otimizar os melhores valores das regras com base em equações. Neste capítulo serão apresentadas as interfaces para cada regra, incluindo os casos quando tais valores podem ser otimizados. As equações são explicadas no capítulo 19.

Assim, a seguir, apresenta-se o caso geral de uma regra (tipos de cenário de simulador por regras, curva de garantia e curva de garantia do sistema) e a possibilidade de otimização (otimizador de regras).

- Regra de liberação constante;
 - Caso geral;

Essa regra permite que seja definida uma liberação constante para o reservatório. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.25.

🔳 Liberação Constante	?	×
Valor da liberação constante (m³/s): 0 Cancelar	Config	gurar

Imagem 4.25: liberação constante

• Otimizador por regras.

Essa regra permite que seja otimizado o valor de uma liberação constante. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.26 (sem indicar campo para otimizar) e na Imagem 4.27 (indicando campo para otimizar).

🖪 Liberação constante com otimização	?	×
Não otimizar		
Configurações		
Liberação constante (m³/s): 0.00000		
Cancelar	Config	jurar

Imagem 4.26: otimização da liberação constante

📧 Liberação constante c	💵 Liberação constante com otimização 🛛 ? 🛛 🗙						
Otimizar							
Configurações							
Limite inferior (m ³ /s):	0.00000						
Limite superior (m ³ /s):	0.00000						
	Cancelar	Config	gurar				

Imagem 4.27: otimizando regra de liberação constante

- Regra de liberação periódica;
 - Caso geral;

Essa regra permite que seja definida uma liberação que será definida em função do mês. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.28.

🔳 Liberação Periódica 🛛 ? 🚿				×
		Liberação (m³/s):		
	Janeiro	0.00000		
	Fevereiro	0.00000		
	Março	0.00000		
	Abril	0.00000		
	Maio	0.00000		
	Junho	0.00000		
	Julho	0.00000		
	Agosto	0.00000		
	Setembro	0.00000		
	Outubro	0.00000		
	Novembro	0.00000		
	Dezembro	0.00000		
Cancelar Configurar				

Imagem 4.28: liberação periódica

• Otimizador por regras.

Essa regra permite que seja definida uma otimização para a liberação periódica. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.29.
nfigurações	s sobre otimização		Limites de liberação			
	Liberação (m³/s)	Indicação sobre otimização	Limite inferior (m³/s)	Limite superior (m³/s)		
aneiro	0.00000	Não otimizar	0.00000	0.00000		
evereiro	0.00000	Não otimizar				
larço	0.00000	Não otimizar				
bril	0.00000	Otimizar				
laio	0.00000	Não otimizar				
unho	0.00000	Não otimizar				
ulho	0.00000	Otimizar				
gosto	0.00000	Não otimizar				
etembro	0.00000	Não otimizar				
utubro	0.00000	Não otimizar				
ovembro	0.00000	Não otimizar				
ezembro	0.00000	Não otimizar				

Imagem 4.29: liberação periódica com otimização

- Regra de liberação por série;
 - Caso geral;

Essa regra permite que seja definida uma série como valor de liberação. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.30.

arica Vazão liberada m ⁱ	/s				- [ן
Planilha Gráficos						
Modo de edição Série completa Valor fixo		ltaparica Vazão liberada m³/s				
	01-02-1961	-999.00000				
	01-03-1961	-999.00000				
	01-04-1961	-999.00000				
	01-06-1961	-999.00000				
	01-08-1961	-999.00000				
	01-09-1961	-999.00000				
	01-11-1961	-999.00000				
	01-12-1961	-999.00000				
	01 02 1062	-999 00000				
				OK	Cance	lar

Imagem 4.30: liberação por série

• Otimizador por regras.

Essa regra permite que seja definida uma otimização para a série definida como valor de liberação. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.31.

ltaparica Vazão liberada m	³/s			-		>
Planilha Gráficos						
Modo de edição		10 - 1				•
 Série completa Valor fixo 		Itaparica Vazão liberada m³/s	Itaparica Otimização adimensional			
O Mensal periódico	01-01-1961	-999.00000	0.00000			
	01-02-1961	-999.00000	0.00000			
	01-03-1961	-999.00000	0.00000			
	01-04-1961	-999.00000	0.00000			
	01-05-1961	-999.00000	0.00000			
	01-06-1961	-999.00000	0.00000			
	01-07-1961	-999.00000	0.00000			
	01-08-1961	-999.00000	0.00000			
	01-09-1961	-999.00000	0.00000			
	Valor máximo	de liberação: 0.0	0000	ОК С	Cancelar	

Imagem 4.31: otimizando série

- Regra de liberação por estado hidrológico;
 - Caso geral;

Essa regra permite que seja definida uma regra de liberação com base em estado hidrológico. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.32.

Liberação por Estado hidrológico		?	×
Número de estados: 1 🜲	Seleção de reservatórios do sistema:		
Liberações 1 0.00000 Parâmetros das faixas	 PISF-Poções/PB PISF-Camalaú/PB Cordeiro/PB Sumé/PB PISF-Epitácio Pessoa/PB PISF-Barro Branco/PE PISF-Poço da Cruz/PE Itaparica PISF-Areias/PE PISF-Areias/PE PISF-Mandantes/PE PISF-Mandantes/PE PISF-Maquém/PE PISF-Cacimba Nova/PE PISF-Cacimba Nova/PE PISF-Copit/PE PISF-Copit/PE PISF-Barreiro/PE PISF-Barreiro/PE PISF-Cacuã/PB PISF-Cacuã/PB PISF-Barra do Juá/PE Santo Antônio/PB 		
Selecionar todos Desmarcar todos	Cancelar Configura	ar	

Imagem 4.32: liberação por estado hidrológico

• Otimizador por regras.

Essa regra permite que sejam otimizados os valores usados na regra de liberação com base em estado hidrológico. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.33 (sem otimizar) e 4.34 (otimizando campo).

Número de estados: 3 ♀ Seleção de reservatórios do siste Liberações Otimização Garantia requerida (%) EH0 0.30000 Não otimizar 100.00000 EH1 0.20000 Não otimizar 80.00000 EH2 0.15000 Não otimizar 50.00000	
Liberações Otimização Garantia requerida (%) Valor máximo de liber. EH0 0.30000 Não otimizar 100.00000 EH1 0.20000 Não otimizar 80.00000 EH2 0.15000 Não otimizar 50.00000	lid.
EHO 0.30000 Não otimizar 100.00000 EH1 0.20000 Não otimizar 80.00000 EH2 0.15000 Não otimizar 50.00000	
EH1 0.20000 Não otimizar 80.00000 EH2 0.15000 Não otimizar 50.00000	
EH2 0.15000 Não otimizar 50.00000	
Parâmetros das faixas Otimização x0 Não otimizar x1 Não otimizar	
Selecionar todos Desmarcar todos Cancelar Configurar	

Imagem 4.33: otimização de liberação por estado hidrológico - 1

		Otimização de liberaç	ão por estado hidrológi	co (2
Número de estados	: 3 ‡		2	Seleção de reservatórios do sistema:
Liberações	Otimização	Garantia requerida (%)	Valor máximo de liber	✓ Epitácio Pessoa
ЕНО 0.30000	Otimizar	100.00000	0.00000	
EH1 0.20000	Otimizar	80.0000		
EH2 0.15000	Otimizar	50.00000		
Parâmetros das x0 x1	i faixas Otim Otim Otim	lzação izar izar		
Selecionar t	codos	Desmarcar todos	Cancelar	Configurar

Imagem 4.34: otimização de liberação por estado hidrológico - 2

Essa regra de otimização possui um campo adicional em relação ao seu correspondente do simulador de regras que é a garantia requerida (%). Esse valor é utilizado na função de otimização de curva guia, o objetivo da função é minimizar a distância da garantia requerida pelo usuário e a obtida durante o processo de otimização.

Regra de liberação estática por dep. de volume de 1 reservatório;
 o Caso geral;

Essa regra permite que seja definida uma regra de liberação com base na porcentagem do volume máximo que 1 reservatório possui. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.35.

	Liberação estática por dependência d	e volume de 1 reservatório			?	×
Di (Nún	ependência Cordeiro/PB v nero de entradas:					
1	Porcentagem do volume máximo	Liberações (m³/s)				
			E	Cancelar	Configu	irar

Imagem 4.35: liberação estática por dep de volume de 1 res.

• Otimizador por regras.

Essa regra permite que sejam otimizados os valores usados na regra de liberação com base na porcentagem do volume máximo que 1 reservatório possui. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.36 (sem otimizar) e 4.37 (otimizando campo).

Liberação estática por dependência d	le volume de 1 reservatório			?	×
Dependência Cordeiro/PB V	Número de entradas: 🚺 🖨	Valor máximo de liberação:	0.00000		
Porcentagem do volume máximo	Liberações (m³/s)				
Não otimizar	Não otimizar				
Valor: 0.00000	Valor: 0.00000				
			Cancelar	Configu	rar

Imagem 4.36: regra de liberação estática por dep de volume de 1 res. -1

Liberação estática por dependência d	e volume de 1 reservatório		?	×
Dependência Cordeiro/PB V	Número de entradas: 1 🚖	Valor máximo de liberação: 0.00000		
Porcentagem do volume máximo	Liberações (m³/s)			
Não otimizar	Otimizar			
Valor: 0.00000	Valor: 0.00000			
		Cancelar	Config	gurar

Imagem 4.37: regra de liberação estática por dep de volume de 1 res. -

- Regra de liberação periódica por dep. de volume de 1 reservatório;
 - Caso geral;

Essa regra permite que seja definida uma regra de liberação periódica com base na porcentagem do volume máximo que 1 reservatório possui. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.38.

Liberação periódica por dependênc	ia de volume de	1 reservatório											?	×
Dependência PISF-Poções/PB ~	Quantidade de ei	ntradas: 📘 韋												
Porcentagem do volume máximo	Janeiro(m³/s)	Fevereiro(m³/s)	Março(m³/s)	Abril(m³/s)	Maio(m³/s)	Junho(m³/s)	Julho(m³/s)	Agosto(m³/s)	Setembro(m³/s)	Outubro(m³/s)	Novembro(m³/s)	Dezembro(m³/s)		
		ļ											-	
												Cancelar C	Configur	ar

Imagem 4.38: lib. periódica por dep. de volume de 1 res

• Otimizador por regras.

Essa regra permite que sejam otimizados os valores usados na regra de liberação periódica com base na porcentagem do volume máximo que 1 reservatório possui. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.39.

Liberação periódica por dependência	a de volume de 1 reservatório					?	×
Dependência PISF-Poções/PB ~	iúmero de entradas: 1 호		Valor máximo de liberação:	0.00000			
Porcentagem do volume máximo	Janeiro(m³/s)	Fevereiro(m³/s)	Março(m³/s)	Abril(m³/s)	Maio(m³/s)	Junho(m³/s)	
Não otimizar 1 Valor: 0.00000	Otimizar Valor: 0.00000	Não otimizar Valor: 0.00000	Não otimizar Valor: 0.00000	Não otimizar Valor: 0.00000	Não otimizar Valor: 0.00000	Não otimizar Valor: 0.00000	
٢						Cancelar Configu	>

Imagem 4.39: otimização da lib. periódica por dep. de volume de 1 res

Regra de liberação estática por dep. de volume de 2 reservatórios;
 Caso geral;

Essa regra permite que seja definida uma regra de liberação com base na porcentagem do volume máximo que 2 reservatórios possuem. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.40.

			_			
ependência 1			Depen	idência 2		
PISF-Poções/PB	\sim		PISF	Poções/PB ∨		
úmero de entradas:	2 ≑		Númer	ro de entradas: 🔋 🚖		
Porcentagem	do volume máximo			Porcentagem do volume máximo		
1			1			
·			_		-	
2			2		_	
			3			
			_		_	
berações (m³/s)						
berações (m³/s)	PISE-Porões/PB/0	PISE-Pocões/PB/1	PISE-Pocões/PB/2			
perações (m³/s)	PISF-Poções/PB/0	PISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/2	2		
berações (m³/s) PISF-Poções/PB/0	PISF-Poções/PB/0	PISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/2	2		
verações (m³/s) VISF-Poções/PB/0 VISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/0	PISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/2	2		
verações (m³/s) PISF-Poções/PB/0 PISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/0	PISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/2	2		
erações (m³/s) ISF-Poções/PB/0 ISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/0	PISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/2	2		
perações (m³/s) PISF-Poções/PB/0 PISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/0	PISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/2	2		
perações (m³/s) PISF-Poções/PB/0 PISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/0	PISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/2	2		
perações (m³/s) PISF-Poções/PB/0 PISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/0	PISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/2	2		
perações (m³/s) PISF-Poções/PB/0 PISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/0	PISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/2	2		
berações (m³/s) ² ISF-Poções/PB/0 ² ISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/0	PISF-Poções/PB/1	PISF-Poções/PB/2	2		

Imagem 4.40: liberação estática por dep. de volume de 2 res.

• Otimizador por regras.

Essa regra permite que sejam otimizados os valores usados na regra de liberação com base na porcentagem do volume máximo que 2 reservatórios possuem. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.41.

🛯 Liberação estática	por dependência de volume de 2 reservatórios		?	×
Dependência 1 PISF-Poções/PB Número de entradas:	2 🗘	Dependência 2 PISF-Poções/PB Número de entradas:		
Porcentagem (1 Otim Valor: 0.00000 2 Não Valor: 0.00000	do volume máximo nizar otimizar	Porcentagem do volume máximo Não otimizar Valor: 0.00000		
Liberações (m³/s)	PISF-Poções/PB/0 Não otimizar Valor: 0.00000			
PISF-Poções/PB/1	Otimizar Valor: 0.00000			
/alor máximo de liberaç	ăo: 0.00000	Cancelar	Config	urar

Imagem 4.41: otimização da liberação estática por dep. de volume de 2 res.

- Regra de liberação periódica por dep. de volume de 2 reservatórios.
 - Caso geral;

Essa regra permite que seja definida uma regra de liberação periódica com base na porcentagem do volume máximo que 2 reservatórios possuem. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.42.

pendência 1			Dependência 2				
ISF-Poções/PB	2		PISF-Poções/PB	v is: 💽 🖨			
Porcentagem d	e volume máximo		Porcentage 1 2 3	m de volume máximo	_		
ierações (m³/s) Janeiro Feverei	ro Março Ab	ril Maio Junho	Julho Agosto Setembr	ro Outubro Nor	vembro Dezembr	0	
erações (m³/s) Janeiro Feverei	ro Março Ab PISF-Poções/PE	ril Maio Junho 3/0 PISF-Poções/PB/1	Julho Agosto Setembr PISF-Poções/PB/2	ro Outubro Nor	vembro Dezembr	0	
erações (m³/s) Janeiro Feverei PISF-Poções/PB/ PISF-Poções/PB/	ro Março Ab PISF-Poções/PE	ril Maio Junho 3/0 PISF-Poções/PB/1	Julho Agosto Setembr PISF-Poções/PB/2	ro Outubro No	vembro Dezembi	0	
erações (m³/s) Janeiro Fevere PISF-Poções/PB/ PISF-Poções/PB/	ro Março Ab PISF-Poções/PE	ril Maio Junho 3/0 PISF-Poções/PB/1	Julho Agosto Setembr PISF-Poções/PB/2	ro Outubro Nor	vembro Dezembi	°0	
erações (m³/s) Janeiro Feverei PISF-Poções/PB/ PISF-Poções/PB/	ro Março Ab PISF-Poções/PE	ril Maio Junho 3/0 PISF-Poções/PB/1	Julho Agosto Setembr PISF-Poções/PB/2	ro Outubro Nor	vembro Dezembi	o	

Imagem 4.42: liberação periódica por dep de volume de 2 res.

• Otimizador por regras.

Essa regra permite que sejam otimizados os valores usados na regra de liberação periódica com base na porcentagem do volume máximo que 2 reservatórios possuem. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.43.

Liberação periódica p	or dependência de volume de 2 reservatórios		? ×
ependência 1 ISF-Poções/PB Úmero de entradas: 2 Porcentagem de to Otimi: Valor: 0.00000 Não ot Valor: 0.00000	volume máximo	Dependência 2 PISF-Poções/PB Número de entradas: 1 * Porcentagem de volume máximo Não otimizar 1 Valor: 0.00000	
PISF-Poções/PB/0	Março Abril Maio Junho Julho PISF-Poções/PB/0 Otimizar Valor: 0.00000 Não otimizar Valor: 0.00000	Agosto Setembro Outubro Novembro Dezembro	
r máximo de liberação:	0.00000	Cancelar	Configurar

Imagem 4.43: otim. da liberação per. por dep. de volume de 2 reservatórios

- Liberação via KNN de regressão;
 - Caso geral;
 - Otimizador por regras não definido.

Essa regra permite que o método KNN para regressão seja usado na regra de liberação. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.44. O dataset é formado pelos volumes dos reservatórios associados que foram selecionados e o valor resposta é a liberação respectiva a esses volumes. É possível escolher para o algoritmo o método de cálculo de distância entre os vizinhos e tipo média que será usado. Clicando no botão Variáveis de configuração, alguns parâmetros do algoritmo podem ser ajustados, conforme pode ser visto na Imagem 4.45.

	Liberação via KNN de regressão - Itapario	.a			- 0	×
		Tamanho do dataset: 💈 😫	M	étodo d	e cálculo de distância:	
Γ	Vazão liberada(m³/s)		E	uclidear	1	\sim
1	0.00000		Ti	po de m	édia:	
	0.00000		Μ	1édia ari	tmética	\sim
1	0.0000				Variáveis de configuração	
			Se	eleciona Reserva	r Todos / Nenhum atórios associados	
					PISF-Poções/PB	^
					PISF-Camalaú/PB	
					Cordeiro/PB	
					Sumé/PB	
					PISF-Epitácio Pessoa/PB	
					PISF-Barro Branco/PE	
					PISF-Poço da Cruz/PE	
					Itaparica	
					PISF-Areias/PE	
					PISF-Braúnas/PE	
					PISF-Mandantes/PE	
					DICE Calanceira /DE	*
					Cancelar Configur	ar

Imagem 4.44: liberação via KNN de regressão

Imagem 4.45: Parâmetros para do algoritmo KNN

Os parâmetros do algoritmo são os seguintes:

 Método de validação: Método de validação utilizado para o algoritmo. O valor padrão é a validação cruzada;

- Forma do cálculo do erro: Indica qual é a função do cálculo para o erro algoritmo. O valor padrão é o MSE;
- K: Número de vizinhos que serão utilizados no algoritmo KNN;
- **Normalizar:** Indica que o algoritmo KNN deve normalizar os valores do dataset antes de realizar a regressão.
- Liberação via árvore de regressão;
 - Caso geral;
 - Otimizador por regras não definido.

Essa regra permite que o método de Árvore de regressão seja usado para a regra de liberação. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.46.

	Liberação via árvore de	e regressão - Itaparica				_	_		×
		Tamanho do dataset:	2	Tip	oo de me	édia:			
	Vazão liberada(m³/s)			Μ	lédia ari	tmética			\sim
1	0.00000					Variáveis de co	nfiguração	1	
2	0.00000					Visualizar a	árvore		
						Exportar árvore p	oara graph	viz	
				Se	lecionar	Todos / Nenhum			
				F	Reserva	tórios associados			
						PISF-Poções/PB			^
						PISF-Camalaú/PB			
						Cordeiro/PB			
						Sumé/PB			
						PISF-Epitácio Pess	ioa/PB		
						PISF-Barro Branco	/PE		
						PISF-Poço da Cruz	z/PE		
						ltaparica			~
						Ca	ancelar	Config	jurar

Imagem 4.46: liberação via árvore de regressão

	Configuração		-	×
ſ	Método de validação	K-fold cross validation		~
	Forma de cáculo de erro	Mean Squared Error		~
	Valor mínimo para quebra de nó	1		
	Número máximo de folhas	99999		•
	Profundidade máxima	99999		•
	Parâmetro de complexidade	0.00000		

Imagem 4.47: Parâmetros para do algoritmo de árvore de regressão

Os parâmetros do algoritmo são os seguintes (Imagem 4.47):

- Método de validação: Método de validação utilizado para o algoritmo. O valor padrão é a validação cruzada;
- Forma do cálculo do erro: Indica qual é a função do cálculo para o erro algoritmo. O valor padrão é o MSE;
- Valor mínimo para quebra de nós: Indica a quantidade mínima de dados no nó para que ele sofre um divisão;
- Número máximo de folhas: Número máximo de folhas que árvore poderá ter;
- **Profundidade máxima:** Indica o valor máximo para a profundidade da árvore;
- Parâmetro de complexidade: Parâmetro que controla o crescimento da árvore. Quanto maior for o valor desse parâmetro, menos a árvore cresce.

Clicando no botão Visualizar árvore é possível ver a imagem da árvore que representa a regra gerada. Um exemplo de árvore gerada é mostrado na Imagem 4.48. Clicando em Exportar árvore para graphviz irá gerar um arquivo **.dot**. Essa árvore pode ser visualizada através do software graphviz (https://graphviz.org/) ou ferramentas online.



Imagem 4.48: Regra de liberação de uma árvore de regressão

- Liberação via floresta aleatória.
 - Caso geral;
 - Otimizador por regras não definido.

Essa regra permite que o método de floresta aleatória seja usado para a regra de liberação. A tela dessa regra está representada na Imagem 4.49.

[ľ	Liberação via floresta a	leatória - Itaparica					_		×
			Tamanho do dataset:	2	Tip	oo de m	édia:			
		Vazão liberada(m³/s)			Μ	lédia ari	tmética			\sim
	1	0.00000					Variáveis de co	nfiguração)	
	2	0.00000					Visualizar á	árvore		
							Exportar árvore p	oara graph	viz	
					Se F	lecionar Reserva	Todos / Nenhum tórios associados			
							PISF-Poções/PB			^
							PISF-Camalaú/PB			
							Cordeiro/PB			
							Sumé/PB			
							PISF-Epitácio Pess	oa/PB		
							PISF-Barro Branco	/PE		
							PISF-Poço da Cruz	z/PE		
							Itaparica			~
							Ca	ncelar	Confi	gurar

Imagem 4.49: liberação via floresta aleatória

O algoritmo com floresta aleatória são várias árvores de regressão geradas de forma aleatória, assim no final a resposta do algoritmo é a média de todas as árvores. Na Imagem 4.50 é exposto os parâmetros de configuração do algoritmo.

Método de validação	K-fold cross validation	
Forma de cáculo de erro	Mean Squared Error	
Valor mínimo para quebra de nó	1	
Número de árvores	1	-
Porcentagem do dataset na árvore	80.00000	
Número de atributos em cada árvore	1	E
Reposição		
Número máximo de folhas nas árvores	99999	ŀ
Profundidade máxima	99999	-
Parâmetro de complexidade	0.00000	

Imagem 4.50: Parâmetro do algoritmo de árvore aleatória

Os parâmetros do algoritmo são os seguintes:

- Método de validação: Método de validação utilizado para o algoritmo. O valor padrão é a validação cruzada;
- Forma do cálculo do erro: Indica qual é a função do cálculo para o erro algoritmo. O valor padrão é o MSE;
- Valor mínimo para quebra de nós: Indica a quantidade mínima de dados no nó para que ele sofre um divisão;
- Número de árvores: Número de árvores aleatórias que serão criadas;
- **Porcentagem do dataset na árvore:** Indica quantos % do dataset uma árvore poderá ter para sua construção;
- Número de atributos em cada árvore: Indica a quantidade de atributos do dataset que uma árvore terá;
- **Reposição:** Indica se deve haver reposição de dados do dataset na construção da árvore;
- Número máximo de folhas nas árvores: Número máximo de folhas que árvore poderá ter;

- **Profundidade máxima:** Indica o valor máximo para a profundidade da árvore;
- **Parâmetro de complexidade:** Parâmetro que controla o crescimento da árvore. Quanto maior for o valor desse parâmetro, menos a árvore cresce.

Capítulo 5: Desenho de rede

O usuário pode se utilizar de diversas ferramentas que o SIGA disponibiliza para fazer o desenho de uma rede. Para poder criar uma rede, o primeiro passo é criar um novo projeto ou abrir um projeto existente, como indicado no Capítulo 2. Para poder começar a editar a rede, clique no botão "Ferramenta de edição de rede", representado na Imagem 5.1.



Imagem 5.1: Ferramenta de edição de rede

O processo de criação de rede será demonstrado partindo de um novo projeto (em branco), como representado na imagem 5.2.



Imagem 5.2: tela inicial

A forma mais fácil de criar um elemento é clicando duas vezes com o botão esquerdo do mouse sobre a área de desenho do projeto. O tipo de elemento criado é o que estiver marcado na aba desenho de rede, conforme imagem 5.3.



Conforme indicado no capítulo 2, as funcionalidades de cada botão são descritas na Imagem 5.4.



Imagem 5.4: Funções da aba "Desenho de rede"

Para demonstrar o uso, selecionamos o reservatório - a primeira opção da aba. Com o reservatório selecionado, basta dar dois cliques na tela. O resultado é demonstrado na Imagem 5.5.



Imagem 5.5: resultado do processo

O ponto no qual ocorreu o clique representa uma determinada latitude e longitude. Tais latitudes e longitudes são válidas de acordo com o sistema de referência de coordenada, explicado no capítulo 14. Essas posições podem ser conferidas na barra de rodapé do SIGA, conforme a imagem 5.6.

<	>	
(x:-71.3347, y:59.8378) Número de eleme	ntos selecior	nados: 0

Imagem 5.6: rodapé do SIGA

O rodapé do SIGA exibe a posição atual que o mouse está. O usuário pode procurar a posição desejada no rodapé. Caso seja de interesse, esta posição pode ser ajustada usando o inspetor de elementos. Neste inspetor é exibida a posição do elemento (que pode ser ajustada). Esta opção é representada na Imagem 5.7.

isp	etor de elementos	5	×	Scenario0	
>	Configurações de desenho				
	ld	0			
	Nome	Reservatório0			
	Тіро	Reservatório			
>	Séries				
v	Localização			Keserv	atonou
	Longitude	-71.70431			
	Latitude	60.81081			
>	Identificação				
>	Volumes				
	CAV	×			
	Isolado				
	Liberação máxima nos trechos artificiais (m³/s)	99999.00000			
	Prioridade	99			

Imagem 5.7: localização de elemento

Caso tenha sido criado um elemento de um tipo diferente do que deseja-se, tal tipo pode ser alterado. Basta selecionar todos os elementos que devem ter seu tipo alterado e clicar sobre o novo tipo. Por exemplo, pode-se selecionar o reservatório criado na Imagem 5.5 e clicar na opção demanda humana. Uma pergunta surge, querendo saber se o usuário confirma a alteração, conforme Imagem 5.8. Caso o usuário clique em sim, o resultado é representado na Imagem 5.9.



Imagem 5.8: pergunta sobre alteração de tipo

	Desenho de rede	Cenário	Resultados	
	A • • [• •	••	
ā				
	_			
	• Derr	anda huma	na0	

Imagem 5.9: elemento transformado

Uma outra forma de criar elementos na rede é clicando sobre a opção "Cria Reservatório Georeferenciado", representado na Imagem 5.10. A utilização dessa ferramenta está no capítulo 2.



