Manual de instalação de Salas de Situação no ESP
Nível Básico

Sumário

1. Introdução 2
2. Salas de Situação - SS: Conceito, Objetivos e Implementação Gradual 3
3. Protocolo inicial de implantação de SS 6
3.1. Coleta e organização de dados básicos 6
3.2. Níveis de alerta nos postos fluviométricos 8
4. Produtos a serem disponibilizados na SS 9
4.1. Boletins e relatórios periódicos elaborados na SS 9
4.2. Mapas e ilustrações de outras entidades, de interesse para divulgação na SS 10
5. Sugestão de itens para compor a página web da SS 16
5.1. Páginas web das SS 16
5.2. Rotina de atualização das informações 17
5.3. Os primeiros passos 17
5.4. Recomendações 19
6. Anexos: Exemplos de quadros e gráficos de acompanhamento 21
6.1. Quadro resumo diário (dados de monitoramento, copiados) 21
6.2. Quadro resumo mensal, calculado a partir de (6.1) 22
6.3. Quadro resumo mensal da série histórica de vazões 23
6.4. Quadro resumo mensal da série histórica de pluviometria 25
6.5. Quadro resumo mensal da série histórica de pluviometria acumulada 27
6.6. Exemplo da ANA para o Sistema Cantareira 29
6.7. Sistema da SABESP: Dados diários do Sistema Integrado Metropolitano - SIM 31
6.8. Indicação dos níveis de alerta e as vazões/cotas 32
6.9. Ilustrações diversas para reservatórios 33
6.10. Principais links de acesso aos dados diários disponíveis 36
6.11. Indicações para leitura e relação de dados disponíveis na CRHi 41

1. Introdução

O PPA 2020-2023, no seu **Programa 2625: Desenvolvimento da política de recursos hídricos e implementação de suas ações** incluiu a implementação gradativa das Salas de Situação (SS) em todo o Estado por meio de um de seus indicadores.

Trata-se do indicador de número "1481 — Índice de cobertura das UGRHI por salas de situação de recursos hídricos (%)", que pretende aferir a evolução do percentual de UGRHI cobertas por este serviço.

Como critério de mensuração está definido que "*A sala de situação será considerada instalada quando houver local físico, equipamentos instalados, servidores alocados e divulgação das informações com abrangência de uma ou mais UGRHI*".

As metas previstas no PPA 2020-23 são as seguintes:

Ano	Metas	Detalhamento
2020	18%	SS em 4 UGRHIs: 02, 05, 06 e 11 (4/22 = 18%)
2021	23%	SS no mínimo em 5 UGRHIs (5/22 = 23%)
2022	27%	SS no mínimo em 6 UGRHIs (6/22 = 27%)
2023	82%	SS no mínimo em 18 UGRHIs (18/22 = 82%)

O Parecer Técnico CRHi/DPG 01/2021 foi elaborado visando o diagnóstico das condições de funcionamento das Salas de Situação (SS) atualmente existentes ou em implantação no Estado de São Paulo.

Constatou-se que há uma falta generalizada de recursos humanos e financeiros, o que impede — nas SS existentes e em operação — a modernização ou melhoramento da rede de monitoramento existente.

O diagnóstico mostrou também a grande heterogeneidade entre as UGRHIs no tratamento do tema, e percebeu-se que falta uniformização sobre o conceito e funcionamento de SS, havendo a necessidade de definir mais objetivamente:

- Os produtos e serviços que uma SS devem produzir, disponibilizar e divulgar;
- A periodicidade de produção, fornecimento e meios de publicização;
- O público-alvo dos produtos e serviços;
- O documento responsável por acompanhar a SS e seus respectivos conteúdos mínimos.

Constatou-se também a necessidade de suporte aos CBHs para que sejam estabelecidas **metas factíveis na implantação da SS**.

Em seguida, na reunião de 16 abril de 2021, entre o DAEE e a CRHi, os seguintes encaminhamentos foram propostos:

a) DAEE e CRHi elaborarão a minuta de protocolo para instalação de Salas de Situação visando orientar os colegiados;

b) DAEE encaminhará o levantamento das peculiaridades e prioridades das UGRHis em relação às Salas de Situação;

c) CRHi organizará reunião com técnicos das UGRHIs 01, 02 e 03 visando a orientar — como protótipo — a implantação gradual da Sala de Situação regional, em 2021;

d) CRHi organizará workshops/reuniões para debater os conceitos e objetivos das Salas de Situação, bem como, para sensibilizar os participantes sobre sua importância;

e) CRHi elaborará minuta de Deliberação CRH com conceitos de Salas de Situação (para reunião do CRH, de setembro[1]).

Dando continuidade às tratativas sobre o tema, o presente documento relata as observações sobre a proposição do item (a) e lista pontos importantes para a organização gradual das atividades para essa avaliação conjunta.

O item (b) e os subsequentes serão verificados junto às UGRHIs (CBHs e Agencias) após essa avaliação, dado que dependem de um consenso prévio sobre os conceitos básicos (principalmente da definição e conteúdo das SS).

2. Salas de Situação - SS: Conceito, Objetivos e Implementação Gradual

Para fins do presente documento a "Sala de Situação de recursos hídricos" é definida como sendo o conjunto de atividades de monitoramento e acompanhamento da situação das chuvas, das cotas e vazões dos rios e dos níveis dos principais reservatórios de regularização, convergindo para a disponibilização de informações sistematizadas sobre as condições hidro meteorológicas.

O conjunto de atividades mencionado em epígrafe devem ocorrer na área de competência dos CBHs e a disponibilização das informações sistematizadas devem constar em seus respectivos sites.

Desta forma, a missão da SS consiste basicamente em:

- Subsidiar complementarmente a tomada de decisões para minimização dos efeitos das situações hidrológicas críticas (secas e inundações).
- Informar o público e os meios de comunicação.
- Equalizar o nível de conhecimento dos diferentes membros dos CBHs sobre a situação hídrica, e em especial de suas Câmaras Técnicas, de forma que as discussões e debates nos colegiados possam fluir de forma mais célere e produtiva.

Para cumprir essa missão ficam estabelecidos os objetivos primários e secundários das SS:

Objetivos primários

- Coletar, armazenar e disponibilizar as informações sobre a ocorrência de chuvas, das cotas e vazões dos rios e dos níveis dos principais reservatórios de regularização;
- Organizar e analisar os dados coletados;
- Sistematizar as informações visando o **acompanhamento temporal** da situação hídrica da bacia hidrográfica;
- Monitorar e informar a ocorrência de eventos hidrológicos críticos;
- Apoiar as ações de prevenção de eventos críticos;
- Disponibilizar, nos sites dos CBHs, as informações sobre o acompanhamento da situação hídrica da bacia hidrográfica.

[1] A reunião do CRH, prevista para setembro, não foi convocada e está programada para ser realizada em 16/12/21.

Objetivos secundários:

- Elaborar e/ou atualizar periodicamente os relatórios descrevendo a situação das bacias hidrográficas, das estações de monitoramento e dos reservatórios, bem como o levantamento das informações sobre os eventos hidrológicos críticos;
- Propor adequações na rede pluviométrica e fluviométrica para monitoramento de eventos hidrológicos críticos;
- Identificar, sistematizar e/ou atualizar as informações de cotas de alerta e atenção das estações fluviométricas ou outra cota de referência;
- Manter atualizado o banco de dados da SS com as informações das estações pluviométricas e fluviométricas e dos reservatórios monitorados.

Não obstante esses objetivos, razoavelmente amplos e genéricos, é importante e recomendado que os CBHs se organizem e internalizem a necessidade da implementação gradual das SS, principalmente considerando as constatações da CRHi com relação à realidade das condições das SS visitadas/verificadas no Parecer Técnico CRHi/DPG 01/2021[2].

No intuito de orientar os CBHs na implantação de suas SS, apresenta-se a seguir um rol de atividades julgadas minimamente necessárias para o início de uma rotina sistemática de monitoramento das informações hidrológicas, as quais demandam **pelo menos um profissional qualificado dedicado ao tema em tempo integral ou parcial, sendo este de atuação local, regional ou estadual**.

O propósito inicial é o de despertar o interesse pelo tema **no profissional designado e na chefia imediata, e gradativamente no público-alvo**, para que as atividades da SS não venham sofrer processos muito comuns na administração pública, de lentidão e descontinuidade. Trata-se, portanto, da conveniência e necessidade de primeiramente promover a motivação e interesse para o trabalho de acompanhamento sistemático da situação da disponibilidade de recursos hídricos nas UGRHIs e da sua divulgação.

A **implementação gradual da SS** deve ocorrer de acordo com a realidade da disponibilidade de recursos financeiros e de pessoal nas Secretarias Executivas dos CBHs, **e sem depender – num primeiro momento – de contratação de terceiros**, por vários motivos:

- Caráter temporário da atividade da contratada (principal motivo da descontinuidade) com resultados disponíveis somente durante o período de vigência do contrato;
- Dificuldade e morosidade na elaboração do Termo de Referência (devido ao desconhecimento das particularidades da atividade de monitoramento), o que resulta numa especificação vaga e genérica de serviços a serem executados, e comumente incompatível com os recursos disponibilizados e com as necessidades diagnosticadas; a experiência prévia em monitoramento hidrológica é essencial para que o Termo de Referência informe claramente o escopo de trabalho a ser contratado;
- Mesmo que consiga um novo contrato, haverá um período de descontinuidade entre o final de um contrato e o início de vigência do outro; nesse intervalo, os dados de observação poderão ser perdidos;

Nesse sentido, a CRHi apresenta as seguintes recomendações para iniciar a implantação de uma SS:

1. **A implementação deve ser gradual, sempre de acordo com a realidade e peculiaridade de cada CBH ou grupo de CBHs** limítrofes por exemplo de determinada vertente.

[2] https://drive.google.com/file/d/1xjcRIIRX3JCsAiYsgc24aWIPMhIo4s7W/view?usp=share_link

2. **Utilizar apenas dados de monitoramento já disponibilizados pelas entidades que atuam no setor**, e de registros de ocorrências de situação extremas, críticas ou de emergência. Havendo disponibilidade de recursos (principalmente humanos e financeiros) e dependendo das peculiaridades de cada UGRHI é possível complementar as informações por meio de redes próprias de monitoramento.
3. **Utilizar inicialmente apenas as informações já disponibilizadas pelas entidades que operam a rede pluviométrica e fluviométrica**. Em princípio, não é necessário priorizar a instalação de "seus" postos, nem radar, nem salas especialmente planejadas, a menos que já disponha de recursos e pessoal treinado para interpretar rotineiramente os dados e efetuar os serviços de campo para manutenção da rede.
4. **Evitar a disponibilização virtual de uma quantidade enorme de dados telemétricos**, na forma de tabelas sem organização e estética adequadas, pois a poluição visual dificulta e desestimula a consulta e o entendimento das informações disponibilizadas.
5. **Investir na capacidade de síntese das informações disponibilizadas, na forma de tabelas e gráficos, ilustrando as variações temporais e comparativos com o histórico,** dando destaques para os fatos mais relevantes; ou seja é necessário primeiro trabalhar e analisar os dados disponíveis (sejam postos telemétricos ou não) e posteriormente disponibilizá-los. Quanto mais postos são monitorados, maior é quantidade de dados, e a tendência da equipe de monitoramento é a de disponibilizar tudo na forma virtual, o que acaba poluindo o site, e dificulta a localização das informações realmente úteis. Há mérito da disponibilização integral dos dados, mas esta opção pode estar contida em um link específico, para não afastar os interessados.
6. **Instalação de equipamentos telemétricos não é prioridade neste primeiro momento.** Inicialmente se faz necessário aprender a utilizar os dados já existentes e iniciar a disponibilização e divulgação sistematicamente. À medida que os trabalhos de divulgação forem valorizados, reconhecidos e internalizados, criam-se as condições para incrementar os serviços, em termos de mais equipamentos, mais postos monitorados, e mais técnicos dedicados à parte operacional da SS.
7. **De maneira geral, radares meteorológicos não precisam ser prioridade numa SS**[3]. É aconselhável deixá-los a cargo de entidades que já atuam nessa área e consequentemente otimizam o uso do equipamento, dispondo de verba de manutenção, treinamento e meteorologistas em regime de 24 horas de trabalho, como o IPMET, CPTEC, SAISP, SIMEPAR, REDEMET, INPE dentre outros. **A prioridade é ter acesso às imagens do radar dessas entidades**, de forma qualitativa, com a permissão de divulgar os respectivos links, o que pode ser obtido por meio de parcerias e convênios com essas entidades.

Assim sendo, o protocolo sugerido a seguir tem o **propósito de ordenar as atividades técnicas consideradas necessárias** para **se iniciar o trabalho** de monitoramento, **começando pela atividade que estiver mais acessível em cada UGRHI**. Não é necessário realizar todas as atividades, e o importante é iniciar os trabalhos.

Partiu-se do pressuposto que, no início, o foco seria apenas um ou dois pontos de monitoramento, para fins de treinamento do técnico, **armazenando os dados numa simples planilha Excel**. O ideal é a disponibilidade, nas Secretarias Executivas dos CBHs, de pelo menos um engenheiro com conhecimentos de hidrologia. Não dispondo, bastará – no início – a disponibilização de um técnico dedicado ao tema, não necessariamente engenheiro, desde que devidamente orientado. Poderá ser tecnólogo ou técnico de nível médio com habilidades básicas em planilhas (basicamente para montagem de tabelas e elaboração de grá-

[3] À exceção da UGRHi-6 Alto Tietê e desde que o seu CBH esteja disposto a investir na modelagem chuva-vazão e disparo de alertas de inundações.

ficos) que poderiam ser treinados para as atividades aqui indicadas. Para o profissional indicado como responsável pela SS, é recomendado manter contato permanente com as equipes das SS já existentes, para troca de experiências e esclarecimento de dúvidas.

No **item 6.11** há indicação de diversos links de acesso a vídeo aulas, apresentações, apostilas, e livros que podem incentivar o técnico no aprofundamento dos temas.

Uma vez familiarizado com os processos, pode-se evoluir para um Sistema de Informações, com coletas automatizadas de dados (provavelmente requerendo contratos ou convênios com as entidades que dispõe dos dados), assim como, a inclusão de algoritmos de geração automática de tabelas sintéticas e de gráficos, o que exigirá mais recursos humanos e financeiros.

No entanto **nada impede que as Secretarias Executivas**, de acordo com as peculiaridades de cada UGRHI, **avancem nos protocolos — espontaneamente — visando estágios mais avançados** na implementação da Sala de Situação uma vez que que este protocolo básico esteja implementado para fins de atendimento às metas do PPA.

Desta forma, os pré-requisitos mínimos iniciais para implantação da SS são:

- Um computador com acesso à internet e Excel
- Um responsável pela coleta, sistematização e disponibilização dos dados

3. Protocolo inicial de implantação de SS

3.1. Coleta e organização de dados básicos

As seguintes atividades devem ser selecionadas e desenvolvidas **na UGRHI** de acordo com as informações que são disponíveis para a respectiva região:

I. POSTOS PLU E FLU

a) Levantamento de postos pluviométricos e fluviométricos existentes e em operação (DAEE, SAISP, CIIAGRO, CEMADEN, INPE, ONS, EMAE; INMET, ANA);

b) Levantamento dos dados disponibilizados por estes postos.

II. UHE

a) Selecionar UHEs relevantes, se existentes na UGRHi;

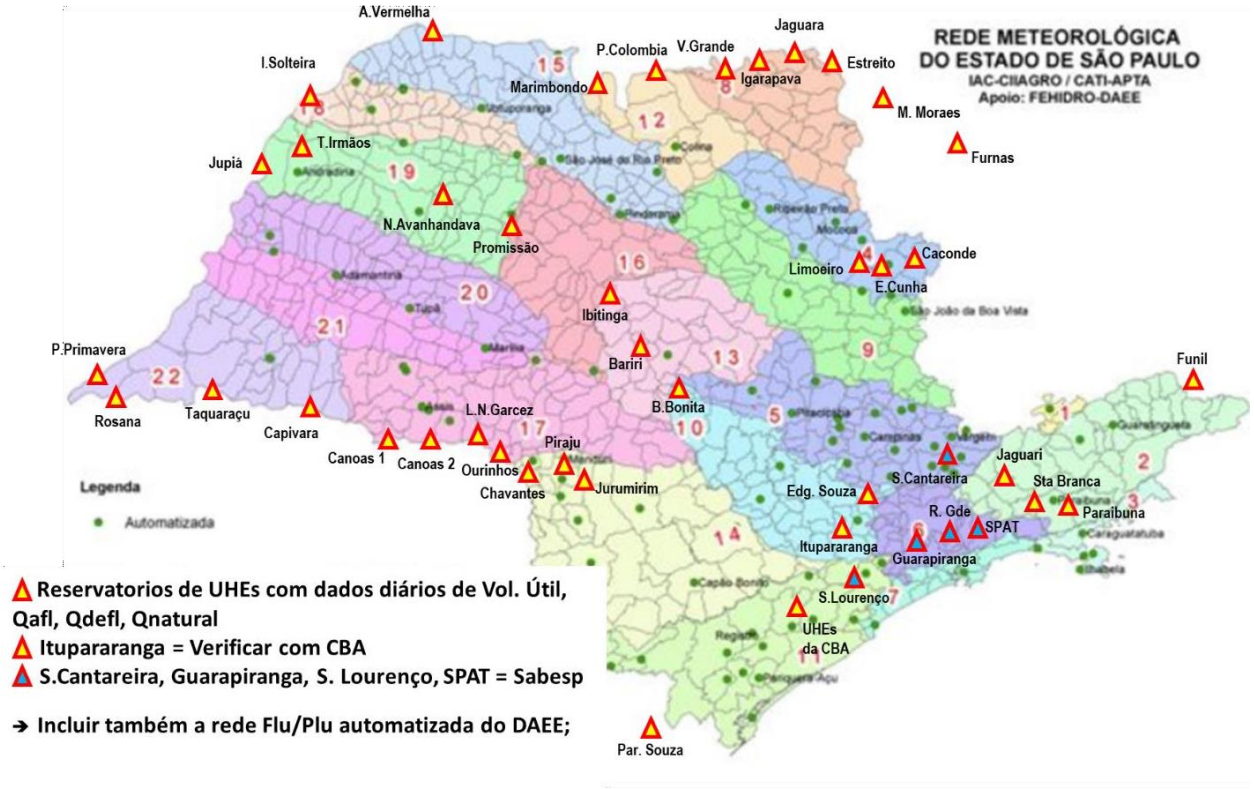
b) Selecionar seus dados operacionais diários;

c) Montar a série mensal de dados históricos;

d) Preparar a rotina de verificação dos dados diários;

e) Montar a série de dados mensais;

f) Consultar os links da ANA e/ou ONS[4] para obtenção de **séries históricas de vazões naturais**[5] nos locais dos principais reservatórios das UHEs[6], como os indicados na figura abaixo com o símbolo (▲)[7].



III. DADOS TELEMÉTRICOS

a) Verificar as possibilidades de acessar dados de postos pluviométricos e fluviométricos de forma telemétrica;

b) Verificar a periodicidade da atualização desses dados;

c) Verificar a forma de acesso aos dados e as condições para repasse de dados (necessidade de convênios, termo de cooperação técnica, eventuais contratos e custos etc.).

IV. LOCALIZAÇÃO E SELEÇÃO DE POSTOS PLU E FLU E UHEs

a) Localizar espacialmente (em mapas) os postos pluviométricos, fluviométricos e as UHEs de interesse para o monitoramento hidrológico e hidráulico;

---

[4] ANA: https://www.ana.gov.br/sar0/MedicaoSin ou ONS: http://www.ons.org.br/paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao e https://sintegre.ons.org.br/

[5] **Vazão natural** = Vazão que ocorreria em uma seção do rio se não houvesse, a montante, ações antrópicas na bacia, como a regularização de reservatórios, as transposições de vazão e as captações para diversos fins. A vazão natural proveniente de toda a bacia a montante é denominada vazão natural total. Se proveniente de bacia incremental, é chamada de vazão natural incremental. (http://www.ons.org.br/paginas/conhecimento/glossario).

[6] https://sigel.aneel.gov.br/arcgis/rest/directories/arcgisjobs/portal/layertokml_gpserver/j076a6e90fd754a53b3683e77de5657c2/scratch/AHE_DOWN_LayerToKML.kmz

[7] Os dados do ONS (vazões naturais mensais) para o período 1931-2019[7] estão disponíveis na CRHi, assim como, o arquivo .kmz de localização das UHEs no Estado.

b) Montar quadro de disponibilidade de dados mensais;

c) Selecionar os **postos pluviométricos e fluviométricos utilizáveis**, com base no quadro de disponibilidade de dados mensais **e que sejam atualmente telemétricos** (postos com poucas falhas, que podem ser preenchidas por correlação com postos vizinhos);

d) Preenchimento das falhas nos dados mensais;

e) Identificar e definir postos básicos de referência com longo período de dados, como representativos da região. **Importante**: O ideal é uma série com pelo menos 30 anos de dados. Não tendo um longo período como este, pode-se usar os dados destacando o período das observações disponíveis;

f) Montar séries históricas a serem utilizadas para comparação com os dados do ano corrente (desejável que o local do posto plu/flu seja o mesmo do telemétrico. Não sendo o mesmo local, requer-se uma análise hidrológica prévia para as devidas adequações).

V. TABULAÇÃO DOS DADOS

a) Montar planilha para tabulação diária dos dados telemétricos estabelecendo uma rotina padronizada. Atenção para o fato de que os postos plu/flu possuem rotinas padronizadas (Pluviometria: chuva acumulada às 07h; Fluviometria/vazão média diária: pode ser a média de 24 horas, com leitura à zero hora; ou a média da leitura de 07h e 17h).

b) No caso de postos telemétricos essa rotina depende do protocolo de atualização dos dados de cada entidade operadora dos postos (ex: ONS parece que recebe as informações diárias à zero hora; SABESP atualiza suas páginas web às ~09h mas os dados estão referidos às 07h, etc. É necessário conhecer a rotina de cada instituição).

VI. ROTINA

a) Estabelecer uma **rotina padronizada de consulta aos dados telemétricos disponibilizados** pelas entidades e quando pertinente, e **atualizar a planilha com a série histórica.** Necessário se faz uma análise prévia de **consistência "mínima" dos dados**, dos dados telemétricos e inclusive dos disponibilizados pela ANA no SAR;

3.2. Níveis de alerta nos postos fluviométricos

Outra atividade necessária, em sequência, é a identificação e atualização das informações de cotas de alerta e atenção das estações fluviométricas, ou outra cota de referência, quando alguma particularidade local indique esta necessidade.

