



MEMÓRIA TÉCNICA DA 54ª REUNIÃO DO GT-CH

GT-CH:	Grupo de Trabalho da Crise Hídrica
Reunião:	54ª Reunião Ordinária.
Data:	13/02/2023
Local:	Realizada por videoconferência, através da plataforma Google Meet. Link da videoconferência: https://meet.google.com/cts-ccyh-eij
Pauta:	<ol style="list-style-type: none">1. Acompanhamento da situação da represa de Itupararanga e apresentação da Companhia Brasileira de Alumínio sobre a avaliação do monitoramento quantitativo do mês de fevereiro;2. Aprovação das Memória Técnica da 52ª reunião do GT-CH;3. Informes.
Assunto(s) em discussão:	<p>A partir da abertura realizada pelo coordenador do grupo, Sr. André Cordeiro (UFSCar) a 54ª Reunião Ordinária do GT-CH se iniciou. Em sequência passou a palavra ao representante da CBA, o Sr. Aleksandro Alves, para apresentação dos dados da represa de Itupararanga. O Sr. Aleksandro Alves (CBA) informou que além da exposição dos dados da represa haverá também apresentação técnica sobre o modelo de previsão de vazão. Continuamente, iniciou expondo a atualização feita dos percentuais de volume armazenados da barragem, citando que trabalhava-se como a cota de 100% em nível de 826,19 metros, sendo que está cota seria considerando todos os arcos da barragem submersos. Informou que a CBA alterou a referência de 100% para o nível máximo de vertimento na cota de 823,83 metro. O Sr. Aleksandro Alves (CBA) informou que o nível atual do reservatório é de 822,70 metros (62,92%), e a vazão afluente é de 19,47 m³/s onde o esperado é de 19,88 m³/s, valor muito próximo ao 100% da MLT. Informou que existe previsão de chuvas mais fortes, para a próxima semana, e acredita que a MLT poderá ficara acima dos 100%. Na sequência, mostrou o comportamento do reservatório, no nível diário no mês anterior e atual, aonde foi possível observar que em fevereiro houve redução do nível e um aumento de 5 cm no último dia, em função da chuva ocorrida na data de ontem. Observou que é necessário diminuir mais o nível do reservatório para que seja possível absorver as chuvas esperadas para março. No gráfico de vazões no reservatório e histórico de vazões dos últimos 5 anos, constatando que em janeiro/2023 foi acima da média (150% da MLT). Outro dado estatístico apresentado foi as medições de vazão, onde citou que, independentemente da vazão da represa de Itupararanga, verifica-se vários picos de vazão no ponto da Praça Lions, ponto recorrente de alagamento. Por fim, divulgou a precipitação do dia 13/02 a 22/02/2023 onde foi possível observar o acumulado total de 115,4 mm. Pontuou ainda, a importância de se trabalhar com uma defluência maior neste momento para possibilitar a absorção das chuvas que virão. Ao término da apresentação, o Sr. André</p>



Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê - **CBH-SMT**

Cordeiro (UFSCar) salientou que a CBA precisa reforçara a divulgação de informações para o público em geral, pois apontam que a ocorrência de alagamentos é devido a abertura das comportas da Represa de Itupararanga. O Sr. Alessandro Alves (CBA) afirmou que concorda com o Sr. André, mas compreende que essa interpretação equivocada vem outras entidades que deveriam ter entendimento do assunto. Reforçou que é necessário retornar o Plano Verão e ampliar a divulgação. Ademais, a palavra é dada a empresa “Marangon Consultoria e Engenharia - MC&E” responsável pela apresentação do modelo de previsão de vazão afluente. O Sr. Benedito Cláudio da Silva (MC&E) iniciou a apresentação explicando que o modelo utilizado é de previsão de chuvas (modelos numéricos), que transforma a previsão de chuva em previsão de vazão. Nesse modelo que transforma - se a chuva sobre a bacia em vazão, sendo a chuva prevista através de um modelo de previsão atmosférico. Explicou os modelos de transformação chuva-vazão: os modelos de base física e os modelos empíricos (redes neurais). O modelo base física é o consiste em simulações com base de dados de entrada (chuvas) e saídas (vazão) e a partir dos dados que inseridos é informado os valores de saída. A posteriori, explicou o funcionamento das redes neurais artificiais (RNAs) utilizada para construção deste modelo predictor, contou que é um modelo matemático que busca simular o comportamento do cérebro, este possui como estrutura básica um neurônio central, capazes de adquirir, manter e generalizar conhecimentos. Este modelo é muito utilizado em diversas áreas como hidrologia e geração de energia, pois consegue se adaptar a sistemas variados e complexos, oferecendo boas respostas. Mencionou os motivos pelos quais foram usadas as redes neurais (RNAs): o tamanho pequeno da bacia; o reservatório ser grande em relação à área da bacia (Represa Itupararanga); presença de usos múltiplos da água; maior flexibilidade das redes neurais para se adaptar à sistemas complexos; e experiências de aplicação das RNAs em outras bacias. Quanto a metodologia de previsão aplicada, informou que existe uma fase de treinamento da rede neural oferecendo para a rede a chuva e vazão afluente histórica observada. Para a fase de previsão é inserido chuva e vazão observada no dia anterior, sendo gerados para os dias seguintes as previsões até doze, por meio do modelo atmosférico. Pontuou que foram feitas separações de regimes de previsão neste modelo, onde as vazões são separadas em baixa, média e alta, e para cada uma dessas faixas de vazão é construída uma rede neural artificial. Citou também, que existe uma quarta rede neural artificial que determina qual será o regime de afluência previsto. O Sr. Benedito Cláudio da Silva (MC&E) expõe ainda, quais foram os dados utilizados, dentre eles estão: chuva observada MERGE (média dos pontos de grade); vazão afluente estimada pelo balanço hídrico do reservatório; chuva prevista pelo modelo atmosférico GEFS (média dos pontos de grade); valores em intervalo de tempo diário. Expressou que as chuvas observadas são obtidas através do site MARGE/CPTEC, o qual possui uma área de cobertura de toda a América do Sul. Quanto ao modelo de previsão atmosférica em conjunto, é utilizado o “GFS Ensemble Forecast System (GEFS)” fornecido pela NOAA, que apresenta maior confiabilidade as previsões e finaliza a apresentação expondo os resultados obtidos diariamente. Na sequência, o Sr. Fernando Cruz Barbosa de Moraes (SOS Itupararanga) comentou que para facilitar o entendimento do público geral, a rede neural basicamente é processar as informações que chegam com base algorítmica, utilizando as variáveis de



Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê - **CBH-SMT**

previsão do tempo e os três níveis (baixo, médio e alto) para gerar cenários diferentes. O Sr. Lucas Barros Morais (MC&E) complementou dizendo que, as redes neurais se baseiam no comportamento histórico, tanto de chuva como de vazão, e assim se faz o mapeamento, onde, por exemplo, para determinada chuva se terá o comportamento de vazão. Comentou sobre o comportamento inesperado, das chuvas intensas nas últimas semanas, que é um desafio para as redes neurais, mas muitas vezes esses comportamentos são previstos a partir dos cálculos matemáticos. O Sr. Rosângela César (CETESB) questionou, via chat, quais as estações climatológicas foram utilizadas para previsão de chuvas, bem como se a resolução de 100 km do satélite é suficiente para esta bacia. Este questionamento é devido ao fato do CBH-SMT ter um projeto de reestruturação da instrumentação climatológica pluviométrica, e a ideia é ter conhecimento de quais locais necessitam de mais pontos de coletas de dados. O Sr. Benedito Cláudio da Silva (MC&E) respondeu que houve avaliação inicial da possibilidade de utilizar as estações pluviométricas existentes na bacia, mas que um ponto fundamental é que estas estações precisam ser automáticas, ressaltou que não foram utilizadas, pois o histórico de dados não era suficiente e a localização das estações, muito próximas ao reservatório. Explicou que quanto a resolução do satélite é de 10 km e a resolução do modelo de previsão é de 100 km. A Sra. Rosângela César (CETESB) perguntou também, qual é o histórico mínimo de dados. O Sr. Lucas Barros Morais (MC&E) respondeu que não existe um histórico mínimo, pois como as redes neurais se baseiam em comportamento já observados, e vai tentar interpretar esse comportamento no futuro, é necessário que o histórico contenha o máximo de comportamentos já observados na vazão. Explicou que a utilização de um histórico de um a dois anos, seria um histórico muito curto, levando em consideração que nesses últimos tempos houveram muitos fatores atípicos, e considerou que o mínimo adequado seria cinco anos para que a rede neural compreenda melhor o comportamento da vazão. O Sr. André Cordeiro (UFSCar) salientou que na bacia do SMT existe um desafio de melhorar e manter a instrumentação a longo dos anos e geração e dados. A Sra. Rosângela César (CETESB) questionou se realmente foi aplicado o conceito MERGE (mistura de dados dos conjuntos de satélites e estações climatológicas) ou não. Citou que caso a resposta seja positiva, quais as estações foram utilizadas. O Sr. Benedito Cláudio da Silva (MC&E) respondeu que como observado na HIDROWEB existem muitas estações, porém muitas não possuem dados disponíveis ou completos, desta forma os dados foram filtrados. Mencionou que este produto já vem pronto, e é feita pelo INPE que possui acesso aos dados de estações meteorológicas do Brasil inteiro. O Sr. José Wanderley Marangon Lima (MC&E) informou que o ideal é que seja enviado a informação para um sistema que faz a consistência dos dados, devido muitas medições incorretas, e pontou que a verificação dessa consistência é feita pelo MERGE. Ressaltou que, não se sabe onde o MERGE está captando informação que saem dessa bacia e justificou que isso pode ser verificado e aperfeiçoado. O Sr. André Cordeiro (UFSCar) relatou a existência de um projeto junto ao DAEE de São Paulo, para aumento a rede de monitoramento, e solicita posteriormente, seja enviada a avaliação inicial da região, para identificar pontos onde não há muita informação de monitoramento hidrológico. A Sra. Rosângela César (CETESB) ressaltou que poderia ser verificado os pontos que existem para otimizar a rede, devido a manutenção é cara. O Sr. André Cordeiro (UFSCar) pontuou que este



Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê - CBH-SMT

	<p>é um trabalho pode ser feito por eles, após conversar com a equipe da CBA, pois envolve um trabalho longo de pesquisa, mas que o modelo, por enquanto, tem se mostrado alta aderência. O Sr. Alessandro Alves (CBA) contribuiu dizendo que o modelo pode ser melhorado, mas foram utilizadas todas as informações que se tinham, sendo feito o melhor com os dados existentes. Ressaltou que se houver investimento em mais estações e informações o sistema poderá ser melhorado. A Sra. Solange Guerra Bueno (SEESP) questionou, via chat, a alteração da marcação do 100% do nível da barragem, o que aconteceria com o nível de 100 a 120%, e se este é uma reserva. O Sr. Alessandro Alves (CBA) respondeu que não, o nível de armazenamento do reservatório é até o momento que ele começa a verter água. Ressaltou que a CBA não pode tampar os arcos, pois o reservatório é construído para que consiga segurar um montante de água, mas também ter a capacidade de extravasar uma chuva deca milenar. No caso da represa de Itupararanga, se tampar todos os arcos a água irá passar por cima dos mesmos (galgamento da barragem) podendo prejudicar a estrutura da barragem. Salientou também, que não é possível aumentar meio metro, pois existe um instrumento chamado Reavaliação Periódica de Barragem, que considera o histórico de afluência, e a última revisão do documento dizia que para que a barragem consiga extravasar a chuva deca milenar deveria ter nível de vertimento em 823,83 metros. Desta forma não é possível tapar os arcos da barragem para armazenar água, pois estarão violando a Política de Segurança de Barragens. O Sr. Alessandro Alves (CBA) pontuou que se a CBA não tivesse atuado desde a aprovação da regra e feito controle do nível do reservatório, o rio Sorocaba teria recebido de forma instantânea 96 m³/s na calha, concluindo assim, que foi possível evitar danos a cidade e a população. O Sr. Mauro Tomazela (FATEC) manifestou-se dizendo que, existem algumas críticas quando o assunto que é a falta de entendimento das explicações da CBA, e é essencial que o GT-CH convide essas pessoas para participar das reuniões, para que haja propagação de informações corretas. Posteriormente, a Sra. Rosângela César (CETESB) informou que está confirmada a apresentação da nova estação de qualidade, no rio Sorocaba, na próxima reunião do GT-CH. Ademais, o Sr. André Cordeiro (UFSCar) passou para aprovação por meio de votação da Memória Técnica da 52ª reunião do GT-CH. Sem manifestações ou abstenção, a memória foi aprovada por unanimidade. Por fim, a próxima reunião do GT-CH foi agendada para o dia 27 de fevereiro de 2023 sendo a 54ª reunião do GT-CH encerrada.</p>
Conclusões e Encaminhamentos:	A próxima reunião do GT-CH fica agendada para o dia 27/02/2023 às 9h30.
Observações:	-
Responsável pela redação:	Anna Paula Leoni Maciel de Goes (FABH-SMT)



Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê - **CBH-SMT**

LISTA DE PRESENÇA		
1	Adriano José Branco	Sabesp
2	Alexandre Veiga Vieira	Conselheiro APA Itupararanga/SABESP
3	André Cordeiro Alves dos Santos	UFSCar
4	Anna Paula Goes	FABH-SMT
5	Eliane Castro	Águas de Votorantim
6	Felipe Gustavo Pascutti	Secretaria de Agricultura Abastecimento e Meio Ambiente de Cerquilha
7	Fernando Cruz Barbosa de Moraes	Acesso Livre Comunicação / SOS Itupararanga
8	Flávio Guilherme dos Santos	ABIAPE
9	Ildeia Maria de souza	Plenu
10	José Gustavo Quagliato Pereira	CAT - SAA
11	Julio César Jacometto	Sabesp
12	Kerolline Ribeiro Henrique Amaro	Prefeitura de Boituva
13	Lauren Ellen da Silva	Águas de Votorantim S/A
14	Leticia Mei	Águas de Araçoiaba
15	Lucelia Matilde Ferrari	Prefeitura de Votorantim
16	Marcia Christina Amaral Serra	ACRTS FACENS
17	Márcia Valéria Ferraro Gomes	AGEMSorocaba SDUH
18	Mauro Tomazela	Fatec Sorocaba/Tatuí/Votorantim - CPS
19	Reinaldo Martin Camargo	SAMAE Tietê
20	Rodolfo Barboza	SAAE Sorocaba
21	Rodrigo Alves Penteado	SAAE Salto
22	Rodrigo Peralta	Prefeitura Municipal de Mairinque
23	Rosângela Aparecida César	CETESB
24	Solange Guerra Bueno	SEESP
25	Suelen Barbosa Moraes Rodrigues	SOS Itupararanga
26	Thiago Luiz Gomes da Silva	GAEMA - Núcleo Tietê/Sorocaba
27	Viviani Ap. da Silva Rodrigues	Secretaria do Estado da Educação