Imagem 5.10: Ferramenta cria reservatório georreferenciado

Os trechos entre dois elementos são criados usando 3 passos:

- 1. Pressiona o mouse com o botão esquerdo sobre o elemento de origem do trecho;
- Com o botão ainda pressionado, arraste o mouse até a posição desejada;
 - a. Se esta posição tiver um elemento, será feito um trecho entre a origem e este elemento;
 - b. Se nesta posição não tiver um elemento, será criado um elemento nesta posição e um trecho entre a fonte e o novo elemento. O tipo do novo elemento é o que estiver selecionado.
- 3. Libere o botão do mouse que estava pressionado.

Enquanto o usuário estiver arrastando o mouse, será exibido um trecho temporário, conforme Imagem 5.11.



Imagem 5.11: arrastando o mouse

A imagem 5.12 apresenta o resultado de quando o mouse é liberado.



Imagem 5.12: elemento criado após a liberação do botão do mouse

Alterações nas propriedades deste trecho (bombeamento, trecho natural ou artificial, ...) devem ser feitas no inspetor de elementos, conforme descrito no capítulo 4.

Capítulo 6: Vista Geral

O componente Vista geral exibe a porção da rede que está sendo visualizada no momento, conforme Imagem 6.1.



Imagem 6.1: vista geral

Quando o usuário faz o zoom in na rede, este zoom in também é refletido no componente geral, fazendo com que o usuário possa se localizar com relação a qual porção da rede está sendo alterada, conforme Imagem 6.2.



Imagem 6.2:efeito ao alterar o zoom

São válidas as seguintes ações:

- O zoom in na área do projeto reflete no comp. vista geral;
- O zoom in comp. vista geral reflete na área do projeto;
- O zoom out na área do projeto reflete no comp. vista geral;
- O zoom out comp. vista geral reflete na área do projeto;
- O efeito de arrastar a tela na área do projeto reflete no comp. vista geral;
- O efeito de arrastar a tela no componente vista geral reflete na área do projeto;
- Clique em uma posição do vista geral altera a posição vista da tela.

A exibição do componente vista geral pode ser controlada pelo menu Exibir > Vista Geral, ou ainda pelo atalho "Ctrl + g", conforme Imagem 6.3.

Arc	uivo	<u>E</u> ditar	<u>E</u> xibir	<u>S</u> elecionar	<u>Aj</u> uda			
尾 🗖 👪		Ex	cibir vista gera	al	Ctrl+(G	1	
		Exibir inspetor de elementos			Ctrl+	E		
		Ex	Exibir inspetor de cenários			Y		
Inspetor de elem		Ex	ibir inspetor	de camadas	Ctrl+	R		
		Ex	ibir/Esconde	r reservatórios		•	xo-Leste-Atual-	
>	Confi	iguraçõe	Ex	ibir/Esconde	r demandas		•	
	ld		Ex	ibir/Esconde	r junções		•	
Nome		Ex	ibir/Esconde	r trechos		•		

Imagem 6.3: menu exibir vista geral

Capítulo 7: Inspetor de camadas

O inspetor de camadas permite exibir arquivos de shape na área de exibição do projeto. Este componente é docável, podendo ser arrastado pela tela principal ou acoplado em diferentes posições.



Imagem 7.1: Tela principal do SIGA com o inspetor de camadas

O componente inspetor de camadas é exibido na Imagem 7.2.



Imagem 7.2: inspetor de camadas

Este inspetor tem um conjunto de opções, listadas e explicadas abaixo:

• Adicionar camada;

Esta opção é representada na Imagem 7.3.

Imagem 7.3: botão adicionar camada

Esta opção permite adicionar um arquivo de shape. Ao clicar nesta opção surge uma tela para selecionar o shape, conforme Imagem 7.4.

Abrir arquivo			×
← → · ↑ 👱 › Es	ste Computador >	ٽ ~	
Organizar 🔻			≣≓ ▼ 🔲 ?
 Acesso rápido Dropbox OneDrive Este Computador Rede 	 Pastas (7) Área de Trabalho Downloads Músicas Vídeos 	Documentos Imagens Objetos 3D	
	 Dispositivos e unidades (3) 		
	Disco Local (C:) 315 GB livre(s) de 445 GB Disco Local (F:) 110 GB livre(s) de 415 GB	Reservado pelo Sistema (D:) 463 MB livre(s) de 499 MB	
<u>N</u> orr	ne:	~	The shp format (*.shp) Abrir Cancelar

Imagem 7.4: selecionar arquivo de shape

Ao clicar em abrir, é feita uma verificação para comparar o tipo de EPSG do projeto com o tipo de EPSG do arquivo que está sendo informado. Caso sejam diferentes, surge uma mensagem na tela indicando que a adição não será feita, conforme imagem 7.5. Caso queira exibir este shape no projeto, faça antes a conversão do arquivo de shape para o mesmo formato EPSG do projeto. Essa conversão

deve ser feita em softwares com esta funcionalidade, tais como QGIS ou ARCGIS.



Imagem 7.5: Mensagem de alerta

Caso os tipos sejam iguais, o shape é exibido e uma descrição desse shape é colocada no componente inspetor de camadas, conforme Imagem 7.6. Nesta imagem é exibido um shape do tipo polígono.



Imagem 7.6: shape do tipo polígono

A Imagem 7.7 exibe um shape do tipo linha.



Imagem 7.7: shape do tipo linha

A imagem 7.8 exibe um shape do tipo pontos.



Imagem 7.8: shape do tipo pontos

Os shapes, em geral, podem ter 3 características (página 5 de http://downloads.esri.com/support/whitepapers/mo_/shapefile.pdf):

- 1. De ponto;
- 2. De linha;
- 3. De polígono.

Tais características permitem a criação de 14 tipos de shapes (página 8 de <u>http://downloads.esri.com/support/whitepapers/mo_/shapefile.pdf</u>), conforme Imagem 7.9:

Value	Shape Type
0	Null Shape
1	Point
3	PolyLine
5	Polygon
8	MultiPoint
11	PointZ
13	PolyLineZ
15	PolygonZ
18	MultiPointZ
21	PointM
23	PolyLineM
25	PolygonM
28	MultiPointM
31	MultiPatch

Imagem 7.9: formatos de arquivo shapefile

O SIGA permite a renderização de cada um desses tipos.

• Mover camada para cima;

Esta opção é representada na Imagem 7.10.

1

Imagem 7.10: botão mover camada para cima

Ao clicar nesta opção, o shape que estiver selecionado é movido para cima do shape que estava sendo exibido acima dele.

• Mover camada para baixo;

Esta opção é representada na Imagem 7.11.

Ŧ

Imagem 7.11: mover camada para baixo

Ao clicar nesta opção, o shape que estiver selecionado é movido para baixo do shape que estava sendo exibido abaixo dele.

• Remover camada;

Esta opção é representada na Imagem 7.12.

Imagem 7.12: botão remover camada

Ao clicar nesta opção, o shape que estiver selecionado é removido.

• Exibir atributos;

Esta opção é representada na Imagem 7.13.

Imagem 7.13: botão exibir atributos

Ao clicar nesta opção, o shape que estiver selecionado tem as suas propriedades exibidas em uma janela, conforme Imagem 7.14.

Tal	oela de atributos	;						?	2
iltro	s								
	Тіро	Parâme	etro Aplicado sobre	IDs					_
									_
				Adiciona	r filtro e	em linhas	Adicionar filtro em colunas	Remover filtros selecionado	0
D	ba ana								
Des	stacar Remov	/er seleçao							
add	IS					1			
	Pos. Original	field_1	BACIA		RIO	ESTADO	MUNICIPIO	RESPON	^
0	1.00000	1.00000	ATL?NTICO, TRECHO NO	ORTE/NORDESTE		PI	MIGUEL ALVES	CEMADEN	
1	2.00000	2.00000	ATL?NTICO, TRECHO NO	ORTE/NORDESTE		PI	MIGUEL ALVES	ANA	
2	3.00000	3.00000	ATL?NTICO, TRECHO NO	ORTE/NORDESTE		PI	MATIAS OL?MPIO	CEMADEN	
3	4.00000	4.00000	ATL?NTICO, TRECHO NO	ORTE/NORDESTE		PI	MANOEL EM?DIO	ANA	
4	5.00000	5.00000	ATL?NTICO, TRECHO NO	ORTE/NORDESTE		PI	LUZIL?NDIA	CEMADEN	
5	6.00000	6.00000	ATL?NTICO, TRECHO NO	ORTE/NORDESTE		PI	LUZIL?NDIA	ANA	
6	7.00000	7.00000	ATL?NTICO, TRECHO NO	ORTE/NORDESTE		PI	LUZIL?NDIA	INMET	
7	8.00000	8.00000	ATL?NTICO, TRECHO NO	ORTE/NORDESTE		PI	LU?S CORREIA	SEMARH-F	
0	9.00000	0 9.00000 ATL?NTICO.TRECHO NORTE/NORDESTE			PI	LU?S CORREIA	DNOCS	~	
•									

Imagem 7.14: tabela de atributos de arquivo shape

• Configurar a cor da camada;

Esta opção é representada na Imagem 7.15.

Ф

Imagem 7.15: botão configurar cor da camda

Ao clicar nesta opção, surge uma tela que permite alterar a forma com a qual o shape que estiver selecionado é desenhado na tela. Dependendo do tipo de shape, pode-se alterar:

- ✤ A forma da borda;
- ✤ A cor da da borda;
- ✤ A cor dos pontos;
- A cor do interior da forma;
- ✤ A espessura da borda;
- ✤ A espessura dos pontos.

A Imagem 7.16 exibe a edição de preferências de shape do tipo ponto.

Definição de preferências de shape do tipo ponto						
Tamanho de ponto	2	•				
Cor de ponto	Configurar					
		Aplicar	Cancelar	Config	urar	

Imagem 7.16: preferências de shape do tipo ponto

• Resetar a configuração padrão da camada.

Esta opção é representada na Imagem 7.17.

	L
639	L
	L

Imagem 7.17: botão resetar a configuração padrão da chamada

Ao clicar nesta opção, reseta-se alterações feitas na forma de desenhar o componente selecionado.

Capítulo 8: Componente de seleção/ativação de elementos

Este componente permite, principalmente, criar seleções de elementos e salvar tais seleções. Estas funções são úteis porque algumas atividades no sistema são aplicadas sobre elementos que estão selecionados. Este componente pode ser acessado através do menu: Selecionar > Seleção/Ativação de elementos. A interface desse componente é representada na Imagem 8.1.

Seleção e Ativação de Elementos	?	×
Salvar Seleção Remover Seleção Inverter Seleção Ativar Elemente	os Desativar Elementos	

Imagem 8.1: componente seleção e ativação de elementos

A lista de opções deste componente é:

• Salvar seleção;

Selecione um conjunto de elementos e clique no botão "Salvar seleção". Neste momento surge uma tela pedindo um nome para essa seleção, conforme a imagem 8.2.
			P_hum_concen	trada			Buscar Epitá
	Seleção	e Ativação de Element	tos		?	×	Tipo de c
	Salvar Seleç	ão Remover Seleção	Inverter Seleção	Ativar Elementos	Desativar Elementos		O Simu
							Otim
							Otim
							O Curv
•							⊖ Curv
BI_Imig_con							Intervalo
L22172							Intervale
Banes							Intervalo
Barra do rrei vere							Método d
		10 store to the store of the st	panatinga/PE				O Cont
Dreno ² IS 200 and FSI 200 IS 10	Poço d	Janela de seleção de	e elementos			?	X ane
THISF TAYEL	Rio Mox	igite um nome para a sel	leção:				es d
Γ In	nig conc						ane
Rio São Fra Itananca	ancisco				ОК	Can	cel ista
▼ Dreno - Rio S	São Francisco	0					> Opç
							> Sist.

Imagem 8.2: adicionando seleção de elementos

Após escolher o nome e clicar em ok, esta seleção é adicionada na lista, conforme Imagem 8.3.

NS ST	chonic Fio Sucuru con the sucuru the sucurut the sucur	iba Hessoa_anim_PBnum-Acan	1ã-Mirim/PB	0	Otimizador por Curva de gara
N20204 Borlistor	Seleção e Ativação de	e Elementos		?	×
B. Irrig_concerned	Salvar Seleção Remover	Seleção Inverter Seleção	Ativar Elementos	Desativar Elemento	2U S
L201915510X000	Seleção 1				
Bana to res table and the second seco					çê
 Art for the State and S					
Dreno - Rio Moxotó					io
Irrig_concentrada					ol
Itananca				>	Opções Adic
Dreno - Rio São Francisco				>	Sist. de ref. d

Imagem 8.3: nome adicionado na lista

Sempre que for necessário selecionar estes elementos basta clicar sobre este item na lista.

- Remover seleção: remove uma seleção de elementos da lista de seleção de elementos;
- Inverter seleção: seleciona os elementos que não fazem parte desta lista, conforme Imagem 8.4.



Imagem 8.4: inverter seleção

- Ativar elementos: ativa os elementos que estiverem desativados na lista;
- Desativar Elementos: desativa os elementos que estiverem ativados na lista.

Capítulo 9: Criador de filtros em seleções

Quando as redes são pequenas, é fácil fazer uma seleção de elementos. Entretanto, quando as redes são grandes (como a rede do eixo leste ou do eixo norte), é difícil selecionar, por exemplo, todos os reservatórios ou demandas. Como forma de resolver este problema, criou-se o componente chamado "Criador de filtros em selelções". Este componente permite selecionar todos os elementos de um determinado tipo. Este componente pode ser selecionado pelo menu: Selecionar > Abrir filtro de seleções.

A interface desse menu é apresentada na Imagem 9.1.

Criador de filtros em seleções		?	×
Lista de seleções a serem inseridas			
Tipo de elemento Nome da seleção			
Tipo de elemento da seleção Reservatório	Pré-Visualização de itens Nome de elemento		
Nome da seleção			
Ações Remover seleção selecionada Adicionar seleção			
	Cancelar	Configu	ırar

Imagem 9.1: criador de filtros de seleção

Antes de abrir esse componente, faça uma primeira seleção de elementos. Essa seleção pode ser uma seleção grosseira, contendo por exemplo todos os elementos da rede (isso pode ser obtido fazendo Ctrl

+ a). A imagem 9.2 exibe esse componente quando todos os elementos da rede foram selecionados antes de fazer a sua abertura.

, ista de seleções a serem inseridas		
Tipo de elemento Nome da seleção		
ipo de elemento da seleção Reservatório ~	Pré-Visualização de itens Nome de elemento	
ipo de elemento da seleção Reservatório ~ ome da seleção	Pré-Visualização de itens Nome de elemento PISF-Poções/PB PISF-Camalaú/PB	,
po de elemento da seleção Reservatório ~ ome da seleção	Pré-Visualização de itens Nome de elemento 1 PISF-Poções/PB 2 PISF-Camalaú/PB 3 Cordeiro/PB 4 Sumé/PB	-
ipo de elemento da seleção Reservatório ~ ome da seleção	Pré-Visualização de itens Nome de elemento 1 PISF-Poções/PB 2 PISF-Camalaú/PB 3 Cordeiro/PB 4 Sumé/PB 5 PISF-Epitácio Pessoa/PB 6 PISF-Barro Branco/PE	

Imagem 9.2: criador de filtros de seleção 2

Este componente permite criar sub-seleções de elementos, por tipo. Para escolher o tipo desejado basta selecioná-lo na caixa de opções representada na Imagem 9.3.

Reservatório	~
Reservatório	
Demanda animal	
Demanda humana	
Demanda industrial	
Demanda de irrigação	
Dreno	
Trecho artificial	
Trecho natural	
Juncão	
Bacia	

Imagem 9.3: selecionado um subconjunto

Todos os elementos que forem desse tipo são apresentados na parte da tela representada na Imagem 9.4.

Pré-	Visualização de itens	
	Nome de elemento	1
1	PISF-Poções/PB	
2	PISF-Camalaú/PB	
3	Cordeiro/PB	
4	Sumé/PB	
5	PISF-Epitácio Pessoa/PB	
6	PISF-Barro Branco/PE	
7	PISF-Poço da Cruz/PE	

Imagem 9.4: pré-visualização de itens

Digite o nome dessa seleção no campo "Nome de seleção" e clique em "Adicionar seleção", conforme Imagem 9.5.

Tipo de elemento da sele	ção	
Reservatório		\sim
Nome da seleção		
Nome 1		
Ações		
	Remover seleção selecionada	Adicionar seleção

Imagem 9.5: definindo o nome da seleção

Após clicar em "Adicionar seleção", o nome dessa seleção surge na parte superior da tela, conforme Imagem 9.6.

Tipo de elemento	Nome da seleção	
Reservatório	Nome 1	

Imagem 9.6: seleção criada

Após criar todas as seleções desejadas, clique em configurar. Isso fará com que essa seleção fique disponível para o sistema usando o componente "Seleção e ativação de elementos" (explicado no capítulo 8).



Imagem 9.7: seleção disponibilizada em "Seleção e ativação de elementos"

Capítulo 10: Acessando resultado de execuções

10.1 Janela de Resultados de Séries

Para acessar a janela de resultados de séries nos cenários de otimização por prioridades ou simulador de regras, basta que seja realizado um duplo clique em um elemento da rede, é importante lembrar que o SIGA deve estar com a ferramenta de seleção ativada. Cada elemento possui um conjunto específico de séries de resultados:

Reservatório:

- Volume meta (adimensional): Exibe o valor de volume meta que foi configurado para a data atual.
- Volume inicial (hm³): Exibe os volumes iniciais no passo da simulação, sendo, volume inicial = volume final da data anterior;
- Volume final (hm³): Exibe volumes finais em detrimento ao balanço hídrico do reservatório;
- Vazão controlada a montante (m³/s): Exibe a vazões afluentes controladas pelos reservatórios de montante;
- Volume controlado a montante (hm³): Exibe o volume gerado pelas vazões controladas pelos reservatórios de montante;
- Vazão não controlada a montante (m³/s): Exibe as vazões afluentes não controladas, ou seja, as vazões naturais geradas pela precipitação na bacia hidrográfica do reservatório;
- Volume não controlado a montante (hm³): Exibe o volume gerado pelas vazões naturais incrementais da bacia hidrográfica;
- Vazão efluente (m³/s): Exibe a série de liberações dos reservatórios para atendimento às demandas somados com o valor de vertimento;
- Volume efluente(hm³): Exibe o volume gerado pelas liberações somados ao vertimento;
- Cota (m): Exibe a cota referente ao volume armazenado no mês em questão;
- Área (km²): Exibe a área referente ao volume armazenado no mês em questão;
- Volume precipitado (hm³): Exibe o volume gerado pela

precipitação na área do reservatório;

- Volume evaporado (hm³): Exibe o volume evaporado do reservatório;
- Vazão liberada (m³/s): Exibe a série de liberações dos reservatórios para atendimento às demandas;
- Volume liberado (hm³): Exibe o volume gerado pelas liberações;
- Vazão vertida (m³/s): Exibe a série de vertimento do reservatório;
- Volume vertido (hm³): Exibe o volume gerado pelo vertimento;
- Prioridade (adimensional): Exibe o valor das prioridades configuradas na tela principal do projeto de rede de fluxo. Esse valor pode ter variações durante a simulação quando for utilizado estado hidrológico do sistema ou estado hidrológico por reservatório.

Demanda:

- Vazão afluente (m³/s): Exibe a série de vazões afluentes que chegaram na demanda;
- Vazão efluente (m³/s): Exibe a série de vazões efluentes, caso a demanda necessite repassar água. Quando não ocorre Vazão efluente = 0;
- **Demanda atendida (m³/s e hm³):** Exibe a série que indica a quantidade de demanda que foi atendida;
- Demanda consumida (m³/s e hm³): Exibe a série que indica a quantidade de água que ficou na demanda;
- Escassez de oferta (m³/s e hm³): Exibe a série que indica a quantidade de água que faltou para que a demanda seja plenamente atendida;
- Demanda meta (m³/s e hm³): Exibe a série de demanda meta, ou seja, a quantidade de água requerida a cada mês;
- Falha no atendimento (adimensional): Exibe a série que indica se houve falha no atendimento. 1 indica falha, 0 caso contrário;
- Excesso de oferta (m³/s e hm³): Exibe a quantidade de água que foi atendida além do que foi pedido na demanda meta (demanda atendida – demanda meta, valor mínimo = 0);
- Prioridade (adimensional): Exibe o valor das prioridades configuradas na tela principal do projeto de rede de fluxo. Esse valor pode ter variações durante a simulação quando for utilizado

o estado hidrológico do sistema.

Junção:

- Vazão afluente (m³/s): Exibe a série de vazões afluentes que chegaram na junção;
- Vazão efluente (m³/s): Exibe a série de vazões efluentes que saíram da junção;

Trecho:

- Vazão afluente (m³/s): Exibe a série de vazões afluentes ao trecho que será aduzida para atendimento às demandas, volume meta e volume morto dos elementos de jusante;
- Perda em trânsito (m³/s): Exibe a quantidade da vazão que foi perdida;
- Vazão efluente (m³/s): Exibe a série de vazões efluentes ao trecho que será aduzida para atendimento às demandas, volume meta e volume morto dos elementos de jusante. Sendo deduzidas (quando houver) as perdas em trânsito;
- Custo de bombeamento (\$): Indica o custo para a vazão que chegou no trecho.

Assim, com o duplo clique em um reservatório é aberta uma janela conforme pode ser vista na Imagem 10.1.

Resultados de Itaparica					
Janela 0 🚔	Planilha Gráfi	cos			
Exportar para CSV Exportar para PNG		ltaparica Volume meta adimensional	ltaparica Volume inicial hm³	ltaparica Volume final hm³	ltaparica Vazão controlada a mor m³/s
Ir para a data	01-01-2013	1.00000	10000.00000	10782.00000	c
Intervalo	01-02-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000	o
Data inicial 01/2013 🖨	01-03-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000	Q
Data final 12/2013 ≑	01-04-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000	q
Restaurar intervalo	01-05-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000	q
	01-06-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000	Q
	01-07-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000	q
	01-08-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000	q
	01-09-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000	a
	01-10-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000	a
	01-11-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000	c
	01-12-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000	c
	<				>

Imagem 10.1: Janela de Resultados de um reservatório.

Essa janela é dividida em duas abas: **Planilha** e **Gráficos**. Existem três opções que são comuns para as duas abas (**Janela**, **Intervalo e Restaurar intervalo**), as demais estão presentes apenas na aba de planilha. Essas opções são localizadas na parte superior esquerda da janela (Imagem 10.2):

Janela 0
Exportar para CSV
Exportar para PNG
Ir para a data
Intervalo
Data inicial 01/2013 🜻
Data final 12/2013 🖨
Restaurar intervalo

Imagem 10.2: Opções na parte superior esquerda da janela de resultados de séries

- Janela: É um seletor de números onde pode ser escolhido qual janela de resultados será exibida. Na execução em modo contínuo, sempre existe uma única janela (no caso índice 0), no modo janelas haverá um índice de janela para cada ano escolhido. Suponha uma execução por janela com 12 meses cada janela e que foram escolhidos os anos 1961 e 1962. Dessa forma, haverá dois índices de janela (0 se referindo ao ano de 1961 e 1 para 1962). Mudando o seletor para 1, a janela ficaria conforme a Imagem 10.3;
- Exportar para CSV: Esse botão tem função de exportar a planilha atual para um arquivo no formato CSV. O arquivo fica conforme mostrado na Imagem 10.4;
- Exportar para PNG: Esse botão tem a função de exportar a visão atual da planilha para um arquivo de imagem no formato PNG. O arquivo fica conforme mostrado na Imagem 10.5;
- Ir para a data: Clicando nesse botão é possível ir diretamente para uma determinada data na planilha. A data deve ser indicada na janela mostrada na Imagem 10.6. Depois da escolha, a data em questão é selecionada na planilha (Imagem 10.7). Caso a data não exista, então é emitida uma mensagem de alerta (Imagem 10.8). Uma observação importante é que a data deve ser digitada no mesmo formato que ela é apresentada na planilha.

- Intervalo: Nesta opção é possível alterar o intervalo da série que será exibida na janela. O intervalo a ser exibido deve sempre estar contido no intervalo da janela do cenário;
- **Restaurar Intervalo:** Restaura o intervalo a ser exibido para o intervalo da janela cenário atual.

lanela 🚺 🖨	Planilha Gráfi	cos			
Exportar para CSV		ltaparica Volume meta adimensional	Itaparica Volume inicial hm³	ltaparica Volume final hm³	ltaparica Vazão controlada a mo m³/s
Ir para a data	01-01-2014	1.00000	10000.00000	10782.00000	
ntervalo	01-02-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	
Data inicial 01/2014 🜩	01-03-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	
Data final 12/2014 ≑	01-04-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	
Restaurar intervalo	01-05-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	
	01-06-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	
	01-07-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	
	01-08-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	
	01-09-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	
	01-10-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	
	01-11-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	
	01-12-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	
	<				>

Imagem 10.3: Janela de resultados com a mudança do índice da janela

📓 ep.csv - LibreOffice Calc			-	D	×
Arquivo Editar Exibir Inserir Eormatar Estilos Planilha Dad	los Ferra <u>m</u> entas <u>J</u> anela Aj <u>u</u> da				\times
	$[\underline{A}_{\bullet} \underline{\frown} \bullet \bigcirc \bullet [\underline{A}_{d} \underline{abc}] \blacksquare \bullet$		🕅 Ι Ω 🔹 🖓 📮 🛄 🗮 🎽 🖛 🗔 Ι 🕹		
Liberation Sans V 10 pt V N I S A V	▶ 클 클 클 트 블 두 넣	t ≟ I⊊ • % 0.0 17 I.0Ω .0	Q 글 ∈ ⊞ • ☴ • 묘 • 矚 •		
B14 $\checkmark f_X \Sigma \star =$				•	:
AB	с	D	E		
1 PISF-Epitácio Pessoa/PB-Volume meta-adimensio	on PISF-Epitácio Pessoa/PB-Volume inicial-h	p PISF-Epitácio Pessoa/PB-Volume final-hn	PISF-Epitácio Pessoa/PB-Vazão controlada a montante-n	PISE	
2 01-01-1961	1 70.07	40.1000000000001	1.3331804815497061	3.570	Δ.
3 01-02-1961	1 40.1000000000001	40.099999999999994	2.967470961745982	7.178	P
4 01-03-1961	1 40.099999999999994	40.099999999999994	3.470570422175512	9.295	
5 01-04-1961	1 40.099999999999994	40.09999999999966	7.677092714998673	19.899	
6 01-05-1961	1 40.09999999999966	40.1	4.350933877572564	11.653	0
7 01-06-1961	1 40.1	40.10000000008	1.702598049078692	4.413:	0
8 01-07-1961	1 40.100000000008	40.099999999999994	1.1422845242998931	3.0594	
9 01-08-1961	1 40.0999999999999994	40.0999999999985	2.193350866051162	5.874	Ĵx
10 01-09-1961	1 40.09999999999985	40.100000000043	2.0049074440229813	5.196	
11 01-10-1961	1 40.1000000000043	40.1000000000136	1.877885611253372	5.029	
12 01-11-1961	1 40.10000000000136	40.1000000000005	1.8344020317697227	4.754	
13 01-12-1961	1 40.1000000000005	40.10000000000534	1.8500111916933133	4.955(
14					
15					•
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22				_	
23					
24					
25					
20					
20					
20					
20				+	
21				~	
<				>1	
Planiha 1 de 1	Padrão Por	tuguês (Brasil) 🗆 I 🕻	a Média: ; Soma: 0 — — — —	+	95%

Imagem 10.4: Arquivo de resultados exportado para um arquivo CSV

	PISF-Epitácio Pessoa/PB Volume meta adimensional	PISF-Epitácio Pessoa/PB Volume inicial hm³	PISF-Epitácio Pessoa/PB Volume final hm³	PISF-Epitácio Pessoa/PB Vazão controlada a montante m³/s	PISF-Epitácio Pessoa/PB Volume controlado a montante hm³	PISF-Epitácio Pessoa/PB Vazão não controlada a montante m³/s
01-01-1961	1.00000	70.07000	40.10000	1.33318	3.57079	4.58000
01-02-1961	1.00000	40.10000	40.10000	2.96747	7.17891	1.83000
01-03-1961	1.00000	40.10000	40.10000	3.47057	9.29558	6.90000
01-04-1961	1.00000	40.10000	40.10000	7.67709	19.89902	48.17000
01-05-1961	1.00000	40.10000	40.10000	4.35093	11.65354	2.64000
01-06-1961	1.00000	40.10000	40.10000	1.70260	4.41313	0.00000
01-07-1961	1.00000	40.10000	40.10000	1.14228	3.05949	0.50000
01-08-1961	1.00000	40.10000	40.10000	2.19335	5.87467	0.00000
01-09-1961	1.00000	40.10000	40.10000	2.00491	5.19672	0.02000
01-10-1961	1.00000	40.10000	40.10000	1.87789	5.02973	0.00000
01-11-1961	1.00000	40.10000	40.10000	1.83440	4.75477	0.00000
01-12-1961	1.00000	40.10000	40.10000	1.85001	4.95507	0.00000
<						>

Imagem 10.5: Visão da planilha exportada para um arquivo PNG.