Todavia, é necessária cautela ao iniciar esta atividade, pois, é muito fácil disparar um alerta falso e todo o serviço cair em descrédito. Assim, **esta atividade seria reservada para uma segunda etapa**, após efetivação do previsto no item 3.1.

O SAISP adota 4 níveis de alerta nos rios: Atenção; Alerta; Emergência e Extravasamento. O ONS considera, nos reservatórios, os níveis: Normal, Atenção, Alerta e Emergência. Mas, nas calhas dos rios, tem sido comum o ONS adotar uma única informação para orientar a operação de descarga dos reservatórios à montante, denominada "vazão de restrição" que pode ser a vazão limite (superior) em que ocorre extravasamento da calha ou danos à população urbana, ou a vazão limite (inferior) de impacto negativo à vida aquática ou ambiental por falta de água.

Todavia, havendo na UGRHI trechos de rios com interesse em monitorar e disparar alertas (de cheias), é necessário, primeiro, refletir sobre alguns pontos:

a) Há posto fluviométrico à montante do trecho de interesse, com dados confiáveis de cota, vazão (nas partes baixas e altas da curva-chave do posto) e níveis de alerta? Não havendo, será necessário investir em serviços de campo para instalar posto fluviométrico, efetuar inúmeras medições de vazão (na estiagem e na cheia) para construir a curva-chave, aferir as cotas de alerta etc., que demandam tempo e recursos.

b) Os níveis de alerta estão corretamente referenciados à régua do posto fluviométrico? Frequentemente os níveis estão dissociados e poderá haver necessidade de serviço de campo para nivelamento;

c) Para disparar o alerta são necessários os seguintes preparativos prévios:

- dispor de um modelo chuva-vazão, devidamente ajustado e aferido para a bacia em questão, alimentado com dados *on line* de chuva (de radar ou de posto plu/telemétrico) para estimar as vazões de cheia, algumas horas à frente. Isso tudo pode ser automatizado como ocorre no SAISP (ver exemplos — na época de cheias — no posto Piracicaba no rio Piracicaba, dentre outros) que dependerá do suporte de equipe de manutenção (sistema, rede, equipamentos, suprimentos, backup de sistemas, fontes alternativas de energia etc.) dedicada ao assunto e possivelmente com plantão noturno, fim de semana etc. Não dispondo desse modelo, é necessário desenvolvê-lo contratando possivelmente um hidrólogo.
- Se os rios a serem monitorados forem de pequeno porte (córregos, ribeirões em áreas urbanas), as respostas às precipitações intensas serão muito rápidas e os alertas terão pouca utilidade correndo-se o risco de desmoralizar o serviço disponibilizado;
- Organizar o cadastro de contatos para fins de envio de comunicados e alertas. Recomenda-se o canal direto com a Defesa Civil municipal para que ela dispare os alertas aos demais órgãos como Corpo de bombeiros, Departamento de Trânsito, Prefeitura municipal, órgãos de imprensa, operadores de sistemas de saneamento etc.

4. Produtos a serem disponibilizados na SS

4.1. Boletins e relatórios periódicos elaborados na SS

Os produtos da SS a serem disponibilizados estarão sintetizados em:

- Boletins diários de chuvas e níveis de rios/reservatórios;[8]
- Boletins mensais de chuvas e níveis de rios/reservatórios;
- Relatórios eventuais de alerta.

Os produtos acima seriam disponibilizados nas páginas web dos CBHs, além de serem enviados sistematicamente à Defesa Civil municipal e meios de comunicação, quando necessário.

Os produtos mencionados deverão conter as informações de:

a) **Pluviometria**: Estatística síntese mostrando a situação da chuva total acumulada no mês corrente (até o dia anterior ao do boletim), e o total acumulado no ano hidrológico (ano contado a partir de 01-out) comparado com o ano hidrológico médio de longo termo - MLT, e com alguns anos típicos (os piores do histórico, por exemplo).

[8] Nas épocas fora de stress hídrico a periodicidade pode ser alterada para semanal ou quinzenal.

b) **Fluviometria**: Estatística síntese mostrando a situação da vazão média do dia anterior, a vazão média do mês corrente até o dia anterior, e a vazão média mensal mês a mês ao longo do ano civil, comparada com o ano hidrológico médio de longo termo - MLT, e com alguns anos típicos (os piores do histórico, por exemplo).

c) **Reservatórios**: Volume útil de armazenamento em hm^3 e em % do volume útil total, e sua variação temporal (variação diária no ano, últimos 5 ou 10 anos etc.). Pode-se mencionar o volume útil do mesmo dia do ano anterior, para fins meramente comparativos. Pode-se também mostrar o volume útil do ano corrente (jan-dez ou out-set) comparado com os anos anteriores.

d) **Meteorologia e clima**: Informações de outros órgãos do setor poderão ser agregadas aos produtos, quando pertinentes, para ilustrar a situação hídrica.

Nos boletins — **para evitar informação em excesso** — **recomenda-se selecionar apenas 1 ou 2 postos plu/flu que sejam representativos da bacia hidrográfica**. Mas, nos sites do CBH podem ser disponibilizados os dados de mais postos, se disponíveis.

No caso de reservatórios, pode-se utilizar os dados de volume útil disponíveis na ANA/SAR, e das vazões naturais diárias comparadas com a Média de Longo Termo - MLT.[9]

Para fins de acompanhamento da situação hídrica recomenda-se a inclusão de:

- **quadros resumos estatísticos mês a mês** (valores máximos, mínimos e médios) **e os valores respectivos do ano corrente**, juntamente com **alguns anos típicos**;
- **gráficos de referência, de alguns anos típicos**, e **valores respectivos do ano corrente** (para fins de comparativos);

Os gráficos e quadros de acompanhamento temporal da situação hídrica devem ser atualizados sistematicamente. O ideal seria o acompanhamento diário, em épocas de stress hídrico, mas, na dificuldade, pode-se atualizar as informações semanalmente. Nas épocas fora de stress hídrico, bastaria a atualização mensal.

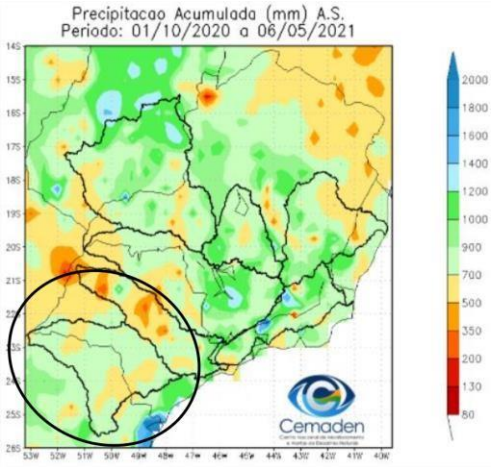
No **item 5** são apresentados — como exemplo — **alguns modelos de tabelas e gráficos de acompanhamento** das informações monitoradas.

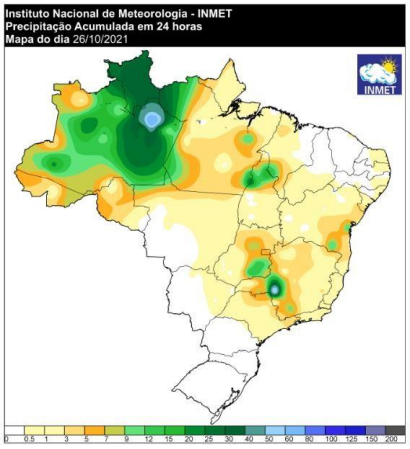
4.2. Mapas e ilustrações de outras entidades, de interesse para divulgação na SS

As ilustrações a seguir, da CEMADEN, são interessantes e podem ser difundidas amplamente citando-se as respectivas fontes:

[9] Dados diários disponíveis no SAR da ANA: Cota do reservatório, Vazão afluente, Vazão defluente, Vazão Vertida, Vazão Turbinada, Vazão Natural, Volume Útil, Vazão Incremental, Data da Medição.

a) Mapa da precipitação acumulada em mm - Embora a escala não tenha precisão, seria interessante indicar nesse mapa a UGRHI objeto da SS.





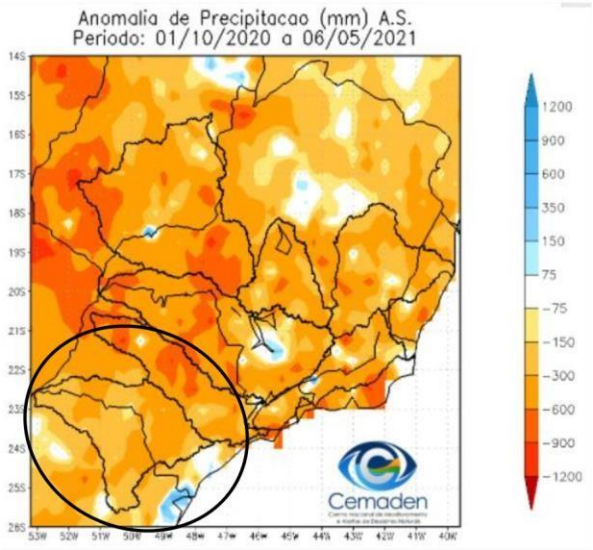
A partir de 01-out (início do ano hidrológico)

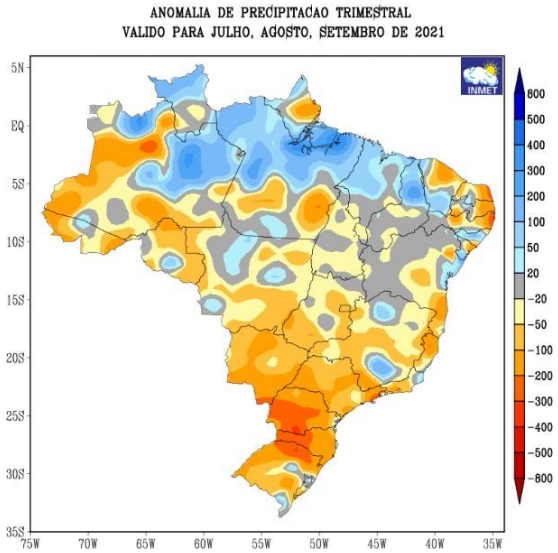
http://www2.cemaden.gov.br/monitoramento-de-secas-e-impactos-no-brasil-setembro2021/

Do dia anterior

https://portal.inmet.gov.br/
https://tempo.inmet.gov.br/PrecAcumulada

b) Mapa de Anomalia da precipitação acumulada em mm - A anomalia aqui significa o desvio em relação aos valores respectivos da MLT. A MLT, no caso, é o valor zero. Este mapa ilustra espacialmente os desvios acumulados em relação a MLT sendo útil para caracterizar a criticidade da seca. As cores quentes mostram os déficits em relação a MLT. Quanto mais quente a cor, maior a probabilidade de ocorrência de problemas na agricultura, níveis baixos nas captações de água para abastecimento etc.





A partir de 01-out (início do ano hidrológico):

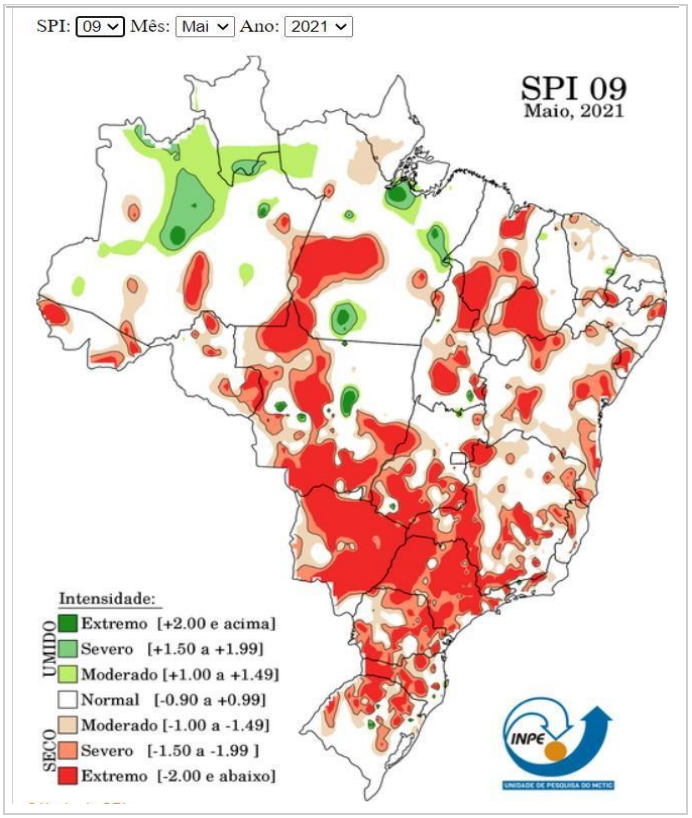
http://www2.cemaden.gov.br/produtos/bacias/

Ultimos 3 meses:

https://portal.inmet.gov.br/
https://clima.inmet.gov.br/prec

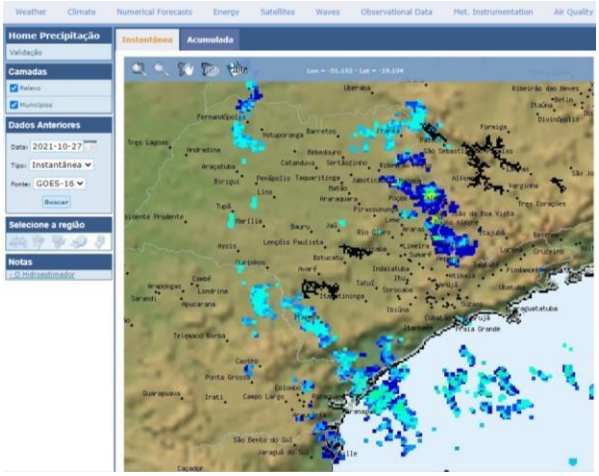
c) Ilustrações semelhantes - estão disponíveis nos sites da ANA (Monitor de Secas) e INPE, como seguem:

https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/monitoramento-e-eventos-criticos/eventos-criticos/monitor-de-secas

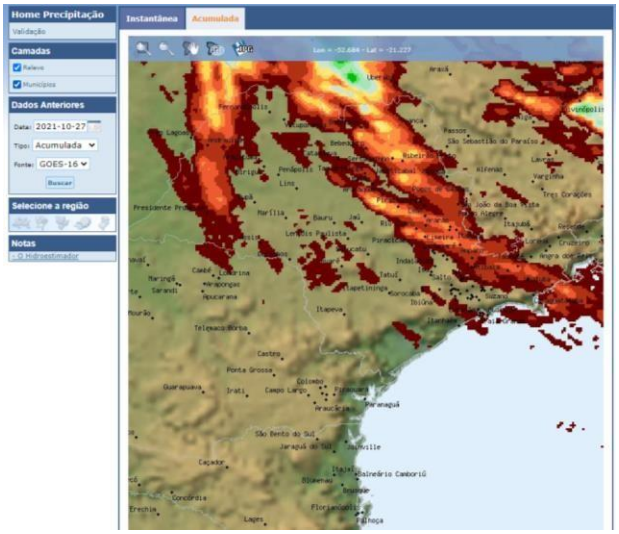


http://clima1.cptec.inpe.br/spi/pt

d) Informações sobre situação da chuva instantânea, nos seguintes links:

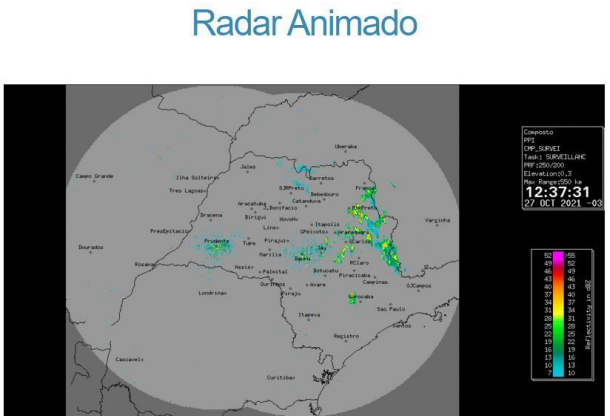


http://sigma.cptec.inpe.br/prec_sat/#



http://sigma.cptec.inpe.br/prec_sat/#

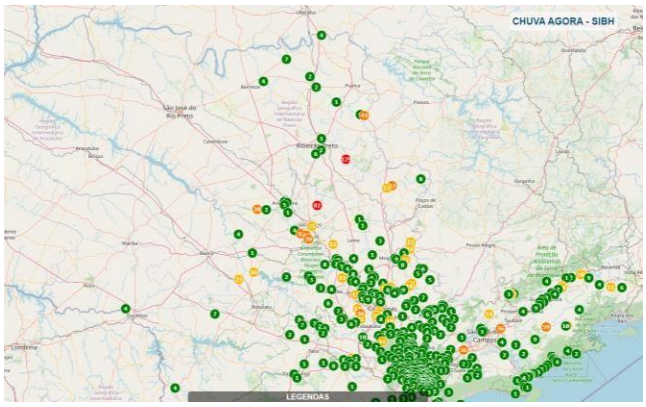
http://sigma.cptec.inpe.br/radar/



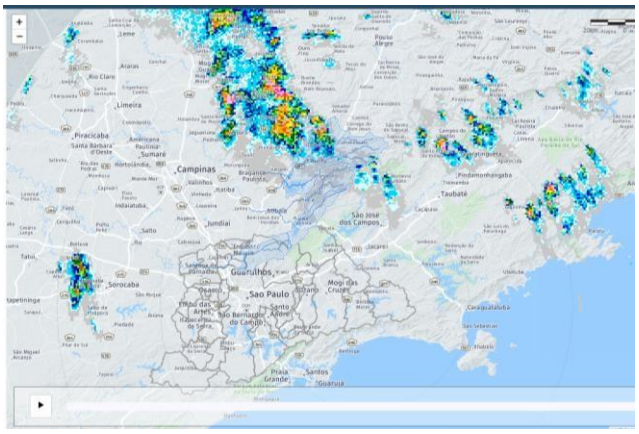
https://www.ipmetradar.com.br/2animRadar.php

http://www.simepar.br/prognozweb/sime-par/radar_msc

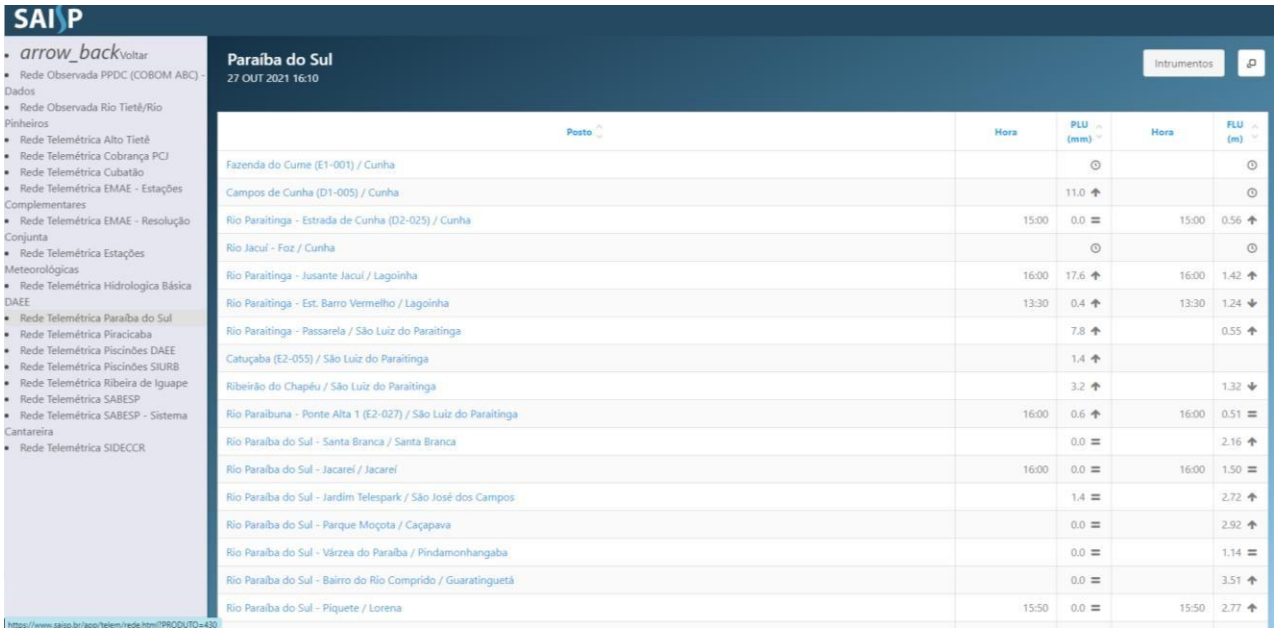
https://redemet.decea.gov.br/



http://sibh.daee.sp.gov.br/chuva_agora



https://www.saisp.br/app/index.html
Este link do **SAISP** é de **acesso restrito**[10].



