

NOTA TÉCNICA Nº 75/2020/SPR
Documento nº 02500.051718/2020-19

Brasília, 28 de outubro de 2020.

Ao Superintendente de Planejamento de Recursos Hídricos
Assunto: Atualização da Base de Disponibilidade Hídrica Superficial da ANA
Referência: 02501.001281/2012-44

1. Esta nota apresenta a atualização da base de Disponibilidade Hídrica Superficial a ser utilizada como referência pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA.
2. Esta atualização faz parte de um esforço de compilação e validação de vários estudos desenvolvidos na ANA sobre o tema, particularmente na Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos – SPR e na Superintendência de Regulação – SRE, a fim de compor um arcabouço comum de oferta hídrica no âmbito da Agência.
3. Com a publicação da Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas – BHO 2017, em julho de 2018, apresentou-se a necessidade de transferência das informações de disponibilidade hídrica para a BHO2017 a fim de viabilizar a migração dos sistemas de cadastro e outorga da ANA para essa base de melhor qualidade.
4. Assim oportunizou-se dar continuidade aos estudos iniciados em 2016 quando da adoção da BHO2013 como base hidrográfica de referência para os sistemas da ANA. Naquele momento houve a compilação dos vários estudos de disponibilidade hídrica desenvolvidos na SPR e migração de suas bases hidrográfica originais para a BHO 2013, compondo uma base com vazões de referência Q_{95} anuais para todos os trechos de rios brasileiros, conforme descrito na Nota Técnica nº16/SPR/2016. (doc. nº 00000.023323/2016)
5. Tendo em vista a migração do sistema de outorgas para a base hidrográfica BHO 2013 verificou-se que o sistema até então em vigor operava com as seguintes características: vazões Q_{95} anuais provenientes de estudos a nível de grandes bacias realizados no âmbito da SPR, vazões Q_{95} mensais ou anuais definidas em estudos específicos elaborados pela SRE com foco nos cursos d'água de domínio federal, usos de diferentes bases hidrográficas e, em muitos casos, atribuição de valores de vazão apenas nos trechos federais. Desta forma, a Coordenação de Estudos Hidrológicos - COHID executou um outro estudo visando migrar as informações de vazão do então Sistema de Controle de Balanço Hídrico - SCBH, armazenadas em diferentes bases hidrográficas, para a base BHO 2013. A descrição do estudo consta da Nota Técnica nº17/SPR/2016. (doc. nº 00000.023351/2016).
6. Conforme consta na NT nº 17/SPR/2016, para gerar a base de referência do Sistema de Suporte à Decisão de Outorga - SSDO partiu-se da base de disponibilidade hídrica gerada na NT nº 16/SPR/2016 repetindo-se os valores de Q_{95} anual para todos os meses do ano, exceto para a Bacia do Tocantins-Araguaia, onde já existiam os valores mensais para trechos estaduais e federais. Em seguida optou-se por transferir os valores de vazão dos cursos d'água federais armazenados no SCBH através de proximidade espacial, ou seja, conservando os valores observados na base de origem, desconsiderando possíveis alterações de área de drenagem ou de discretização do trecho de rio. O objetivo foi de gerar o menor impacto possível nos



processos de outorga, acordando-se deixar para uma segunda fase a articulação entre SPR e SRE para a convergência na adoção de uma única referência para as áreas de Planejamento e Regulação.

7. Essa segunda fase de construção de uma base de Disponibilidade Hídrica comum aos interesses da ANA vai se concretizando nesta nota técnica. Nesse processo de atualização foram reunidos os estudos de disponibilidade hídrica desenvolvidos tanto no âmbito da SPR, como os executados na SRE e registrados no processo nº 0250.001281/2012, além do que já estava contemplado na base resultante da NT nº 16/SPR/2016. Tais estudos envolvem procedimentos de regionalização de vazões mínimas e estabelecimento de vazões de referência para reservatórios. Nos casos de sobreposição, foram avaliados aspectos como justificativas, abrangência e atualidade, adotando-se o estudo mais adequado às especificidades locais. Em todos os casos houve documentação da fonte da vazão, facilitando a consulta ao estudo de origem.

8. Os resultados foram produzidos e armazenados na base hidrográfica BHO 5k, que é uma simplificação da base BHO 2017, na qual são considerados apenas os cursos d'água que drenam áreas acima de 5km².

9. Convém mencionar que todos os estudos de regionalização de vazões considerados nessa atualização foram aplicados a nível de bacia, estimando-se valores tanto para rios federais como para os estaduais dentro da respectiva área de abrangência, imprimindo uma maior consistência global no balanço hídrico.