🔳 Ir para a data	?	\times
Indique a data		
01-12-2014		
ОК	Can	cel

Imagem 10.6: Escolha da data.

oortar para CSV oortar para PNG		Itaparica Volume meta adimensional	Itaparica Volume inicial hm³	Itaparica Volume final hm³	Itaparica Vazão controlada a montante m³/s	Itaparica Volume controlado a mo hm³
r para a data	01-01-2014	1.00000	10000.00000	10782.00000	0.00000	
	01-02-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	0.00000	
	01-03-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	0.00000	
	01-04-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	0.00000	
	01-05-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	0.00000	
	01-06-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	0.00000	
	01-07-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	0.00000	
	01-08-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	0.00000	
	01-09-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	0.00000	
	01-10-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	0.00000	
	01-11-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	0.00000	
	01-12-2014	1.00000	10782.00000	10782.00000	0.00000	

Imagem 10.7: Data encontrada na busca.



Imagem 10.8: Mensagem de alerta de data não encontrada.

A seguir são apresentadas com detalhes as duas abas da janela.

10.1.1 Aba planilha

10.1.1.1 Opção de Copiar e Colar

É possível copiar os valores que estão na planilha e colar para um programa externo. É possível realizar esse procedimento de duas formas, conforme descritas a seguir:

- Ctrl+C/Ctrl+V da planilha completa: Realizando dessa forma os cabeçalhos não são copiados para a área de transferência. Assim, colocando os valores para um programa de planilha externo o resultado será conforme mostrado na Imagem 10.9.
- SHIFT+Ctrl+C/Ctrl+V da planilha completa: Realizando dessa forma os cabeçalhos também são copiados para a área de transferência. Assim, colocando os valores para um programa de planilha externo o resultado será conforme mostrado na Imagem 10.10.

🖬 ep.csv - Li	breOffice Calc				- 0	×
Arquivo Ec	litar E <u>x</u> ibir <u>I</u> nserir <u>F</u> ormatar	Estilos <u>P</u> lanilha <u>D</u> ados Ferra <u>m</u> entas <u>J</u> anela Aj <u>u</u> da				\times
🖬 🛛 🧁	- 🔒 - 🗋 🖨 👌	‰ 🗈 - 🖌 🏕 (∽ - ⊂ - 졪 aby 🏢	• 📰 • 🚉 24 🗸 V V	🖾 🕕 🖻 Ι Ω 🔸 🖶 📮 🖺 Ι 🧱 🏢 🗸		
Liberation Sa	ns 🗸 10 pt 🗸 N	Ⅰ = = = = = = = = = = = =	‡ ≟ ጬ • % 0.0 7	00 00 ∋ ∈ 🖽 • 🚍 • 🛄 •		
B16	$\sim f_X \Sigma =$				▼	:
A		B C	D D	E		
1	1 70.07	40.100000000001	1.3331804815497061	3.5707906017827336	4.58	
2	1 40.10000000000001	40.09999999999994	2.967470961745982	7.178905750655879	1.83	Δ.
3	1 40.0999999999999994	40.09999999999994	3.470570422175512	9.295575818754893	6.9	P
4	1 40.099999999999994	40.0999999999966	7.677092714998673	19.89902431727656	48.17	
5	1 40.099999999999966	40.1	4.350933877572564	11.653541297690358	2.64	
6	1 40.1	40.10000000008	1.702598049078692	4.41313414321197		\bigcirc
7	140.100000000008	40.0999999999999	1.1422845242998931	3.0594948698848343	0.5	ø
8	1 40.0000000000000	40.0999999999985	2.193350866051162	5.874670959631433	0.02	£
9	1 40.099999999999999905	40.10000000045	2.0049074440229013	5.190720094907500 E.000720021101022	0.02	Jx
10	140 1000000000136	40.100000000005	1.87/003011255572	4 754770066347121		
12	1 40 10000000000000	40.1000000000534	1.8500111916933133	4.955069975831371		
13	140.100000000000	40.1000000000334	1.0000111310505155	4.0000001001011		
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
27						
28						
29						
30						
31					×	
<					> I	
	▶ +					
Planilha 1 de	et 👘	Padrão Portug	guês (Brasil) 🗆 I	Média: ; Soma: 0 -	+	95%

Imagem 10.9: Valores colados usando Ctrl+C/Ctrl+V.

🖻 ep.csv - LibreOffice Calc				- 0	×
<u>Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Estilos Planilha D</u> ada	os Ferra <u>m</u> entas Janela Aj <u>u</u> da				\times
	$\underline{\mathbb{A}} \mid \mathbf{{\hookrightarrow}} \mathbf{\textbf{v}} \supset \mathbf{\textbf{v}} \mid \mathbf{\hat{\mathbb{A}}} \mid \underline{\mathbb{A}} \mid \underline$		🖾 Ι Ω 🔹 🖓 📮 📑 🖬 🖬 🖬 🖬	8	
Liberation Sans V 10 pt V N I S A V	.• ≣ ≡ ≡ ≣ ≡ ∓ ‡	- ≟ I⊊ • % 0.0 🗇 .00 .0	00 →Ξ <Ξ 田 • ☴ • 묘 • 瞷 •		
B15 \checkmark $f_X \Sigma =$				-	:
AB	с	D	E	-	
1 PISE-Epitácio Pessoa/PB-Volume meta-adimensio	PISE-Epitácio Pessoa/PB-Volume inicial-hr	PISE-Epitácio Pessoa/PB-Volume final-hn	PISF-Epitácio Pessoa/PB-Vazão controlada a montante	m PISE	
2 01-01-1961	1 /0.07	40.1000000000001	1.3331804815497061	3.570	A2
3 01-02-1961	1 40.00000000000000000000000000000000000	40.0999999999999999	2.96/4/0961/45982	7.178	- 0
4 01-03-1901	1 40.000000000000004	40.0999999999999999	3.4/05/04221/3512 7.677003714009672	9.295	
5 01-04-1901 c 01 0E 10E1	1 40.000000000000066	40.09999999999999900	4 260022977672664	11.65	
7 01-06-1961	1 40 1	40.1	1 702508040078602	4 413	
8 01-07-1961	140 10000000008	40.0000000000000	1 1422845242998931	3.05%	
9 01-08-1961	1 40 099999999999999	40.099999999999985	2 193350866051162	5 8746	f.,
10 01-09-1961	1 40.09999999999985	40.100000000043	2.0049074440229813	5.196	JX
11 01-10-1961	1 43	40.1000000000136	1.877885611253372	5.029	
12 01-11-1961	1 40.10000000000136	40.1000000000005	1.8344020317697227	4.754	
13 01-12-1961	1 40.1000000000005	40.1000000000534	1.8500111916933133	4.9550	L
14					
15					
16					1
17					
18				_	Γ
19					
20					
21				_	
22				_	
23					
24				_	
25				_	
27					
28					
29				_	
30					
31				~	
<				>	
I					
Planilha 1 de 1	Padrão Dortuguê	(Brasil)	Média: : Soma: 0	a ±	05%
riumu ruc r	Politigue		Wedda, Johna U		55/6

Imagem 10.10: Valores colados usando SHIFT+Ctrl+C/Ctrl+V.

10.1.1.2 Opções ao Clicar com Botão Direito do Mouse em Coluna

Conforme pode ser visto na Imagem 10.11, quando é clicado com botão direito do mouse no cabeçalho de uma coluna, são dispostas as seguintes opções:

ultados de Itaparica						
lanela 0 🚖	Planilha Gráfi	cos				
Exportar para CSV		ltaparica Volume meta adimensional	ltaparica Volume inicial hm³	ltaparica Volume final hm³	Itaparica	nte
Ir para a data	01-01-2013	1.00000	10000.00000	10782.00	Mostrar colunas	0000
ntervalo	01-02-2013	1.00000	10782.00000	10782.00	Ordernar por coluna Estatísticas	0000
Data inicial 01/2013 ≑	01-03-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000		0.00000
Data final 12/2013 ≑	01-04-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000		0.00000
Restaurar intervalo	01-05-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000		0.00000
	01-06-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000		0.00000
	01-07-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000		0.00000
	01-08-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000		0.00000
	01-09-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000		0.00000
	01-10-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000		0.00000
	01-11-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000		0.00000
	01-12-2013	1.00000	10782.00000	10782.00000		0.00000
	٢					>

Imagem 10.11: Opções que aparecem clicando com botão direito do mouse em um cabeçalho de uma coluna.

- **Esconder colunas:** Esconde todas as colunas selecionados;
- **Mostrar colunas:** Exibe de volta todas as colunas que foram escondidas;
- Ordenar por coluna: Ordena a planilha de acordo com a coluna que foi clicada. Na Imagem 10.12, pode ser visto como ficou a planilha após a ordenação da mesma a partir da coluna vazão controlada a montante.
- Estatísticas: Calcula estatísticas a partir das colunas que estão selecionadas. Na Imagem 10.13, pode ser vista a planilha resultante quando estão selecionadas as colunas vazão controlada a montante e volume controlado a montante.

Ir para a data 01-01-2013 1.0000 40.07000 34.19000 1.46518 ervalo 01-02-2013 1.00000 34.19000 34.19000 3.78727 ta inicial 01/2013 01-03-2013 1.00000 34.19000 34.19000 3.97968 01-04-2013 1.00000 34.19000 38.92383 0.00000 non-04-2013 1.00000 38.92383 37.72265 0.00000 01-05-2013 1.00000 33.19000 34.19000 1.33356 01-06-2013 1.00000 34.19000 34.19000 1.69432	
ervalo 01-02-2013 1.00000 34.19000 34.19000 3.78727 ta inicial 01/2013 1.00000 34.19000 34.19000 3.97968 ta final 12/2013 1.00000 34.19000 38.92383 0.00000 01-04-2013 1.00000 38.92383 37.72265 0.00000 01-05-2013 1.00000 37.72265 34.19000 1.33356 01-07-2013 1.00000 34.19000 34.19000 1.69432	
ta inicial 01/2013 * 01-03-2013 1.00000 34.19000 34.19000 3.97968 ta final 12/2013 * 01-04-2013 1.00000 34.19000 38.92383 0.00000 Restaurar intervalo 01-05-2013 1.00000 38.92383 37.72265 0.00000 01-06-2013 1.00000 37.72265 34.19000 1.33356 01-07-2013 1.00000 34.19000 34.19000 1.69432	
a final 12/2013 01-04-2013 1.00000 34.19000 38.92383 0.00000 Restaurar intervalo 01-05-2013 1.00000 38.92383 37.72265 0.00000 01-06-2013 1.00000 37.72265 34.19000 1.33356 01-07-2013 1.00000 34.19000 34.19000 1.69432	
Restaurar intervalo 01-05-2013 1.00000 38.92383 37.72265 0.00000 01-06-2013 1.00000 37.72265 34.19000 1.33356 01-07-2013 1.00000 34.19000 34.19000 1.69432	
01-06-2013 1.00000 37.72265 34.19000 1.33356 01-07-2013 1.00000 34.19000 34.19000 1.69432	
01-07-2013 1.00000 34.19000 34.19000 1.69432	
01-08-2013 1.00000 34.19000 34.19000 3.52723	
01-09-2013 1.0000 34.19000 34.19000 3.79867	
01-10-2013 1.00000 34.19000 34.19000 3.81761	
01-11-2013 1.00000 34.19000 34.19000 2.46165	
01-12-2013 1.00000 34.19000 34.19000 2.85263	

Imagem 10.12: Planilha ordenada a partir da coluna de vazão controlada a montante.

Exportar para CS\	7		
	<u> </u>		
	Epitácio Pessoa Vazão controlada a montante m³/s		
Desvio Padrão	1.47382		
Mediana	2.65714		
Máximo	3.97968		
Média	2.39315		
Mínimo	0.00000		
Soma	28.71780		
Variância	2.17216		

Imagem 10.13: Janela de estatísticas com duas colunas selecionadas.

10.1.1.3 Opções ao Clicar com Botão Direito do Mouse em Linha

Conforme pode ser visto na Imagem 10.13, quando é clicado com botão direito do mouse no cabeçalho de uma linha, são dispostas as seguintes opções:

- **Mostrar colunas:** Exibe de volta todas as colunas que foram escondidas;
- **Estatísticas:** Calcula estatísticas a partir das linhas que estão selecionadas. Na Imagem 10.14, pode ser vista a planilha resultante quando estão selecionadas todas as linhas da planilha.

Exportar para CSV Exportar para PNG		Epitácio Pessoa Volume meta adimensional	Epitácio Pessoa Volume inicial hm³	Epitácio Pessoa Volume final hm³	Epitácio Pessoa Vazão controlada a montante m³/s	Epitáci Volume contro h
Ir para a data	01-01-2013	1.00000	40.07000	34.19000	1.46518	
rvalo	01-02-2013	1.00000	34.19000	34.19000	3.78727	
a inicial 01/2013 🜩	01-03-2013	1.00000	34.19000	34.19000	3.97968	
a final 12/2013 🜩	01-04-2013	1.00000	34.19000	38.92383	0.00000	
Restaurar intervalo	01-05-2013	1.00000	38.92383	37.72265	0.00000	
	01-06-2013	1.00000	37.72265	34.19000	1.33356	
	01-07		34.19000	34.19000	1.69432	
	01-08	viostrar todas colu Estatísticas	inas 34.19000	34.19000	3.52723	
	01-09-2013	1.00000	34.19000	34.19000	3.79867	
	01-10-2013	1.00000	34.19000	34.19000	3.81761	
	01-11-2013	1.00000	34.19000	34.19000	2.46165	
	01-12-2013	1.00000	34.19000	34.19000	2.85263	
	01-12-2013	1.00000	54.15000	54115000	2105205	

Imagem 10.13: Opções que aparecem clicando com botão direito do mouse em um cabeçalho de uma linha.

01-01-201385.324243.43350360.2197131.674720.00000570.144987280.2257601-02-201385.028483.61039359.3590931.533170.00000567.597027229.8417001-03-201384.864504.07233359.3590932.070760.00000577.273767201.9832901-04-201384.921304.35675359.3590932.224420.00000580.039607211.6271501-05-201385.200133.43350360.0670932.087140.00000577.568607259.0618501-06-201385.219313.43350359.3590931.62730.00000568.129107262.3315001-07-201384.985033.98578359.3590931.623180.00000569.325297222.4545301-08-201384.989213.48036359.3590931.663320.00000569.39747223.1662701-09-201384.997293.61609359.3590931.642030.00000569.56637224.5396501-10-201384.997753.62555359.3590931.702880.00000570.651937221.5572101-11-201384.997513.43350359.3590931.653480.00000569.762617220.7689501-12-201384.962343.43350359.3590931.707070.00000570.72747218.59904		Desvio Padrão	Mediana	Máximo	Média	Mínimo	Soma	Variância	
01-02-201385.028483.61039359.3590931.533170.00000567.597027229.8417001-03-201384.864504.07233359.3590932.070760.00000577.273767201.9832901-04-201384.921304.35675359.3590932.224420.00000580.039607211.6271501-05-201385.200133.43350360.0670932.087140.00000577.568607259.0618501-05-201385.219313.43350359.3590931.62730.00000568.129107262.3315001-07-201384.985033.98578359.3590931.623120.00000569.325297222.4545301-08-201384.989213.48036359.3590931.663320.00000569.393747223.1662701-09-201384.997293.61609359.3590931.62330.00000569.556637224.5396501-10-201384.997753.62555359.3590931.623480.00000570.72737220.7689501-11-201384.975113.43350359.3590931.653480.00000569.762617220.7689501-12-201384.962343.43350359.3590931.707070.00000569.762617220.7689501-12-201384.962343.43350359.3590931.707070.00000569.762617220.7689501-12-201384.962343.43350359.3590931.707070.00000570.727347218.59904	01-01-2013	85.32424	3.43350	360.21971	31.67472	0.00000	570.14498	7280.22576	
01-03-201384.864504.07233359.3590932.070760.00000577.273767201.9832901-04-201384.921304.35675359.3590932.224420.00000580.039607211.6271501-05-201385.200133.43350360.0670932.087140.00000577.568607259.0618501-06-201385.219313.43350359.8943431.562730.00000568.129107262.3315001-07-201384.985033.98578359.3590931.629180.00000569.325297222.4545301-08-201384.989213.48036359.3590931.663320.00000569.39747223.1662701-09-201384.997293.61609359.3590931.642030.00000569.556637224.5396501-10-201384.977553.62555359.3590931.702880.00000570.651937221.5572101-11-201384.975113.43350359.3590931.653480.00000569.762617220.7689501-12-201384.962343.43350359.3590931.70770.00000570.727347218.59904	01-02-2013	85.02848	3.61039	359.35909	31.53317	0.00000	567.59702	7229.84170	
01-04-201384.921304.35675359.3590932.224420.00000580.039607211.6271501-05-201385.200133.43350360.0670932.087140.00000577.568607259.0618501-06-201385.219313.43350359.8943431.562730.00000568.129107262.3315001-07-201384.985033.98578359.3590931.629180.00000569.325297222.4545301-08-201384.989213.48036359.3590931.663320.00000569.93974723.1662701-09-201384.997293.61609359.3590931.642030.00000569.556637224.5396501-10-201384.979753.62555359.3590931.702880.00000570.651937221.5572101-11-201384.975113.43350359.3590931.653480.00000509.762617220.7689501-12-201384.962343.43350359.3590931.70770.00000570.727347218.59904	01-03-2013	84.86450	4.07233	359.35909	32.07076	0.00000	577.27376	7201.98329	
01-05-201385.200133.43350360.0670932.087140.00000577.568607259.0618501-06-201385.219313.43350359.8943431.562730.00000568.129107262.3315001-07-201384.985033.98578359.3590931.629180.00000569.325297222.4545301-08-201384.989213.48036359.3590931.663320.00000569.939747223.1662701-09-201384.997293.61609359.3590931.642030.00000569.556637224.5396501-10-201384.977553.62555359.3590931.702880.00000570.651937221.5572101-11-201384.975113.43350359.3590931.653480.00000569.762617220.7689501-12-201384.962343.43350359.3590931.707070.00000570.727347218.59904	01-04-2013	84.92130	4.35675	359.35909	32.22442	0.00000	580.03960	7211.62715	
01-06-201385.219313.43350359.8943431.562730.00000568.129107262.3315001-07-201384.985033.98578359.3590931.629180.00000569.325297222.4545301-08-201384.989213.48036359.3590931.663320.00000569.939747223.1662701-09-201384.997293.61609359.3590931.642030.00000569.556637224.5396501-10-201384.979753.62555359.3590931.702880.00000570.651937221.5572101-11-201384.975113.43350359.3590931.653480.00000569.762617220.7689501-12-201384.962343.43350359.3590931.707070.00000570.727347218.59904	01-05-2013	85.20013	3.43350	360.06709	32.08714	0.00000	577.56860	7259.06185	
01-07-201384.985033.98578359.3590931.629180.00000569.325297222.4545301-08-201384.989213.48036359.3590931.663320.00000569.939747223.1662701-09-201384.997293.61609359.3590931.642030.00000569.556637224.5396501-10-201384.979753.62555359.3590931.702880.00000570.651937221.5572101-11-201384.975113.43350359.3590931.653480.00000569.762617220.7689501-12-201384.962343.43350359.3590931.707070.00000570.727347218.59904	01-06-2013	85.21931	3.43350	359.89434	31.56273	0.00000	568.12910	7262.33150	
01-08-201384.989213.48036359.3590931.663320.00000569.939747223.1662701-09-201384.997293.61609359.3590931.642030.00000569.556637224.5396501-10-201384.979753.62555359.3590931.702880.00000570.651937221.5572101-11-201384.975113.43350359.3590931.653480.00000569.762617220.7689501-12-201384.962343.43350359.3590931.707070.00000570.727347218.59904	01-07-2013	84.98503	3.98578	359.35909	31.62918	0.00000	569.32529	7222.45453	
01-09-201384.997293.61609359.3590931.642030.00000569.556637224.5396501-10-201384.979753.62555359.3590931.702880.00000570.651937221.5572101-11-201384.975113.43350359.3590931.653480.00000569.762617220.7689501-12-201384.962343.43350359.3590931.707070.00000570.727347218.59904	01-08-2013	84.98921	3.48036	359.35909	31.66332	0.00000	569.93974	7223.16627	
01-10-201384.979753.62555359.3590931.702880.00000570.651937221.5572101-11-201384.975113.43350359.3590931.653480.00000569.762617220.7689501-12-201384.962343.43350359.3590931.707070.00000570.727347218.59904	01-09-2013	84.99729	3.61609	359.35909	31.64203	0.00000	569.55663	7224.53965	
01-11-2013 84.97511 3.43350 359.35909 31.65348 0.00000 569.76261 7220.76895 01-12-2013 84.96234 3.43350 359.35909 31.70707 0.00000 570.72734 7218.59904	01-10-2013	84.97975	3.62555	359.35909	31.70288	0.00000	570.65193	7221.55721	
01-12-2013 84.96234 3.43350 359.35909 31.70707 0.00000 570.72734 7218.59904	01-11-2013	84.97511	3.43350	359.35909	31.65348	0.00000	569.76261	7220.76895	
	01-12-2013	84.96234	3.43350	359.35909	31.70707	0.00000	570.72734	7218.59904	

Imagem 10.14: Janela de estatísticas com todas as linhas selecionadas.

10.1.2.0 Aba Gráficos

A aba de gráficos exibe os gráficos para todas as séries que são mostradas na aba de Planilha. No Capítulo 4 foram explicadas todas as ferramentas que essa aba fornece.

10.2 Acesso aos Resultados por tipo de Cenário

10.2.1 Otimização por Prioridades

O acesso aos resultados de um cenário de prioridade pode ser feito das seguintes formas:

- **Duplo clique em um elemento:** A janela de resultados que é aberta aqui foi explicada na seção 10.1;
- Dados globais: Explicada no Capítulo 12;
- 🗐 : Explicada na seção 2.5.3;
- 📕 : Explicada na seção 2.5.3;
- 📕 : Explicada na seção 2.5.3;
- 📕 : Explicada na seção 2.5.3;
- 📫 : Explicada na seção 2.5.3;
- Explicada na seção 2.5.3. Essa ferramenta só é acessível caso exista algum cenário com resultados no modo contínuo;
- Explicada na seção 2.5.3. Essa ferramenta só é acessível caso exista algum cenário com resultados no modo janelas;
- 🔟 : Explicada na seção 2.5.3;

10.2.2 Simulador de Regras

O acesso aos resultados de um cenário de simulação de regras pode ser feito das seguintes formas:

- **Duplo clique em um elemento:** A janela de resultados que é aberta aqui foi explicada na seção 10.1;
- Dados globais: Explicada no Capítulo 12;
- Explicada na seção 2.5.3;
- 📕 : Explicada na seção 2.5.3;

- 📕 : Explicada na seção 2.5.3;
- 📕 : Explicada na seção 2.5.3;
- 📫 : Explicada na seção 2.5.3;
- 🛛 🖉 : Explicada na seção 2.5.3;
- Explicada na seção 2.5.3. Essa ferramenta só é acessível caso exista algum cenário com resultados no modo contínuo;
- Explicada na seção 2.5.3. Essa ferramenta só é acessível caso exista algum cenário com resultados no modo janelas;
- 🖾 : Explicada na seção 2.5.3;

10.2.3 Otimização de Regras

O acesso aos resultados de um cenário de otimização de regras pode ser feito das seguintes formas:

- Após execução: Logo após a execução, automaticamente é aberta a janela que foi explicada na seção 2.5.3;
- 🛛 Explicada na seção 2.5.3.

10.2.4 Curva de Garantia

O acesso aos resultados de um cenário de curva de garantia pode ser feito das seguintes formas:

- Após execução: Logo após a execução, automaticamente é aberta a janela que foi explicada na seção 2.5.3;
- 🖾 : Explicada na seção 2.5.3;

10.2.5 Curva de Garantia do Sistema

O acesso aos resultados de um cenário de curva de garantia do sistema pode ser feito das seguintes formas:

- **Após execução**: Logo após a execução, automaticamente é aberta a janela que foi explicada na seção 2.5.3;
- 📧 : Explicada na seção 2.5.3;

Capítulo 11: Trabalhando com redes isoladas

Em alguns momentos deseja-se executar uma parte da rede como rede isolada. Isso significa que ela não se preocupará em atender as demandas externas aos seus limites, apenas tentará atender as internas. Em geral, tais redes produzem uma vazão de saída. Essa saída alimenta outras redes isoladas.

Considere, por exemplo, a rede exibida na Imagem 11.1.



Imagem 11.1: exemplo 1 de rede

Para definir que o reservatório chamado "Reservatório 1" se torne isolado, basta selecioná-lo e marcar a opção "Isolado" que aparece no inspetor de elementos, conforme Imagem 11.2.