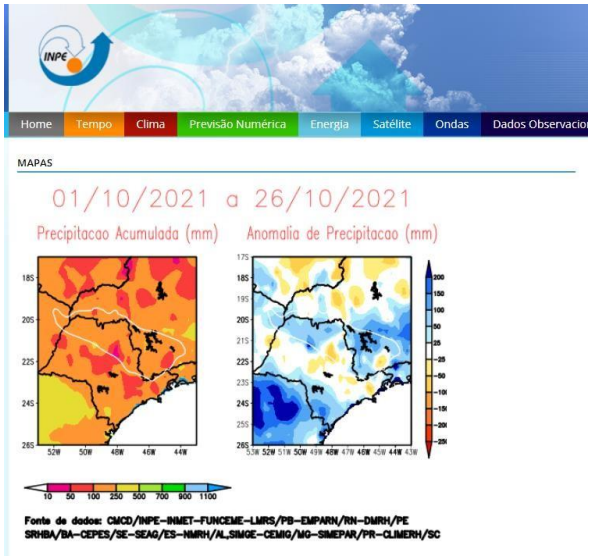
Posto	Hora	PLU (mm)	Hora	FLU (m)
Fazenda do Cume (E1-001) / Cunha				
Campos de Cunha (D1-005) / Cunha		11.0		
Rio Paraitinga - Estrada de Cunha (D2-025) / Cunha	15:00	0.0	15:00	0.56
Rio Jacuí - Foz / Cunha				
Rio Paraitinga - Jusante Jacuí / Lagoinha	16:00	17.6	16:00	1.42
Rio Paraitinga - Est. Barro Vermelho / Lagoinha	13:30	0.4	13:30	1.24
Rio Paraitinga - Passarela / São Luiz do Paraitinga		7.8		0.55
Catuçaba (E2-055) / São Luiz do Paraitinga		1.4		
Ribeirão do Chapéu / São Luiz do Paraitinga		3.2		1.32
Rio Paraibuna - Ponte Alta 1 (E2-027) / São Luiz do Paraitinga	16:00	0.6	16:00	0.51
Rio Paraíba do Sul - Santa Branca / Santa Branca		0.0		2.16
Rio Paraíba do Sul - Jacareí / Jacareí	16:00	0.0	16:00	1.50
Rio Paraíba do Sul - Jardim Telespark / São José dos Campos		1.4		2.72
Rio Paraíba do Sul - Parque Moçota / Caçapava		0.0		2.92
Rio Paraíba do Sul - Várzea do Paraíba / Pindamonhangaba		0.0		1.14
Rio Paraíba do Sul - Bairro do Rio Comprido / Guaratinguetá		0.0		3.51
Rio Paraíba do Sul - Piquete / Lorena	15:50	0.0	15:50	2.77

https://www.saisp.br/app/index.html

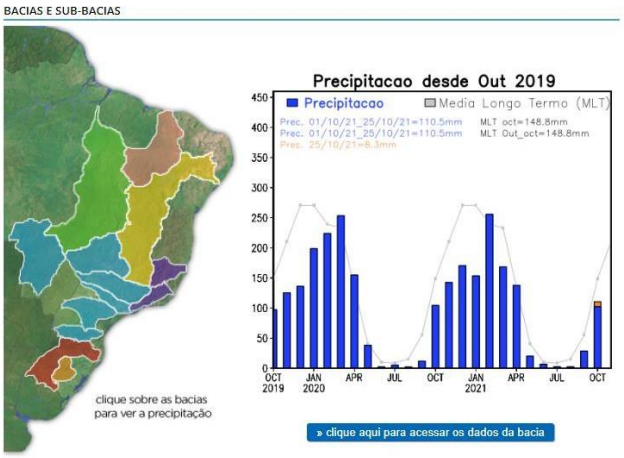
Este link do **SAISP** é de **acesso restrito**.

[10] Verifiquem a viabilidade de acesso consultando o SAISP (radar@saisp.br) ou https://www.saisp.br/estaticos/sitenovo/faleconosco.html

e) Outras informações interessantes, nos seguintes links:

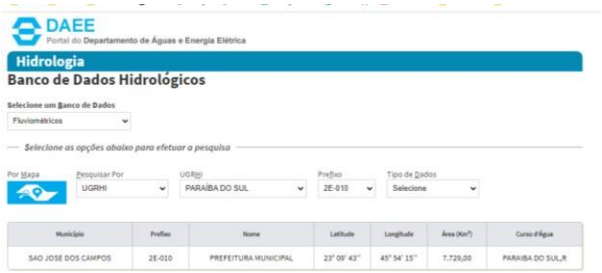


http://energia1.cptec.inpe.br/bacias/pt#Gr

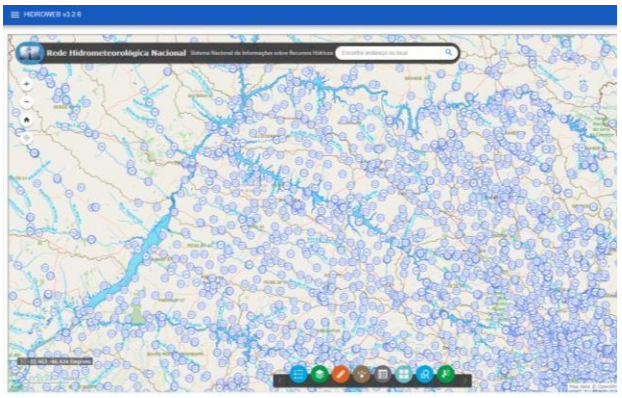


http://energia1.cptec.inpe.br/

f) Demais links de interesse:



http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br/
Contém apenas informações cadastrais. Os dados devem ser solicitados no: hidrologia@daee.sp.gov.br

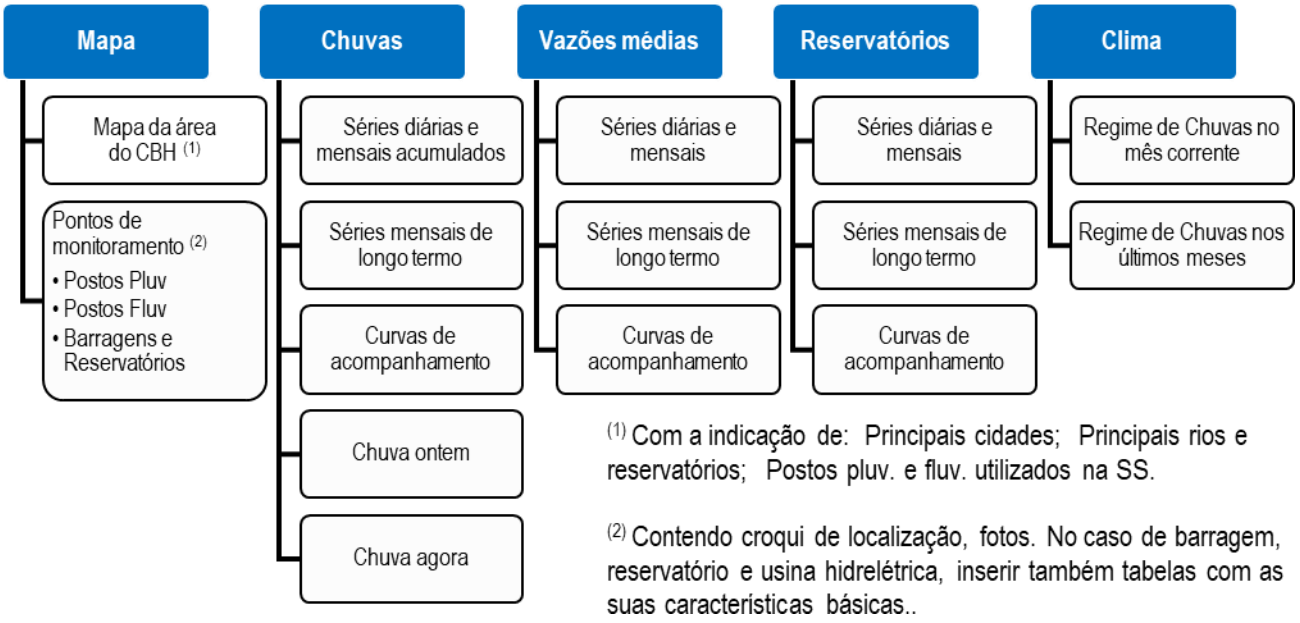


http://www.snirh.gov.br/hidroweb/mapa

5. Sugestão de itens para compor a página web da SS

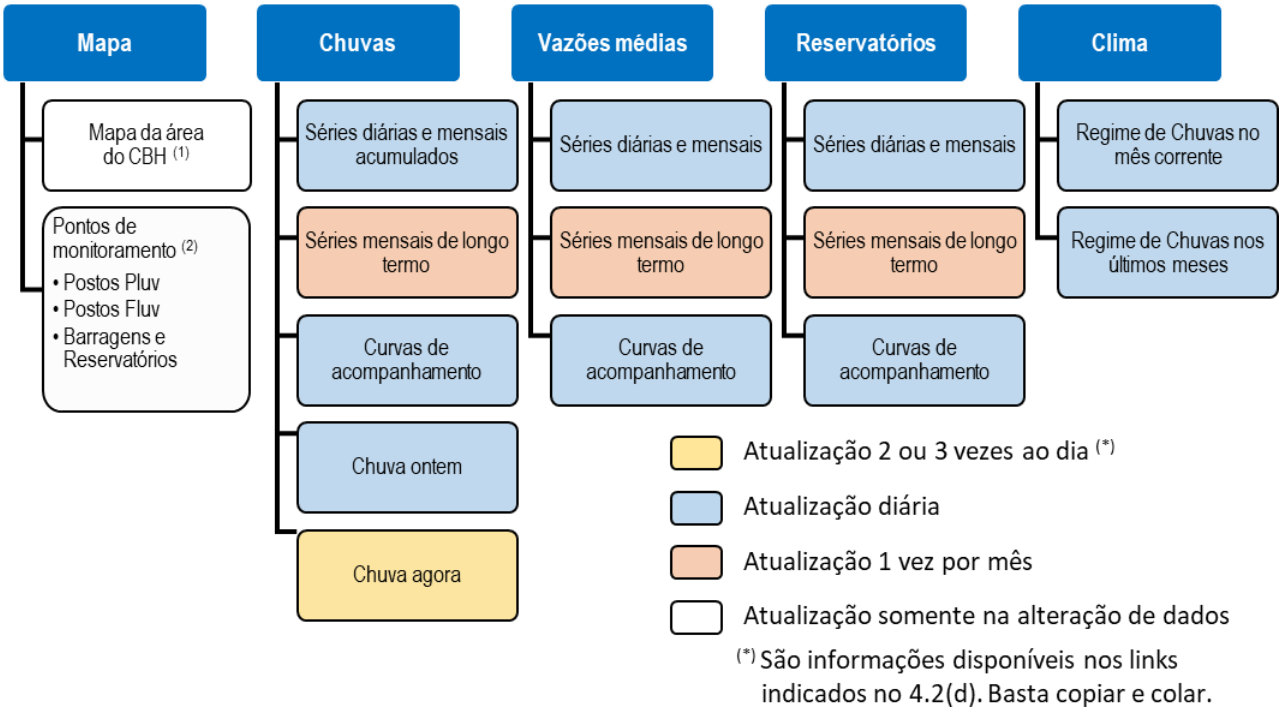
5.1. Páginas web das SS

Em princípio as páginas web das SS seriam hospedadas no site dos CBHs. A título meramente sugestivo propõe-se algo como:



5.2. Rotina de atualização das informações

As informações da SS devem ser atualizadas conforme a seguinte sugestão. No caso de "Chuva agora" pode-se optar por mostrar a imagem como exemplo e colocar ao lado o Link respectivo.



5.3. Os primeiros passos

São relacionadas a seguir a sugestão para as primeiras providências no sentido da montagem de um arquivo básico de dados coletados, reunidos numa planilha. Recomenda-se criar pastas na nuvem como o Onedrive, Googledrive, Dropbox, etc., sincronizadas com a pasta no desktop, se possível.

a) Trabalhos preliminares:

- Pesquisar os postos pluviométricos, fluviométricos e os reservatórios existentes na UGRHI (telemétricos ou não);
- Verificar a disponibilidade e qualidade dos dados;
- Análise de consistência dos dados e preenchimento de falhas existentes;
- Elaboração de mapas básicos com: localização dos postos pluviométricos e fluviométricos identificados, reservatórios existentes;

b) Organizar planilhas de dados diários coletados:

Data	Reserv. XYZ						Posto Fluv. AAA		Postos Pluviom. (mm)		
	NA (m)	Vol. útil, hm3	Vol. útil, %	Pluv (mm)	Qjus (m3/s)	Qnat (m3/s)	Cota, m	Q (m3/s)	AAA	BBB	CCC
01-jan-21											
02-jan-21											
03-jan-21											
⋮											
26-dez-21											
27-dez-21											
28-dez-21											
29-dez-21											
30-dez-21											
31-dez-21											
01-jan-22											
02-jan-22											
03-jan-22											

c) Organizar quadros resumos mensais dos dados diários (automatizar no excel):

Posto Pluviométrico AAA, acumulado mensal em mm													Soma em mm
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
2020													
2021													
2022													
2023													
2024													
2025													
2026													
2027													
2028													
2029													
2030													

d) Completar a série histórica disponível de longo termo com os resumos mensais do item (c) acima:

Posto Pluviométrico AAA, acumulado mensal em mm													Soma em mm
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1981													
1982													
1983													
1984													
1985													
⋮													
2021													
2022													

e) Com base no resumo do item (d) acima, com pelo menos 30 anos[11] de dados, atualizar as estatísticas de média, máxima e mínima

Posto Pluviométrico AAA, acumulado mensal em mm													Soma em mm
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1981													
1982													
1983													
⋮													
⋮													
2021													
2022													
Média													
Máxima													
Mínima													

Pode-se também inserir mais linhas de valores calculados para diferentes permanências entre 90%, 95% e a mínima histórica (=100% do tempo).

Posto Pluviométrico AAA, acumulado mensal em mm													Soma em mm
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1981	192,80	293,60	110,00	2,10	11,70	25,30	50,40	72,60	95,10	66,90	164,30	228,80	1.313,60
1982	262,50	137,10	142,90	41,10	75,50	23,10	56,30	18,80	51,10	195,90	73,60	219,80	1.297,70
1983	234,00	208,20	174,80	68,30	62,20	15,20	43,40	45,60	65,10	121,80	143,50	123,70	1.305,80
⋮	268,30	119,70	177,40	81,20	30,40	14,40	18,10	29,50	26,20	65,20	66,60	124,50	1.021,50
⋮	172,80	154,10	105,00	129,10	72,80	42,30	77,10	0,80	32,90	103,30	124,60	168,80	1.183,60
2019	223,40	123,30	179,50	85,40	174,50	17,90	26,50	10,90	111,90	152,60	88,30	175,40	1.369,60
2020	223,70	155,20	361,70	31,50	5,40	22,50	108,70	3,30	98,70	92,40	235,70	186,00	1.524,80
2021	181,70	179,80	133,30	98,60	56,00	27,50	138,70	40,60	1,00	101,10	144,30	159,00	1.261,60
Média	219,90	171,38	173,08	67,16	61,06	23,53	64,90	27,76	60,25	112,40	130,11	173,25	1.284,78
Máxima	268,30	293,60	361,70	129,10	174,50	42,30	138,70	72,60	111,90	195,90	235,70	228,80	1.524,80
Mínima	172,80	119,70	105,00	2,10	5,40	14,40	18,10	0,80	1,00	65,20	66,60	123,70	1.021,50
100,0%	172,80	119,70	105,00	2,10	5,40	14,40	18,10	0,80	1,00	65,20	66,60	123,70	1.021,50
99,0%	173,42	119,95	105,35	4,16	5,84	14,46	18,69	0,98	2,76	65,32	67,09	123,76	1.032,85
97%	174,67	120,46	106,05	8,27	6,72	14,57	19,86	1,33	6,29	65,56	68,07	123,87	1.055,54
95%	175,92	120,96	106,75	12,39	7,61	14,68	21,04	1,68	9,82	65,80	69,05	123,98	1.078,24
90%	179,03	122,22	108,50	22,68	9,81	14,96	23,98	2,55	18,64	66,39	71,50	124,26	1.134,97

f) Com os dados tabelados no item (e) pode-se elaborar os gráficos mencionados nos itens 6.3 a 6.6.

g) Elaborar as páginas web a serem inseridas no site do CBH (itens principais sugeridos no item 5.1) e atualizar diariamente essas informações (sugestão no item 5.2).

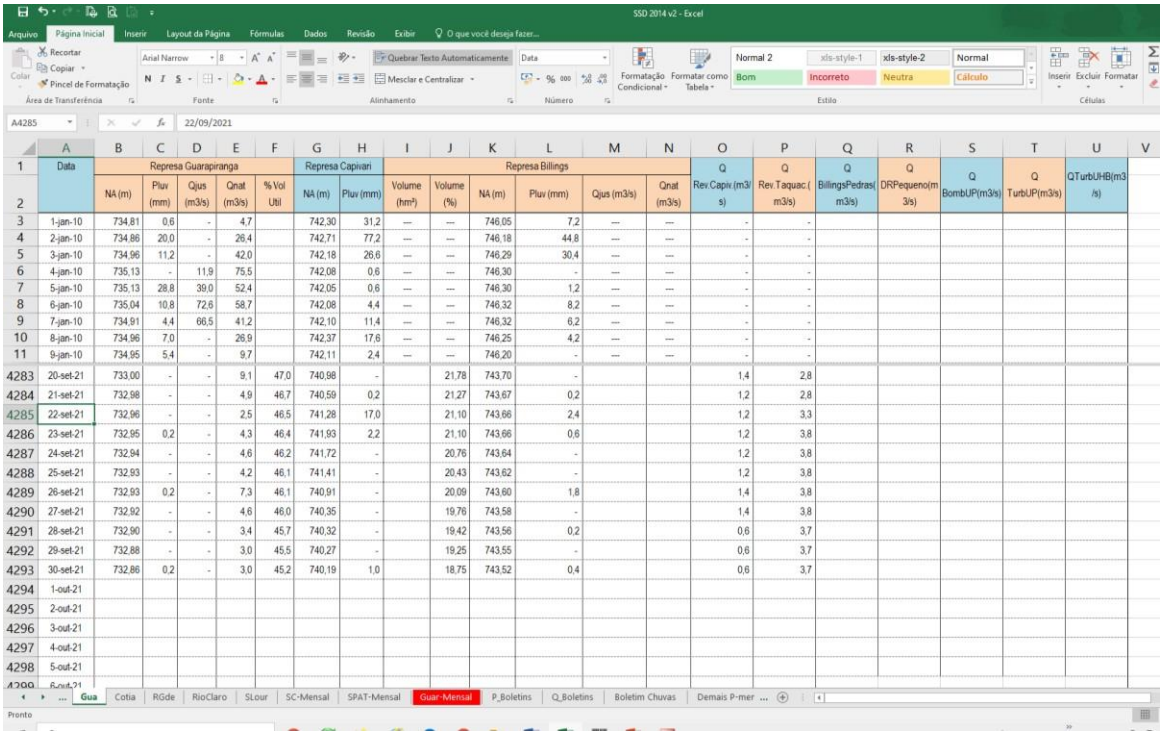
5.4. Recomendações

[11] Na falta de 30 anos de dados contínuos em estatística de longo termo, usar o período disponível, inserindo observações nas tabelas e gráficos sobre o período referido.

- O profissional responsável pela SS deverá manter contatos permanentes com as equipes das SS já existentes, para intercâmbio, troca de experiências e esclarecimento de dúvidas;
- As dúvidas técnicas podem ser esclarecidas também junto aos setores responsáveis pela operação e manutenção das redes de monitoramento do DAEE, aos cuidados do eng. Gré de Araújo Lobo (gre.lobo@daee.sp.gov.br);

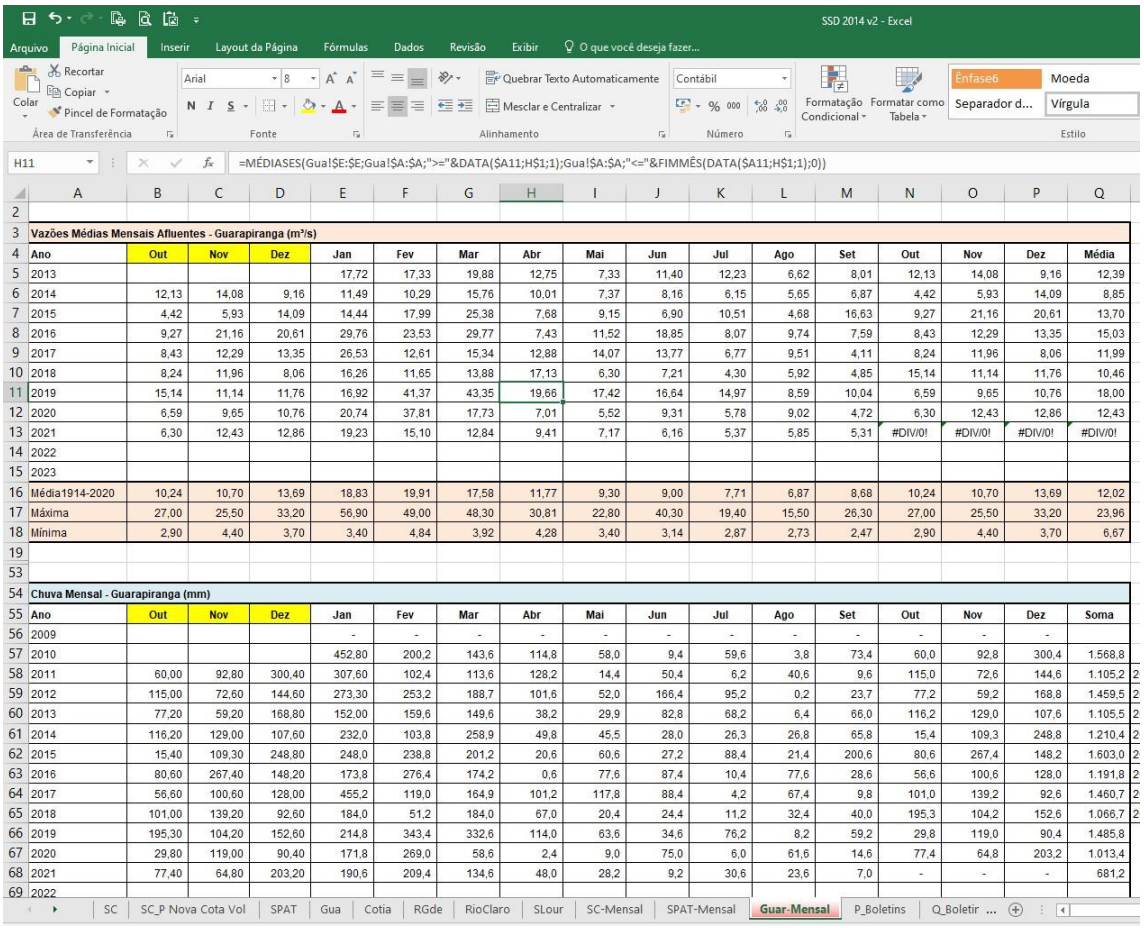
6. Anexos: Exemplos de quadros e gráficos de acompanhamento