Ir	isp	etor de elementos	8 >	Scenario0
	>	Configurações de desenho		
		ld	1	
		Nome	Reservatório 1	
		Тіро	Reservatório	
	>	Séries		
	>	Localização		
	>	Identificação		
	>	Volumes		
		CAV	×	
		Isolado		
		Liberação máxima nos trechos artificiais (m³/s)	99999.00000	
		Prioridade	99	

Imagem 11.2: opção "Isolado"

Após marcar a opção isolado, o símbolo do reservatório raiz do isolamento é alterado, conforme Imagem 11.3.



Imagem 11.3: símbolo alterado do reservatório

Quando existe pelo menos 1 reservatório isolado, surge uma opção no inspetor de Cenário, chamada redes isoladas, conforme Imagem 11.4.

Buse	car Elementos					
В	uscar Elementos por Nome					
В	uscar Elemento na Lista					
4	Acauã		~			
			-			
Tipo	de cenário					
0	Simulador por regras					
õ	Otimizador de regras					
0	Otimizador por prioridades					
0	Curva de garantia					
🔿 Curva de garantia do sistema						
- + -	muele					
nte	r valo					
Dat	ta inicial 0	01/2013				
Dat	ta final 0	5/201	8	÷		
1ét	odo de execução					
\odot	Contínuo					
0	Janela					
_	~					
)pç	ões de cenario					
	Contínuo					
	Estado hidrológico		Sem	~		
>	Opções Adicionais					
>	Sist. de ref. de coord. (SRC)					
	Programação de Bombeam	ento	Abrir			
>	Redes isoladas			<		
	Loop na rede		Destacar			
>	Exportar para regras					

Imagem 11.4: nova opção em inspetor de cenário

Observando essa opção que aparece no inspetor de cenários de forma mais detalhada, conforme Imagem 11.5, existe uma entrada para cada uma das redes isoladas.

v	Redes isoladas	
	Rede isolada de Reservatório1	Destacar
	Rede Geral	Destacar

Imagem 11.5: redes isoladas encontradas na rede

Para cada uma das redes isoladas encontradas, existe um botão destacar. Ao clicar neste botão, especificamente essa rede é destacada. A Imagem 11.6 exibe a rede isolada de Reservatório 1 em destaque e a Imagem 11.7 exibe a rede geral.



Imagem 11.6: rede isolada de Reservatório 1



Imagem 11.7: rede geral

Observe que, de acordo com a estrutura da rede, a saída da rede do reservatório 1 é uma entrada para a rede geral. Assim, executar a rede do reservatório 1 é um pré-requisito para executar a rede geral. O SIGA identifica essa rede de pré-requisitos e executa a rede seguindo as dependências.

É importante destacar que em alguns casos não é possível tornar um reservatório como isolado, pois a rede que seria formada teria inconsistências. Quando um reservatório não pode ser isolado, o siga emite um alerta, indicando que essa operação não é possível.

Capítulo 12: Dados globais

A funcionalidade de Dados globais pode ser acessada usando o botão representado na Imagem 12.1.

	- 65	-
		-
		-
		-
٠		-

Imagem 12.1: botão para acessar Dados globais

A opção de **Dados globais** abre uma janela, exibida na Imagem 12.2, que reúne informações de todos os elementos da rede. Nessa janela é possível visualizar/editar dados de entrada e visualizar os resultados de saída da simulação do cenário atual.



Imagem 12.2: Janela aberta da opção dados globais.

Pode ser notado que a janela é dividida em abas, cada aba é referente a um tipo de elemento da rede, assim cada uma tendo um conjunto de informações que podem ter variações. Pode ser percebido que as informações são divididas em três categorias: **Características**; **Séries de entradas**; **Séries de resultados.** Cada uma sendo acessada pelo seu respectivo botão, conforme mostrado na figura 3. Utilizando o botão **Deslocar para cima** ou o botão **Deslocar para baixo** é possível alterar a ordem da lista de elementos.

Categoria Séries de entradas

Nessa categoria é possível abrir a janela de série de entrada para uma lista de elementos selecionados. Suponha que foram selecionadas as demandas *D1*, *D2* e *D3* com a série **Demanda** selecionada e foi clicado o botão **Entradas**, então a janela de entradas é aberta, conforme a Imagem 12.3.

SIGAQTGUI						?		×
Entradas							Ð	×
Exportar para CSV Exportar para PNG Ir para a data Intervalo Data inicial 01/2017 ÷ Data final 11/2017 ÷ Restaurar intervalo	Planilha Gráficos Modo de edição Série completa Valor fixo Mensal periódico 	01-01-2017 01-02-2017 01-03-2017 01-04-2017 01-05-2017 01-06-2017 01-07-2017 01-08-2017 01-09-2017 01-10-2017 01-11-2017	D1 Demanda m³/s 0.15000 0.15000 0.15000 0.15000 0.15000 0.15000 0.15000 0.15000	D2 Demanda m³/s 0.15000 0.15000 0.15000 0.15000 0.15000 0.15000 0.15000	D3 Demanda m ³ /s 0.95000 0.95000 0.95000 0.95000 0.95000 0.95000 0.95000 0.95000	Cancelar		

Imagem 12.3: Janela de entrada aberta com as 3 demandas selecionadas.

Categoria Séries de Resultados

Nessa categoria é possível abrir uma janela de série de resultados para uma lista de diferentes tipos de elementos selecionados e suas respectivas séries selecionadas. Suponha que foram selecionadas as demandas *D1* e *D2* e selecionada a série de **Demanda atendida** na aba de demandas, além disso que foram selecionados os reservatórios *R1* e *R2* e selecionada a série de **Volume inicial** na aba de reservatório e foi clicado o botão **Série de Resultados**, então será aberta a janela de

resultados para esses elementos e séries, conforme pode ser visto na Imagem 12.4.

SIGAQTGUI						?		×
Resultados							ð	×
Janela 0	Planilha Gráfic	os						
Exportar para CSV Exportar para PNG		D1 Demanda atendida m³/s	D2 Demanda atendida m³/s	D3 Demanda atendida m³/s	R1 Volume inicial hm³	R2 Volume inicial hm³		
Ir para a data	01-01-2017	0.15000	0.15000	0.95000	70.07000	23.71000		
Intervalo	01-02-2017	0.15000	0.15000	0.95000	65.51103	22.81613		
Data inicial 01/2017 🖨	01-03-2017	0.15000	0.15000	0.95000	61.53378	21.98691		
Data final 11/2017 ≑	01-04-2017	0.15000	0.15000	0.95000	57.83649	21.10266		
Restaurar intervalo	01-05-2017	0.15000	0.15000	0.95000	56.20379	22.49456		
	01-06-2017	0.15000	0.15000	0.95000	52.67990	22.82368		
	01-07-2017	0.15000	0.15000	0.95000	49.44480	24.60576		
	01-08-2017	0.15000	0.15000	0.95000	47.67756	35.98639		
	01-09-2017	0.00000	0.15000	0.91678	43.69167	40.58658		
	01-10-2017	0.00000	0.15000	0.00000	40.10000	39.69018		
	01-11-2017	0.00000	0.15000	0.00000	38.80872	38.47938		

Imagem 12.4: Janela de resultados aberta com elementos e séries selecionadas.

Categoria Características

Aba Demandas

Nessa aba existem 4 opções, conforme pode ser visto na Imagem 12.5. Um detalhe importante é que as opções **Prioridade** e **Prioridade de estados hidrológicos** só aparecerão caso o cenário atual seja do tipo otimização por prioridade.

Características	
 Informações gerais 	
O Prioridade	
O Prioridade dos estados hidrológicos	
🔿 Retorno de demanda	

Imagem 12.5: Características da aba Demandas.

Abrindo a opção **informações gerais** podem ser visualizadas e configuradas algumas informações referente as demandas selecionadas, conforme pode ser visto na Imagem 12.6. Note que existe um botão **Exportar tabela** que possui a função de exportar a tabela atual para um arquivo no formato CSV.

Informações ge	rais		_	>
Exportar tabela				
Nome	Longitude	Latitude		
D1	-39.79282	-21.90759		
D2	-40.00564	-21.89534		
D3	-39.82336	-21.97014		

Imagem 12.6: Informações gerais das demandas.

Abrindo a opção **Prioridade** podem ser visualizadas e configuradas as prioridades das demandas selecionadas, conforme pode ser visto na Imagem 12.7.

Priori	idade			-	×
Export	tar tabela				
	Prioridade				
D1	1				
D2	1				
D3	1				

Imagem 12.7: Prioridade das demandas.

Abrindo a opção **Prioridade dos estados hidrológicos** podem ser visualizadas e configuradas as prioridades de estados hidrológicos das demandas selecionadas, conforme pode ser visto na Imagem 12.8.

Prioridade dos estados hidrológicos

Exporta	r tabela	
	EH0	EH1
D1	1	1
D2	1	1
D3	1	1

Imagem 12.8: Prioridade das demandas em estado hidrológico.

Abrindo a opção de **Retorno de demanda** podem ser visualizados e configurados os valores de retorno de vazão não consuntiva para cada trecho de cada demanda selecionada, conforme pode ser visto na Imagem 12.9.

- 🗆 🗙
📧 Retorno de demanda

D1		D2		D3	
Trecho 6 (%):	0.00000	Trecho 4 (%):	0.00000	Trecho 8 (%):	0.00000
		Trecho 5 (%):	0.00000		

Imagem 12.9: Retorno de demanda.

Aba Reservatórios

Nessa aba existem 6 opções, conforme pode ser visto na Imagem 12.10. Um detalhe importante é que as opções **Prioridade** e **Prioridade de estados hidrológicos** só aparecerão caso o cenário atual seja do tipo otimização por prioridade.

Características
Informações gerais
○ Volumes
🔿 Liberação Máxima (m³/s)
⊖ CAV
O Prioridade
O Prioridade dos estados hidrológicos

? X

Imagem 12.10: Características da aba Reservatórios.

Abrindo a opção **informações gerais** podem ser visualizadas e configuradas algumas informações referente aos reservatórios selecionados, conforme pode ser visto na Imagem 12.11.

NomeLongitudeLatitudeIntituiçãoCódigoR1-39.71713-21.88875Funceme <1R2-39.77035-21.94394Funceme <2	NomeLongitudeLatitudeIntituiçãoCódigo1-39.71713-21.88875Funceme ~12-39.77035-21.94394Funceme ~2	Name						-
R1 -39.71713 -21.88875 Funceme 1 R2 -39.77035 -21.94394 Funceme 2	1 -39.71713 -21.88875 Funceme 1 2 -39.77035 -21.94394 Funceme 2	Nome	Longitude	Latitude	Intituição	Código		
R2 -39.77035 -21.94394 Funceme v 2	2 -39.77035 -21.94394 Funceme V 2	R1	-39.71713	-21.88875	Funceme 🗸 🗸	1		
		R2	-39.77035	-21.94394	Funceme 🗸	2		

Imagem 12.11: Informações gerais de reservatórios.

Abrindo a opção **Volumes** podem ser visualizados e configurados os volumes dos reservatórios selecionados, conforme pode ser visto na Imagem 12.12.

Volu	imes			_	>
Expor	rtar tabela				
	Volume inicial	Volume mínimo	Volume máximo		
R1	37.00000	0.37800	75.87600		
R2	1150.00000	210.73900	2373.06689		

Imagem 12.12: Volumes do reservatório.

Abrindo a opção **Liberação Máxima (m³/s)** pode ser visualizada e configurada a liberação máxima dos reservatórios selecionados, conforme pode ser visto na Imagem 12.13.



Imagem 12.13: Liberação máxima do reservatório.

Abrindo a opção **CAV** podem ser visualizadas e configuradas as CAVs dos reservatórios selecionados, conforme pode ser visto na Imagem 12.14. Note que na coluna **Status** é indicado se o reservatório já foi preenchido (em verde) ou não (em vermelho).

Abrindo a opção **Prioridade** podem ser visualizadas e configuradas as prioridades dos reservatórios selecionados, conforme pode ser visto na Imagem 12.15.

Abrindo a opção **Prioridade dos estados hidrológicos** podem ser visualizadas e configuradas as prioridades de estados hidrológicos dos reservatórios selecionados, conforme pode ser visto na Imagem 12.16.

Quando o cenário está no modo de regras ou no modo de otimização de regras existe uma outra opção com nome **Regras**. Nesta opção, podem ser visualizadas e configuradas as regras dos reservatórios selecionados. A janela aberta nesta opção é similar à janela aberta na opção da **CAV**.





Prior	idade		_	
xport	ar tabela			
	Prioridade			
R1	93			
R2	84			



Priorio	lade dos estados l	hidrológicos	-	
Exporta	ar tabela			
	EH0	EH1		
R1	99	99		
R2	99	99		

Imagem 12.16: Prioridade dos reservatórios em estado hidrológico.

Aba de Junções

Nessa aba existe a opção única **Informações gerais**, conforme pode ser visto na Imagem 12.17.

Características	
Informações gerais	

Imagem 12.17: Características da aba Junções.

Abrindo a opção **informações gerais** podem ser visualizadas e configuradas algumas informações referente as junções selecionadas, conforme pode ser visto na Imagem 12.18.

Informações gerais			-	
Exportar tabela				
Nome	Longitude	Latitude		
No_1	-39.96206	-21.89348		

Imagem 12.18: Informações gerais de junções.

Aba de Trechos

Nessa aba existe a opção única **Informações de trecho**, conforme pode ser visto na Imagem 12.19.

Características	
Informações de trecho	

Imagem 12.19: Características da aba de Trechos.

Abrindo a opção **Informações de trecho** podem ser visualizados e configurados os valores de limite mínimo e limite máximo dos trechos que foram selecionados, conforme pode ser visto na Imagem 12.20.

Informa	ções de trecho	
Exportar	tabela	
	Limite Mínimo	Limite Máximo
Link_1	0.00000	9999.00000
Link_2	0.00000	9999.00000
Link_3	0.00000	10000.00000

Imagem 12.20: Informações de trecho

Botão Resumo

O botão de resumo é representado na Imagem 12.21.

_	
Resumo	
resente	

Imagem 12.21: botão de resumo

Este botão fica habilitado apenas quando a aba selecionada é "Demandas" ou "Reservatórios". Ele apresenta diversas métricas de simulação associadas aos elementos da aba atual.

As métricas de reservatório são:

- Tempo máximo abaixo do volume meta em meses (meses);
- Frequência abaixo do volume meta (%);
- Volume acumulado vertido (hm³);

- Frequência com que houve vertimento (%);
- Tempo máximo de esvaziamento (meses);
- Frequência de esvaziamento (%);
- Confiabilidade para reservatório (volume meta) (%);
- Confiabilidade para demandas (%);
- Confiabilidade para reservatório (volume meta) e demandas (%);
- Resiliência de tipo 1 (adm);
- Resiliência de tipo 2 (adm);
- Vulnerabilidade (%).

As métricas de reservatório são representadas na Imagem 12.22

Resumo de simulação							?	×
nela								
Time	Defende seles ID-							
про н	arametro Aplicado sobre IDS							
			Adicionar filtro em linhas	Adicionar filtr	o em colunas	Remover filtros s	eleciona	do
étricas								
Elemento	Tempo máximo abaixo do volume meta em meses (meses)	Frequencia abaixo do volume meta (%)	Volume acumulado	/ertido (hm³)	Frequênci	a com que houve	e vertim	en
Eng_Arm_Ribeiro_4	12	100.00000	0.00000		0.00000			
itans_4	12	100.00000	0.00000		0.00000			

Imagem 12.22: Métricas de reservatórios.

As métricas de demandas são:

- Tempo total que a demanda é atendida (meses);
- Tempo total abaixo da demanda necessária (meses);
- Tempo máximo abaixo da demanda necessária (meses);
- Frequência abaixo da demanda necessária (%);
- Volume acumulado dos déficits (hm³);

- Demanda média necessária (m³/s);
- Demanda média fornecida (m³/s);
- Demanda média fornecida (% da demanda média necessária) (%);
- Demanda média fornecida quando ocorrem folhas (m³/s);
- Vazão mínima fornecida (m³/s).

As métricas de demanda são exibidas na Imagem 12.23

R	esumo de simula	ição			? ×
Jan	ela				
þ	÷				
Filt	os				
	Тіро	Parâmetro Aplicado sobre IDs			
Mét	tricas			Adicionar filtro em linhas Adicionar filtro em colunas Rem	over filtros selecionados
Г	Elemento	Tempo total que demanda é atendida (meses)	Tempo total abaixo da demanda necessária (meses)	Tempo máximo abaixo da demanda necessária (meses)	Frequência abaixo da
0	Dem_Caico_100	12.00000	0.00000	0	0.00000
1	Dem_Eng_Arm	12.00000	0.00000	0	0.00000
2	Dem_Itans	9.00000	3.00000	3	25.00000
3	Dreno42	0.00000	12.00000	12	100.00000
4	Dreno43	0.00000	12.00000	12	100.00000
<			-		>

Imagem 12.23: Métricas de demandas.

Caso o cenário seja de Janelas, existe uma opção para alterar a janela usada como base para fazer o cálculo das métricas. Quando o cenário não é do tipo Janelas, ele fica fixo no dado atual (chamado de janela 0). Essa opção é representada na Imagem 12.24.

Jan	ela	
þ	-	

Imagem 12.24: Seletor da janela de execução.

Existe a possibilidade de inserir filtros nos resultados. Essa funcionalidade pode ser usada para produzir uma melhor análise sobre os resultados obtidos. Tais filtros podem ser aplicados nas linhas ou colunas. Para lidar com os filtros existem opções para:

• Adicionar filtros em linhas;

- Adicionar filtros em colunas;
- Remover filtros selecionados.

Tais opções são representadas na Imagem 12.25.



Imagem 12.25: Opções de filtros.

Os filtros são criados usando uma janela representada na Imagem 12.26. Os filtros são adicionados quando o botão "Adicionar filtro em linhas" ou o botão "Adicionar filtro em Colunas" são clicados.

Adicionar Filtro	?	×
Tipo de filtro Igual V		
Parâmetro		
Aplicado sobre		
Colunas 1 ~		
Adicionar	Canc	elar

Imagem 12.26: Janela de adicionar filtro.

Tais filtros podem permitir a exibição, em uma linha ou em uma coluna, apenas de valores:

- Igual a um certo valor;
- Maior que um valor;
- Menor que um valor;
- Maior ou igual a um valor;
- Menor ou igual a um valor;
- Diferente de um valor.

Tais opções são exibidas na Imagem 12.27:



Imagem 12.27: Opções de restrição de filtro.

O valor usado como limiar deve ser configurado na opção representada na Imagem 12.28.

Parâmetro		

Imagem 12.28: Caixa de entrada de texto de parâmetro.

Uma vez que o filtro foi configurado, ela exibe apenas os dados que não estão limitados pelo filtro.

Exemplo:

Antes do filtro ser adicionado, a tela da janela é representada na Imagem 12.29.

R	esumo <mark>de s</mark> imula	ção					?	×
Jan 0	ela							
Filtr	OS							
	Тіро	Parâmetro	Aplicado sobre	IDs				
Mét	ricas		Adicionar filtro em l	inhas Adicio	nar filtro em colunas	Remover filtros s	seleciona	idos
	Elemento	Tempo total que	demanda é atend	ida (meses)	Tempo total abai	xo da demanda n	ecessári	ia (n
0	Dem_Caico_100	12.00000			0.00000			
1	Dem_Eng_Arm	12.00000			0.00000			
2	Dem_Itans	9.00000			3.00000			
3	Dreno42	0.00000			12.00000			
4	Dreno43	0.00000			12.00000			
<								>

Imagem 12.29: Janela antes do filtro.

A fim de ilustração, insere-se um filtro que permite exibir apenas números maiores que 10 na coluna 1. A tela modificada é representada na Imagem 12.30.

R	esumo de simula	ção							?	×
an 0	ela									
iltr	os									
	Тіро	Parâmetro	Aplicado sobre	1[Ds					
1	Maior que	10	Colunas	1	~					
			Adicionar filtro em linha	as Adicio	nar filtro e	em colunas	Remover	filtros se	leciona	dos
1ét	tricas Elemento	Tempo total que d	Adicionar filtro em linh. Jemanda é atendida	as Adicio (meses)	nar filtro e Tempo	em colunas total abaix	Remover	filtros se anda ne	leciona cessári	dos a (m
1ét 0	tricas Elemento Dem_Caico_100	Tempo total que d 12.00000	Adicionar filtro em linh Iemanda é atendida	as Adicio a (meses)	nar filtro e Tempo 0.00000	em colunas	Remover	filtros se anda ne	leciona cessári	dos a (m
4ét 0 1	tricas Elemento Dem_Caico_100 Dem_Eng_Arm	Tempo total que d 12.00000 12.00000	Adicionar filtro em linh: Iemanda é atendida	as Adicio	Tempo 0.00000 0.00000	em colunas	Remover	filtros se anda ne	leciona	do a (
4ét 0	tricas Elemento Dem_Caico_100 Dem_Eng_Arm	Tempo total que d 12.00000 12.00000	Adicionar filtro em linh	as Adicio	Tempo 0.00000 0.00000	total abaix	Remover	filtros se anda ne	leciona	dos a (r

Imagem 12.30: Janela após o filtro.

Botão Atualizar Dados

O botão atualizar dados é representado na Imagem 12.31.

Atualizar Dados

Imagem 12.31: Botão para atualizar dados

Esta opção permite atualizar a informação indicada no campo "Série de entradas", utilizando servidores WEB. Usando este menu, as únicas informações que podem ser importadas são as entradas indicadas abaixo, referentes a Reservatórios:

- Precipitação;
- Evaporação;
- Vazão natural incremental.

Tais opções são representadas na Imagem 12.32.

Séries de entradas
Precipitação (mm)
🔿 Evaporação (mm)
🔘 Vazão natural incremental (m³/s)

Imagem 12.32: Séries que podem ser atualizadas via API.

Para atualizar dados usando um servidor, deve-se configurar o ip (ou url) e a porta desse servidor na janela "Configuração do sistema" > "API-Web-Service". A tela que surge é representada na Imagem 12.33.

Preci	isão	5		
Núm	nero máximo de linhas no gráfico	50		E
Núm	nero máximo de erros	20		-
Adic	ionar novos resultados no projeto ao ex	ecutar 🗌		
Desa	bilitar Docking			
Carre	egar resultados			
> UTM	l			
API-	WebService			
End	dereço	api-portal-pga.funceme	e.br	
Poi	rta	80		E
> Arau	iivos de simulação			

Imagem 12.33: Janela configurações do sistema.

Após configurar tais informações, deve-se acessar a janela "dados globais", clicar no tipo de série a ser atualizada, selecionar os elementos que devem ter suas informações atualizadas e por fim, clicar no botão "atualizar dados".

Após clicar nessa opção, é exibida uma tela com a descrição do que foi atualizado e o que não foi possível atualizar. Essa tela é representada na Imagem 12.34.



Imagem 12.34: Janela com informações de atualização de dados via API.

Capítulo 13: Copiar dados entre cenários

Imagine um projeto com 3 cenários. Cada um dos cenários avalia características diferentes. Entretanto, parte das informações dos elementos em cenários diferentes são iguais. Seria necessário um grande trabalho para replicar as informações configurada em um cenário fonte para outro cenário destinatário. Pensando em resolver esse problema, o SIGA possui uma ferramenta que é a cópia de dados entre cenários. Ela permite que diferentes informações de um cenário sejam copiadas para outro cenário.

A fim de demonstrar a utilização dessa ferramenta, será utilizado um projeto com 1 cenário, chamado "Cenário Fonte", conforme Imagem 13.1.



Imagem 13.1: Cenário base

Esse cenário será duplicado, usando a ferramenta "Duplicar Cenário", conforme Imagem 13.2.



Imagem 13.2: Ferramenta duplicar cenário

O nome do novo cenário é "Cenário destino", conforme Imagem 13.3.



Imagem 13.3: novo cenário

Alguns elementos do cenário "Cenário Destino" terão suas informações removidas:

- Serão zeradas as séries do reservatório Itaparica;
- Será apagada a CAV do reservatório Cordeiro/PB;
- Será zerada a série da demanda "Poço da Cruz_anim/PE".

Após as alterações acima, mudamos o cenário atual para "Cenário Fonte" e acionamos a ferramenta "Copiar dados de cenários", conforme Imagem 13.4.

		Des	enho de rede	Cenário	Resultados	
<u>}</u> ⊷∰ ⊘ ⊂ ∭	•	•	Đ 🔥	/	Copia	cw 🛐 📓 ጅ ar dados entre cenários
Cenário Fonte Cenário Destino						

Imagem 13.4: acessando copiar dados entre cenários

A tela que surge é representada na Imagem 13.5.

ário Selecionado						
ário Atual:Cenário Fonte						
eservatório Demanda Trecho	Junção					
Opções						
CAV Precipitação Evaporaçã	ăo 🗌 Volumes do reservatório 🗌 Vaz	ão natural incremental	🗌 Liberação máxim	a 🗌 Volume meta	Prioridad	le
Lista de Elementos						
Elementos no Cenário Atual		Elementos em Outros	Cenários			
PISE-Pocões/PB	^					1
PISF-Camalaú/PB						
Cordeiro/PB						
Sumé/PB						
DISE Enitérie Dessen/DP						
PISF-Epitácio Pessoa/PB PISF-Barro Branco/PE						
PISF-Epitácio Pessoa/PB PISF-Barro Branco/PE PISF-Poço da Cruz/PE	~					
PISF-Epitácio Pessoa/PB PISF-Barro Branco/PE PISF-Poço da Cruz/PE	Selecionar Desselecionar					
PISF-Epitácio Pessoa/PB PISF-Barro Branco/PE PISF-Poço da Cruz/PE	Selecionar Desselecionar					
PISF-Epitácio Pessoa/PB PISF-Barro Branco/PE PISF-Poço da Cruz/PE	Selecionar Desselecionar					
PISF-Epitácio Pessoa/PB PISF-Barro Branco/PE PISF-Poço da Cruz/PE Cenários Cenário Destino	Selecionar Desselecionar					
PISF-Epitácio Pessoa/PB PISF-Barro Branco/PE PISF-Poço da Cruz/PE Cenários Cenário Destino	Selecionar Desselecionar					
PISF-Epitácio Pessoa/PB PISF-Barro Branco/PE PISF-Poço da Cruz/PE Cenários Cenário Destino	Selecionar Desselecionar					
PISF-Epitácio Pessoa/PB PISF-Barro Branco/PE PISF-Poço da Cruz/PE Cenários Cenário Destino	Selecionar Desselecionar					
PISF-Epitácio Pessoa/PB PISF-Barro Branco/PE PISF-Poço da Cruz/PE Cenários Cenário Destino	Selecionar Desselecionar					
PISF-Epitácio Pessoa/PB PISF-Barro Branco/PE PISF-Poço da Cruz/PE Cenários Cenário Destino	Selecionar Desselecionar					
PISF-Epitácio Pessoa/PB PISF-Barro Branco/PE PISF-Poço da Cruz/PE Cenários Cenário Destino	Selecionar Desselecionar					

Imagem 13.5: tela de copiar cenários

As diferentes seções dessa tela são citadas na Imagem 13.6.



Imagem 13.6: seções da tela

- Na parte superior-esquerda indica-se o cenário fonte;
- Na parte inferior-esquerda indica-se os cenários destinatários;
- Na parte inferior-direita indica-se os elementos do cenário destinatário que receberão as informações;
- Na parte superior existem abas para selecionar os elementos por tipo:
 - Reservatório;
 - Demanda;
 - Trecho;
 - Junção.
- Na parte central-esquerda cita-se os elementos fonte.

O nosso objetivo é recuperar as informações que foram removidas, a saber:

- Séries do reservatório Itaparica;
- CAV do reservatório Cordeiro/PB;

• Série da demanda "Poço da Cruz_anim/PE".

Comecemos então pela aba dos reservatórios. Marquemos como reservatório fonte o reservatório de Itaparica. Marquemos como cenário de destino o cenário "Cenário Destino". Ao marcar o cenário destinatário, fica implícito que os dados serão copiados para o reservatório Itaparica. Na parte superior, marquemos as 4 séries seguintes para serem copiadas: Precipitação, Evaporação, Vazão Natural Incremental e Volume Meta. Essas opções escolhidas estão representadas na Imagem 13.7.

Reservatório Demanda Trecho Junção Opções	ário Selecionado ário Atual:Cenário Fonte	
Selecionar Desselecionar	eservatório Demanda Trecho Junção Opções CAV Precipitação Evaporação Volumes do reservatório Lista de Elementos Elementos no Cenário Atual Sumé/PB PISF-Epitácio Pessoa/PB PISF-Barro Branco/PE PISF-Poço da Cruz/PE VItaparica PISF-Areias/PE PISF-Braúnas/PE Selecionar Desselecio Cenário Destino Selecionar Desselecio	 ✓ Vazão natural incremental ☐ Liberação máxima ☑ Volume meta ☐ Prioridade ✓ Elementos em Outros Cenários ✓ Cenário Destino I Cenário Destino Itaparica

Imagem 13.7: copiando informações de Itaparica

Para fazer a cópia basta clicar no botão "Copiar Elemento(s) de reservatório". Após o processo ser concluído surge uma mensagem descritiva, conforme Imagem 13.8.

SIGAQTO	GUI	×
Proces	so Finali	zado.
	OK	

Imagem 13.8: confirmação de finalização

Uma checagem dessas séries mostram que os valores foram copiados para o destinatário, conforme Imagem 13.9.

Exportar para CSV	Planilha Gráficos				
Exportar para CSV Abrir CSV Exportar para PNG Ir para a data Intervalo Data inicial 01/2013 Data final 05/2018 Restaurar intervalo	Planilha Gráficos Modo de edição Série completa Valor fixo Mensal periódico 	01-01-2013 01-02-2013 01-03-2013 01-04-2013 01-05-2013 01-06-2013 01-07-2013 01-08-2013 01-09-2013 01-10-2013 01-10-2013 01-11-2013	Itaparica Precipitação mm 92.43200 3.83949 23.46880 60.42880 21.19050 16.18150 29.32010 7.71840 2.83907 10.86850 35.99960 127.01600		
		01-01-2014	11.14210		
		01-02-2014	41.38270		¥
				OK Cancel	ar

Imagem 13.9: série de precipitação

Esse processo de cópia é feito para a CAV de Cordeiro/PB, conforme Imagem 13.10.

iário Selecionad nário Atual:Cena	o ário Fonte						
Reservatório	Demanda Trecho	Junção					
Opções							
	Precipitação 🗌 Evaporaç	ão 🗌 Volumes do reserva	atório 🗌 Vaz	zão natural in	ncremental 🗌 Liberaç	;ão máxima 🗌 Volume meta 🗌 Pi	ioridade
Lista de Elemer	ntos						
Elementos no	o Cenário Atual			Elementos	em Outros Cenários —		
	oções/PB		^		Cenários	Elementos	
Cordei	iro/PB			1 Cenár	rio Destino	Cordeiro/PB	
Sumé/	'PB pitácio Persoa/PR						
PISF-B	arro Branco/PE						
PISF-P	oço da Cruz/PE		~				
		Selecionar Des	selecionar				
Cenários							
Cenári	o Destino						
		Selecionar Des	selecionar				
						Coniar Elemento(s) de Dese	rvatório

Imagem 13.10: copiando CAV de Cordeiro

A CAV foi copiada com sucesso, conforme Imagem 13.11.

CAV: Cordeiro/PB						_		×
Importar de arquivo CAV Remover a CAV Salvar para	arqui	vo CAV						
Planilha Gráfico								
Ferramentas								
Número de linhas 25		Cota m	Área km²	Volume hm³				^
	1	0.00000	0.00000	0.00000				
	2	82.00000	0.00000	0.00000				
	3	83.00000	0.01000	0.00000				
	4	84.00000	0.04000	0.02000				
	5	85.00000	0.12000	0.10000				
	6	86.00000	0.36000	0.34000				
	7	87.00000	0.60000	0.81000				
	8	88.00000	0.83000	1.53000				
	9	89.00000	1.07000	2.48000				
	10	90.00000	1.31000	3.68000				
	11	91.00000	1.53000	5.10000				
								*
					Oł	(Cance	lar

Imagem 13.11: CAV de Cordeiro copiada

A última tarefa é copiar a série de demanda de "Poço da Cruz_anim/PE", conforme Imagem 13.12.

ano Selecionado					
eservatório Demanda Trecho	ในทุ่รลิด				
Oprões	Sangao				
Opçues					
Lista de Elementos					
Elementos no Cenário Atual			Elementos em Outros Cenários —		
Pocões_anim/PB		*	Cenários	Elementos	
Sumé_anim/PB				D 1 C 1 (DE	
			1 Cenário Destino	Poco da Uruz anim/PE	
Sumé_hum_Sumé/PB			1 Cenário Destino	Poço da Cruz_anim/PE	
Sumé_hum_Sumé/PB Poço da Cruz_anim/PE Boco da Cruz_hum_Ita/ba_Tuna	nationa /DE		1 Cenário Destino	Poço da Cruz_anim/PE	
Sumé_hum_Sumé/PB Poço da Cruz_anim/PE Poço da Cruz_hum_Itaíba_Tupa Poço da Cruz_hum_Itaíba_Tupa	anatinga/PE		1 Cenărio Destino	Poço da Cruz_anim/PE	
Sumé_ hum_Sumé/PB Poço da Cruz_anim/PE Poço da Cruz_hum_Itaíba_Tupa Poço da Cruz-Irriga/PE <	anatinga/PE	~	1 Cenario Destino	Poço da Cruz_anim/PE	
Sumé_ hum_Sumé/PB Poço da Cruz_anim/PE Poço da Cruz_hum_Itaïba_Tupa Poço da Cruz-Irriga/PE <	anatinga/PE	>	1 Cenario Destino	Poço da Cruz_anim/PE	
Sumé_ hum_Sumé/PB Poço da Cruz_anim/PE Poço da Cruz_hum_Itaïba_Tupz Poço da Cruz-Irriga/PE <	anatinga/PE Selecionar D	> Desselecionar	1 Cenario Destino	Poço da Cruz_anim/PE	
Sumé_ hum_Sumé/PB Poço da Cruz_anim/PE Poço da Cruz_hum_Itaiba_Tupa Poço da Cruz-Irriga/PE <	anatinga/PE	> Desselecionar	1 Cenario Destino	Poço da Cruz_anim/PE	
Sumé_ hum_Sumé/PB Poço da Cruz_anim/PE Poço da Cruz_hum_Itaiba_Tupz Poço da Cruz-Irriga/PE Cenários	anatinga/PE	> Desselecionar	1 Cenario Destino	Poço da Cruz_anim/PE	
Sumé_ hum_Sumé/PB Poço da Cruz_anim/PE Poço da Cruz_hum_Itaíba_Tupz Poço da Cruz-Irriga/PE Cenários Cenários Cenário Destino	anatinga/PE Selecionar D	> Desselecionar	1 Cenario Destino	Poço da Cruz_anim/PE	
Sumé_ hum_Sumé/PB Poço da Cruz_anim/PE Poço da Cruz_hum_Itaiba_Tupz Poço da Cruz-Irriga/PE Cenários Cenários Cenário Destino	anatinga/PE Selecionar D	> Desselecionar	1 Cenario Destino	Poço da Cruz_anim/PE	
Sumé_ hum_Sumé/PB Poço da Cruz_anim/PE Poço da Cruz_hum_Itaíba_Tupz Poço da Cruz-Irriga/PE Cenários Cenários Cenário Destino	anatinga/PE Selecionar D	> Desselecionar	1 Cenario Destino	Poço da Cruz_anim/PE	
Sumé_ hum_Sumé/PB Poço da Cruz_anim/PE Poço da Cruz_hum_Itaíba_Tupa Poço da Cruz-Irriga/PE Cenários Cenários Cenário Destino	anatinga/PE	> Desselecionar	1 Cenario Destino	Poço da Cruz_anim/PE	
Sumé_ hum_Sumé/PB Poço da Cruz_anim/PE Poço da Cruz_hum_Itaiba_Tupa Poço da Cruz-Irriga/PE Cenários Cenários Cenário Destino	anatinga/PE Selecionar D	> Desselecionar	1 Cenario Destino	Poço da Cruz_anim/PE	
Sumé_ hum_Sumé/PB Poço da Cruz_anim/PE Poço da Cruz_hum_Itaíba_Tupa Poço da Cruz-Irriga/PE Cenários Cenários Cenário Destino	anatinga/PE Selecionar D	> Desselecionar	1 Cenario Destino	Poço da Cruz_anim/PE	
Sumé_ hum_Sumé/PB Poço da Cruz_anim/PE Poço da Cruz_hum_Itaíba_Tupa Poço da Cruz-Irriga/PE Cenários Cenários Cenário Destino	anatinga/PE Selecionar D	> Desselecionar	1 Cenario Destino	Poço da Cruz_anim/PE	
Sumé_ hum_Sumé/PB Poço da Cruz_anim/PE Poço da Cruz_hum_Itaíba_Tupa Poço da Cruz-Irriga/PE Cenários Cenários Cenário Destino	snatinga/PE Selecionar D	> vesselecionar	1 Cenario Destino	Poço da Cruz_anim/PE	

Imagem 13.12: copiando série de demanda

A série de demanda foi copiada com sucesso, conforme Imagem 13.13.

odacruz_anim/PE Demanda i	11/5			
Exportar para CSV	Planilha Gráficos			
Abrir CSV Exportar para PNG	Modo de edição		PoçodaCruz_anim/PE Demanda m³/s	^
Ir para a data	O Mensal periódico	01-01-2013	0.00270	
ntervalo		01-02-2013	0.00270	_
Data inicial 01/2013 😴		01-03-2013	0.00270	
		01-04-2013	0.00270	
Restaurar intervalo		01-05-2013	0.00270	
		01-06-2013	0.00270	
		01-07-2013	0.00270	
		01-08-2013	0.00270	
		01-09-2013	0.00270	
		01-10-2013	0.00270	
		01-11-2013	0.00270	
		01-12-2013	0.00270	
		01-01-2014	0.00270	
		01-02-2014	0.00270	~
				OK Cancelar

Imagem 13.13: dados copiados de demanda

Capítulo 14: Sistema de referência de coordenada

Existe um conceito que é o código EPSG. Tais códigos indicam o tipo de projeção utilizado e o DATUM. O SIGA permite a criação de projetos com 4 possíveis códigos EPSG:

Sistema de ref. de coordenada	Código EPSG
Córrego Alegre 1970-72	4225
WGS84	4326
SAD69	4618
SIRGAS 2000	4678

Por padrão, quando um projeto é criado, ele é configurado com o código EPSG do SIRGAS 2000. Tal configuração pode ser alterada no Inspetor de cenário, conforme Imagem 14.1.

Bus	car Elementos	
В	uscar Elementos por Nome	
В	uscar Elemento na Lista	
1	Acauã	~ Q
Tipo	o de cenário	
0	Simulador por regras	
0	Otimizador de regras	
0	Otimizador por prioridades	
0	Curva de garantia	
0	Curva de garantia do sistema	
inte	ervalo	
D-1		1/2012
Dat	ta iniciai U	-1/2013 -
Dat	ta final 0	5/2018 루
1ét	odo de execução	
0	Contínuo	
0	Janela	
Dpg	ões de cenário	
>	Janela	
	Estado hidrológico	Sem ~
	Opções Adicionais	
>		
> v	Sist. de ref. de coord. (SRC)	
> v	Sist. de ref. de coord. (SRC) Código EPSG	Configurar
> v	Sist. de ref. de coord. (SRC) Código EPSG Programação de Bombeam	Configurar ento Abrir
> v	Sist. de ref. de coord. (SRC) Código EPSG Programação de Bombeam Loop na rede	Configurar ento Abrir Destacar

Imagem 14.1: inspetor de cenário

A opção que permite alterar esta opção está em:

Inspetor de cenário > Opções de cenário > Sist. de ref de Coord. (SRC) > Configurar. O componente que surge é representado na Imagem 14.2.

Indique o sistema de coordenadas a ser usado Essa indicação deve ser feita usando o código EPSG. Sistema de referência de coordenadas Código EPSG Corrego Alegre 1970-72 4225 WGS 84 4326 SAD69 4618 SIRGAS 2000 4674	Sistema de referência de coordenada					?	×
Sistema de referência de coordenadas Código EPSG Corrego Alegre 1970-72 4225 WGS 84 4326 SAD69 4618 SIRGAS 2000 4674	Indique o sistema de (Essa indicação deve ser feita usando o código E	coorden _{PSG.}	adas a ser ı	usado			
WGS 84 4326 SAD69 4618 SIRGAS 2000 4674	Sistema de referência de coordenadas Corrego Alegre 1970-72	Código EPSG 4225			 		
SIRGAS 2000 4674 SIRGAS 2000 Entensão -122.19, -59.87, -25.28, 32.72 Image: Constraint of the second	WGS 84 SAD69	4326 4618					
SIRGAS 2000 Entensão -122.19, -59.87, -25.28, 32.72	SIRGAS 2000	4674					
	SIRGAS 2000 Entensão -122.19, -59.87, -25.28, 32.72						

Imagem 14.2: Seletor de sistema de referência de coordenada

Tal componente exibe um mapa que indica qual a região na qual tal modelo é melhor aplicado. Pode-se selecionar qualquer um destes modelos da lista representada na Imagem 14.2.

Capítulo 15: Programação de bombeamento

Em uma rede existe a possibilidade de colocar um trecho como trecho de bombeamento. Quando um trecho é definido como bombeamento existe a necessidade de indicar quais são os custos de bombeamento. O local onde essa matriz é definida é no inspetor de elementos, conforme Imagem 15.1, com o nome "Custos de Vazão".

Ir	nsp	etor de elementos	₽×
[>	Configurações de desenho	
		ld	20019
		Nome	10 - Itaparica/Areia
		Тіро	Trecho artificial
	>	Séries	
	>	Limites de trecho	
		Tipo de trecho	Trecho artificia 🚿
		Bidirecional	
		Complemento de trecho	Bombeamente
		Custos de vazão	Configurar

Imagem 15.1: propriedade custos de vazão

Ao clicar no botão configurar, associado a essa opção, surge a interface associada aos custos de vazão do trecho selecionado, conforme Imagem 15.2.

	Configuração	dos custos	de vazão									-	□ ×
Qu	antidade de conf	igurações:	- 3 +										
	Vazão (m³/s)	Jan (R\$)	Fev (R\$)	Mar (R\$)	Abr (R\$)	Mai (R\$)	Jun (R\$)	Jul (R\$)	Ago (R\$)	Set (R\$)	Out (R\$)	Nov (R\$)	Dez (R\$)
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	10.00000	10.00000	10.00000	10.00000	10.00000	10.00000	10.00000	10.00000	10.00000	10.00000	10.00000	10.00000	10.00000
3	50.00000	50.00000	50.00000	50.00000	50.00000	50.00000	50.00000	50.00000	50.00000	50.00000	50.00000	50.00000	50.00000

Imagem 15.2: Custos de vazão

Devem ser informadas, no mínimo, 3 linhas de informações de custo. Em cada linha deve-se definir a vazão e os preços a pagar por

aquela vazão em cada mês. Devem ser informadas vazões que sejam menores ou igual do que qualquer vazão da rede e maior ou igual do que qualquer vazão da rede. Tais critérios serão úteis para a utilização da interpolação.

Quando esses preços são definidos, existe a possibilidade de estimar o quanto deve ser pago pela tarefa de bombeamento. Tais cálculos são feitos utilizando as informações da execução.

Ao acessar os resultados de execução de um trecho de bombeamento, fazendo um duplo clique sobre o trecho, existe uma série que informa os custos de bombeamento, conforme Imagem 15.3.

Planih	a Gráfic	os			
Exportar para CSV		EB1 - Trecho - Itaparica/Areias Vazão afluente m ^ª /s	EB1 - Trecho - Itaparica/Areias Perda em tránsito m³/s	EB1 - Trecho - Itaparica/Areias Vazão efluente m³/s	EB1 - Trecho - Itaparica/Areias Custo de bombeamento R\$
Ir para a data 01-	01-2013	5.75354	0.01858	5.73496	5.75354
ervalo 01-	02-2013	14.11874	0.04560	14.07313	14.11874
ata inicial 01/2013 🗘 01-	-03-2013	12.58768	0.04066	12.54703	12.58768
Data final 05/2018 🗘 01-	-04-2013	2.26542	0.00732	2.25810	2.26542
Restaurar intervalo 01-	05-2013	2.25899	0.00730	2.25169	2.25899
01-	06-2013	2.25453	0.00728	2.24725	2.25453
01-	07-2013	4.20984	0.01360	4.19624	4.20984
01-	08-2013	10.93156	0.03531	10.89625	10.93156
01-	-09-2013	11.72799	0.03788	11.69011	11.72799
01-	10-2013	11.78881	0.03808	11.75074	11.78881
01-	11-2013	8.40674	0.02715	8.37958	8.40674
01-	12-2013	9.88146	0.03192	9.84954	9.88146
01-	01-2014	15.32708	0.04951	15.27757	15.32708
01-	02-2014	7.86960	0.02542	7.84418	7.86960
01	02 2014	2 03/15/	0.00048	2.02506	2 02454

Imagem 15.3: série de custos de bombeamento

15.1 Janela de Programação de Bombeamento

Ao executar um cenário que possua algum link de bombeamento é possível acessar a janela de programação de bombeamento. Ela é acessada através do botão **Programação de Bombeamento** localizada no inspetor de cenário, conforme pode ser visualizado na Imagem 15.4.



Imagem 15.4: Botão de acesso para a janela de programação de bombeamento.

Ao ser clicado na programação de bombeamento, será aberta uma janela assim como a Imagem 15.5. Em quantidades de bombas é feito a determinação da quantidade de bombas por estação de bombeamento. Em configuração das bombas são inseridas a quantidade de horas que cada bomba funciona por dia, a média por bomba e de bombeamento por mês. Em vazão das bombas, são inseridas as vazões para cada

bomba. Após a configuração, deve-se clicar em salvar (círculo azul).

Ao clicar em Avaliar (círculo vermelho), será feito uma avaliação de como o bombeamento está acontecendo após as configurações, o mesmo vale após inserir valores de custo. Esse procedimento deve ser feito, em qualquer aba, quando o usuário necessita de avaliação das informações (resultados).

	Programação de bombe	eamento	(
Salvar todos os dados Avaliar	Janela: 0	-	Exportar avaliações para CSV
Programação geral das bombas Plar	ilhas de viabilidade e custos 🛛 Avaliação dos cust	os de deficits Gráficos	
rechos com bombeamento	Quantidade de bombas: 1		Salvar
• EB1 - Trecho - Itaparica/Areias	Bomba 1		
	Intervalos de funcionamento: 1 🗘	Vazão da bomba: -999.00000	m³/s
	Intervalo 1		
	Valor inicial: 0 💠 : 0 🜩 horas	Valor fir	nal: 24 🗘 : 0 🌩 horas
	Resumo		
	Média por bomba	Média bombeamento	
4	(boras/dia)	por mês (boras)	

Imagem 15.5: Interface da configuração de bombeamento.

Na Imagem 15.6 é mostrada a viabilidade de atendimento das bombas, mostrando para cada mês quando o bombeamento atende o que é necessário para o sistema. Os dados de viabilidade são dispostos em várias métricas:

- Viabilidade de atendimento das bombas: mostrando para cada mês quando o bombeamento atende o que é necessário para o sistema;
- Vazão média fornecível pelas bombas (m³/s): Essas são as vazões que as bombas disponibilizam de acordo com as configurações feitas anteriormente;
- Vazão média requerida pela simulação (m³/s): Encontram-se as vazões necessárias para o funcionamento de acordo com a simulação do SIGA. A verificação da vazão necessária simulada e da vazão de bombeamento permite que seja buscado configurações de bombeamento que aproxime esses dois fatores;
- Preços estimados de bombeamento (R\$): Esses preços são de acordo com as vazões de bombeamento calculadas nas configurações;

 Preços estimados de simulação (R\$): Valores que são determinados a partir de vazões que a simulação do sistema considerou necessária.

	Pr	ogramação de bombeamento		0
Salvar todos os dados Avaliar		Janela: 0 👻		Exportar avaliações para CSV
Programação geral das bombas Planilhas de via	bilidade e custos	Avaliação dos custos de defi	cits Gráficos	
Atendimento das bombas				Exportar para CSV
Viabilidade de atendimento das bombas		EB1 - Trecho - Itaparica/Areias		
○ Vazāo média fornecível pelas bombas (m³/s)	2013-01-01	Não Atende		
○ Vazão média requerida pela simulação (m³/s)	2013-02-01	Não Atende		
○ Preços estimados de bombeamento (R\$)	2013-03-01	Nāo Atende		
○ Preços estimados de simulação (R\$)	2013-04-01	Nāo Atende		
	2013-05-01	Não Atende		
	2013-06-01	Nāo Atende		
	2013-07-01	Nāo Atende		
	2013-08-01	Nāo Atende		
	2013-09-01	Nāo Atende		
	2013-10-01	Não Atende		
	2013-11-01	Não Atende		
	2013-12-01	Não Atende		
	2014-01-01	Não Atende		
	2014-02-01	Não Atende		
	2014-03-01	Não Atende		
Exportar todos para CSV				*

Imagem 15.6: Interface mostrando a viabilidade do bombeamento.

Na aba de **Avaliação dos custos de déficits** (Imagem 15.7) são definidos um preço por m³/s para cada demanda, como mostrado abaixo. Após clicar em **Avaliar**, serão exibidos os déficits nas demandas (m³), caso tenham ocorrido (Imagem 15.8), além dos custos dos déficits (Imagem 15.7).

				Programa	ação de bombeamento		- 0 😣
Salvar todos Programação	os dados 🛛 🖌	Avaliar mbas Planilha	as de viabilidade e	e custos Ava	Janela: 0 💌	its Gráficos	Exportar avaliações para CSV
	Dem	nanda humana [Demanda animal	emanda indust	tria:manda de irrigac		
Preço (R\$) p	or 1 m³/s	0.10000	0.20000	0.300	00 0.05000	Aplicar	Salvar
Deficits de	demandas (m ³	³ /s) Custos do	os deficits (R\$)				
	Demand	a humana	Demanda a	inimal	Demanda industrial	Demanda de irrigação	Soma
2013-01-01		0.24600		0.00050	0.02600	0.06778	0.34028
2013-02-01		0.26340		0.00220	0.02600	0.30150	0.59310
2013-03-01		0.15650		0.00050	0.02600	0.01150	0.19450
2013-04-01		0.15650		0.00050	0.01348	0.00000	0.17048
2013-05-01		0.09566		0.00050	0.0000	0.00000	0.09616
2013-06-01		0.07337		0.00050	0.0000	0.00000	0.07387
2013-07-01		0.00000		0.00000	0.0000	0.20488	0.20488
2013-08-01	1 0.09661		0.00080		0.0000	0.29000	0.38741
2013-09-01		0.10690		0.00170	0.0000	0.29000	0.39860
2013-10-01		0.04861		0.00090	0.0000	0.22000	0.26951
2013-11-01		0.01740		0.00090	0.0000	0.22000	0.23830
							*
				Expo	rtar todos para CSV		

Imagem 15.7: Quantidade de déficits por tipo de demanda em m³/s.

		Progra	mação de bombeamento		_ 0 (
Salvar todos	Exportar avaliações para CSV				
Programação	geral das bombas Planilhas	de viabilidade e custos A	valiação dos custos de deficit	s Gráficos	
	Demanda humana De	emanda animal)emanda indu	ıstria:manda de irrigaç		
Preço (R\$) por 1 m³/s 0.10000		0.20000 0.30	00 0.05000 Aplicar		Salvar
Deficits de o	demandas (m³/s) Custos dos	deficits (R\$)			
	Demanda humana	Demanda animal	Demanda industrial	Demanda de irrigação	Soma
2013-01-01	0.02460	0.00010	0.00780	0.00339	0.03589
2013-02-01	0.02634	0.00044	0.00780	0.01508	0.04966
2013-03-01	0.01565	0.00010	0.00780	0.00057	0.02413
2013-04-01	0.01565	0.00010	0.00404	0.00000	0.01979
2013-05-01	0.00957	0.00010	0.00000	0.00000	0.00967
2013-06-01	0.00734	0.00010	0.00000	0.00000	0.00744
2013-07-01	0.00000	0.00000	0.00000	0.01024	0.01024
2013-08-01	0.00966	0.00016	0.00000	0.01450	0.02432
2013-09-01	0.01069	0.00034	0.00000	0.01450	0.02553
2013-10-01	0.00486	0.00018	0.00000	0.01100	0.01604
2013-11-01	0.00174	0.00018	0.00000	0.01100	0.01292
		Exp	oortar todos para CSV		

Imagem 15.8: Custo de déficits por tipo de demanda (R\$).

Na aba **Gráficos** é possível visualizar o gráfico de vazão x custo para cada trecho de bombeamento da simulação realizada, conforme pode ser visto na Imagem 15.9.

Capítulo 16: Loop na rede

Dependendo do tipo de cenário, não é permitida a existência de loops na rede. Esses loops são dados por um caminho que permite sair de um elemento e retornar até ele.

Cenários do tipo Prioridade, por exemplo, não permitem tais loops. Um exemplo de loop é representado na imagem abaixo 16.1.



Imagem 16.1: exemplo 1 de loop

Na Imagem 16.1 existe um loop, pois existe o caminho:

- Reservatório 0 -> reservatório 1;
- Reservatório 1 -> reservatório 2;
- Reservatório 2 -> reservatório 0.
Caso o usuário peça para executar uma rede, antes de qualquer execução, é feita uma verificação para identificar um loop na rede. Quando o loop é identificado, exibe-se uma mensagem indicando o loop, conforme Imagem 16.2.