6.1. Quadro resumo diário (dados de monitoramento, copiados)



Data	Represa Guarapiranga					Represa Capivari		Represa Billings													
	NA (m)	Pluv (mm)	Qjus (m3/s)	Qnat (m3/s)	% Vol Util	NA (m)	Pluv (mm)	Volume (hm³)	Volume (%)	NA (m)	Pluv (mm)	Qjus (m3/s)	Qnat (m3/s)	Q Rev.Capiv (m3/s)	Q Rev.Taquac.(m3/s)	Q BillingsPedras(m3/s)	Q DRPequeno(m 3/s)	Q BombUP(m3/s)	Q TurbUP(m3/s)	QTurbUHB(m3 /s)
1-jan-10	734,81	0,6	-	4,7		742,30	31,2	---	---	746,05	7,2	---	---	-	-					
2-jan-10	734,86	20,0	-	26,4		742,71	77,2	---	---	746,18	44,8	---	---	-	-					
3-jan-10	734,96	11,2	-	42,0		742,18	26,6	---	---	746,29	30,4	---	---	-	-					
4-jan-10	735,13	-	11,9	75,5		742,08	0,6	---	---	746,30	-	---	---	-	-					
5-jan-10	735,13	28,8	39,0	52,4		742,05	0,6	---	---	746,30	1,2	---	---	-	-					
6-jan-10	735,04	10,8	72,6	58,7		742,08	4,4	---	---	746,32	8,2	---	---	-	-					
7-jan-10	734,91	4,4	66,5	41,2		742,10	11,4	---	---	746,32	6,2	---	---	-	-					
8-jan-10	734,96	7,0	-	26,9		742,37	17,6	---	---	746,25	4,2	---	---	-	-					
9-jan-10	734,95	5,4	-	9,7		742,11	2,4	---	---	746,20	-	---	---	-	-					
20-set-21	733,00	-	-	9,1	47,0	740,98	-		21,78	743,70	-			1,4	2,8					
21-set-21	732,98	-	-	4,9	46,7	740,59	0,2		21,27	743,67	0,2			1,2	2,8					
22-set-21	732,96	-	-	2,5	46,5	741,28	17,0		21,10	743,66	2,4			1,2	3,3					
23-set-21	732,95	0,2	-	4,3	46,4	741,93	2,2		21,10	743,66	0,6			1,2	3,8					
24-set-21	732,94	-	-	4,6	46,2	741,72	-		20,76	743,64	-			1,2	3,8					
25-set-21	732,93	-	-	4,2	46,1	741,41	-		20,43	743,62	-			1,2	3,8					
26-set-21	732,93	0,2	-	7,3	46,1	740,91	-		20,09	743,60	1,8			1,4	3,8					
27-set-21	732,92	-	-	4,6	46,0	740,35	-		19,76	743,58	-			1,4	3,8					
28-set-21	732,90	-	-	3,4	45,7	740,32	-		19,42	743,56	0,2			0,6	3,7					
29-set-21	732,88	-	-	3,0	45,5	740,27	-		19,25	743,55	-			0,6	3,7					
30-set-21	732,86	0,2	-	3,0	45,2	740,19	1,0		18,75	743,52	0,4			0,6	3,7					
1-out-21																				
2-out-21																				
3-out-21																				
4-out-21																				
5-out-21																				

6.2. Quadro resumo mensal, calculado a partir de (6.1)



H11 =MÉDIASES(Gua!$E:$E;Gua!$A:$A;">="&DATA($A11;H$1;1);Gua!$A:$A;"<="&FIMMÊS(DATA($A11;H$1;1);0))

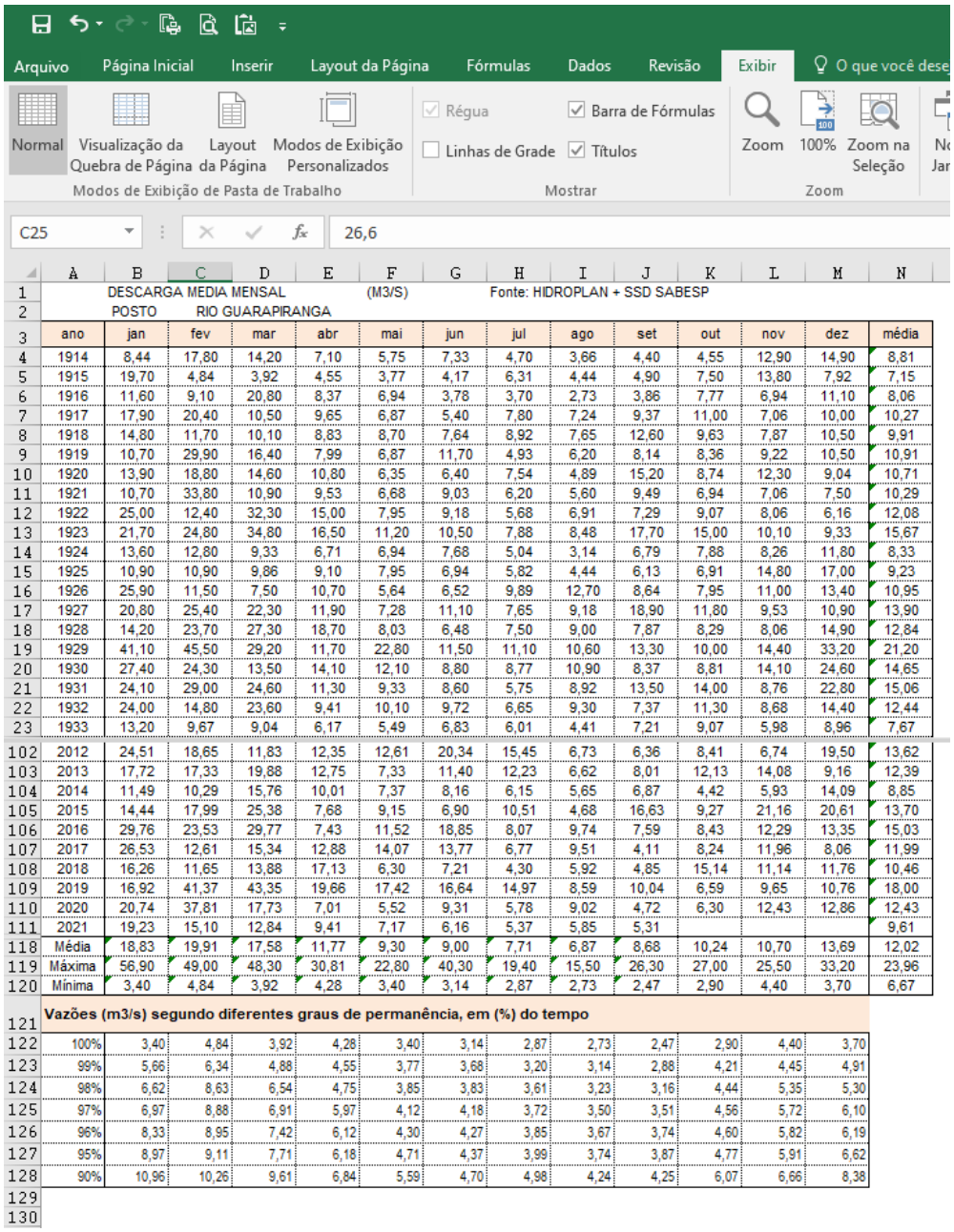
Vazões Médias Mensais Afluentes - Guarapiranga (m³/s)

Ano	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
2013				17,72	17,33	19,88	12,75	7,33	11,40	12,23	6,62	8,01	12,13	14,08	9,16	12,39
2014	12,13	14,08	9,16	11,49	10,29	15,76	10,01	7,37	8,16	6,15	5,65	6,87	4,42	5,93	14,09	8,85
2015	4,42	5,93	14,09	14,44	17,99	25,38	7,68	9,15	6,90	10,51	4,68	16,63	9,27	21,16	20,61	13,70
2016	9,27	21,16	20,61	29,76	23,53	29,77	7,43	11,52	18,85	8,07	9,74	7,59	8,43	12,29	13,35	15,03
2017	8,43	12,29	13,35	26,53	12,61	15,34	12,88	14,07	13,77	6,77	9,51	4,11	8,24	11,96	8,06	11,99
2018	8,24	11,96	8,06	16,26	11,65	13,88	17,13	6,30	7,21	4,30	5,92	4,85	15,14	11,14	11,76	10,46
2019	15,14	11,14	11,76	16,92	41,37	43,35	19,66	17,42	16,64	14,97	8,59	10,04	6,59	9,65	10,76	18,00
2020	6,59	9,65	10,76	20,74	37,81	17,73	7,01	5,52	9,31	5,78	9,02	4,72	6,30	12,43	12,86	12,43
2021	6,30	12,43	12,86	19,23	15,10	12,84	9,41	7,17	6,16	5,37	5,85	5,31	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
2022																
2023																
Média1914-2020	10,24	10,70	13,69	18,83	19,91	17,58	11,77	9,30	9,00	7,71	6,87	8,68	10,24	10,70	13,69	12,02
Máxima	27,00	25,50	33,20	56,90	49,00	48,30	30,81	22,80	40,30	19,40	15,50	26,30	27,00	25,50	33,20	23,96
Mínima	2,90	4,40	3,70	3,40	4,84	3,92	4,28	3,40	3,14	2,87	2,73	2,47	2,90	4,40	3,70	6,67

Chuva Mensal - Guarapiranga (mm)

Ano	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Soma
2009				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2010				452,80	200,2	143,6	114,8	58,0	9,4	59,6	3,8	73,4	60,0	92,8	300,4	1.568,8
2011	60,00	92,80	300,40	307,60	102,4	113,6	128,2	14,4	50,4	6,2	40,6	9,6	115,0	72,6	144,6	1.105,2
2012	115,00	72,60	144,60	273,30	253,2	188,7	101,6	52,0	166,4	95,2	0,2	23,7	77,2	59,2	168,8	1.459,5
2013	77,20	59,20	168,80	152,00	159,6	149,6	38,2	29,9	82,8	68,2	6,4	66,0	116,2	129,0	107,6	1.105,5
2014	116,20	129,00	107,60	232,0	103,8	258,9	49,8	45,5	28,0	26,3	26,8	65,8	15,4	109,3	248,8	1.210,4
2015	15,40	109,30	248,80	248,0	238,8	201,2	20,6	60,6	27,2	88,4	21,4	200,6	80,6	267,4	148,2	1.603,0
2016	80,60	267,40	148,20	173,8	276,4	174,2	0,6	77,6	87,4	10,4	77,6	28,6	56,6	100,6	128,0	1.191,8
2017	56,60	100,60	128,00	455,2	119,0	164,9	101,2	117,8	88,4	4,2	67,4	9,8	101,0	139,2	92,6	1.460,7
2018	101,00	139,20	92,60	184,0	51,2	184,0	67,0	20,4	24,4	11,2	32,4	40,0	195,3	104,2	152,6	1.066,7
2019	195,30	104,20	152,60	214,8	343,4	332,6	114,0	63,6	34,6	76,2	8,2	59,2	29,8	119,0	90,4	1.485,8
2020	29,80	119,00	90,40	171,8	269,0	58,6	2,4	9,0	75,0	6,0	61,6	14,6	77,4	64,8	203,2	1.013,4
2021	77,40	64,80	203,20	190,6	209,4	134,6	48,0	28,2	9,2	30,6	23,6	7,0	-	-	-	681,2
2022																

6.3. Quadro resumo mensal da série histórica de vazões



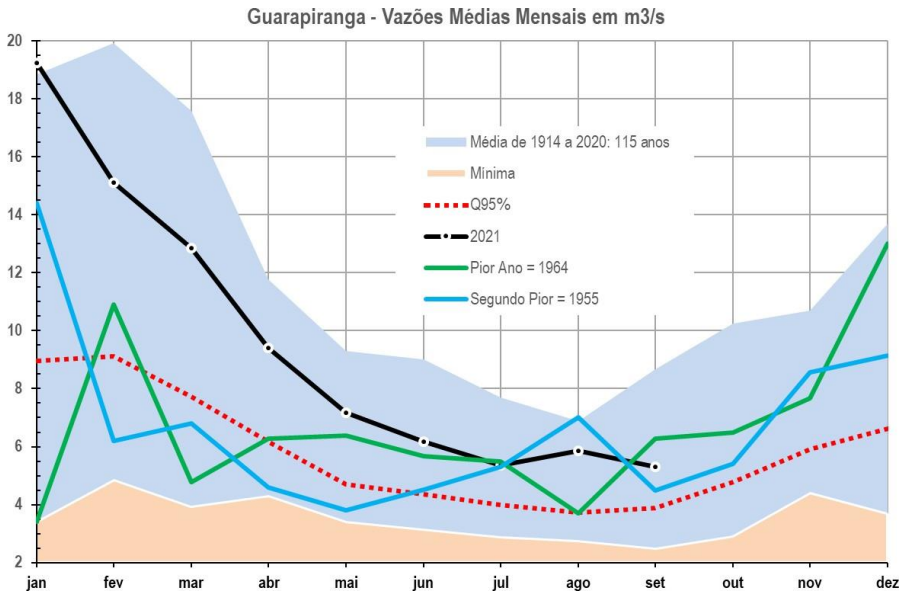
DESCARGA MEDIA MENSAL (M3/S) Fonte: HIDROPLAN + SSD SABESP

POSTO RIO GUARAPIRANGA

ano	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	média
1914	8,44	17,80	14,20	7,10	5,75	7,33	4,70	3,66	4,40	4,55	12,90	14,90	8,81
1915	19,70	4,84	3,92	4,55	3,77	4,17	6,31	4,44	4,90	7,50	13,80	7,92	7,15
1916	11,60	9,10	20,80	8,37	6,94	3,78	3,70	2,73	3,86	7,77	6,94	11,10	8,06
1917	17,90	20,40	10,50	9,65	6,87	5,40	7,80	7,24	9,37	11,00	7,06	10,00	10,27
1918	14,80	11,70	10,10	8,83	8,70	7,64	8,92	7,65	12,60	9,63	7,87	10,50	9,91
1919	10,70	29,90	16,40	7,99	6,87	11,70	4,93	6,20	8,14	8,36	9,22	10,50	10,91
1920	13,90	18,80	14,60	10,80	6,35	6,40	7,54	4,89	15,20	8,74	12,30	9,04	10,71
1921	10,70	33,80	10,90	9,53	6,68	9,03	6,20	5,60	9,49	6,94	7,06	7,50	10,29
1922	25,00	12,40	32,30	15,00	7,95	9,18	5,68	6,91	7,29	9,07	8,06	6,16	12,08
1923	21,70	24,80	34,80	16,50	11,20	10,50	7,88	8,48	17,70	15,00	10,10	9,33	15,67
1924	13,60	12,80	9,33	6,71	6,94	7,68	5,04	3,14	6,79	7,88	8,26	11,80	8,33
1925	10,90	10,90	9,86	9,10	7,95	6,94	5,82	4,44	6,13	6,91	14,80	17,00	9,23
1926	25,90	11,50	7,50	10,70	5,64	6,52	9,89	12,70	8,64	7,95	11,00	13,40	10,95
1927	20,80	25,40	22,30	11,90	7,28	11,10	7,65	9,18	18,90	11,80	9,53	10,90	13,90
1928	14,20	23,70	27,30	18,70	8,03	6,48	7,50	9,00	7,87	8,29	8,06	14,90	12,84
1929	41,10	45,50	29,20	11,70	22,80	11,50	11,10	10,60	13,30	10,00	14,40	33,20	21,20
1930	27,40	24,30	13,50	14,10	12,10	8,80	8,77	10,90	8,37	8,81	14,10	24,60	14,65
1931	24,10	29,00	24,60	11,30	9,33	8,60	5,75	8,92	13,50	14,00	8,76	22,80	15,06
1932	24,00	14,80	23,60	9,41	10,10	9,72	6,65	9,30	7,37	11,30	8,68	14,40	12,44
1933	13,20	9,67	9,04	6,17	5,49	6,83	6,01	4,41	7,21	9,07	5,98	8,96	7,67
2012	24,51	18,65	11,83	12,35	12,61	20,34	15,45	6,73	6,36	8,41	6,74	19,50	13,62
2013	17,72	17,33	19,88	12,75	7,33	11,40	12,23	6,62	8,01	12,13	14,08	9,16	12,39
2014	11,49	10,29	15,76	10,01	7,37	8,16	6,15	5,65	6,87	4,42	5,93	14,09	8,85
2015	14,44	17,99	25,38	7,68	9,15	6,90	10,51	4,68	16,63	9,27	21,16	20,61	13,70
2016	29,76	23,53	29,77	7,43	11,52	18,85	8,07	9,74	7,59	8,43	12,29	13,35	15,03
2017	26,53	12,61	15,34	12,88	14,07	13,77	6,77	9,51	4,11	8,24	11,96	8,06	11,99
2018	16,26	11,65	13,88	17,13	6,30	7,21	4,30	5,92	4,85	15,14	11,14	11,76	10,46
2019	16,92	41,37	43,35	19,66	17,42	16,64	14,97	8,59	10,04	6,59	9,65	10,76	18,00
2020	20,74	37,81	17,73	7,01	5,52	9,31	5,78	9,02	4,72	6,30	12,43	12,86	12,43
2021	19,23	15,10	12,84	9,41	7,17	6,16	5,37	5,85	5,31				9,61
Média	18,83	19,91	17,58	11,77	9,30	9,00	7,71	6,87	8,68	10,24	10,70	13,69	12,02
Máxima	56,90	49,00	48,30	30,81	22,80	40,30	19,40	15,50	26,30	27,00	25,50	33,20	23,96
Mínima	3,40	4,84	3,92	4,28	3,40	3,14	2,87	2,73	2,47	2,90	4,40	3,70	6,67

Vazões (m3/s) segundo diferentes graus de permanência, em (%) do tempo

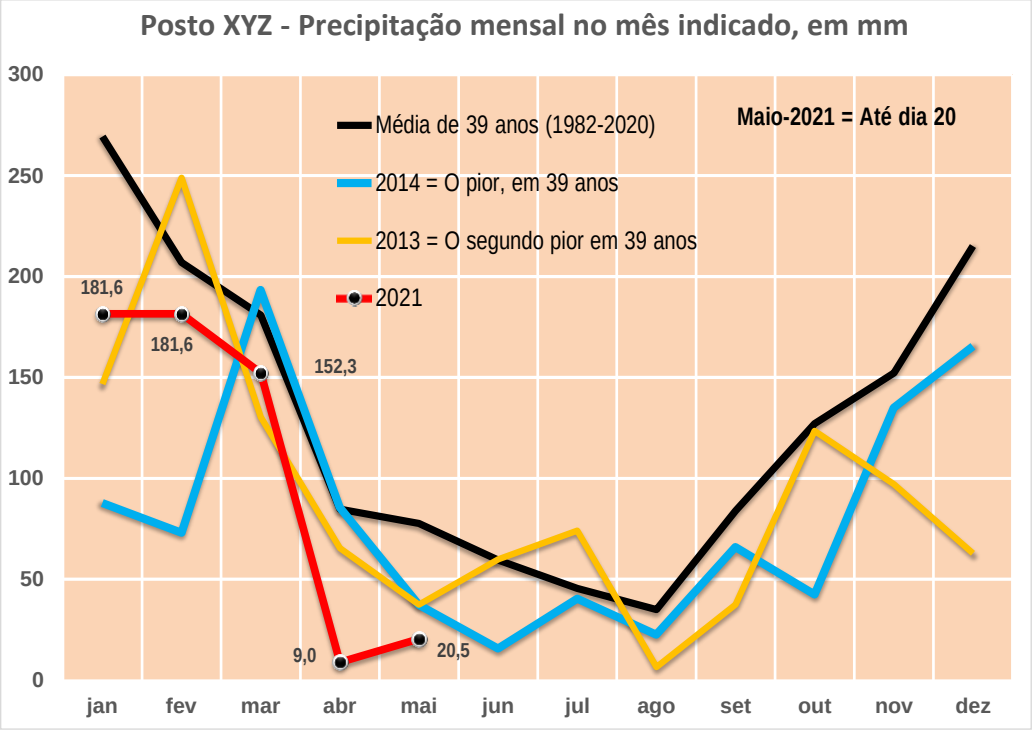
100%	3,40	4,84	3,92	4,28	3,40	3,14	2,87	2,73	2,47	2,90	4,40	3,70
99%	5,66	6,34	4,88	4,55	3,77	3,68	3,20	3,14	2,88	4,21	4,45	4,91
98%	6,62	8,63	6,54	4,75	3,85	3,83	3,61	3,23	3,16	4,44	5,35	5,30
97%	6,97	8,88	6,91	5,97	4,12	4,18	3,72	3,50	3,51	4,56	5,72	6,10
96%	8,33	8,95	7,42	6,12	4,30	4,27	3,85	3,67	3,74	4,60	5,82	6,19
95%	8,97	9,11	7,71	6,18	4,71	4,37	3,99	3,74	3,87	4,77	5,91	6,62
90%	10,96	10,26	9,61	6,84	5,59	4,70	4,98	4,24	4,25	6,07	6,66	8,38


Guarapiranga - Vazões Médias Mensais em m3/s
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
jan
fev
mar
abr
mai
jun
jul
ago
set
out
nov
dez
Média de 1914 a 2020: 115 anos
Minima
Q95%
2021
Pior Ano = 1964
Segundo Pior = 1955