Imagem 16.2: mensagem descrevendo loop na rede

Essa rede só poderá ser executada quando esse loop for removido. Considere agora uma rede densa. Nestes casos, pode ser que exista um loop na rede que não tenha sido identificado. Para identificar esse loop pode-se clicar na opção "Destacar", associada à "Loop na rede", que está na seção "Opções de Cenário" no Inspetor de Cenário, conforme Imagem 16.3.

	Contínuo		
	Estado hidrológico	Sem	`
>	Opções Adicionais		
>	Sist. de ref. de coord. (SRC)		
	Programação de Bombeamento	Abrir	
	Loop na rede	Destacar	
>	Exportar para regras		

Imagem 16.3: opção "destacar" loop na rede

Se esta opção for usada em uma rede como a representada na Imagem 16.4, o loop é destacado conforme a Imagem 16.5.









Capítulo 17: Estado Hidrológico

A ferramenta de estado hidrológico permite que sejam estabelecidas prioridades e séries de volume meta e demanda de acordo com o estado hidrológico estabelecido. No SIGA existem duas abordagens para se trabalhar com estado, são elas: estado hidrológico do sistema e estado hidrológico por reservatório. Essas duas abordagens serão abordadas nas próximas seções.

17.1 Estado hidrológico do sistema

Nessa abordagem é definido um conjunto de reservatórios que irão representar o sistema para o cálculo do estado hidrológico. O volume do sistema (EH) é definido como o somatório do volume inicial (V_i) com a vazão afluente em volume (A_i) do conjunto de reservatórios R que formam o sistema. Esse cálculo é conforme a equação abaixo:

$$EH = \sum_{i \in R} (V_i + A_i)$$

Além disso, existe o valor de volume máximo do sistema, que é o somatório dos volumes máximos dos reservatórios que compõem o sistema.

Para habilitar essa abordagem basta irmos no inspetor de cenários e escolher a opção **padrão** no estado hidrológico, conforme pode ser visto na Imagem 17.1.

	Contínuo		
>	Estado hidrológico	Padrão	,
>	Opções Adicionais		
>	Sist. de ref. de coord. (SRC)		
	Programação de Bombeamento	Abrir	
	Loop na rede	Destacar	
>	Exportar para regras		

Imagem 17.1: Escolhendo a opção estado hidrológico do sistema no inspetor de cenários

Expandindo as opções do estado hidrológico encontramos as opções mostradas na Imagem 17.2. As opções são as seguintes:

v	Estado hidrológico	Padrão 🗸
	Quantidade	2
	Configurar	Abrir
	Configurar reservatórios	Abrir
	Configurar demandas	Abrir

Imagem 17.2: Opções de configuração do estado hidrológico do sistema

- Quantidade: Indica o número de estados hidrológicos que o sistema terá;
- Configurar: Irá abrir uma janela onde poderá ser definido quais reservatórios fazem parte do sistema e além disso é possível definir as faixas para os estados hidrológicos (Seção 17.1.1).
- Configurar reservatórios: Irá abrir uma janela onde poderão ser configuradas as prioridades e série de volume meta para cada reservatório de acordo com o estado hidrológico do sistema (Seção 17.1.2);
- Configurar demandas: Irá abrir uma janela onde poderão ser configuradas as prioridades e série de demanda para cada demanda de acordo com o estado hidrológico do sistema (Seção 17.1.3).

17.1.1 Configurar

A janela aberta é mostrada na Imagem 17.3. Em **parâmetros das faixas** definimos as faixas para os estados hidrológicos. Como a quantidade de estados hidrológicos foi configurado como 2, então haverá apenas o valor X_0 . Caso, fossem 3 estados hidrológicos seriam $X_0 e X_1 e$ assim por diante. Por exemplo, se for configurado 0,5 para X_0 , Isso significa que se o volume do sistema estiver com até 50% do volume máximo do sistema, O sistema se encontrará no primeiro estado hidrológico (*EH0*), caso contrário ele se encontrará no segundo estado hidrológico (*EH1*). O somatório dos valores de X não podem ultrapassar o valor 1 (100%), caso ocorra essa tentativa é emitido um aviso conforme a Imagem 17.4. Na coluna **Volume (hm³)** é exibido o volume do sistema correspondente a cada faixa configurada.

Em Seleção de reservatórios do sistema é possível marcar quais reservatórios irão compor o estado hidrológico do sistema. Usando os botões Selecionar todos e Desmarcar todos é possível marcar/desmarcar todos os reservatórios da lista.

🔳 Co	onfigurações de estado h	idrológico		?	×
x0	Parâmetros das faixas 0.00000	Volume (hm³) 0.00000	Seleção de reservatórios do sistema Poções Camalaú Cordeiro Sumé Epitácio Pessoa Barro Branco Poço da Cruz Itaparica Areias Braúnas Mandantes Salgueiro Muquém Cacimba Nova Bagres Copiti		~
		Selecionar todos	Desmarcar todos		

Imagem 17.3: Janela Configurações de estado hidrológico



Imagem 17.4: Aviso ao tentar fazer um somatório dos valores de X maior que 1,0

1.2 Configurar Reservatórios

A janela aberta é mostrada na Imagem 17.5.

	Configurações	de estado hidrológico para	reservató	irios	?	×
Lis	ta de elementos	Poções				~
	Prioridades	Séries de volume meta				
EH	0 99 🗘	Abrir				
EH	1 99 🗘	Abrir				
0	opiar prioridades	Preencher séries com valo	r padrão	Preencher séries com valor da eve	ດມດລັດ ກວ	rmal
	phar phohodoes	Freehener series com valo	paarao		cução no	THO

Imagem 17.5: Janela Configurações de estado hidrológico para reservatórios.

Em **Lista de elementos** é indicado qual reservatório irá ser configurado. Conforme já dito anteriormente *EH0* se refere ao primeiro estado hidrológico e *EH1* se refere ao segundo. Para cada EH_i de cada reservatório pode ser configurada a prioridade e volume meta associados. Na parte de baixo da janela existem três botões que possuem as seguintes funcionalidades:

- Copiar prioridades: Copia todas as prioridades que foram configuradas para execução sem estado hidrológico para cada EH de cada reservatório;
- Preencher séries com valor padrão: Preenche todas as séries de volume meta do estado hidrológico com valor padrão (para volume meta o valor é 1.0);
- Preencher séries com valor da execução normal: Preenche as séries de volume meta com os valores configurados na execução sem estado hidrológico.

1.3 Configurar Demandas

A janela aberta é mostrada na Imagem 17.6.

E C	🖪 Configurações de estado hidrológico para demandas 🛛 ? 🛛 🗙								
Lista	a de elementos	EP_hum_concentrada				~			
	Prioridades	Séries de demanda							
EH0	87 🛓	Abrir							
EH1	87 🛓	Abrir							
Cop	piar prioridades	Preencher séries com	valor padrão	Preencher séries com valor da execu	ução no	rmal			

Imagem 17.6: Janela Configurações de estado hidrológico para demandas.

Em **Lista de elementos** é indicado qual demanda irá ser configurada. Para cada EH_i de cada demanda pode ser configurada a prioridade e a série de demanda associadas. Os botões possuem o mesmo comportamento explicado para na janela de reservatórios (Seção 17.1.2)

17.2.0 Estado hidrológico por reservatório

Nessa abordagem cada reservatório irá representar o seu próprio sistema para o cálculo do estado hidrológico. O volume do sistema (EH) Para o reservatório R é definido como a soma do seu volume inicial (V) com a sua vazão afluente em volume (A).

Além disso, existe o valor de volume máximo do sistema, que dessa vez é o próprio volume máximo do reservatório R em questão.

Expandindo as opções do estado hidrológico encontramos a única opção mostrada na Imagem 17.7:

v Estado hidrológico		Por reservatório			
	Configurar	Abrir			

Imagem 17.7: Opções de configuração do estado hidrológico por reservatório.

 Configurar: Irá abrir uma janela onde poderão ser configuradas as faixas de cada reservatório com suas respectivas prioridades e série de volume meta (Seção 17.2.1).

17.2.1 Configurar

A janela aberta é mostrada na Imagem 17.8. Em **parâmetros das faixas** definimos as faixas para os estados hidrológicos para o reservatório escolhido no *combobox* (Na imagem PISF- Epitácio Pessoa/PB). No exemplo, foram criadas três faixas, dessa vez cada faixa gera um EH. Conforme mostrado na configuração, Se o reservatório estiver com até 30% (0.3) do volume máximo, então ele estará no EH0, caso ele supere os 30% (0.3) e seja menor ou igual a 40%(0.3 + 0.1), então ele estará no EH1, caso contrário ele se encontrará na última faixa (EH2). Mais uma vez, o somatório das faixas não pode exceder o valor 1.0 (100%). Na coluna **Volume (hm³)** é exibido o volume do reservatório correspondente a cada faixa configurada.

Assim como ocorre no estado hidrológico do sistema, aqui também para cada EH_i de cada reservatório pode ser configurada a

prioridade e volume meta associados. Uma nova faixa pode ser adicionada ou removida utilizando os botões de "+" e "-".

Os botões da parte de baixo da janela, possuem comportamentos similares aos abordados no estado hidrológico do sistema.

Configurações de estado hidrológico por reservatório ?								?	×
Reservoir Epitácio Pessoa									
	Parâmetros das faixas	Volume (hm³)			Prioridad	es	Séries de volume meta		
x0	0.30000	123.50700		EH0	99	•	Abrir		
x1	0.10000	41.16900		EH1	99	•	Abrir		
x2	0.60000	411.69000		EH2	99	^	Abrir		
÷	🕂 🥌 Copiar prioridades Preencher séries com valor padrão Preencher séries com valor da execução normal								

Imagem 17.8: Janela Configurações de estado hidrológico por reservatório.

Capítulo 18: Exportação de cenário de prioridade para regras

Uma vez que um cenário de prioridade foi executado, é possível gerar um cenário de regras utilizando os resultados obtidos na execução de cenário de prioridade no modo contínuo. No SIGA existem 4 formas de realizar essa geração, conforme pode ser visto na Imagem 18.1.

v	Exportar para regras			
	Exportar	Padrão		
	Exportar	K vizinhos mais próximos de regressão		
	Exportar	Árvore de regressão		
	Exportar	Floresta aleatória de regressão		

Imagem 18.1: As 4 formas de exportar um cenário de prioridades para um cenário de regras.

São elas:

 Padrão: Com alocações feitas no cenário de prioridades são montadas as matrizes de alocação para cada reservatório e junção da rede. Para cada reservatório é criada uma regra de liberação por série com os mesmos valores que foram obtidos na série de resultados de liberação.

 - K vizinhos mais próximos de regressão: As alocações são montadas da mesma forma que o modelo padrão. Para cada reservatório é criada uma regra de liberação que utiliza o modelo de machine learning KNN (K – Nearest Neighbors).

- Árvore de regressão: As alocações são montadas da mesma forma que o modelo padrão. Para cada reservatório é criada uma regra de liberação que utiliza o modelo de *machine learning regression tree*.

- Floresta aleatória de regressão: As alocações são montadas da mesma forma que o modelo padrão. Para cada reservatório é criada uma regra de liberação que utiliza o modelo de *machine learning regression random forest*.

Cada uma delas é detalhada nas próximas seções.

18.1 Padrão

Considere o cenário mostrado na Imagem 18.2. Nele, existem dois reservatórios: *Itans* e *Eng_Arm_Ribeiro*. Considere os resultados de



Imagem 18.2: Cenário utilizado como exemplo.

liberação de *Itans* obtidos na execução do modelo de otimização por prioridades (Imagem 18.3), essas liberações serão utilizadas para montar a regra de liberação por série no cenário de regras exportado.

		siga	×
Resultados			ð×
Janela 0	Planilha	Gráficos	
Exportar para CSV		Itans Vazāo liberada m³/s	
	01-01-201	7 2.10100	
	01-02-201	7 2.10100	
	01-03-201	7 2.10100	
Data inicial 01/2017 📮	01-04-201	7 2.10100	
Data final 12/2017 🗘	01-05-201	7 2.10100	
Restaurar intervalo	01-06-201	2.10100	
	01-07-201	2.10100	
	01-08-201	7 2.10100	
	01-09-201	7 1.12605	
	01-10-201	0.00000	
	01-11-201	0.00000	
	01-12-201	7 0.00000	

Imagem 18.3: Resultados de vazão liberada obtida para o reservatório *ltans*.

Na Imagem 18.4 pode ser visto como *Itans* fez alocação dessa vazão dentre os trechos. Esses valores serão utilizados para montar a matriz de alocação de *Itans* quando este for exportado para o cenário de regras. Assim, quando for clicado no botão "Padrão" da Imagem 18.1. O cenário de regra é gerado. Na Imagem 18.5 pode ser vista a matriz de alocação criada para *Itans*. Na Imagem 18.6 pode ser vista a regra de liberação criada para *Itans*. O cenário de regras gerado já fica pronto para ser executado e assim sendo possível gerar seus respectivos resultados.

		siga			×
Resultados					0 ×
Janela 0 🌲	Planilha	Gráficos			
Exportar para CSV		Link_45 Vazāo afluente m³/s	Link_32 Vazāo afluente m³/s	abastecimento_Itans Vazāo afluente m³/s	
Exportar para PNG	01-01-2017	0.00000	0.10100	2.00000	
Ir para a data	01-02-2017	0.00000	0.10100	2.00000	
	01-03-2017	0.00000	0.10100	2.00000	
Data inicial 01/2017	01-04-2017	0.00000	0.10100	2.00000	
Data final 12/2017 🗘	01-05-2017	0.00000	0.10100	2.00000	
Restaurar intervalo	01-06-2017	0.00000	0.10100	2.00000	
	01-07-2017	0.00000	0.10100	2.00000	
	01-08-2017	0.00000	0.10100	2.00000	
	01-09-2017	0.00000	0.10100	1.02505	
	01-10-2017	0.00000	0.00000	0.00000	
	01-11-2017	0.00000	0.00000	0.00000	
	01-12-2017	0.00000	0.00000	0.00000	

Imagem 18.4: Alocações feitas pelo reservatório Itans.

			Matriz de	alocação de Ita	ans	8
P	lanilha (Gráfico				
N	lúmero de li	nhas 2				
	tomero de ti					•
	Itans (m³/s)	Link_45 (m ³ /s)	abastecimento_Itans (m³/s)	Link_32 (m ³ /s)		
1	1.12605	0.00000	1.02505	0.10100		
2	2.10100	0.00000	2.00000	0.10100		
_			ok		Concellar	
			Ok		Cancelar	

Imagem 18.5: Matriz de alocação criada para o reservatório Itans.

Planilha	Gráficos				
Modo de e	dição completa	V	Itans azāo liberada m³/s		
O Valor	fixo	01-01-2017	2.10100		
O Mensa	al periódico	01-02-2017	2.10100		
		01-03-2017	2.10100		
		01-04-2017	2.10100		
		01-05-2017	2.10100		
		01-06-2017	2.10100		
		01-07-2017	2.10100		
		01-08-2017	2.10100		
		01-09-2017	1.12605		
		01-10-2017	0.00000		
		01-11-2017	0.00000		
		01-12-2017	0.00000		
				ОК	Cancela

Imagem 18.6: Regra de liberação por série criada para o reservatório *ltans.*

18.2 K vizinhos mais próximos de regressão

Considere os mesmos dados do cenário de prioridade da Seção 18.2. Clicando no botão *"K vizinhos mais próximos de regressão"* a janela da Imagem 18.7 é aberta. A seguir é apresentada cada parte da janela.

Imagem 18.7 -> 1

Aqui são listados todos os reservatórios da rede. Cada reservatório é configurado separadamente, dessa forma é necessário escolher qual reservatório será configurado por vez. Na Imagem 18.7 o reservatório *Itans_4* está selecionado.

		Exporta	r para regras - K-Nearest Neighbors		8
Reservatórios Itans_4 Eng_Arm_Ribeiro_4	Selecie	vatórios associados		Mét Euc Tipc Mé	Tamanho do dataset: 12 todo de cálculo de distância: clidean • o de média: 4 dia aritmética • Variáveis de entrada Otimizar Verificar erro Gráfico comparativo
	It	ans_4 Volume inicial(hm³)	Eng_Arm_Ribeiro_4 Volume inicial(hm³)	Vazāo liberada(m³/s)
	1	37.00000	1150.00000	2.1010	0
	2	29.35128	1113.32742	2.1010	0
	3	25.08785	1082.65880	2.1010	0
	4	22.87800	1071.93018	2.1010	o <u>3</u>
	5	22.00178	1077.91559	2.1010	0
	6	19.72800	1088.04266	2.1010	0
	7	15.63281	1088.02489	2.1010	0
	8	10.09728	1072.82821	2.1010	0
	0	3.87051	1045 50155	1 1260	۲ ۲

Imagem 18.7: Janela da funcionalidade que exporta cenário de prioridades para um cenário de regras utilizando o KNN.

Imagem 18.7 -> 2

Aqui é indicado quais serão os reservatórios associados a *itans_4*. Um reservatório associado indica que ele entrará no *dataset* do *itans_4*. No exemplo aqui, o reservatório *itans_4* está associado a ele mesmo e ao reservatório *Eng_Arm_Ribeiro_4*.

Imagem 18.7 -> 3

Aqui é exibido o como está o dataset de *itans_4*. Ele é formado pelo conjunto das séries de volume inicial dos reservatórios associados e valor de resposta para cada linha é a liberação obtida desses valores (Imagem 18.3). O modelo KNN irá aprender a calcular os valores de liberação a partir deste *dataset*.

Imagem 18.7 -> 4

Aqui podem ser realizadas várias configurações no modelo do KNN. A primeira configuração é indicar qual é o método do cálculo da distância entre os vizinhos. As opções disponíveis são: distância euclidiana e distância manhattan. As variáveis de entrada foram explicadas na Imagem 4.45. No botão "*Otimizar*" é aberta uma janela conforme mostrado na Imagem 18.8. Nela é possível realizar uma execução iterativa para buscar um valor otimizado do valor da variável K. Uma vez que é clicada no botão "*Calcular*" o valor de K é obtido e configurado. Esse valor pode ser visualizado indo em "*Variáveis de entrada*".

Otimiza	ção do k	×
k mínimo	k máximo	
þ	9	Ť
Parcela do dataset dispo	nível para otimizaçã	o: 9
Número de iterações:	1	*
Calc	ular	

Imagem 18.8: Janela para otimizar o valor da variável K.

Em "Verificar erro" é possível realizar uma validação do comportamento do modelo nas configurações estabelecidas. Inicialmente, quando clicado nesse botão, o usuário deve indicar o número iterações que serão realizadas, conforme pode visto na Imagem 18.9.

Janela de erros 🛛 🤇	×
Indique o número de iteraçõe	es
10	\$
<mark>⊗</mark> Cancel ⊘OK	

Imagem 18.9: Escolha do número de iterações da validação.

Assim, o usuário deve indicar se irá validar apenas o reservatório atual ou todos os reservatórios, conforme pode ser visto na Imagem 18.20.



Imagem 18.20: Indicação de uso um ou todos os reservatórios na validação.

Com isso, a validação é realizada. Para cada iteração 80% do dataset é alocada para treinamento e 20% para teste. Dessa forma, é obtido para cada iteração erro quadrático médio. Os resultados são exibidos no formato de planilha e gráfico (variando o tipo de média utilizado na regressão do KNN). Conforme pode ser visto nas Imagens 18.21 e 18.22.

Em "*Gráfico comparativo*" é possível montar um gráfico de teste, onde 80% dos dados são aleatoriamente escolhidos para treinamento e o restante para teste. O desempenho do modelo é exibido no formato de gráfico, mostrando o quanto ele acertou nos dados de teste, conforme pode ser visto na Imagem 18.23.

		Janela	de erros 😵
Planilha	Gráficos		
Exportar	para CSV		
K viz	inhos mais pr	óximos de regressão Média aritmética	Treinamento-K vizinhos mais próximos de regressão Média arite
1		0.69629	
2		0.87376	
3		0.51882	
4		1.68892	
5		0.70619	
6		0.51882	
7		0.69629	
8		1.03481	
9		0.97131	
10		1.04915	
4			Þ

Imagem 18.21: Resultados da validação do KNN com 10 iterações no formato de planilha.



Imagem 18.22: Resultados da validação do KNN com 10 iterações no formato de gráfico.



Imagem 18.23: Gráfico comparativo de teste do modelo de machine learning.

Quando o usuário clicar em "*Exportar*" um cenário de regras será criado com as configurações atuais do modelo de machine learning. Lembrando que a matriz de alocação será montada da mesma forma que foi montada na conversão padrão.

18.3 Árvore de Regressão

Considere os mesmos dados do cenário de prioridade da Seção 18.2. Clicando no botão "Árvore de regressão" a janela da Imagem 18.24 é aberta. Ela é quase a mesma apresentada na Imagem 18.7. A seguir são descritos os dois botões diferentes para o caso de árvore de regressão ("Visualizar árvore" e "Exportar árvore para graphviz").

Em *"Visualizar árvore"* é possível ver a árvore montada para as configurações atuais do reservatório selecionado, conforme pode ser visto na Imagem 18.25.

Em *"Exportar árvore para graphviz"* é gerado um arquivo *.dot* onde a árvore gerada pode ser visualizada externamente ao SIGA em qualquer visualizador *graphviz*.

eservatórios	Seleci	onar Todos / Nenhum	Tamanho do datas	et: 12
	Reserv	vatórios associados	Tipo de média:	
• Itans_4		/ Itans 4	Média aritmética	
O Eng_Arm_Ribeiro_4		Eng Arm Ribeiro 4	Variáveis de entr	ada
			Otimizar	
			Verificar erro)
			Gráfico compara	tivo
			Visualizar árvo	ге
			Exportar árvore para	graphy
	It	ans_4 Volume inicial(hm³)	Eng_Arm_Ribeiro_4 Volume inicial(hm³)	Vazāc
	1	37.00000	1150.00000	
	2	29.35128	1113.32742	
	3	25.08785	1082.65880	
	4	22.87800	1071.93018	
	5	22.00178	1077.91559	
	6	19.72800	1088.04266	
	7	15.63281	1088.02489	
	8	10.09728	1072.82821	
	4			Þ

Imagem 18.24: Janela da funcionalidade que exporta cenário de prioridades para um cenário de regras utilizando a árvore de regressão.

Arvore: 1	(portar para PNG
Vazão liberada(m³/s)= 0.00000#3 Vazão liberada(m³/s)= 1.12605#1 Vazão liberada(m³/s)= 2	2.10099#8

Imagem 18.25: Botão visualizar árvore da árvore de regressão

18.4 Floresta Aleatória de Regressão

A interface é quase a mesma exibida na Seção 18.3. A diferença é que na floresta aleatória poderão ser visualizadas várias árvores, dependendo da configuração estabelecida, assim como também na hora de exportar para graphviz serão exportados vários arquivos, sendo um para cada árvore.

Capítulo 19: Funções e técnicas de otimização

Quando um cenário do tipo "Otimizador de regras" é aberto, surgem duas opções no Inspetor de cenários:

- Funções de otimização;
- Técnica de otimização.

Essas duas opções são exibidas na Imagem 19.1.

luscar Elementos	
Buscar Elementos por Nome	
Buscar Elemento na Lista	
Acouñ	
Acaua	
îpo de cenário	
Simulador por regras	
Otimizador de regras	
 Otimizador por prioridades 	
🔘 Curva de garantia	
🔘 Curva de garantia do siste	ma
ataruala	
Data inicial	01/2013
Data final	05/2018
létodo de execução	
Otimização	
)pções de cenário	
> Opções Adicionais	
> Sist. de ref. de coord. (Sf	RC)
Loop na rede	Destacar
Funções de otimização	Configurar
> Técnica de otimização	



Tais itens se referem a otimização de funções (para maximização ou minimização) usando técnicas de otimização multiobjetivo. Caso o usuário queira, ele pode otimizar apenas uma função, caso de otimização mono-objetivo.

Ao trabalhar com funções multi-objetivo, surge um conceito definido como Frente de Pareto. Essa frente de Pareto existe, pois, ao trabalhar com diferentes funções a serem otimizadas, podem existir trade-off entre as funções. Isso produz o fato de que não existe uma solução que domine todas as outras, existindo apenas um conjunto soluções que não são dominadas por nenhuma outra solução. Esse conjunto de soluções é a chamada frente de Pareto.

No SIGA existe um conjunto de funções padrões que podem ser ativadas (ou não) para realizar a otimização. A tela para escolha de quais funções padrões são usadas é acessada usando um clique no botão "Configurar", associado à opção "Funções de otimização". Essa tela é exibida na Imagem 19.2.

Janela de definição de funções objetivo			
ições padrão:			
○ Perda por evaporação	Minimizar 👻	Selecionar elementos	
Número de falhas	Minimizar 👻	Selecionar elementos	
🔿 Déficit no atendimento à demanda	Minimizar 👻	Selecionar elementos	
○ Volume vertido	Minimizar 👻	Selecionar elementos	
🔿 Custo de bombeamento	Minimizar 👻	Selecionar elementos	
Ourva guia	Minimizar 👻	Selecionar elementos	
Adicionar nova função	Remover função Editar funç	jão Cancelar Configu	

Imagem 19.2: Funções de otimização

Na parte superior da tela representada na Imagem 19.2, são listadas 5 funções padrão:

- Perda por evaporação;
- Número de falhas;
- Déficit no atendimento a demanda;
- Volume vertido;
- Custo de bombeamento;
- Curva guia.

Elas podem ser ativadas/desativadas usando a opção de checagem, localizada do lado esquerdo do nome da função. As 4 funções a seguir são necessariamente usadas para minimização:

- Perda por evaporação;
- Número de falhas;
- Déficit no atendimento a demanda;
- Custo de bombeamento;
- Curva guia;

Apenas a função "Volume vertido" pode ser usada para maximização ou minimização. Selecione a opção que desejar. Em cada uma das opções, existe a opção "Selecionar elementos". Tal opção deve ser usada para indicar sobre quais elementos estas funções serão aplicadas.

Existe uma possibilidade que o usuário precise usar alguma função que não está listada acima. Para esses casos, o SIGA permite ao usuário a criação de funções personalizadas. Para usar tal funcionalidade, o usuário deve clicar no botão "Adicionar nova função", representado na Imagem 19.3.

\mathbf{I}	_
Adicionar nova função Remover função Editar função Cancelar Configurar	-

Imagem 19.3: botão adicionar nova função

A tela inicial que surge ao clicar nesta opção é representada na Imagem 19.4.

Edição de função objetivo		?	×
F0() (Tipo: Soma com vários contextos	Tipo de função: Soma com vários contextos		
	Definição de função: Nome de função (escolhido por usuário):		
	Soma com vários contextos		
	0	^	
	٢	>	
·	Formato geral:	^	
	0	~	
	< Quantidade de expressões:	>	-
	0 Nome da função Nome do elemento	•	
	Cancelar	Config	urar

Imagem 19.4: edição de função objetivo

Essa tela permite o seguinte:

- Existe uma função principal;
- Essa função principal pode usar quaisquer outras funções;

• Essas funções internas podem usar outras funções.