6.4. Quadro resumo mensal da série histórica de pluviometria

Posto XXXXXXXXXX - Precipitação Acumulada Mensal, em mm no Ano Civil (Jan-Dez)													
Ano	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total, mm
1982	317,2	211,9	205,5	71,6	40,8	191,8	43,4	75,5	19,2	239,5	204,6	372,2	1.993,2
1983	298,1	245,7	271,6	217,6	232,1	232,8	63,0	9,3	280,7	152,8	142,3	253,6	2.399,4
1984	244,4	40,7	121,2	169,2	143,5	26,0	6,0	175,8	188,2	25,1	104,6	329,9	1.574,4
1985	268,5	281,6	316,2	96,1	109,4	25,3	5,8	21,3	122,7	75,1	205,1	155,2	1.682,1
1986	224,8	281,3	219,3	117,4	138,7	4,8	23,9	143,4	39,7	89,8	170,0	415,3	1.868,4
1987	371,1	130,1	209,1	113,5	254,4	129,6	16,7	10,8	90,9	100,6	141,8	161,3	1.729,8
1988	331,5	259,1	241,6	150,9	207,1	58,7	0,5	0,3	25,6	216,2	121,4	227,9	1.840,6
1989	335,0	260,4	199,2	75,4	29,5	60,7	168,9	43,6	93,7	41,5	146,2	204,5	1.658,6
1990	265,4	123,3	221,5	83,4	92,7	20,7	134,8	61,9	95,7	127,7	105,6	140,9	1.473,5
1991	333,6	271,1	392,0	188,3	39,9	49,7	30,1	21,5	99,3	174,4	86,1	197,1	1.883,0
1992	123,9	169,7	169,9	93,9	101,3	1,1	48,1	29,5	145,3	210,3	208,6	176,8	1.478,4
1993	197,8	281,7	118,8	80,1	97,9	61,9	11,7	33,6	191,6	134,0	84,2	181,9	1.475,0
1994	207,5	198,9	182,5	94,5	54,2	35,4	55,6	-	0,9	133,0	150,6	247,1	1.360,2
1995	198,1	388,2	273,2	73,9	57,2	32,3	79,3	11,2	73,1	204,1	113,5	198,5	1.702,6
1996	258,1	245,9	298,3	79,8	25,3	37,5	5,1	35,8	177,2	162,2	143,2	265,3	1.733,5
1997	322,9	187,7	68,1	46,3	74,4	132,2	11,2	22,8	94,4	106,0	190,7	222,6	1.479,0
1998	183,6	290,6	161,6	67,1	105,0	22,4	12,9	20,9	95,0	176,0	68,4	236,0	1.439,5
1999	382,4	235,3	118,0	36,0	46,5	77,2	8,6	0,2	82,9	53,9	99,1	137,9	1.278,0
2000	243,8	237,9	136,7	10,1	10,1	8,8	72,5	70,0	131,0	68,2	227,4	272,7	1.488,9
2001	159,8	180,0	163,4	52,9	70,4	17,0	25,1	42,3	77,8	217,1	175,6	283,7	1.464,8
2002	273,9	209,4	142,5	52,7	52,9	-	6,7	55,8	86,0	93,8	126,5	127,4	1.227,4
2003	410,4	101,0	103,5	41,9	45,4	12,7	28,6	23,2	28,2	153,2	148,7	197,8	1.294,4
2004	157,6	255,6	105,5	127,7	127,4	83,2	88,9	0,7	47,9	165,8	204,0	155,6	1.519,7
2005	282,7	136,4	250,1	20,8	142,8	40,5	30,0	8,5	153,0	155,3	150,9	202,0	1.572,7
2006	210,3	283,4	266,9	30,2	20,2	16,8	68,1	13,6	74,7	89,2	184,5	284,1	1.541,7
2007	335,0	107,1	105,8	87,5	51,8	44,4	171,2	-	36,2	87,7	253,5	165,5	1.445,7
2008	242,5	168,3	210,7	202,6	56,8	72,1	0,4	83,9	35,2	175,2	151,9	171,2	1.570,6
2009	294,5	233,4	162,0	76,5	58,5	78,7	141,2	47,8	144,9	158,3	237,6	418,8	2.052,1
2010	485,4	163,6	173,0	68,2	26,0	15,5	81,3	1,1	71,4	91,4	155,7	246,5	1.578,8
2011	486,3	163,8	132,4	109,1	26,9	55,2	4,2	27,0	21,4	123,8	177,4	117,9	1.445,0
2012	336,6	95,4	77,7	119,1	61,0	201,8	52,7	0,7	13,4	108,5	124,1	256,8	1.447,6
2013	146,8	249,0	130,3	65,4	37,4	59,9	74,1	6,5	37,5	123,5	97,1	62,9	1.090,2
2014	87,9	73,1	193,4	85,7	37,3	15,8	40,4	22,6	66,1	42,5	135,0	165,5	965,1
2015	148,2	322,4	206,5	45,3	74,4	39,7	43,9	30,8	154,5	116,5	197,55	259,4	1.639,1
2016	248,4	236,4	179,6	4,4	96,6	178,9	5,8	44,2	38,7	175,35	170,75	158,4	1.537,3
2017	393,1	94,2	114,1	73,8	123,3	53,3	2,1	39,6	16,3	97,7	163,65	128,05	1.299,0
2018	276,7	95,3	162,4	22,4	13,7	19,6	11,9	73,5	53,1	192,85	131,95	179,25	1.232,3
2019	222,8	236,2	166,3	152,3	37,3	33,6	92,4	13,3	54,0	29,35	133,85	187,35	1.358,3
2020	199,2	329,6	88,6	2,2	11,8	75,3	6,9	44,6	22,2	72,85	104,15	225,25	1.182,2
2021	181,6	181,6	152,3	9,0	20,5								
2022													
Média	269,4	207,0	181,0	84,7	77,7	59,5	45,5	35,0	84,1	127,2	152,2	215,1	1.538,5
Máxima	486,3	388,2	392,0	217,6	254,4	232,8	171,2	175,8	280,7	239,5	253,5	418,8	2.399,4
Mínima	87,9	40,7	68,1	2,2	10,1	-	0,4	-	0,9	25,1	68,4	62,9	965,1
Ano	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total, mm

Obs: Maio de 2021 = Dados computados até o dia 20.

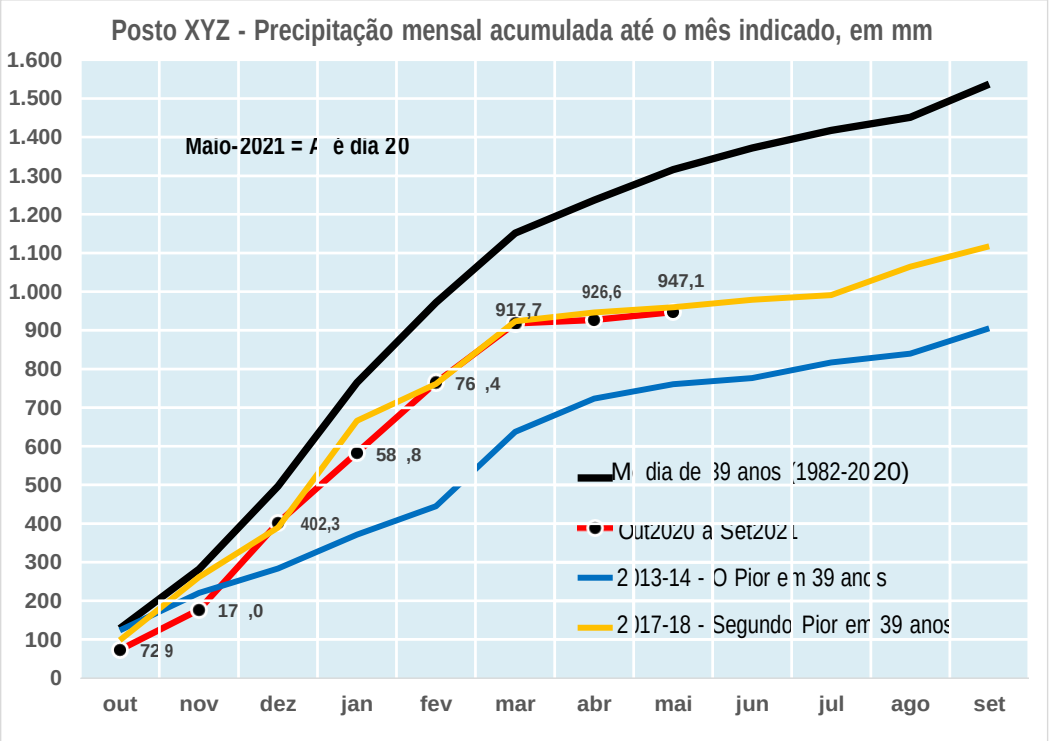

Posto XYZ - Precipitação mensal no mês indicado, em mm
300
250
200
150
100
50
0
Média de 39 anos (1982-2020)
2014 = O pior, em 39 anos
2013 = O segundo pior em 39 anos
2021
Maio-2021 = Até dia 20
181,6
181,6
152,3
9,0
20,5
jan
fev
mar
abr
mai
jun
jul
ago
set
out
nov
dez

6.5. Quadro resumo mensal da série histórica de pluviometria acumulada

Valores Acumulados até o mês correspondente... Em mm

ANO	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	Total, mm
1982				317,2	529,1	734,6	806,2	847,0	1.038,8	1.082,2	1.157,7	1.176,9	1.176,9
1983	239,5	444,1	816,3	1.114,4	1.360,1	1.631,7	1.849,2	2.081,3	2.314,1	2.377,1	2.386,4	2.667,1	2.667,1
1984	152,8	295,1	548,7	793,0	833,7	954,9	1.124,1	1.267,6	1.293,5	1.299,5	1.475,3	1.663,5	1.663,5
1985	25,1	129,7	459,6	728,1	1.009,7	1.325,8	1.421,9	1.531,3	1.556,7	1.562,5	1.583,7	1.706,4	1.706,4
1986	75,1	280,1	435,3	660,0	941,3	1.160,6	1.278,0	1.416,7	1.421,5	1.445,4	1.588,8	1.628,5	1.628,5
1987	89,8	259,9	675,2	1.046,3	1.176,4	1.385,5	1.499,0	1.753,4	1.883,0	1.899,7	1.910,4	2.001,3	2.001,3
1988	100,6	242,4	403,7	735,2	994,3	1.235,9	1.386,7	1.593,8	1.652,5	1.653,0	1.653,3	1.678,9	1.678,9
1989	216,2	337,6	565,4	900,4	1.160,8	1.360,0	1.435,4	1.464,9	1.525,6	1.694,5	1.738,0	1.831,7	1.831,7
1990	41,5	187,8	392,3	657,7	780,9	1.002,4	1.085,8	1.178,4	1.199,1	1.333,9	1.395,8	1.491,6	1.491,6
1991	127,7	233,3	374,2	707,8	978,9	1.370,9	1.559,1	1.599,0	1.648,7	1.678,8	1.700,4	1.799,6	1.799,6
1992	174,4	260,4	457,6	581,4	751,1	921,0	1.014,9	1.116,2	1.117,3	1.165,5	1.194,9	1.340,2	1.340,2
1993	210,3	418,9	595,7	793,5	1.075,1	1.193,9	1.274,0	1.371,9	1.433,8	1.445,5	1.479,1	1.670,7	1.670,7
1994	134,0	218,2	400,0	607,5	806,4	988,9	1.083,4	1.137,6	1.173,0	1.228,6	1.228,6	1.229,4	1.229,4
1995	133,0	283,7	530,7	728,9	1.117,1	1.390,3	1.464,2	1.521,4	1.553,8	1.633,0	1.644,2	1.717,3	1.717,3
1996	204,1	317,6	516,1	774,2	1.020,0	1.318,3	1.398,1	1.423,4	1.460,9	1.466,0	1.501,8	1.679,0	1.679,0
1997	162,2	305,4	570,7	893,5	1.081,2	1.149,3	1.195,5	1.269,9	1.402,1	1.413,2	1.436,0	1.530,4	1.530,4
1998	106,0	296,7	519,3	702,8	993,5	1.155,1	1.222,2	1.327,2	1.349,6	1.362,6	1.383,4	1.478,4	1.478,4
1999	176,0	244,4	480,3	862,7	1.098,0	1.216,0	1.252,0	1.298,5	1.375,7	1.384,3	1.384,5	1.467,4	1.467,4
2000	53,9	153,0	290,9	534,7	772,6	909,3	919,4	929,4	938,2	1.010,7	1.080,7	1.211,6	1.211,6
2001	68,2	295,5	568,2	728,0	908,0	1.071,3	1.124,2	1.194,6	1.211,5	1.236,6	1.278,9	1.356,7	1.356,7
2002	217,1	392,7	676,4	950,2	1.159,6	1.302,1	1.354,8	1.407,6	1.407,6	1.414,3	1.470,1	1.556,1	1.556,1
2003	93,8	220,3	347,7	758,1	859,1	962,6	1.004,5	1.049,8	1.062,5	1.091,1	1.114,3	1.142,4	1.142,4
2004	153,2	301,9	499,6	657,2	912,8	1.018,3	1.146,0	1.273,4	1.356,5	1.445,4	1.446,1	1.494,0	1.494,0
2005	165,8	369,8	525,4	808,1	944,5	1.194,5	1.215,3	1.358,1	1.398,5	1.428,6	1.437,0	1.590,0	1.590,0
2006	155,3	306,1	508,2	718,4	1.001,8	1.268,6	1.298,8	1.319,0	1.335,8	1.403,9	1.417,5	1.492,2	1.492,2
2007	89,2	273,6	557,7	892,8	999,8	1.105,6	1.193,1	1.244,8	1.289,3	1.460,5	1.460,5	1.496,7	1.496,7
2008	87,7	341,2	506,7	749,2	917,5	1.128,2	1.330,8	1.387,5	1.459,6	1.460,0	1.543,9	1.579,1	1.579,1
2009	175,2	327,1	498,3	792,8	1.026,2	1.188,1	1.264,6	1.323,2	1.401,9	1.543,1	1.590,8	1.735,7	1.735,7
2010	158,3	395,9	814,7	1.300,0	1.463,6	1.636,6	1.704,8	1.730,7	1.746,2	1.827,5	1.828,6	1.900,0	1.900,0
2011	91,4	247,1	493,6	979,8	1.143,6	1.275,9	1.385,0	1.411,9	1.467,0	1.471,3	1.498,2	1.519,6	1.519,6
2012	123,8	301,1	419,0	755,5	850,9	928,6	1.047,7	1.108,7	1.310,5	1.363,2	1.363,9	1.377,3	1.377,3
2013	108,5	232,5	489,3	636,0	885,0	1.015,3	1.080,7	1.118,1	1.178,0	1.252,1	1.258,6	1.296,1	1.296,1
2014	123,5	220,5	283,4	371,3	444,3	637,7	723,3	760,6	776,4	816,8	839,4	905,5	905,5
2015	42,5	177,5	343,0	491,2	813,6	1.020,1	1.065,4	1.139,8	1.179,5	1.223,4	1.254,2	1.408,7	1.408,7
2016	116,5	314,1	573,5	821,8	1.058,2	1.237,7	1.242,1	1.338,6	1.517,5	1.523,3	1.567,5	1.606,2	1.606,2
2017	175,4	346,1	504,5	897,6	991,9	1.106,0	1.179,7	1.303,0	1.356,2	1.358,3	1.397,8	1.414,1	1.414,1
2018	97,7	261,4	389,4	666,1	761,3	923,7	946,1	959,7	979,3	991,1	1.064,6	1.117,6	1.117,6
2019	192,9	324,8	504,1	726,8	963,0	1.129,2	1.281,5	1.318,7	1.352,3	1.444,6	1.457,9	1.511,8	1.511,8
2020	29,4	163,2	350,6	549,7	879,3	967,8	970,0	981,7	1.057,0	1.063,8	1.108,4	1.130,5	1.130,5
2021	72,9	177,0	402,3	583,8	765,4	917,7	926,6	947,1					
2022													
ANO	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	Total, mm
Média	128,6	282,1	497,0	765,1	972,0	1.152,3	1.237,4	1.316,1	1.372,2	1.417,7	1.451,7	1.537,4	

Obs: Maio de 2021 = Dados computados até o dia 20.


Posto XYZ - Precipitação mensal acumulada até o mês indicado, em mm
1.600
1.500
1.400
1.300
1.200
1.100
1.000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
Maio-2021 = A è dia 20
947,1
926,6
917,7
76 ,4
58 ,8
402,3
17 ,0
72 9
Media de 39 anos (1982-2020)
Out2020 a Set2021
2013-14 - O Pior em 39 anos
2017-18 - Segundo Pior em 39 anos
out
nov
dez
jan
fev
mar
abr
mai
jun
jul
ago
set

6.6. Exemplo da ANA para o Sistema Cantareira

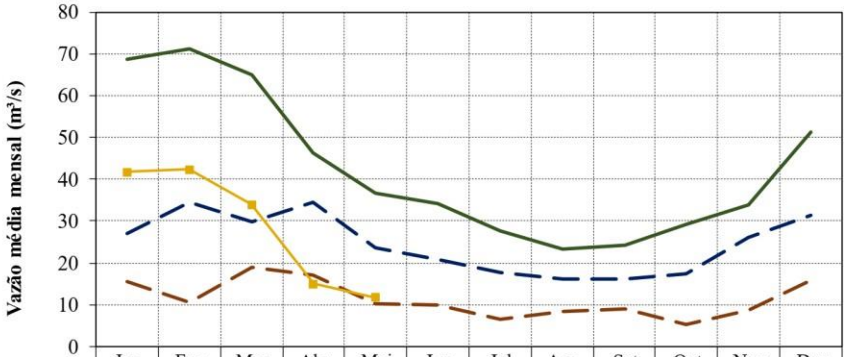
VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DO SISTEMA CANTAREIRA (m³/s)													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	MÉDIA
1953	26,93	34,54	29,85	34,64	23,76	20,66	17,62	16,29	16,17	17,54	26,02	31,53	24,63
1954	48,51	73,61	44,27	30,67	40,04	28,37	21,17	17,11	14,56	21,57	13,97	30,04	31,99
2014	15,44	10,47	18,91	17,16	10,14	10,03	6,43	8,22	8,96	5,21	8,82	15,98	11,31
2015	11,51	40,67	42,59	18,06	14,01	16,18	11,31	5,84	18,29	14,77	27,06	52,33	22,72
2020	40,52	74,00	43,11	18,94	12,79	16,95	10,27	9,62	5,53	7,41	17,63	44,74	25,13
2021	41,75	42,30	33,93	14,96	11,71*								

* O valor de mai/2021 corresponde a média parcial até o dia 20/05/2021.

VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DE REFERÊNCIA DO SISTEMA CANTAREIRA (m³/s) - 1930 a 2020													
Vazão	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	MÉDIA
Mínima	11,51	10,47	18,91	17,16	10,14	10,03	6,43	5,84	5,53	5,21	8,82	15,98	11,31
Média	68,65	71,12	64,90	46,33	36,75	34,25	27,53	23,42	24,34	29,27	33,74	51,19	42,62
Máxima	144,90	174,68	126,96	105,29	98,40	181,51	86,72	67,48	117,35	98,50	90,08	120,75	112,18

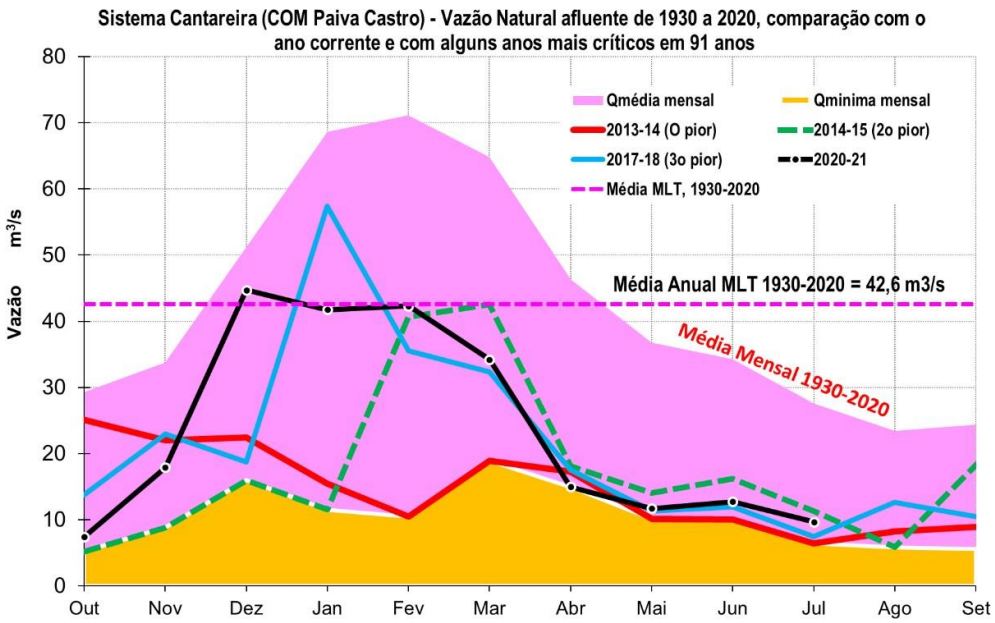
RELAÇÕES ENTRE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DO ANO E A DE LONGO TERMO DO SISTEMA CANTAREIRA (%)													
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	MÉDIA
1953/Média	39%	49%	46%	75%	65%	60%	64%	70%	66%	60%	77%	62%	61%
1954/Média	71%	104%	68%	66%	109%	83%	77%	73%	60%	74%	41%	59%	74%
2014/Média	22%	15%	29%	37%	28%	29%	23%	35%	37%	18%	26%	31%	28%
2015/Média	17%	57%	66%	39%	38%	47%	41%	25%	75%	50%	80%	102%	53%
2020/Média	59%	104%	66%	41%	35%	49%	37%	41%	23%	25%	52%	87%	52%
2021/Média	61%	59%	52%	32%	32%								

EVOLUÇÃO DA VAZÃO MÉDIA MENSAL DO SISTEMA CANTAREIRA

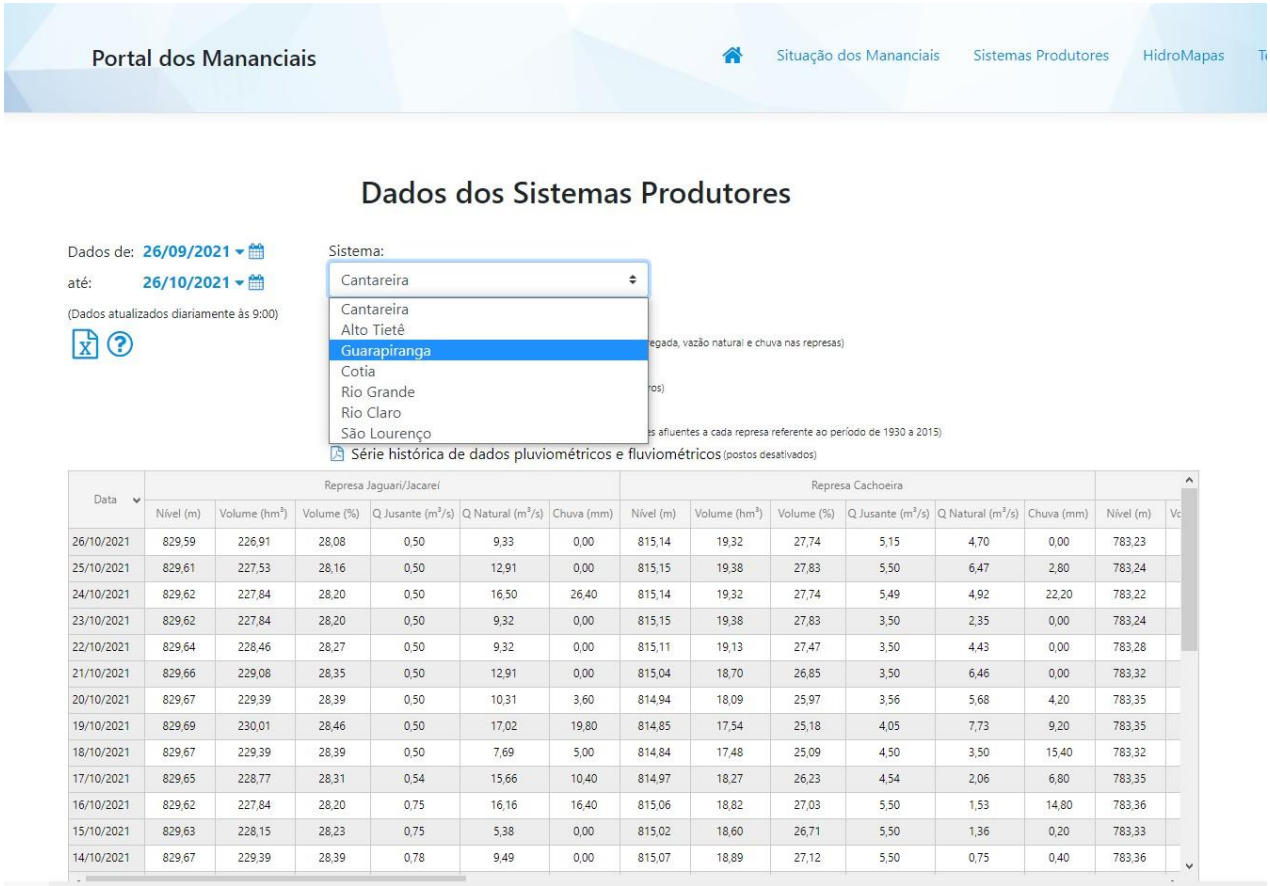


	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média	68,65	71,12	64,90	46,33	36,75	34,25	27,53	23,42	24,34	29,27	33,74	51,19
1953	26,93	34,54	29,85	34,64	23,76	20,66	17,62	16,29	16,17	17,54	26,02	31,53
2014	15,44	10,47	18,91	17,16	10,14	10,03	6,43	8,22	8,96	5,21	8,82	15,98
2021	41,75	42,30	33,93	14,96	11,71							

Ilustração alternativa considerando o ano hidrológico:


Sistema Cantareira (COM Paiva Castro) - Vazão Natural afluente de 1930 a 2020, comparação com o ano corrente e com alguns anos mais críticos em 91 anos
Vazão m³/s
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Out
Nov
Dez
Jan
Fev
Mar
Abr
Mai
Jun
Jul
Ago
Set
Qmédia mensal
Qminima mensal
2013-14 (O pior)
2014-15 (2o pior)
2017-18 (3o pior)
2020-21
Média MLT, 1930-2020
Média Anual MLT 1930-2020 = 42,6 m3/s
Média Mensal 1930-2020

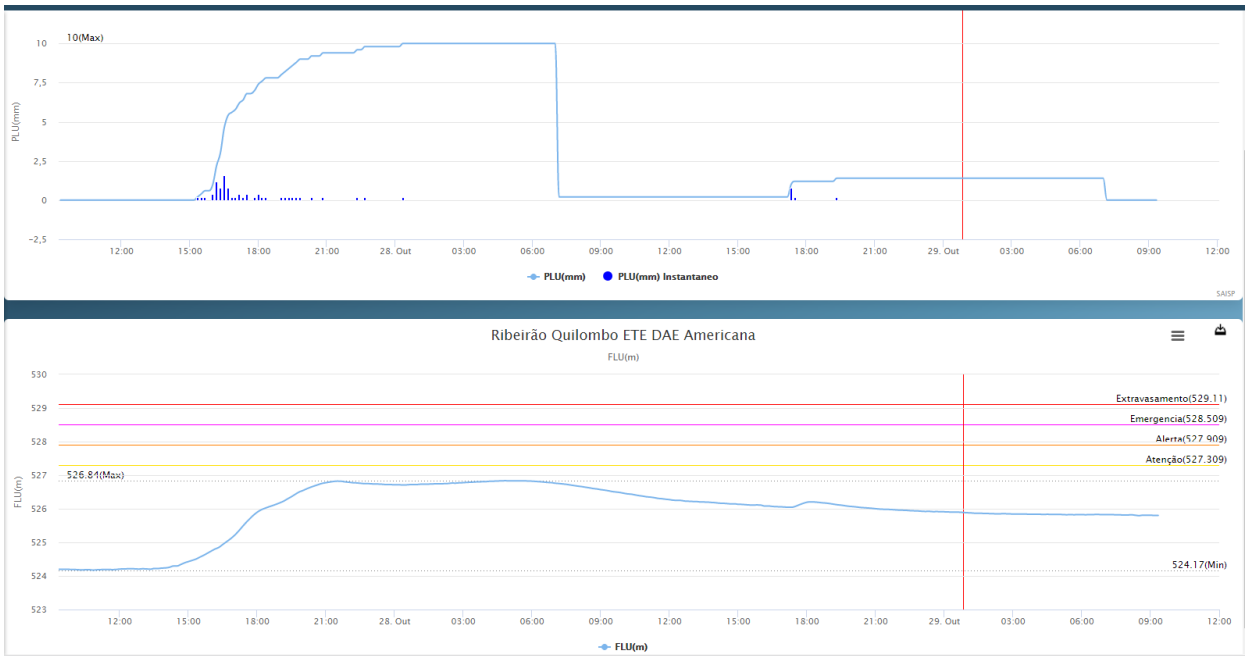
6.7. Sistema da SABESP: Dados diários do Sistema Integrado Metropolitano - SIM



Data	Represa Jaguari/Jacareí						Represa Cachoeira						
	Nível (m)	Volume (hm³)	Volume (%)	Q Jusante (m³/s)	Q Natural (m³/s)	Chuva (mm)	Nível (m)	Volume (hm³)	Volume (%)	Q Jusante (m³/s)	Q Natural (m³/s)	Chuva (mm)	Nível (m)
26/10/2021	829,59	226,91	28,08	0,50	9,33	0,00	815,14	19,32	27,74	5,15	4,70	0,00	783,23
25/10/2021	829,61	227,53	28,16	0,50	12,91	0,00	815,15	19,38	27,83	5,50	6,47	2,80	783,24
24/10/2021	829,62	227,84	28,20	0,50	16,50	26,40	815,14	19,32	27,74	5,49	4,92	22,20	783,22
23/10/2021	829,62	227,84	28,20	0,50	9,32	0,00	815,15	19,38	27,83	3,50	2,35	0,00	783,24
22/10/2021	829,64	228,46	28,27	0,50	9,32	0,00	815,11	19,13	27,47	3,50	4,43	0,00	783,28
21/10/2021	829,66	229,08	28,35	0,50	12,91	0,00	815,04	18,70	26,85	3,50	6,46	0,00	783,32
20/10/2021	829,67	229,39	28,39	0,50	10,31	3,60	814,94	18,09	25,97	3,56	5,68	4,20	783,35
19/10/2021	829,69	230,01	28,46	0,50	17,02	19,80	814,85	17,54	25,18	4,05	7,73	9,20	783,35
18/10/2021	829,67	229,39	28,39	0,50	7,69	5,00	814,84	17,48	25,09	4,50	3,50	15,40	783,32
17/10/2021	829,65	228,77	28,31	0,54	15,66	10,40	814,97	18,27	26,23	4,54	2,06	6,80	783,35
16/10/2021	829,62	227,84	28,20	0,75	16,16	16,40	815,06	18,82	27,03	5,50	1,53	14,80	783,36
15/10/2021	829,63	228,15	28,23	0,75	5,38	0,00	815,02	18,60	26,71	5,50	1,36	0,20	783,33
14/10/2021	829,67	229,39	28,39	0,78	9,49	0,00	815,07	18,89	27,12	5,50	0,75	0,40	783,36

https://mananciais.sabesp.com.br/HistoricoSistemas?SistemaId=0

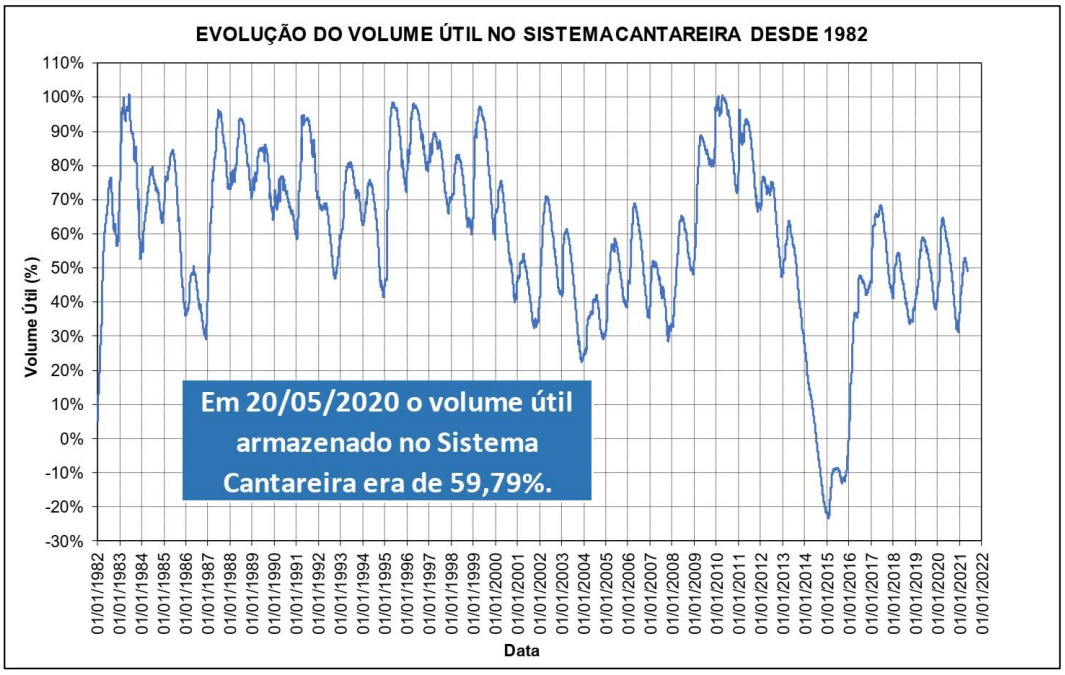
6.8. Indicação dos níveis de alerta e as vazões/cotas



https://www.saisp.br/app/index.html

https://www.saisp.br/estaticos/sitenovo/produtos.html#a7
Infelizmente estes links do **SAISP** são de **acesso restrito**.

6.9. Ilustrações diversas para reservatórios



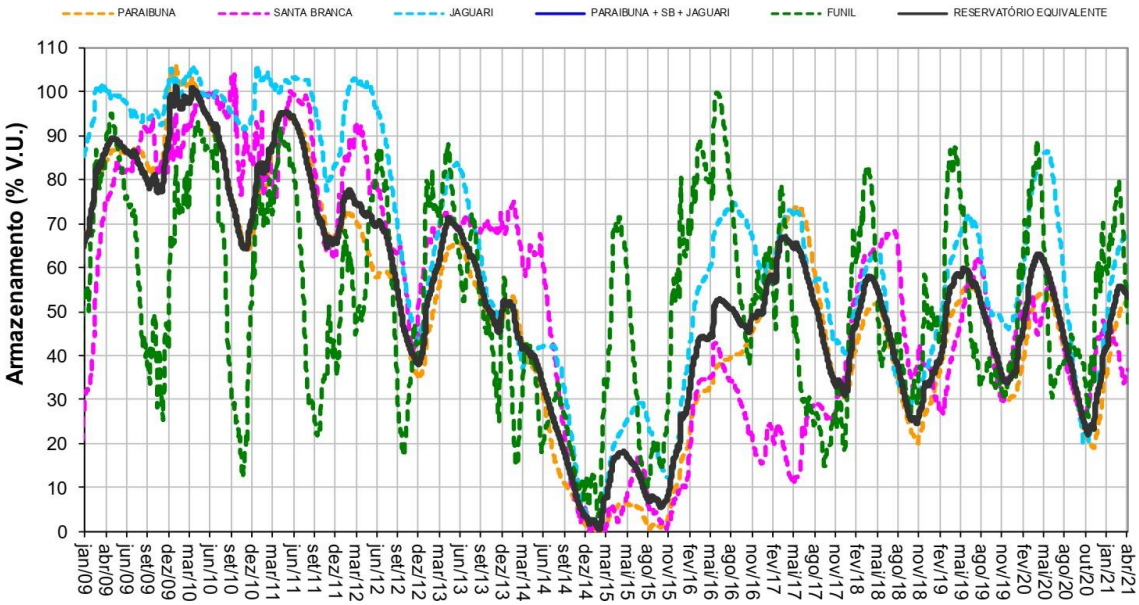
RESERVATÓRIOS	Situação em 31/03/2021				Situação em 30/04/2021			
	Cota (m)	Vol. Acum. (hm³)	Vol. Útil Acum. (hm³)	% Vol. Útil	Cota (m)	Vol. Acum. (hm³)	Vol. Útil Acum. (hm³)	% Vol. Útil
Paraibuna	705,75	3.425	1.329	50,43	706,13	3.479	1.383	52,48
Santa Branca	613,36	249	118	38,17	613,09	244	113	36,73
Jaguari	617,55	959	516	65,05	618,02	980	537	67,81
Funil	462,31	738	455	75,18	457,24	576	293	48,43
Reservatório Equivalente		**5.370**	**2.418**	**55,7%**		**5.280**	**2.327**	**53,6%**
Santa Cecília	352,63	-	-	-	352,5	-	-	-
Pereira Passos*	86,27	-	-	-	86,28	-	-	-

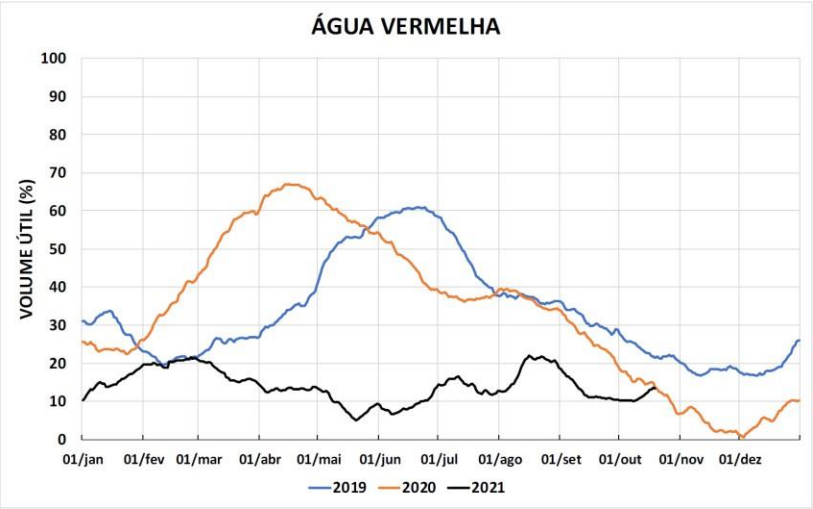
** - A UHE Pereira Passos é abastecida pelo reservatório denominado Ponte Coberta*

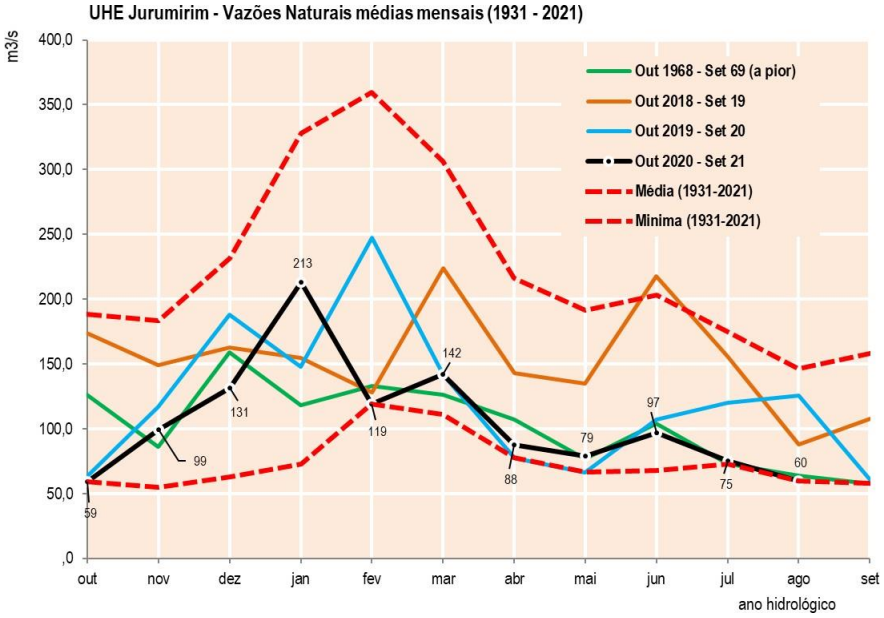
Evolução do armazenamento do Reservatório Equivalente (% V.U.):

Data	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
30/abr	79,9	92,9	68,0	70,1	89,4	99,7	94,9	71,7	70,6	39,2	18,0	44,0	65,9	57,1	58,4	61,7	**53,6**

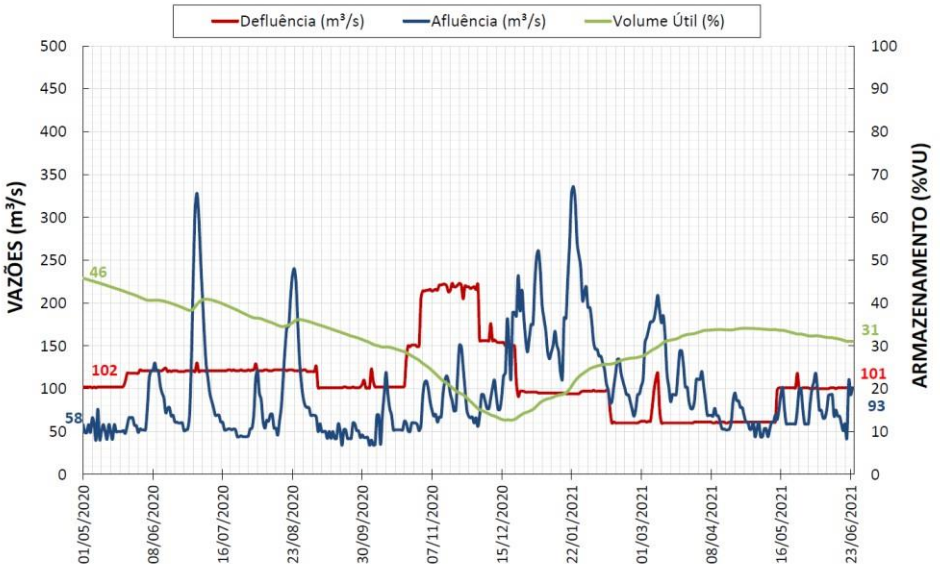
EVOLUÇÃO DO VOLUME ACUMULADO PELOS RESERVATÓRIOS DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL DESDE 2009




ÁGUA VERMELHA
VOLUME ÚTIL (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
01/jan
01/fev
01/mar
01/abr
01/mai
01/jun
01/jul
01/ago
01/set
01/out
01/nov
01/dez
2019
2020
2021


UHE Jurumirim - Vazões Naturais médias mensais (1931 - 2021)
m3/s
400,0
350,0
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
,0
Out 1968 - Set 69 (a pior)
Out 2018 - Set 19
Out 2019 - Set 20
Out 2020 - Set 21
Média (1931-2021)
Mínima (1931-2021)
59
99
131
213
119
142
88
79
97
75
60
out
nov
dez
jan
fev
mar
abr
mai
jun
jul
ago
set
ano hidrológico

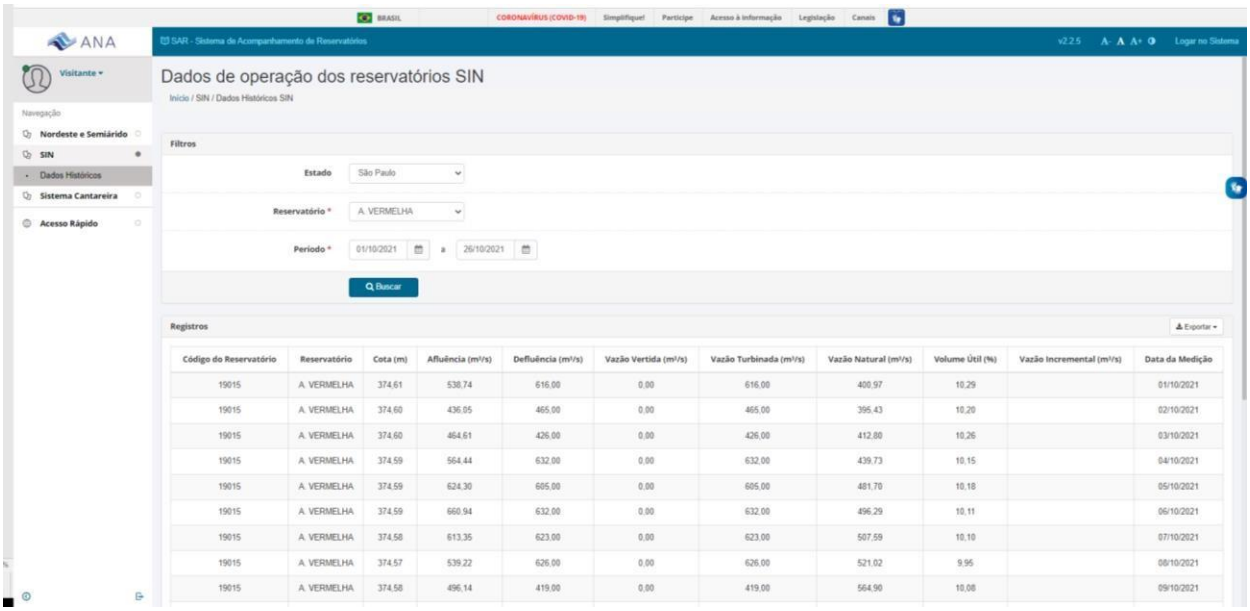
UHE JURUMIRIM



Notas: (1) Período do gráfico: 01/05/20 até 24/06/21; (2) Vazões médias diárias; e (3) Volumes úteis relacionados às cotas do final do dia.