Usando a modelagem acima, a grande maioria das expressões matemáticas podem ser usadas para representar uma função. A forma de usar é a seguinte:

- 1. Escolha a função principal. Neste exemplo, a título apenas de ilustração, escolhe-se a soma;
 - a. Na sequência, indique sobre quantas funções essa soma será aplicada;

dição de função objetivo		?
0() (Tipo: Soma com vários contextos) - Expressão Raiz	Tino de função:	
F1() (Tipo: Constante) F2() (Tipo: Constante)	Soma com vários contextos v	
	Definição de função:	
	Nome de função (escolhido por usuário):	
	Soma com vários contextos	
	Pré-visualização:	
(0.000000+0.000000)		^
	(0.000000+0.000000)	
		~
	<	>
	Formato geral:	
		^
	(F1()+F2())	
	5	~
		-
	Quantidade de expressões:	
	2	÷
	Nome da função Nome do element	• ^
	F1() Epitácio Pessoa_irriga/PB	
	F2() Epitácio Pessoa_irriga/PB	~
	٢	>

b. Neste exemplo, seleciona-se 2, conforme Imagem 19.5.

Imagem 19.5: função raiz

- 2. O usuário configura as duas funções usadas pela soma;
- 3. A função 1 será uma divisão, conforme Imagem 19.6:
 - a. Para definir a função 1, clique sobre o seu ícone, na parte superior esquerda.

Edição de função objetivo		?	×
 F0() (Tipo: Soma com vários contextos) - Expressão Raiz F10) (Tipo: Divisão) 	Tipo de função:		
F2() (Tipo: Constante)	Divisão		
F4() (Tipo: Constante)	Definição de função:		
	Nome de função (escolhido por usuário):		
	Divisão		
	Pré-visualização:		
		^	
	(0.00000)		
	1.000000 *		
		~	
	٢	>	
	Formato geral:		
		^	
	F20		
	F30		
	<	>	
	Cancelar	Config	urar

Imagem 19.6: divisão

A divisão deve usar duas funções. Serão definidos:

- Como numerador: série volume liberado;
- Como denominador: número 7.

Essa configuração é representada na Imagem 19.7.

Edição de função objetivo		?	×
 F0() (Tipo: Soma com vários contextos) - Expressão Raiz V [510 (Tipo: Divisão) 	Tipo de função:		
F10 (Tipo: Divisao) F20 (Tipo: Constante) F30 (Tipo: Constante) F40 (Tipo: Constante)	Divisão	^	
	Formato geral:	-	
	<u>F20</u> F30	^	
	Cancelar	> Config	urar

Imagem 19.7: divisão completa

- 4. A função 2 será uma multiplicação.
 - a. Para definir a função 2, clique sobre o seu ícone, na parte superior esquerda.

Os multiplicandos serão:

- vazão vertida;
- Vazão liberada.

Essa configuração é representada na Imagem 19.8.

Edição de função objetivo		?	×
 F0() (Tipo: Soma com vários contextos) - Expressão Raiz F1() (Tipo: Divisão) F2() (Tipo: Serie) F3() (Tipo: Constante) 	Tipo de função: Serie V		
 F40 (Tipo: Multiplicação) F50 (Tipo: Serie) F60 (Tipo: Serie) 	Definição de função: Nome de função (escolhido por usuário):		
	Pré-visualização:		
	[Vazãoliberada]	^	
	<	>	
	Formato geral:		
		^	
	[Vazãoliberada]		
		~	
	Serie a ser analisada:	7	
	Vazão liberada	~	
	Cancelar	Config	urar

Imagem 19.8: função multiplicação

A função raiz resultante é representada na Imagem 19.9.

Edição de função objetivo		?	×
 F0() (Tipo: Soma com vários contextos) - Expressão Raiz F1() (Tipo: Divisão) F2() (Tipo: Serie) 	Tipo de função: Soma com vários contextos v		
 F30 (Tipo: Constante) F40 (Tipo: Multiplicação) F50 (Tipo: Serie) F60 (Tipo: Serie) 	Definição de função: Nome de função (escolhido por usuário):		
	Soma com varios contextos Pré-visualização:		
	(([<u>[Volumeliberado]</u>)+([Vazãovertida]*[Vazãoliberada])) <	^ 	
	Formato geral:		
	(F1()+F4())	~	
	Quantidade de expressões:		
	2	▲	
	Nome da função Nome do elemen	to	
	FIQ Epitacio Pessoa_imiga/Pb		
	<	>	
	Cano	elar Configura	ər

Imagem 19.9: função raiz

Deve-se destacar dois campos, representados na Imagem 19.10:



Imagem 19.10: Pré-visualização e formato geral

O campo pré-visualização permite ver a fórmula por completo. Já o campo formato geral permite ver a estrutura da função que está selecionada. Após criar a fórmula, clique em "Configurar". O nome definido para essa função surgirá na lista de funções personalizadas, conforme Imagem 19.11.

🔣 Janela de definição de funções objetivo			?	×
Funções padrão:				
Perda por evaporação	Minimizar \sim	Selecionar eler	mentos	^
Número de falhas	Minimizar \sim	Selecionar eler	mentos	
O Déficit no atendimento à demanda	Minimizar $\ \ \lor$	Selecionar eler	mentos	
O Volume vertido	Minimizar $$	Selecionar eler	mentos	~
Funções personalizadas:				
Soma com vários contextos	%	~ Min	imizar	~
Adicionar nova função Remover funçã	ão Editar função	Cancelar	Config	urar

Imagem 19.11: função personalizada adicionada

Observe na Imagem 19.11 que devem ser indicados:

- Tipo de função: maximização ou minimização;
- Unidade da saída.

As unidades disponíveis estão representadas na Imagem 19.12.

Soma com vários contextos	%	~	Minimizar $$
	RS	^	
	m³		
	%		
	hm²		
	adimens	ional	
	m'/s		
	mm		
	m km ²		
	ĸm		

Imagem 19.12: unidades para funções

A lista de funções que podem ser usadas como raiz é:

- Expressão com uma função para cada elemento:
 - Soma com vários contextos;
 - Subtração com vários contextos;
 - Multiplicação com vários contextos;
 - Divisão com vários contextos;
 - Média;
 - Mediana;
 - Mínimo;
 - Máximo;
 - Variância sobre amostra;
 - Variância sobre população;
 - Desvio padrão sobre amostra;
 - Desvio padrão sobre população;
- Expressão com uma única função para cada elemento:
 - Somatório.

A lista de funções que podem ser usadas como filhas é:

- Expressão com uma função para cada elemento:
 - Constante;
 - Soma;
 - Subtração;
 - Multiplicação;

- Multiplicação por -1;
- Divisão;
- Potenciação;
- Exponenciação;
- raiz quadrada;
- Enésima raiz;
- Logaritmo;
- Fatorial;
- Série;
- Mínimo;
- Máximo;
- Média;
- Mediana;
- Variância sobre amostra;
- Variância sobre população;
- Desvio padrão sobre amostra;
- Desvio padrão sobre população.

As funções configuradas podem ser removidas ou editadas, usando as opções na Imagem 19.3. As funções definidas serão usadas pelas técnicas de otimização. Estão definidas duas possibilidades:

- SMPSO;
- OMOPSO.

Os parâmetros disponíveis para a técnica SMPSO são representados na Imagem 19.13.

v	Técnica de otimização			
	Técnica	SMPSO	-	
	Tamanho da população	1		
	Nº de iterações	1		
	Nº de arquivos	1	-	

Imagem 19.13: Parâmetros do SMPSO

Os parâmetros disponíveis para a técnica OMOPSO são representados na Imagem 19.14.

v Técnica de otimização		
Técnica	OMOPSO	~
Tamanho da população	0	▲ ▼
Nº de iterações	0	▲ ▼
Nº de arquivos	0	÷ 🗸

Imagem 19.14: Parâmetros do OMOPSO
Anexo 1: Exemplos de Cenários do Otimizador por Prioridades

Siglas:

- R: Reservatório;
- D: Demanda;
- DR: Dreno;
- P: Prioridade;
- DE: Demanda solicitada;
- VIn: Volume inicial;
- VMin: Volume mínimo;
- VMáx: Volume máximo;
- VMeta: Volume meta;
- L: Trecho. Azul = natural, Preto = Artificial;
- LO: Perda em trânsito de um trecho;
- NAT: Vazão natural incremental.

Informações sobre o modelo.

O modelo funciona visando otimizar o atendimento às demandas e aos volumes metas dos reservatórios utilizando como peso a prioridade dos elementos. Os valores das prioridades variam de 1 até 99, sendo 1 a maior prioridade e 99 a menor prioridade.

Considerações

Para cada cenário considere a execução do modelo mensal para um único mês. O mês utilizado será o de janeiro. Esses cenários estão disponibilizados no pacote do SIGA, na pasta *projects/priority*.





Imagem A1.1: Cenário 1.

Nesse cenário (Imagem A1.1), o reservatório **R0** irá liberar **1m³/s** para a demanda **D1** através do trecho **L2**. Isso acontece, pois a demanda **D1** possui uma prioridade maior do que a do reservatório **R0**, além disso este reservatório possui **10Hm³** de volume disponível que é suficiente para realizar esse atendimento. O dreno **DR2** não receberá água, pois sua prioridade é inferior a do reservatório **R0**.





Imagem A1.2: Cenário 2

Nesse cenário (Imagem A1.2), o reservatório **R0** não irá realizar liberação, pois o mesmo possui **0hm³** de volume disponível.

Cenário 3



Imagem A1.3: Cenário 3.

Nesse cenário (Imagem A1.3), o reservatório R0 não irá realizar liberação, mesmo ele possuindo **10Hm**³ de volume disponível. Isso ocorre, pois como R0 possui prioridade maior que os demais, ele irá priorizar tentar manter o seu volume no valor do volume meta. Note que nesse cenário, o volume meta é **100%** do volume máximo, ou seja, o reservatório **R0** irá priorizar tentar manter o seu volume em **100Hm**³. Assim, a única forma de haver atendimento para demandas nesse cenário seria através de vertimento, pois essa água em excesso pode atender elementos de jusante que possuem menor prioridade.

Cenário 4



Imagem A1.4: Cenário 4

Nesse cenário (Imagem A1.4), apesar do reservatório **R0** possuir a maior prioridade da rede, ele acaba liberando água, tanto para demanda **D1** como para o dreno **DR2**. Isso ocorre devido ele priorizar manter apenas **20%** do volume máximo (**Vmeta = 0.2**). Assim, ele prioriza manter o volume com **20Hm**³, o restante disponível (**10Hm**³) é liberado para os elementos de prioridades mais baixas. Como **D1** possui prioridade mais que alta que a de **DR2**, **D1** recebe primeiro o que ele solicita (**1 m**³/s = **2.6784 Hm**³). O restante é liberado para o dreno **DR2** (**2.7335m**³/s = **7.1316Hm**³).



Cenário 5

Imagem A1.5: Cenário 5

Esse cenário (Imagem A1.5) é similar ao **cenário 4**, mas com o dreno **DR2** e a demanda **D1** com prioridades invertidas. Dessa forma, todo volume liberado pelo reservatório **R0** será encaminhado para o dreno **DR2**, consequentemente a demanda **D1** tem atendimento zerado. Isso ocorre, pois para a demanda **D1** ser atendida, seria necessário, antes, o dreno **DR2** ser plenamente atendido (fato que não acontece, pois o dreno possui demanda "infinita").



Cenário 6

Imagem A1.6: Cenário 6

Nesse cenário (Imagem A1.6), o reservatório **R0** realiza o atendimento completo às duas demandas **D1** e **D3**, pois possui prioridade menor e volume disponível (**20Hm**³) suficiente para isso. O dreno **DR2** não recebe nada, pois possui prioridade menor que do reservatório **R0**.



Imagem A1.7: Cenário 7.

Nesse cenário (Imagem A1.7), o reservatório **R0** não possui volume disponível para atender as duas demandas. Assim, o atendimento ocorre por ordem de prioridade. Primeiro, a demanda **D1** é atendida, pois tem maior prioridade, com isso fica restando **1Hm³ = 0.3733m³/s** para o atendimento da demanda **D3**. Dessa forma, a demanda **D3** fica com uma escassez de **1.6784Hm³ = 0.6266m³/s**.



Cenário 8

Imagem A1.8: Cenário 8

Nesse cenário (Imagem A1.8), o reservatório R0 possui volume disponível suficiente para atender apenas uma das demandas. Porém, note que as duas demandas possuem a mesma prioridade. Nesse caso, o reservatório RO irá priorizar a demanda que possui o caminho com menor perda em trânsito, a demanda em questão é a **D1**.



Cenário 9



Esse cenário (Imagem A1.9) é similar ao **cenário 3**, mas agora o reservatório **R0** está cheio(**VIn=Vmax**) e possui uma vazão natural incremental de **1m³/s**. No cenário 3, a demanda **D1** não tinha sido atendida devido à prioridade mais alta do reservatório **R0**. Nesse cenário, o atendimento acontece através da água em excesso do reservatório (**1** m³/s = 2.6784Hm³). Esse valor é liberado para D1 mantendo reservatório com volume de **100Hm³**.

Cenário 10



Imagem A1.10: Cenário 10.

Nesse cenário (Imagem A1.10), o reservatório **R0** irá liberar **20Hm**³ para o reservatório **R1**. O reservatório **R1** "pede" aos reservatórios a montante a ele água para que ele possa atingir o seu volume meta (**Vmeta = 1.0 = 100% = 100Hm**³). **R0** realiza esse atendimento, pois apesar dele não estar com seu volume meta, ele possui prioridade menor que o reservatório **R1**.



Imagem A1.11: Cenário 11.

Esse cenário (Imagem A1.11) é similar ao **cenário 10**, mas com o reservatório **R0** e o reservatório **R1** com prioridades invertidas. Assim, o reservatório **R0** não irá realizar nenhuma liberação.



Imagem A1.12: Cenário 12.

Esse cenário (Imagem A1.12) é similar ao **cenário 11**, mas com o reservatório **R1** com volume inicial abaixo do volume mínimo. Quando o reservatório está abaixo do volume mínimo ele fica com prioridade máxima para preencher seu volume até o valor mínimo. Dessa forma, o reservatório **R0** irá liberar **5Hm**³ para que o reservatório R1 atinja o seu volume mínimo.

Anexo 2: Exemplos de Cenários de Regras

Siglas:

- R: Reservatório;
- D: Demanda;
- J: Junção;
- DE: Demanda solicitada;
- VIn: Volume inicial;
- VMin: Volume mínimo;
- VMáx: Volume máximo;
- L: Trecho. Azul = natural, Preto = Artificial;
- LO: Perda em trânsito de um trecho;
- NAT: Vazão natural incremental.

Considerações

Para cada cenário considere a execução do modelo mensal para um ou mais meses. Sempre começando no mês de janeiro. Esses cenários estão disponibilizados no pacote do SIGA, na pasta *projects/rule/manual-anexo2.*

Cenário 1 - Liberação Constante



Imagem A2.1: Cenário 1

Nesse cenário, o reservatório **R1** está configurado para liberar todo mês de forma constante o valor de 1 m³/s (Interface do SIGA na Imagem A2.2). A matriz de alocação está configurada conforme a Imagem A2.3 que sempre irá alocar toda liberação para o trecho **L1**. Dessa forma, cada mês o reservatório irá liberar esse valor para a demanda **D1**, através do trecho **L1**, caso tenha volume disponível.

Liberag	ção Constante
Valor da liberação constante (m³/s):	1.00000
	Cancelar Configurar

Imagem A2.2: Configuração da regra de liberação constante para o reservatório R1 no cenário 1.

Matriz de alo	ocação de R1	8
		•
Ok	Cancelar	
	Matriz de alo	Ok Cancelar

Imagem A2.3: Configuração da matriz de alocação do reservatório R1 no cenário 1.

Executando uma simulação com dois meses para esse cenário o reservatório **R1** irá liberar 1 m³/s para demanda **D1** através do trecho **L1** no primeiro mês, porém no segundo mês não haverá volume suficiente

para liberar 1 m³/s. Assim, o reservatório R1 irá liberar até o valor do volume mínimo, conforme mostrado na Imagem A2.4.

	R1 Volume inicial hm³	R1 Volume final hm³	R1 Vazāo liberada m³/s	R1 Volume liberado hm³
01-01-1991	5.00000	2.32160	1.00000	2.67840
01-02-1991	2.32160	2.00000	0.13294	0.32160

Imagem A2.4: Resultados da simulação do reservatório R1 no cenário 1.

Cenário 2 - Liberação Periódica



Nesse cenário, o reservatório **R1** está configurado para liberar a quantidade de água com o valor variando de acordo com cada mês do ano, conforme pode ser visto na Imagem A2.6. A matriz de alocação foi configurada da mesma forma do cenário 1 (Imagem A2.3).

Executando a simulação para o intervalo de um ano, começando de janeiro, o reservatório **R1** irá realizar as liberações de acordo com os valores configurados na regra, conforme pode ser visto na Imagem A2.7. Como o reservatório tinha volume suficiente, ele conseguiu liberar plenamente os valores configurados na regra. Outro detalhe é que a demanda estava configurada para pedir 1 m³/s todo mês, assim houve meses com escassez e outros com excesso, conforme pode ser visto na Imagem A2.8.

Liberação Periódica 🛛 😣				
	Liberação (m³/s):			
Janeiro	0.10000			
Fevereiro	0.20000			
Março	0.30000			
Abril	0.40000			
Maio	0.50000			
Junho	0.60000			
Julho	0.70000			
Agosto	0.80000			
Setembro	0.90000			
Outubro	1.00000			
Novembro	1.10000			
Dezembro	1.20000			
	Cancelar	Configurar		

Imagem A2.6: Configuração da regra de liberação periódica para o reservatório **R1** no cenário 2.

	R1 Volume inicial hm³	R1 Volume final hm³	R1 Vazāo liberada m³/s	R1 Volume liberado hm³
01-01-1991	50.00000	49.73216	0.10000	0.26784
01-02-1991	49.73216	49.24832	0.20000	0.48384
01-03-1991	49.24832	48.44480	0.30000	0.80352
01-04-1991	48.44480	47.40800	0.40000	1.03680
01-05-1991	47.40800	46.06880	0.50000	1.33920
01-06-1991	46.06880	44.51360	0.60000	1.55520
01-07-1991	44.51360	42.63872	0.70000	1.87488
01-08-1991	42.63872	40.49600	0.80000	2.14272
01-09-1991	40.49600	38.16320	0.90000	2.33280
01-10-1991	38.16320	35.48480	1.00000	2.67840
01-11-1991	35.48480	32.63360	1.10000	2.85120
01-12-1991	32.63360	29.41952	1.20000	3.21408

Imagem A2.7: Resultados da simulação do reservatório R1 no cenário 2.

	D1 Demanda atendida m³/s	D1 Demanda atendida em porcentagem %	D1 Escassez de oferta m³/s	D1 Demanda meta m³/s	D1 Excesso de oferta m³/s
01-01-1991	0.10000	10.00000	0.90000	1.00000	0.00000
01-02-1991	0.20000	20.00000	0.80000	1.00000	0.00000
01-03-1991	0.30000	30.00000	0.70000	1.00000	0.00000
01-04-1991	0.40000	40.00000	0.60000	1.00000	0.00000
01-05-1991	0.50000	50.00000	0.50000	1.00000	0.00000
01-06-1991	0.60000	60.00000	0.40000	1.00000	0.00000
01-07-1991	0.70000	70.00000	0.30000	1.00000	0.00000
01-08-1991	0.80000	80.00000	0.20000	1.00000	0.00000
01-09-1991	0.90000	90.00000	0.10000	1.00000	0.00000
01-10-1991	1.00000	100.00000	0.00000	1.00000	0.00000
01-11-1991	1.10000	110.00000	0.00000	1.00000	0.10000
01-12-1991	1.20000	120.00000	0.00000	1.00000	0.20000

Imagem A2.8: Resultados da simulação para a demanda D1 no cenário

Cenário 3 - Liberação por Série



Imagem A2.9: Cenário 3.

Nesse cenário, temos um intervalo de simulação de **01/1991** - **06/1991**, assim o reservatório **R1** está configurado para liberar a quantidade de água com o valor configurado de acordo com a data simulação, ou seja para cada mês da simulação deve ser configurado um valor de liberação na série indicada na regra. A configuração estabelecida pode ser vista na Imagem A2.10 . A matriz de alocação foi configurada da mesma forma do cenário 1 (Imagem A2.3). Além disso, o trecho **L1** possui uma perda em trânsito de 5%.

	R1 Vazāo liberada m³/s
01-01-1991	1.10000
01-02-1991	1.20000
01-03-1991	1.30000
01-04-1991	1.40000
01-05-1991	1.50000
01-06-1991	1.60000

Imagem A2.10: Configuração da regra de liberação por série para o reservatório **R1** no cenário 3.

Executando a simulação para o intervalo configurado, o reservatório **R1** irá realizar as liberações de acordo com os valores configurados na série de liberação da regra, conforme pode ser visto na Imagem A2.11. Como o reservatório tinha volume suficiente, ele conseguiu liberar plenamente os valores configurados na regra.

	R1 Volume inicial hm³	R1 Volume final hm³	R1 Vazāo liberada m³/s	R1 Volume liberado hm³
01-01-1991	50.00000	47.05376	1.10000	2.94624
01-02-1991	47.05376	44.15072	1.20000	2.90304
01-03-1991	44.15072	40.66880	1.30000	3.48192
01-04-1991	40.66880	37.04000	1.40000	3.62880
01-05-1991	37.04000	33.02240	1.50000	4.01760
01-06-1991	33.02240	28.87520	1.60000	4.14720

Imagem A2.11: Resultados da simulação do reservatório R1 no cenário 3.

Como, ocorre perda em trânsito do trecho L1, então o valor que chega na demanda D1 é reduzido de 5%, conforme pode ser visto na Imagem A2.12.

	D1 Demanda atendida m³/s	D1 Escassez de oferta m³/s	D1 Demanda meta m³/s	D1 Excesso de oferta m³/s
01-01-1991	1.04500	0.00000	1.00000	0.04500
01-02-1991	1.14000	0.00000	1.00000	0.14000
01-03-1991	1.23500	0.00000	1.00000	0.23500
01-04-1991	1.33000	0.00000	1.00000	0.33000
01-05-1991	1.42500	0.00000	1.00000	0.42500
01-06-1991	1.52000	0.00000	1.00000	0.52000

Imagem A2.12: Resultados da simulação da demanda D1 no cenário 3.

Cenário 4 - Liberação por Estado Hidrológico



Imagem A2.13: Cenário 4.

Nesse cenário, temos o reservatório **R1** configurado com a regra de liberação por estado hidrológico e o reservatório **R2** configurado com a regra de liberação constante. A configuração da regra em R1 está conforme a Imagem A2.14. Nela, pode ser visto que o sistema da regra

	Liberação por Es	tado hidrológico	8
Número de estados: 3 Liberações 1 20.00000 2 5.00000 3 2.00000		Seleção de reservatórios do siste R 2 R1	ma:
Parâmetros das faixas x0 0.05000 x1 0.30000			
Selecionar todos	Desmarcar todos	Cancelar	Configurar

Imagem 2.14: Configuração da regra de liberação por estado hidrológico para o reservatório **R1** no cenário 4.

de **R1** depende do volume do reservatório **R2** somado ao volume não controlado a montante (VNM) do mês atual da simulação. A regra fica da seguinte forma:

 1 - Volume Atual de R2 + VNM de R2 <= 5% VMax de R2, então R1 libera 20 m³/s Senão
 2 - Volume Atual de R2 + VNM de R2 <= 35% VMax de R2, então R1 libera 5 m³/s Senão Qualquer valor acima 3 - R1 libera 2 m³/s (Regra de liberação por estado hidrológico de **R1**)

O reservatório R2 está configurado com uma liberação constante de 5 m³/s.

Executando a simulação para um intervalo de dois meses, o reservatório **R1** irá realizar as liberações de acordo com os valores mostrados na Imagem A2.15. Para que seja entendido os valores liberados de 20 m³/s no primeiro mês e de 2 m³/s no segundo mês é necessário observar os resultados de **R2** mostrados na Imagem A2.16.

	R1 Volume inicial hm³	R1 Volume final hm³	R1 Vazāo liberada m³/s	R1 Volume liberado hm³
01-01-1991	100.00000	46.43200	20.00000	53.56800
01-02-1991	46.43200	41.59360	2.00000	4.83840

Imagem A2.15: Resultados da simulação do reservatório **R1** no cenário 4.

R2 Volume inicial hm³		R2 Volume não controlado a montante hm³
01-01-1991	0.00000	0.00000
01-02-1991	40.17600	0.00000

Imagem A2.16: Resultados da simulação do reservatório R2 no cenário 4.

No mês 1, o reservatório **R2** está com volume inicial igual a 0 hm³ somado ao valor de 0 hm³ de volume não controlado a montante, assim fazendo com que **R1** utilize a primeira condição da regra liberando o valor de 20 m³/s. Já no segundo mês o volume de **R2** já passou para

40.17 hm³ somado ao de valor de 0 hm³ de volume não controlado a montante, com isso fazendo **R1** utilizar a última condição da regra liberando o valor de 2 m³/s.

Cenário 5 - Liberação Estática Por Dependência de Volume de 1 Reservatório



Imagem A 2.17: Cenário 5.

Nesse cenário, o reservatório R1 está configurado para liberar a quantidade de água dependendo da quantidade de seu próprio volume (caso houvesse outro reservatório ele poderia depender desse outro reservatório). Essa configuração pode ser vista na Imagem A2.18.

	Liberação estática por dependê	ència de volume de 1 reservatório	\otimes
De	R1 V		
	Porcentagem do volume máximo	Liberações (m³/s)	
1	40.00000	5.00000	
2	60.00000	10.00000	
3	100.00000	12.00000	
		Cancelar Configu	rar

Imagem A2.18: Configuração da regra de liberação estática por dependência de volume de 1 reservatório **R1** no cenário 5.

A regra fica da seguinte forma de **R1** fica da seguinte forma:

Se R1 está com até 40% de VMax, então R1 libera 5.0 m³/s
 Senão se R1 está com até 60% de VMax, então R1 libera 10.0 m³/s
 Senão R1 libera 12.0 m³/s
 (Regra de liberação por dependência de volume de 1 reservatório de **R1**)

Executando a simulação para um intervalo de dois meses, o reservatório **R1** seguindo sua regra irá realizar as liberações de acordo com os valores mostrados na Imagem A2.19.

	R1 Volume inicial hm³	R1 Vazāo liberada m³/s
01-01-1991	50.00000	10.00000
01-02-1991	25.89440	5.00000

Imagem A2.19: Resultados da simulação do reservatório **R1** no cenário 5.

No mês 1, o reservatório **R1** estava com 50% de VMax, assim liberando o valor de 10 m³/s, conforme a segunda condição da regra. No mês 2, **R1** estava com 25.89% de VMax, assim liberando o valor de 5 m³/s, conforme a primeira condição da regra.