6.10. Principais links de acesso aos dados diários disponíveis

a) Dados diários de UHEs do Sistema Integrado Nacional – SIN, disponíveis no site da ANA, no Sistema de Acompanhamento de Reservatórios - SAR



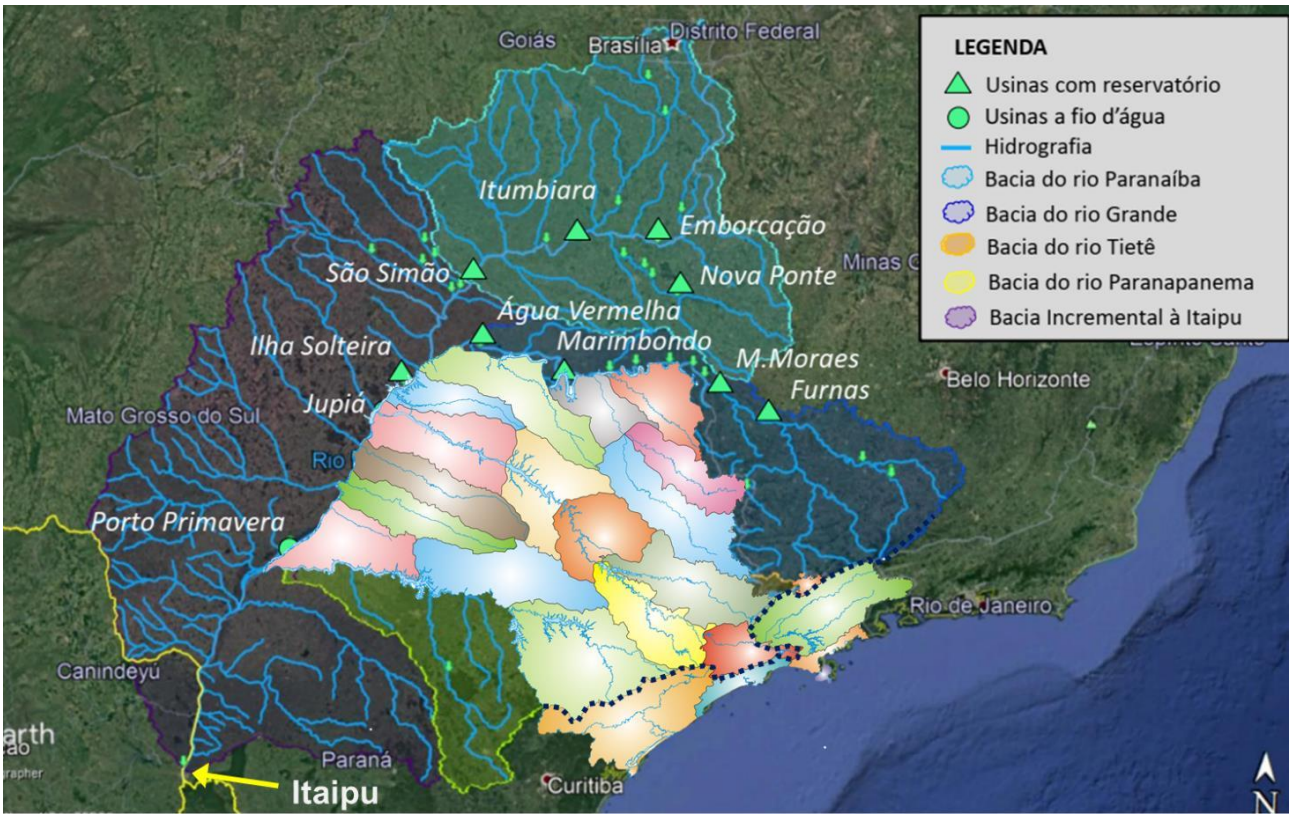
Código do Reservatório	Reservatório	Cota (m)	Afluência (m³/s)	Defluência (m³/s)	Vazão Vertida (m³/s)	Vazão Turbinada (m³/s)	Vazão Natural (m³/s)	Volume Útil (%)	Vazão Incremental (m³/s)	Data da Medição
19015	A. VERMELHA	374,61	538,74	616,00	0,00	616,00	400,97	10,29		01/10/2021
19015	A. VERMELHA	374,60	436,05	465,00	0,00	465,00	395,43	10,20		02/10/2021
19015	A. VERMELHA	374,60	464,61	426,00	0,00	426,00	412,80	10,26		03/10/2021
19015	A. VERMELHA	374,59	564,44	632,00	0,00	632,00	439,73	10,15		04/10/2021
19015	A. VERMELHA	374,59	624,30	605,00	0,00	605,00	481,70	10,18		05/10/2021
19015	A. VERMELHA	374,59	660,94	632,00	0,00	632,00	496,29	10,11		06/10/2021
19015	A. VERMELHA	374,58	613,35	623,00	0,00	623,00	507,59	10,10		07/10/2021
19015	A. VERMELHA	374,57	539,22	626,00	0,00	626,00	521,02	9,95		08/10/2021
19015	A. VERMELHA	374,58	496,14	419,00	0,00	419,00	564,90	10,08		09/10/2021

https://www.ana.gov.br/sar0/MedicaoSin#

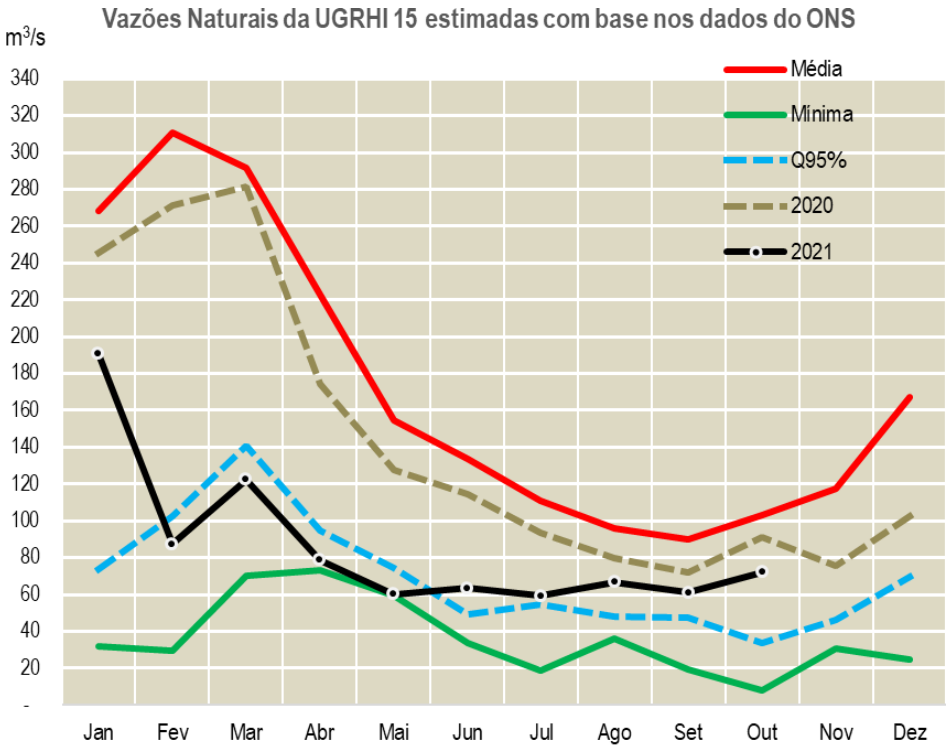
b) Link de acesso à série histórica de Vazões Naturais – ONS

Seria recomendável um maior aproveitamento dos dados de **Vazões Naturais do ONS**. A **principal vantagem** é que os **dados são diários e disponíveis no site da ANA**, **no Sistema de Acompanhamento de Reservatórios – SAR.**

Por uma simples relação de áreas de drenagem, dos locais das UHEs do ONS e da UGRHI, pode-se estimar a vazão natural da UGRHI e fazer comparações do ano corrente com a vazão média de longo termo (MLT), as vazões mínimas e as vazões dos anos anteriores, permitindo a melhor caracterização da vazão ao longo do ano, inclusive para inserção em relatórios de situação. Evidentemente nem todas as UGRHIs terão essas vantagens em face da inexistência de UHEs do Sistema Integrado Nacional – SIN. É o caso das UGRHIs 1, 3, 7, 11, 9, 20 e 21.



Como exemplo apresenta-se a curva de variação das vazões naturais da UGRHI 15 (A.D. = 16.229 km^2), estimadas a partir dos dados do ONS referentes às UHEs Água Vermelha (A.D = 139.900 km^2) e Marimbondo (A.D. = 116.700 km^2).

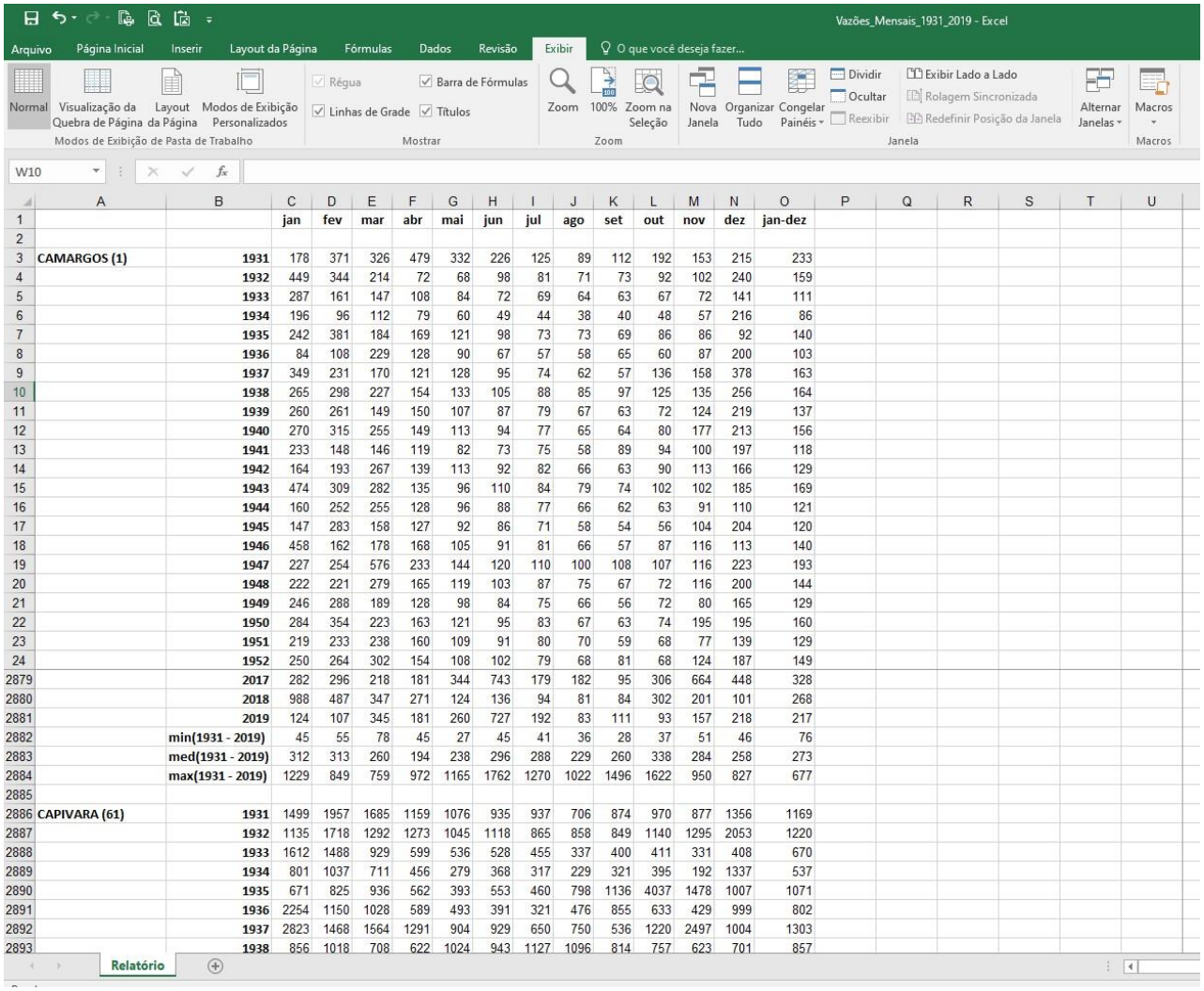


Período: 1931-2020
Fonte: Vazões Naturais nos locais das UHE Água Vermelha e Marimbondo (ANA/SAR/ONS)

A série mensal de longo termo pode ser encontrada no link a seguir, que é **atualizada anualmente**. A **série de longo termo disponível** atualmente cobre o **período de 1931 a 2019**, ou seja, 89 anos. Os últimos 2 anos teriam que ser completados mediante consulta aos dados diários do SAR, acima mencionado. Convém ressaltar que os **dados diários disponibilizados no SAR podem sofrer pequenas alterações** porque não foram consistidos sendo sempre prudente **adotar a última série de longo termo disponibilizada pelo ONS**, e **completando-se apenas o período restante** de 1 a 2 anos com os dados do SAR.

A planilha com a série 1931-2019 contém dados de vazões mensais naturais em 151 locais de UHEs[12] integrantes do Sistema Integrado Nacional – SIN e tem o seguinte aspecto:

Nota: Recomenda-se a leitura prévia da referência [8] acima devido a particularidades de algumas terminologias existentes como: Série natural, Série artificial, Posto equivalente, Incremental etc.

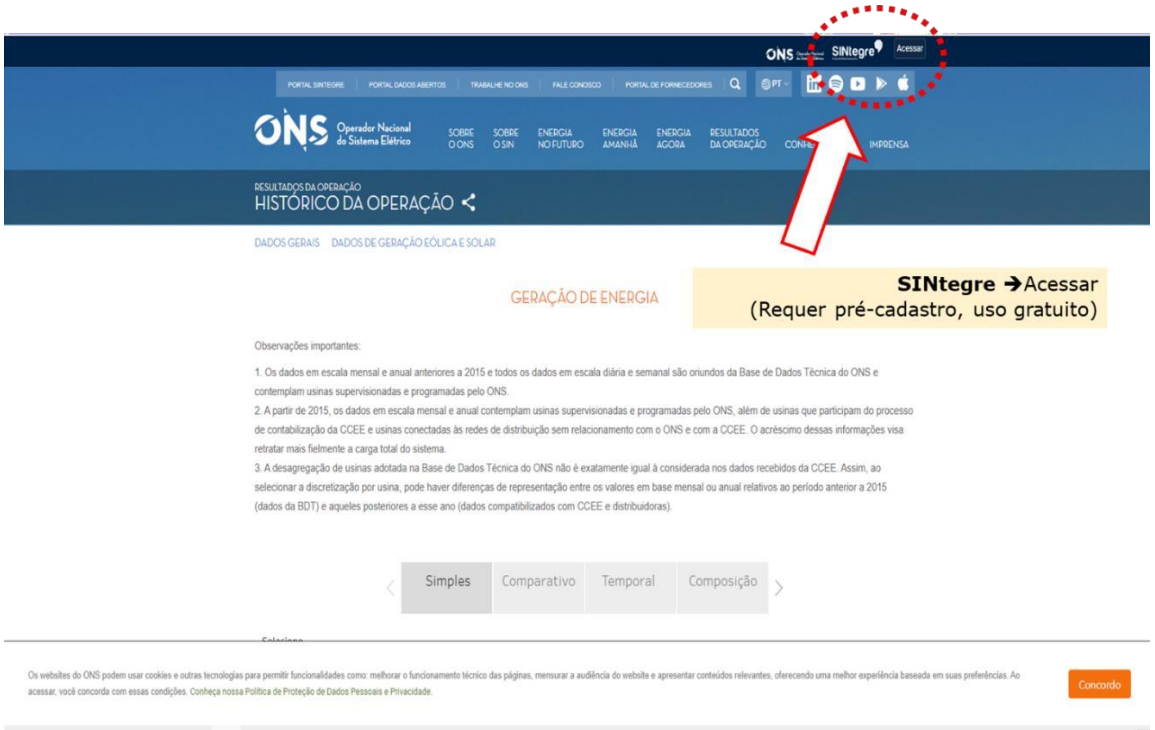


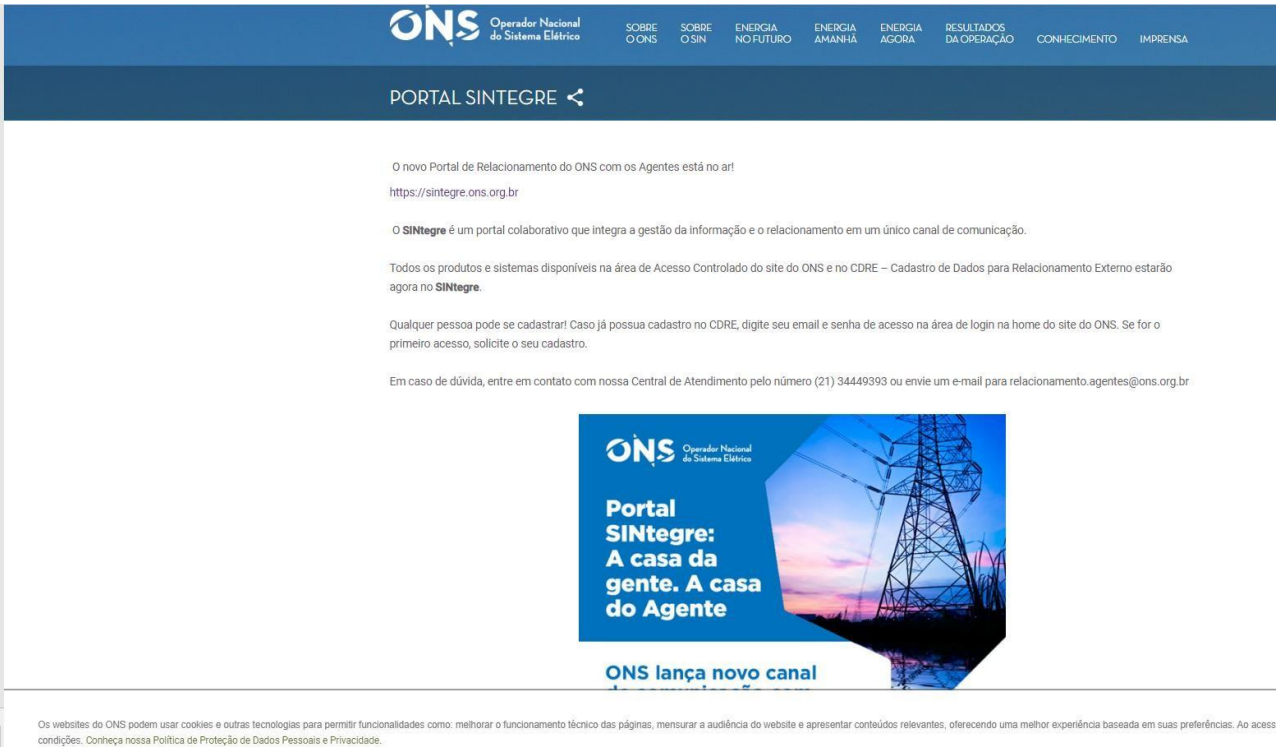
			jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan-dez
3	CAMARGOS (1)	1931	178	371	326	479	332	226	125	89	112	192	153	215	233
4		1932	449	344	214	72	68	98	81	71	73	92	102	240	159
5		1933	287	161	147	108	84	72	69	64	63	67	72	141	111
6		1934	196	96	112	79	60	49	44	38	40	48	57	216	86
7		1935	242	381	184	169	121	98	73	73	69	86	86	92	140
8		1936	84	108	229	128	90	67	57	58	65	60	87	200	103
9		1937	349	231	170	121	128	95	74	62	57	136	158	378	163
10		1938	265	298	227	154	133	105	88	85	97	125	135	256	164
11		1939	260	261	149	150	107	87	79	67	63	72	124	219	137
12		1940	270	315	255	149	113	94	77	65	64	80	177	213	156
13		1941	233	148	146	119	82	73	75	58	89	94	100	197	118
14		1942	164	193	267	139	113	92	82	66	63	90	113	166	129
15		1943	474	309	282	135	96	110	84	79	74	102	102	185	169
16		1944	160	252	255	128	96	88	77	66	62	63	91	110	121
17		1945	147	283	158	127	92	86	71	58	54	56	104	204	120
18		1946	458	162	178	168	105	91	81	66	57	87	116	113	140
19		1947	227	254	576	233	144	120	110	100	108	107	116	223	193
20		1948	222	221	279	165	119	103	87	75	67	72	116	200	144
21		1949	246	288	189	128	98	84	75	66	56	72	80	165	129
22		1950	284	354	223	163	121	95	83	67	63	74	195	195	160
23		1951	219	233	238	160	109	91	80	70	59	68	77	139	129
24		1952	250	264	302	154	108	102	79	68	81	68	124	187	149
2879		2017	282	296	218	181	344	743	179	182	95	306	664	448	328
2880		2018	988	487	347	271	124	136	94	81	84	302	201	101	268
2881		2019	124	107	345	181	260	727	192	83	111	93	157	218	217
2882		min(1931 - 2019)	45	55	78	45	27	45	41	36	28	37	51	46	76
2883		med(1931 - 2019)	312	313	260	194	238	296	288	229	260	338	284	258	273
2884		max(1931 - 2019)	1229	849	759	972	1165	1762	1270	1022	1496	1622	950	827	677
2885															
2886	CAPIVARA (61)	1931	1499	1957	1685	1159	1076	935	937	706	874	970	877	1356	1169
2887		1932	1135	1718	1292	1273	1045	1118	865	858	849	1140	1295	2053	1220
2888		1933	1612	1488	929	599	536	528	455	337	400	411	331	408	670
2889		1934	801	1037	711	456	279	368	317	229	321	395	192	1337	537
2890		1935	671	825	936	562	393	553	460	798	1136	4037	1478	1007	1071
2891		1936	2254	1150	1028	589	493	391	321	476	855	633	429	999	802
2892		1937	2823	1468	1564	1291	904	929	650	750	536	1220	2497	1004	1303
2893		1938	856	1018	708	622	1024	943	1127	1096	814	757	623	701	857

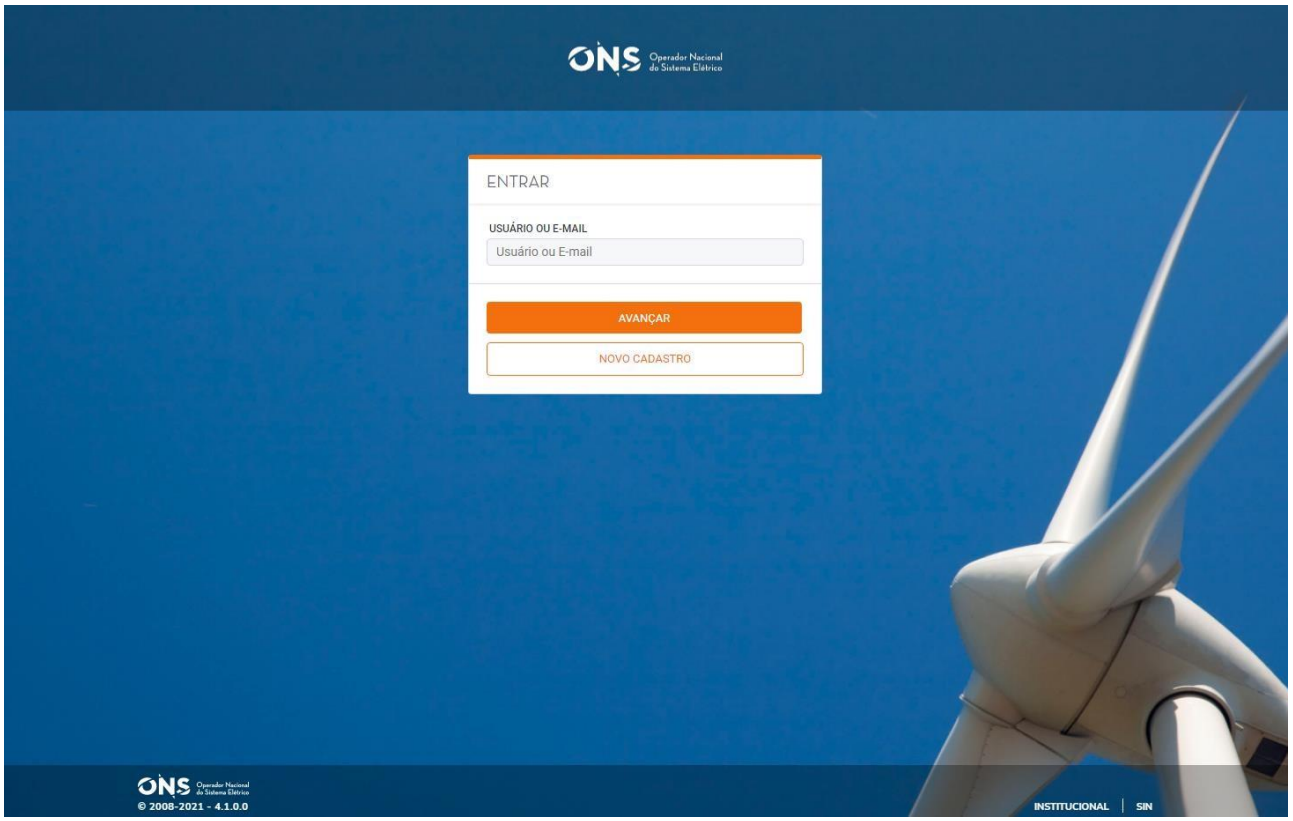
https://sintegre.ons.org.br/sites/9/13/84/paginas/servicos/produtos-pasta.aspx?RootFolder=/sites/9/13/84/Produtos/427/01-12-2020_022612

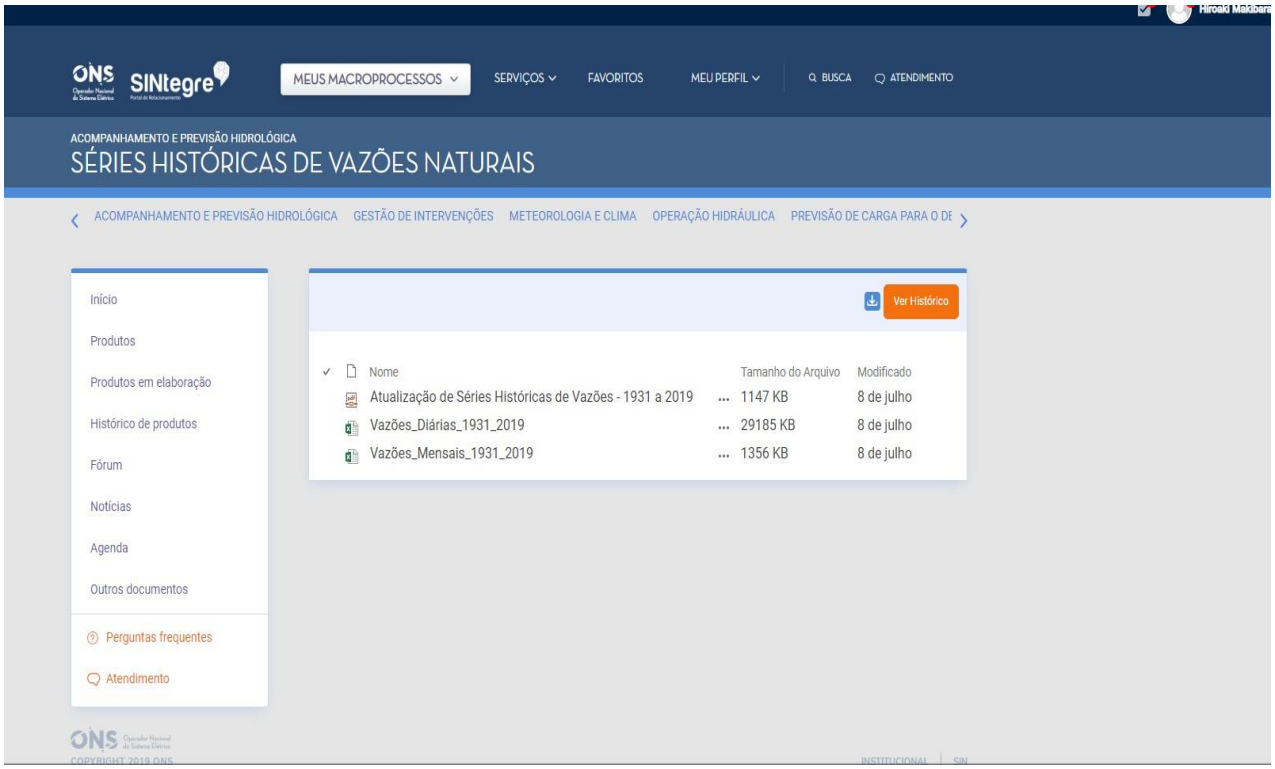
Portal do SINtegre (necessário pré cadastro)

[12] DOP-REL 0142/2020 – Atualização de séries históricas de vazões - período 1931 a 2019, ONS, nov-2020.


ONS SINtegre Acessar
PORTAL SINTEGRE
PORTAL DADOS ABERTOS
TRABALHE NO ONS
FALE CONOSCO
PORTAL DE FORNECEDORES
PT
ONS Operador Nacional do Sistema Elétrico
SOBRE O ONS
SOBRE O SIN
ENERGIA NO FUTURO
ENERGIA AMANHÃ
ENERGIA AGORA
RESULTADOS DA OPERAÇÃO
IMPRENSA
RESULTADOS DA OPERAÇÃO
HISTÓRICO DA OPERAÇÃO
DADOS GERAIS
DADOS DE GERAÇÃO EÓLICA E SOLAR
GERAÇÃO DE ENERGIA
SINtegre → Acessar
(Requer pré-cadastro, uso gratuito)
Observações importantes:
1. Os dados em escala mensal e anual anteriores a 2015 e todos os dados em escala diária e semanal são oriundos da Base de Dados Técnica do ONS e contemplam usinas supervisionadas e programadas pelo ONS.
2. A partir de 2015, os dados em escala mensal e anual contemplam usinas supervisionadas e programadas pelo ONS, além de usinas que participam do processo de contabilização da CCEE e usinas conectadas às redes de distribuição sem relacionamento com o ONS e com a CCEE. O acréscimo dessas informações visa retratar mais fielmente a carga total do sistema.
3. A desagregação de usinas adotada na Base de Dados Técnica do ONS não é exatamente igual à considerada nos dados recebidos da CCEE. Assim, ao selecionar a discretização por usina, pode haver diferenças de representação entre os valores em base mensal ou anual relativos ao período anterior a 2015 (dados da BDT) e aqueles posteriores a esse ano (dados compatibilizados com CCEE e distribuidoras).
Simples
Comparativo
Temporal
Composição
Os websites do ONS podem usar cookies e outras tecnologias para permitir funcionalidades como: melhorar o funcionamento técnico das páginas, mensurar a audiência do website e apresentar conteúdos relevantes, oferecendo uma melhor experiência baseada em suas preferências. Ao acessar, você concorda com essas condições. Conheça nossa Política de Proteção de Dados Pessoais e Privacidade.
Concordo


ONS Operador Nacional do Sistema Elétrico
SOBRE O ONS
SOBRE O SIN
ENERGIA NO FUTURO
ENERGIA AMANHÃ
ENERGIA AGORA
RESULTADOS DA OPERAÇÃO
CONHECIMENTO
IMPRENSA
PORTAL SINTEGRE
O novo Portal de Relacionamento do ONS com os Agentes está no ar!
https://sintegre.ons.org.br
O SINtegre é um portal colaborativo que integra a gestão da informação e o relacionamento em um único canal de comunicação.
Todos os produtos e sistemas disponíveis na área de Acesso Controlado do site do ONS e no CDRE – Cadastro de Dados para Relacionamento Externo estarão agora no SINtegre.
Qualquer pessoa pode se cadastrar! Caso já possua cadastro no CDRE, digite seu email e senha de acesso na área de login na home do site do ONS. Se for o primeiro acesso, solicite o seu cadastro.
Em caso de dúvida, entre em contato com nossa Central de Atendimento pelo número (21) 34449393 ou envie um e-mail para relacionamento.agentes@ons.org.br
ONS Operador Nacional do Sistema Elétrico
Portal SINtegre: A casa da gente. A casa do Agente
ONS lança novo canal
Os websites do ONS podem usar cookies e outras tecnologias para permitir funcionalidades como: melhorar o funcionamento técnico das páginas, mensurar a audiência do website e apresentar conteúdos relevantes, oferecendo uma melhor experiência baseada em suas preferências. Ao acess
condições. Conheça nossa Política de Proteção de Dados Pessoais e Privacidade.





https://sintegre.ons.org.br/sites/9/13/84/paginas/servicos/produtos-pasta.aspx?RootFolder=/sites/9/13/84/Produtos/427/01-12-2020_022612

No https://sintegre.ons.org.br (Requer pré-cadastro, uso gratuito)

6.11. Indicações para leitura e relação de dados disponíveis na CRHi

a) Literaturas: Algumas indicações

Aulas disponíveis no:

https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=79225

https://pt.slideshare.net/ronaldo4102/hidrologia-aula-1

http://www.dpi.inpe.br/~camilo/prochidr/aulas.html

https://fenix.isa.ulisboa.pt/qubEdu/disciplinas/hidrol/2017-2018/1-semestre/lateral/aulas-teorico-praticas

Textos/apresentações disponíveis:

https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/bitstream/ana/2513/1/Unidade_1.pdf

http://tics.ifsul.edu.br/matriz/conteudo/disciplinas/_pdf/hidr.pdf

http://www.ct.ufpb.br/~adrianorpaz/artigos/apostila_HIDROLOGIA_APLICADA_UERGS.pdf

https://engenhariacivilfsp.files.wordpress.com/2014/03/hidro_celimar.pdf

https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/715_manual_de_hidrologia_basica.pdf

https://www.academia.edu/38993310/Elementos_de_Hidrologia_Aplicada_HIDROLOGIA_ENGENHARIA_DE_RECURSOS_H%C3%8DDRICOS_E_APLICA%C3%87%C3%95ES

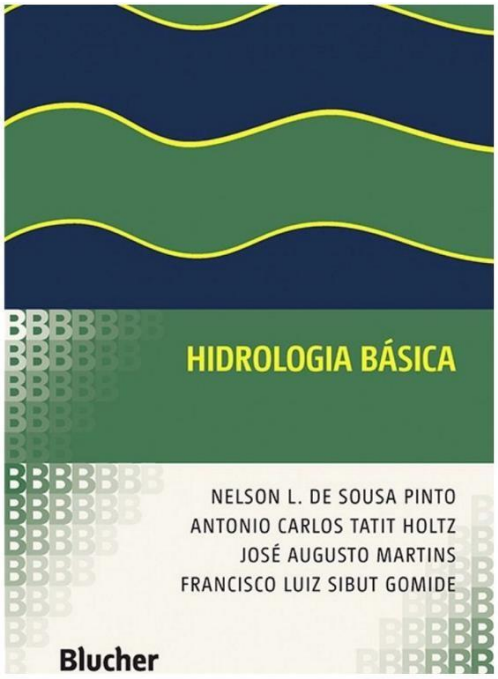
https://www.academia.edu/39117640/HIDROLOGIA_RECURSOS_H%C3%8DDRICOS_E_AMBIENTE?auto=download&email_work_card=download-paper

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5521050/mod_resource/content/1/Hidrologia%20Basica.pdf

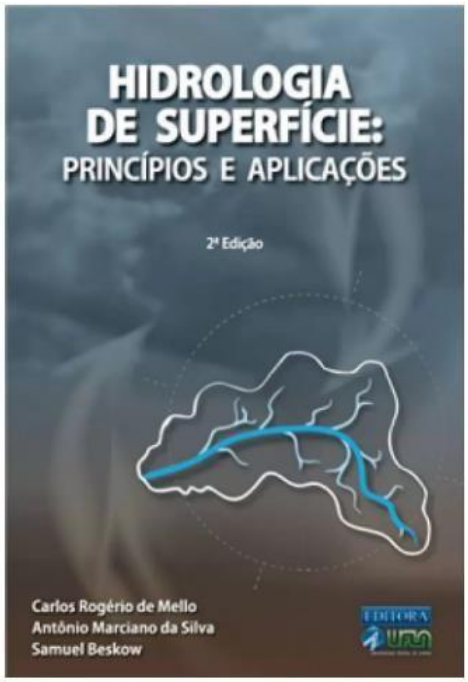
http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2011/anais_4enrehse/Minicursos/Aula_CursoSWAT_1.pdf

https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/353813/mod_resource/content/1/Hidrologia_Quantitativa.pdf

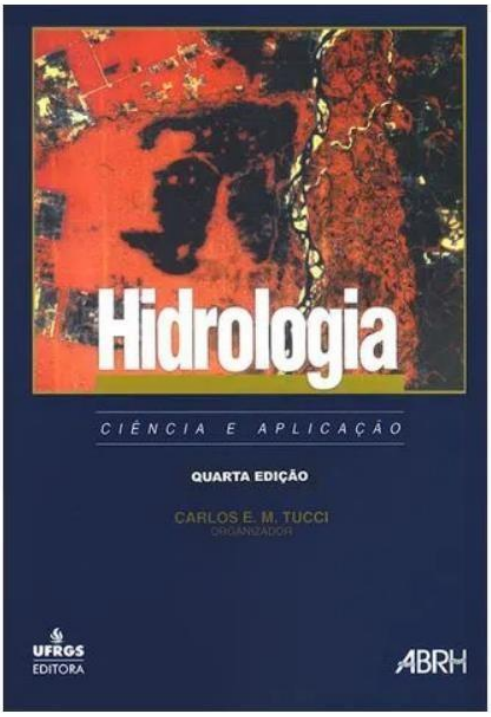
Livros:



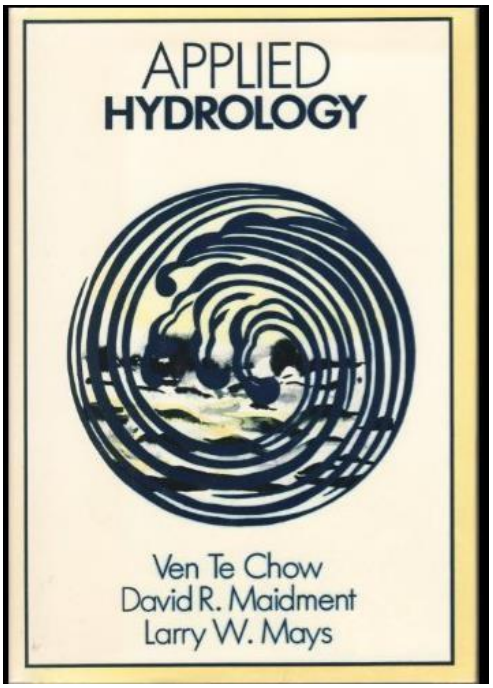
Hidrologia Básica, de Nelson L. de Sousa Pinto, Antonio Carlos Tatit Holtz, José Augusto Martins, Francisco Luiz Sibut Gomide.



Hidrologia de superfície, **de Carlos Rogerio de Mello, Antônio Marciano da Silva, Samuel Beskow.**



Hidrologia: Ciência e Aplicação, de Carlos E. M. Tucci



Applied Hydrology, by Ven Te Chow; David Maidment; Larry W. Mays.

b) Dados disponíveis na CRHi

- Série 1931-2019 de vazões mensais naturais em 151 locais de UHEs do Sistema Integrado Nacional – SIN (arquivo excel); Há também dados diários desses mesmos locais;
- DOP-REL 0142/2020 de título: Atualização de séries históricas de vazões - Período 1931 a 2019, ONS, nov-2020 (arquivo PDF);
- Áreas de drenagem e vazões características (Q_{MLT} e $Q_{95\%}$) nos locais de algumas UHEs (quadro anexo).

nº	UHE	AD, km²	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Q_{MLT}	$Q_{95\%}$
1	Edgard de Souza	4.844	178	185	164	108	84	79	65	56	71	90	100	131	109,1	37,0
2	Barra Bonita	32.330	746	778	670	439	350	349	274	232	255	311	341	507	437,8	158,0
3	Bariri (Álvaro S. Lima)	35.430	829	868	750	495	395	395	309	263	286	345	380	562	489,7	182,4
4	Ibitinga	43.500	976	1.019	886	602	484	480	383	329	352	418	458	670	588,1	227,0
5	Promissão (Mário Lopes Leão)	57.610	1.167	1.221	1.071	724	583	576	465	403	429	501	546	799	707,0	272,4
6	Nova Avanhandava	62.300	1.251	1.313	1.147	773	619	613	493	427	454	532	580	852	754,5	286,4
7	Tres Irmãos	71.510	1.308	1.399	1.234	843	661	658	530	460	482	563	612	890	803,4	305,4
8	Caconde	2.566	95	97	86	59	43	36	29	24	25	31	40	69	52,7	17,0
9	Euclides da Cunha	4.366	156	159	140	95	70	58	48	41	42	50	64	111	86,0	29,0
10	Limoeiro (A.S. Oliveira)	4.447	158	161	142	96	71	59	48	41	42	50	65	113	87,4	29,0
11	Furnas	50.464	1.716	1.586	1.427	976	714	599	489	402	419	493	707	1.209	894,9	281,1
12	M. Moraes (Peixoto)	59.600	1.801	1.405	1.235	953	693	578	510	452	434	543	935	1.591	927,7	287,4
13	Estreito (LC Barreto)	61.942	1.958	1.836	1.656	1.138	827	687	561	460	474	558	795	1.357	1.025,7	320,4
14	Jaguara	62.700	1.974	1.857	1.675	1.154	837	695	567	465	478	563	800	1.363	1.035,8	323,0
15	Igarapava	64.700	2.023	1.917	1.729	1.198	864	717	584	478	489	575	816	1.388	1.064,9	333,7
16	Volta Grande	68.800	2.135	2.043	1.845	1.288	924	764	620	508	516	606	857	1.453	1.129,8	353,0
17	Porto Colombia	78.400	2.411	2.335	2.117	1.490	1.063	872	706	576	580	681	961	1.625	1.284,7	404,7
18	Marimbondo	116.700	3.218	3.272	2.968	2.138	1.536	1.288	1.047	869	859	983	1.332	2.189	1.808,2	626,7
19	Agua Vermelha	139.900	3.595	3.712	3.385	2.457	1.757	1.479	1.205	1.007	987	1.131	1.501	2.426	2.053,6	730,4
20	Ilha Solteira	375.460	8.748	9.151	8.846	6.670	4.583	3.745	3.058	2.564	2.436	2.802	3.880	6.216	5.224,9	2.004,6
21	Ilha Solteira Equivalente	448.418	10.056	10.550	10.080	7.513	5.244	4.404	3.588	3.024	2.918	3.366	4.491	7.105	6.028,3	2.410,8
22	Jupiá (Eng. Souza Dias)	470.000	10.478	11.015	10.517	7.886	5.566	4.714	3.875	3.305	3.190	3.644	4.791	7.449	6.369,3	2.596,7
23	Porto Primavera (Sérgio Motta)	574.000	11.369	12.144	11.628	8.930	6.469	5.610	4.599	3.927	3.812	4.313	5.455	8.135	7.199,1	2.996,2
24	Itaipu	823.555	14.875	16.018	15.091	11.976	9.655	9.053	7.609	6.373	6.397	7.663	8.508	11.199	10.367,9	4.314,7
25	Jurumirim (Arm. A. Laydner)	17.800	331	364	310	219	194	206	177	148	160	190	185	233	226,4	90,0
26	Piraju	18.400	339	372	318	225	199	211	181	151	164	194	189	238	231,9	92,4
27	Chavantes	27.500	516	541	451	326	304	323	279	230	257	305	289	354	347,9	131,4
28	Ourinhos	27.942	522	547	457	330	308	327	282	233	261	309	293	358	352,3	133,4
29	Lucas N.Garcez (S. Grande)	38.765	669	711	606	448	414	436	372	312	342	399	385	469	463,7	191,4
30	Canoas 2	39.556	680	723	618	458	422	445	380	319	348	406	393	477	472,4	196,0
31	Canoas 1	40.920	704	750	643	477	440	464	395	332	362	422	408	495	491,0	203,4
32	Capivara (E. Eng. Mackenzie)	85.000	1.539	1.570	1.300	987	999	1.115	985	804	889	1.104	1.023	1.113	1.119,2	395,0

33	Taquaruçu (Escola Politécnica)	88.000	1.612	1.649	1.370	1.041	1.052	1.175	1.043	852	937	1.167	1.082	1.171	1.179,4	415,7
34	Rosana	99.000	1.781	1.827	1.537	1.173	1.178	1.321	1.173	969	1.051	1.311	1.224	1.312	1.321,5	479,0
35	Funil	13.410	374	392	382	269	188	165	139	119	123	146	184	265	228,8	91,0
36	Gov. P. Souza (Cap. Cachoeira)	945	26	27	24	18	18	17	17	15	18	20	19	21	20,0	9,0
37	Paraibuna	4.150	105	110	102	78	61	54	47	42	44	50	58	78	69,1	33,0
38	Jaguari	1.300	44	47	45	33	26	23	19	17	18	20	23	33	29,0	12,0
39	Santa Branca	4.918	120	127	116	89	69	62	54	47	50	57	66	88	78,8	37,4

(*) Período 1931 a 2019. AD (Área de drenagem) em km^2 e Vazões Q_{MLT} e $Q_{95\%}$ em m^3/s.

— fim —