Cenário 6 - Liberação Periódica Por Dependência de Volume de 1 Reservatório



Nesse cenário, similar ao cenário 5, o reservatório R1 está configurado para liberar a quantidade de água dependendo da quantidade de seu próprio volume, mas dessa vez o valor liberado também depende do mês atual da simulação, da mesma forma que ocorre na liberação periódica. Essa configuração pode ser vista na Imagem A2.21.

1	Liberação periódica por dependência de volume de 1 reservatório								8				
C	Quantidade de	e entradas: 3	\$										
	Porcentagem do volume máximo	Janeiro(m³/s)	Fevereiro(m³/s)	Março(m³/s)	Abril(m³/s)	Maio(m³/s)	Junho(m³/s)	Julho(m³/s)	Agosto(m³/s)	Setembro(m³/s)	Outubro(m ³ /s)	Novembro(m³/s)	Dezembro(m³/s)
	1 30.00000	1.10000	1.20000	1.30000	1.40000	1.50000	1.60000	1.70000	1.80000	1.90000	2.00000	2.10000	2.20000
1	2 50.00000	1.00000	2.00000	3.00000	4.00000	5.00000	6.00000	7.00000	8.00000	9.00000	10.00000	11.00000	12.00000
	3 100.00000	10.00000	10.10000	10.20000	10.30000	10.40000	10.50000	10.60000	10.17000	10.80000	10.90000	10.95000	10.96000
												Cancel	ar Configurar

Imagem A2.21: Configuração da regra de liberação periódica por dependência de volume de 1 reservatório de **R1** no cenário 6.

Executando a simulação para um intervalo de doze meses, o reservatório **R1** seguindo sua regra irá realizar as liberações de acordo com os valores mostrados na Imagem A2.22.

	R1 Volume inicial hm³	R1 Vazāo liberada m³/s
01-01-1991	50.00000	1.00000
01-02-1991	47.32160	2.00000
01-03-1991	42.48320	3.00000
01-04-1991	34.44800	4.00000
01-05-1991	24.08000	1.50000
01-06-1991	20.06240	1.60000
01-07-1991	15.91520	1.70000
01-08-1991	11.36192	1.80000
01-09-1991	6.54080	1.90000
01-10-1991	1.61600	0.60335
01-11-1991	0.00000	0.00000
01-12-1991	0.00000	0.00000

Imagem A2.22: Resultados da simulação do reservatório R1 no cenário

Observando o mês de janeiro, pode ser visto que **R1** está com 50% de Vmax, com isso ele usou a liberação de janeiro da segunda linha da matriz da Imagem A2.21 (1.0 m³/s). Agora olhando para o mês de julho, R1 está com 15.91% de Vmax, a liberação utilizada foi a de julho da primeira linha matriz (1.7 m³/s). Os demais meses seguem a mesma lógica.

Cenário 7 - Liberação Estática Por Dependência de Volume de 2 Reservatórios



Imagem A2.23: Cenário 7.

Nesse cenário, o reservatório **R1** está configurado para liberar a quantidade de água dependendo da quantidade de seu próprio volume e do reservatório **R2** Essa configuração pode ser vista na Imagem A2.24. As liberações são definidas em uma matriz, nesse caso a regra Ficaria escrita da seguinte forma:

i = linha da matriz a ser colhida;
j = coluna da matriz a ser escolhida;
Se volume de R2 <= 70% de VMax de R2 então i = R2/0 Senão volume de R2 <= 100% de VMax de R2 então i = R2/1
Se volume de R1 <= 90% de VMax de R1 então j = R1/0

Senão se volume de R1 <= 100% de VMax de R1 então j = R1/1

Assim, R1 libera o valor de índice [i][j] da matriz.

Liberação estática	por dependência de volume de 2 reservatórios
pendência 1	Dependência 2
R2 V	R1 🛩
Número de entradas: 2	Número de entradas: 2
Porcentagem do volume máximo	Porcentagem do volume máximo
1 70.00000	190.00000
2 100.00000	2 100.00000
verações (m³/s)	
Perações (m³/s)	
Perações (m³/s) R1/0 R1/1 R2/0 5.00000 5.10000 D2/1 5.20000 5.20000	
R1/0 R1/1 R2/0 5.00000 5.10000 R2/1 5.20000 5.30000	
R1/0 R1/1 R2/0 5.00000 5.10000 R2/1 5.20000 5.30000	
R1/0 R1/1 R2/0 5.00000 5.10000 R2/1 5.20000 5.30000	
Perações (m³/s) R1/0 R1/1 R2/0 5.00000 5.10000 R2/1 5.20000 5.30000	
Perações (m³/s) R1/0 R1/1 R2/0 5.00000 5.10000 R2/1 5.20000 5.30000	
Perações (m³/s) R1/0 R1/1 R2/0 5.00000 5.10000 R2/1 5.20000 5.30000	

Imagem A2.24: Configuração da regra de liberação estática por dependência de volume de 2 reservatórios de **R1** no cenário 6.

O reservatório **R2** está configurado com a regra de liberação constante no valor de 5.0 m³/s.

Executando a simulação para um intervalo de dois meses com os reservatórios utilizando suas respectivas regras são obtidos os resultados da Imagem A2.25. No primeiro mês, seguindo a regra do

	R1 Volume inicial hm³	R1 Vazāo liberada m³/s	R2 Volume inicial hm³	R2 Vazāo liberada m³/s
01-01-1991	100.00000	5.30000	75.00000	5.00000
01-02-1991	85.80448	5.20000	75.80352	5.00000

Imagem A2.25: Resultados dos reservatórios do cenário 7.

reservatório r1, i = R2/1 e j = R1/1, liberando assim o valor de 5.3 m³/s. No segundo mês, i = R2/1 e j = R0/1, liberando assim o valor de 5.2 m³/s. O reservatório R2 segue sua regra de liberação constante liberando 5.0 m³/s nos dois meses.

Cenário 8 - Liberação Periódica Por Dependência de Volume de 2 Reservatórios



Imagem A2.26: Cenário 8

Esse cenário é similar ao anterior com **R1** dependendo do seu volume e do volume de **R2** e com **R2** utilizando a regra de liberação constante. A diferença da regra de R1 nesse cenário é que agora a liberação também depende do mês atual da simulação, conforme pode ser visto na Imagem A2.27 com a configuração da regra do reservatório **R1**. É importante verificar que essa regra tem uma matriz de liberação para cada mês do ano, os valores de cada matriz podem ser vistos na Imagem A2.28.

Para saber qual será a liberação escolhida, a regra de R1 utiliza o mesmo algoritmo do cenário anterior para definir quais serão os valores de *[i][j]* da matriz, após isso a matriz é escolhida de acordo com o mês atual da simulação.

			Liberação	periód	lica por d	lependê	ncia de	volume de 2 i	reservatórios	ios			
Dependêr	cia 1						Depen	dência 2					
R2 🗸							R1	~					
Número	o de entra	das: 2 🕻					Núr	nero de entrad	las: 2 🗘				
Por	centagem	de volume	e máximo					Porcentagem	de volume má	iximo			
1			70.00000				1		90.	00000			
2		1	100.00000]			2		100.	00000			
				-									
Liberaçõe	s (m³/s)												
Janeir	o Fevere	eiro Mar	ço Abril	Maio	Junho	Julho	Agost	o Setembro	Outubro	Novembro	Dezemb	го	
	R1/0	R1/1											
R2/0	0.20000	0.40000											
R2/1	0.60000	0.80000											

Imagem A2.27: Configuração da regra de liberação periódica por dependência de volume de 2 reservatórios de **R1** no cenário 8.

	Janeir	0			Fever	eiro		Março	
	R2/0	R2/1			R2/0	R2/1		R2/0	R2/1
R1/0	0.20000	0.40000		R1/0	0.20000	0.40000	R1/0	0.20000	0.4000
R1/1	0.60000	0.80000		R1/1	0.60000	0.80000	R1/1	0.60000	0.8000
	Abril				Maio			Junho)
	R2/0	R2/1			R2/0	R2/1		R2/0	R2/
R1/0	1.00000	1.20000		R1/0	1.80000	2.00000	R1/0	2.60000	2.800
R1/1	1.40000	1.60000		R1/1	2.20000	2.40000	R1/1	3.00000	3.200
	Julho)		,	Agosto)		Seten	nbro
	R2/0	R2/1			R2/0	R2/1		R2/0	R2,
R1/0	3.40000	3.60000		R1/0	4.20000	4.40000	R1,	0 5.0000	0 5.20
R1/1	3.80000	4.00000		R1/1	4.60000	4.80000	R1,	/1 5.4000	0 5.60
R1/1	3.80000 Outub	4.00000 ro		R1/1	4.60000	4.80000 DrO	R1,	/1 5.4000 Dezer	nbro
R1/1	3.80000 Outub R2/0	4.00000 ro R2/1	[R1/1	4.60000	4.80000 DrO R2/1	R1,	/1 5.4000 Dezer R2/0	0 5.60 mbro R2
R1/1 R1/0	3.80000 Outub R2/0 5.80000	4.00000 rO R2/1 6.00000		R1/1	4.60000 Iovem R2/0 6.60000	4.80000 DTO R2/1 6.80000	R1,	1 5.4000 Dezer R2/0 7.4000	0 5.60 mbro R2 0 7.60

Imagem A2.28: Matrizes de liberação da regra do reservatório R1.

Executando a simulação para um intervalo de 12 com os reservatórios utilizando suas respectivas regras são obtidos os resultados da Imagem A2.29. Para que seja entendido os valores liberados por **R1**, basta que seja feita a mesma análise realizada no cenário anterior, mas considerando a matriz de acordo com o mês atual da simulação.

	R1 Volume inicial hm³	R1 Vazāo liberada m³/s	R2 Volume inicial hm³	R2 Vazāo liberada m³/s
01-01-1991	100.00000	0.80000	100.00000	5.00000
01-02-1991	97.85728	0.80000	86.60800	5.00000
01-03-1991	95.92192	0.80000	74.51200	5.00000
01-04-1991	93.77920	1.20000	61.12000	5.00000
01-05-1991	90.66880	2.00000	48.16000	5.00000
01-06-1991	85.31200	2.60000	34.76800	5.00000
01-07-1991	78.57280	3.40000	21.80800	5.00000
01-08-1991	69.46624	4.20000	8.41600	3.14217
01-09-1991	58.21696	5.00000	0.00000	0.00000
01-10-1991	45.25696	5.80000	0.00000	0.00000
01-11-1991	29.72224	6.60000	0.00000	0.00000
01-12-1991	12.61504	4.70992	0.00000	0.00000

Imagem A2.30: Resultados dos reservatórios do cenário 8.

Cenário 9 - Liberação via KNN de Regressão

Nesse cenário, os reservatórios **R1** e **R2** estão configurados com a regra de liberação com KNN de regressão. Para esta análise será observado como **R2** faz uma das suas liberações utilizando essa regra. Na imagem A2.32 é mostrada as configurações da regra de **R2**. Nessa configuração a liberação de **R2** vai depender da variação de volume de **R1** e **R2**, conforme mostrado no *dataset*. O valor de K utilizado é 4, assim o valor de liberação escolhido será a média dos 4 vizinhos mais próximos.



Imagem A2.31: Cenário 9.

Tamanho do dataset: 12 Método de cálculo de distância: R1 Volume inicial(hm) R2 Volume inicial(hm) Vazão liberada(m³/s) Leulidean Tipo de média: 1 37.0000 1150.0000 5.44700 Variáveis de configuração 2 29.35128 1113.32742 5.44700 Variáveis de configuração 3 25.08785 1082.65880 5.44700 Selecionar Todos / Nenhum 4 22.87800 1077.93018 5.44700 Selecionar Todos / Nenhum 5 22.00178 1077.91559 5.44700 Selecionar Todos / Nenhum 6 19.7280 1088.02489 5.44700 Selecionar Todos / Nenhum 8 10.09728 1072.82821 5.44700 Método de validação Kfold cross validation < Forma de cáculo de erro Mean Squared Error < Krold cross validation < Forma de cáculo de erro Mean Squared Error < Krold cross validation < Forma de cáculo de erro Mean Squared Error < Krold cross validation < Torna 10 0.37800 1009.84452 7.44700 12 0.17719 930.36956 7.44700			Liberação	via K	NN de regressão	o - R2					8
R1 Volume inicial(hm³) R2 Volume inicial(hm³) Vazão liberada(m³/s) Euclidean ✓ 1 37.0000 1150.0000 5.44700 Tipo de média: ✓ 2 29.35128 1113.32742 5.44700 Média aritmética ✓ 3 25.08785 1082.65880 5.44700 Média aritmética ✓ 4 22.87800 1071.93018 5.44700 Selecionar Todos / Nenhum 5 22.00178 1077.91559 5.44700 Selecionar Todos / Nenhum 6 19.72800 1088.04266 5.44700 R1 ✓ 7 15.63281 1088.02489 5.44700 Método de validação K-fold cross validation ▼ 8 10.09728 1072.82821 5.44700 Método de validação K-fold cross validation ▼ 9 3.87051 1045.50155 6.42195 Método de validação K-fold cross validation ▼ 10 0.37800 1009.84452 7.44700 Método de erro Mean Squared Error ▼ 11 0.26580 969.52602 7.44700 Método de rou indação K-fold cross validation ▼ 12 0.17719 930.36956 7.44700 <t< td=""><td></td><td></td><td>Tamanho do da</td><td>taset:</td><td>hz 0</td><td>Mé</td><td>todo</td><td>de</td><td>cálculo de distân</td><td>cia:</td><td></td></t<>			Tamanho do da	taset:	hz 0	Mé	todo	de	cálculo de distân	cia:	
1 37.00000 1150.00000 5.44700 2 29.35128 1113.32742 5.44700 3 25.08785 1082.65880 5.44700 4 22.87800 1071.93018 5.44700 5 22.00178 1077.91559 5.44700 6 19.72800 1088.02489 5.44700 7 15.63281 1088.02489 5.44700 8 10.09728 1072.82821 5.44700 9 3.87051 1045.50155 6.42195 10 0.37800 1009.84452 7.44700 11 0.26580 969.52602 7.44700 12 0.17719 930.36956 7.44700		R1 Volume inicial(hm³)	R2 Volume inicial(hm³)	Vazā	o liberada(m³/s)	Eu	clide	an		×	·
2 29.35128 1113.32742 5.44700 3 25.08785 1082.65880 5.44700 4 22.87800 1071.93018 5.44700 5 22.00178 1077.91559 5.44700 6 19.72800 1088.04266 5.44700 7 15.63281 1088.02489 5.44700 8 10.09728 1072.82821 5.44700 9 3.87051 1045.50155 6.42195 10 0.37800 1009.84452 7.44700 11 0.26580 969.52602 7.44700 12 0.17719 930.36956 7.44700	1	37.00000	1150.00000		5.44700	Tip	o de	mé	dia:		
3 25.08785 1082.65880 5.44700 4 22.87800 1071.93018 5.44700 5 22.00178 1077.91559 5.44700 6 19.72800 1088.04266 5.44700 7 15.63281 1088.02489 5.44700 8 10.09728 1072.82821 5.44700 9 3.87051 1045.50155 6.42195 10 0.37800 1009.84452 7.44700 11 0.26580 969.52602 7.44700 12 0.17719 930.36956 7.44700	2	29.35128	1113.32742		5.44700	M	édia a	aritr	mética	×	_
4 22.87800 1071.93018 5.44700 5 22.00178 1077.91559 5.44700 6 19.72800 1088.04266 5.44700 7 15.63281 1088.02489 5.44700 8 10.09728 1072.82821 5.44700 9 3.87051 1045.50155 6.42195 10 0.37800 1009.84452 7.44700 11 0.26580 969.52602 7.44700 12 0.17719 930.36956 7.44700	3	25.08785	1082.65880		5.44700				Variáveis de conf	iguração	
S 22.00178 1077.91559 S.44700 6 19.72800 1088.04266 S.44700 7 15.63281 1088.02489 S.44700 8 10.09728 1072.82821 S.44700 9 3.87051 1045.50155 6.42195 10 0.37800 1009.84452 7.44700 11 0.26580 969.52602 7.44700 12 0.17719 930.36956 7.44700	4	22.87800	1071.93018		5.44700	Sel	ecion	ыг	Todos / Nenh	um	
Image: Configuração Configuração 6 19.72800 1088.04266 5.44700 7 15.63281 1088.02489 5.44700 8 10.09728 1072.82821 5.44700 9 3.87051 1045.50155 6.42195 10 0.37800 1009.84452 7.44700 11 0.26580 969.52602 7.44700 12 0.17719 930.36956 7.44700	5	22.00178	1077.91559		5.44700	Re	erva	itór	ios associados		-
Configuração R2 7 15.63281 1088.02489 5.44700 8 10.09728 1072.82821 5.44700 9 3.87051 1045.50155 6.42195 10 0.37800 1009.84452 7.44700 11 0.26580 969.52602 7.44700 12 0.17719 930.36956 7.44700	6	19.72800	1088.04266		5.44700		-		R1		
Configuração Configuração 8 10.09728 1072.82821 5.44700 9 3.87051 1045.50155 6.42195 10 0.37800 1009.84452 7.44700 11 0.26580 969.52602 7.44700 12 0.17719 930.36956 7.44700	7	15.63281	1088.02489		5.44700		~		R2		
B Intersection Intersection Intersection Intersection Intersection Método de validação K-fold cross validation Método de validação K-fold cross validation	, g	10.09728	1072 82821		5 44700				Config	Juração	8
S S.87531 11443.30133 0.42133 Forma de cáculo de erro Mean Squared Error K 10 0.37800 1009.84452 7.44700 K 4 \$ 11 0.26580 969.52602 7.44700 Normalizar I	0	3 97051	1045 50155		6 /2195		1	Méte	odo de validação	K-fold cross validation	on 🗸
Ind 0.37800 1009.84452 7.44700 11 0.26580 969.52602 7.44700 12 0.17719 930.36956 7.44700	3	0.37000	1045.50155		7.44700		F	Form	na de cáculo de erro	Mean Squared Error	~
11 0.26580 969.52602 7.44700 12 0.17719 930.36956 7.44700	10	0.37800	1009.84452		7.44700		ľ	k. Norr	nalizar	4	~
12 0.17719 930.36956 7.44700	11	0.26580	969.52602		7.44700						
	12	0.17719	930.36956		7.44700						
							1				_
									Cancela	ar Configurar	

Imagem A2.32: Configuração da regra de liberação via KNN de regressão de R2 no cenário 9.

Executando a simulação para um intervalo de 12 com os reservatórios utilizando suas respectivas regras são obtidos os resultados da Imagem A2.33.

	R1 Volume inicial hm³	R1 Vazāo liberada m³/s	R2 Volume inicial hm³	R2 Vazāo liberada m³/s
01-01-2017	37.00000	2.10100	1150.00000	5.44700
01-02-2017	29.35128	2.10100	1113.32742	5.44700
01-03-2017	25.08785	2.10100	1082.65880	5.44700
01-04-2017	22.87800	2.10100	1071.93018	5.44700
01-05-2017	22.00178	2.10100	1077.91559	5.44700
01-06-2017	19.72800	2.10100	1088.04266	5.44700
01-07-2017	15.63281	2.10100	1088.02489	5.44700
01-08-2017	10.09728	2.10100	1072.82821	5.44700
01-09-2017	3.87051	1.12605	1045.50155	6.19074
01-10-2017	0.37800	0.00000	1010.44382	6.69074
01-11-2017	0.26580	0.00000	972.14349	7.19074
01-12-2017	0.17719	0.00000	933.61897	7.19074

Imagem A2.33: Resultados da simulação para os reservatórios do cenário 9.

Para melhor entendimento a seguir é mostrado como a regra de **R2** determinou a liberação no mês 9 da simulação. Os volumes neste mês de R1 e R2 são respectivamente 3.87 hm³ e 1045.50 hm³. Assim, realizando os cálculos das distâncias os 4 vizinhos mais próximos são os das linhas 4, 8, 9 e 10. Realizando a média das liberações desses 4 vizinhos, o valor de liberação determinado pela regra seria:



Cenário 10 - Liberação via Árvore de Regressão

Imagem A2.34: Cenário 10.

Esse cenário utiliza a mesma rede do cenário 9, mas agora os dois reservatórios estão utilizando a regra de liberação via árvore de regressão. A análise feita será a mesma feita no cenário anterior. Na imagem A2.35 é mostrada as configurações da regra de **R2**. Nessa configuração a liberação de **R2** vai depender da variação de volume de **R1** e **R2**, conforme mostrado no *dataset*. A imagem 2.36 mostra a árvore que é utilizada para realizar a decisão da liberação, ela foi montada a partir das configurações estabelecidas.

		édia:	mé	Tip	taset: 12	Tamanho do da		
	-	tmética	arit	Me	Vazão liberada(m³/s)	R2 Volume inicial(hm³)	R1 Volume inicial(hm³)	
	ação	Variáveis de configura			5.44700	1150.00000	37.00000	1
		Visualizar árvore			5.44700	1113.32742	29.35128	2
	aphviz	xportar árvore para gra	Đ		5.44700	1082.65880	25.08785	3
		r Todos / Nenhum	har	Sel	5.44700	1071.93018	22.87800	4
		rios associados	tór	Res	5.44700	1077.91559	22.00178	5
		R1			5.44700	1088.04266	19.72800	6
		R2			5.44700	1088.02489	15.63281	7
-	ração	Configura			5.44700	1072.82821	10.09728	8
'n	K-fold cross validation	létodo de validação	Mé		6.42195	1045.50155	3.87051	9
	Mean Squared Error	orma de cáculo de erro	Fo		7.44700	1009.84452	0.37800	10
	99999	alor minimo para quebra de nó úmero máximo de folhas	Va Nú		7.44700	969.52602	0.26580	11
	99999	rofundidade máxima	Pro		7.44700	930 36956	0.17719	12
	0.00000	arametro de complexidade	Pa		7.44700	530.30530	0.17715	12





Imagem A2.36: Árvore que irá decidir o valor de liberação para R2.

Executando a simulação para um intervalo de 12 com os reservatórios utilizando suas respectivas regras são obtidos os resultados da Imagem A2.37.

	R1 Volume inicial hm³	R1 Vazāo liberada m³/s	R2 Volume inicial hm³	R2 Vazāo liberada m³/s
01-01-2017	37.00000	2.10100	1150.00000	5.44700
01-02-2017	29.35128	2.10100	1113.32742	5.44700
01-03-2017	25.08785	2.10100	1082.65880	5.44700
01-04-2017	22.87800	2.10100	1071.93018	5.44700
01-05-2017	22.00178	2.10100	1077.91559	5.44700
01-06-2017	19.72800	2.10100	1088.04266	5.44700
01-07-2017	15.63281	2.10100	1088.02489	5.44700
01-08-2017	10.09728	2.10100	1072.82821	5.44700
01-09-2017	3.87051	1.12605	1045.50155	6.42195
01-10-2017	0.37800	0.00000	1009.84452	7.44700
01-11-2017	0.26580	0.00000	969.52602	7.44700
01-12-2017	0.17719	0.00000	930.36956	7.44700

Imagem A2.37: Resultados da simulação para os reservatórios do cenário 10.

A árvore da imagem A2.38, mostra o fluxo usado para **R2** decidir sua liberação no mês 9.



Imagem A2.38: Fluxo para decidir a liberação do mês 9 do reservatório **R2**.

Cenário 11 - Liberação via Floresta Aleatória



Imagem A2.39: Cenário 11.

Esse cenário utiliza a mesma rede dos cenários anteriores, mas agora com R1 e R2 utilizando as liberação por floresta aleatória. Essa regra funciona utilizando o mesmo modelo de árvore regressão, mas montando várias árvores e como resultado entregando a média das respostas de todas as árvores. A análise feita será a mesma feita no cenário anterior. Na imagem A2.40 é mostrada as configurações da regra de **R2**. Nessa configuração a liberação de **R2** vai depender da variação de volume de **R1** e **R2**, conforme mostrado no *dataset*. A imagem A2.41 mostra as três árvores que foram geradas para essa configuração.

	\otimes			ia - R2	ação via floresta aleató	Liber		
		nédia:	le m	‡ T	do dataset: 12	Tamanho		
	-	itmética	a ari		Vazão liberada(m³/s)	R2 Volume inicial(hm³)	R1 Volume inicial(hm³)	
		Variáveis de configuração		5.44700	1150.00000	37.00000	1	
		Visualizar árvore			5.44700	1113.32742	29.35128	2
	/iz	Exportar árvore para graphviz			5.44700	1082.65880	25.08785	3
	Selecionar Todos / Nenhum Reservatórios associados				5.44700	1071.93018	22.87800	4
					5.44700	1077.91559	22.00178	5
		R1	v		5.44700	1088.04266	19.72800	6
		R2	v		5.44700	1088.02489	15.63281	7
					5.44700	1072.82821	10.09728	8
6	uração	Configu			6.42195	1045.50155	3.87051	9
	K-fold cross validation	Método de validação			7.44700	1009.84452	0.37800	10
*	Mean Squared Error	Forma de cáculo de erro			7.44700	969.52602	0.26580	11
\$	4	nínimo para quebra de nó	lor n		7 4 4 7 0 0	030 36056	0.47740	
\$	3	o de árvores	imer		7.44700	930.36956	0.17719	12
	100.00000	tagem do dataset na árvore	rcen					
Ŷ	2	o de atributos em cada árvore	imer					
	√	ção	posi					
Ŷ	99999	o máximo de folhas nas árvores	imer					
Ŷ	99999	didade máxima	ofun					
	0.00000	etro de complexidade	râme					

Imagem A2.40: Configuração da regra de liberação via floresta aleatória de **R2** no cenário 11.



Imagem A2.41: Árvores que irão decidir o valor de liberação para R2.

Executando a simulação para um intervalo de 12 com os reservatórios utilizando suas respectivas regras são obtidos os resultados da Imagem A2.42.

	R1 Vazāo liberada m³/s	R1 Volume inicial hm³	R2 Vazāo liberada m³/s	R2 Volume inicial hm³
01-01-2017	2.10100	37.00000	5.44700	1150.00000
01-02-2017	2.10100	29.35128	5.44700	1113.32742
01-03-2017	2.10100	25.08785	5.44700	1082.65880
01-04-2017	2.10100	22.87800	5.44700	1071.93018
01-05-2017	2.10100	22.00178	5.44700	1077.91559
01-06-2017	2.10100	19.72800	5.44700	1088.04266
01-07-2017	2.10100	15.63281	5.44700	1088.02489
01-08-2017	2.10100	10.09728	5.44700	1072.82821
01-09-2017	1.12605	3.87051	6.53584	1045.50155
01-10-2017	0.00000	0.37800	6.87753	1009.54931
01-11-2017	0.00000	0.26580	6.87753	970.75973
01-12-2017	0.00000	0.17719	6.87753	933.06412

Imagem A2.42: Resultados da simulação para os reservatórios do cenário 11.

As árvores da imagem A2.43, mostram o fluxo usado para **R2** decidir sua liberação no mês 9. O resultado final é a média das três respostas.



Imagem A2.43: Fluxos para decidir a liberação do mês 9 do reservatório R2.

Valor Liberado = (6.42194 + 6.76363 + 6.42194) / 3.0 = 6.53584