10. Embora todo referencial metodológico seja comum, as versões dirigidas ao SSDO e ao planejamento guardam ligeiras diferenças, para viabilizar as diferentes formas de operacionalização do balanço hídrico. Essas diferenças são explicitadas no item "Adaptações ao SSDO".

11. É importante destacar que as escolhas metodológicas foram tecnicamente articuladas entre as áreas de planejamento e regulação.

12. As seções a seguir são dedicadas à descrição metodológica do trabalho desenvolvido.

Definição da Disponibilidade Hídrica Superficial

13. A Disponibilidade Hídrica Superficial é uma vazão mínima de referência para fins de gestão e representa a oferta de água a ser considerada no Balanço Hídrico. Esse Balanço Hídrico, por sua vez, consiste exclusivamente na relação entre a oferta de água superficial e a demanda por essa água em diversas atividades humanas, sendo o principal dispositivo de orientação das atividades de gestão dos recursos hídricos.

14. Em regra, a vazão mínima de referência adotada pela ANA está relacionada a uma garantia de 95%. Assim, em trechos de rio ela corresponde à vazão média diária com 95% de permanência, podendo ser a Q_{95} anual (quando estimada a partir de todo histórico de vazões) ou a Q_{95} mensal (quando estimada considerando a série de vazões de cada mês do ano) quando aplicável e disponível. Já nos reservatórios de regularização, a referência é o potencial de regularização com 95% de garantia, havendo exceção para os reservatórios ligados ao setor elétrico, onde essa capacidade de regularização não é considerada.

15. O processamento atual de Balanço Hídrico implica que oferta e demanda estejam associadas a uma base hidrográfica unifilar otocodificada, de forma que as relações de montante e jusante sejam facilmente acessadas. Essa associação implica em simplificações e



adaptações na representação dos rios, reservatórios e das relações entre eles, visando representar os fluxos de água nas bacias de forma coerente.

16. Em resumo, tem-se que nos trechos de rio em geral a disponibilidade hídrica é a vazão Q_{95} (anual ou mensal) e nos trechos de rio a jusante de barramentos é a vazão mínima defluente, estabelecida na regra operativa do reservatório, somada ao incremento de vazão Q_{95} destes trechos.

17. Nos lagos dos reservatórios a disponibilidade é o potencial de regularização reduzido da vazão defluente mínima. Nos lagos de reservatórios ligados ao setor elétrico (UHEs, CGHs e PCHs) considera-se como disponível a vazão Q_{95} estimada para o local da barragem, como se o reservatório não existisse. Nos casos de operação a fio d'água, não se considera a alteração de fluxo para jusante, como acontece nos demais reservatórios. Nos casos em que, mesmo havendo geração de energia, há valores de disponibilidade predefinidos para o lago do reservatório, esses valores são assumidos em detrimento à regra.

18. A definição apresentada está em consonância com o Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos da ANA – Manual de Outorga, onde consta a regra de interrupção do fluxo de água nos trechos barrados por reservatórios de regularização e a não consideração da capacidade de regularização dos reservatórios operados para geração de energia.

19. A partir desse regramento básico são sobrepostas as especificidades como casos de transposição de água entre bacias, regramento para rios fronteiriços, regras operativas de exceção, outros percentuais de garantias acordados em comitês de bacias ou marcos regulatórios etc.

20. Para se obter a base de disponibilidade hídrica é necessário, portanto, reunir um conjunto de planos de informação e transportá-los para uma base hidrográfica de maneira que explicita as relações de rio e reservatório estabelecidas e permita o correto equacionamento do Balanço Hídrico.

Base de Dados

21. A base hidrográfica de referência adotada nessa atualização foi a base hidrográfica otocodificada multiescalas 2017 abstraída de cursos d'água com área de drenagem inferior a 5km², denominada BHO5k.

22. A localização dos lagos dos reservatórios foi obtida a partir da base de massas d'água versão 2019 (doc. 02500.025402/2020). A identificação do local das barragens (maciços) vem sendo processada pela CCOGI/SPR para os reservatórios constantes na base de massas d'água, visando uma futura publicação, tal que a localização dos maciços referentes a cada massa d'água veio desse processamento.

23. Para definição das vazões Q_{95} dos trechos de rio foram reunidos os estudos realizados no âmbito da SPR, desenvolvidos a nível de grandes bacias ou região hidrográfica, e os realizados no âmbito da SRE, registrados no processo nº 02501.001281/2012, com foco nos rios de domínio federal.

24. As atividades de consolidação das vazões de referência nos trechos de rio estão descritas no item de metodologia.



25. Com relação a reservatórios, a fonte da vazão mínima defluente, para aqueles operados pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS, foi o Inventário das Restrições Operativas Hidráulicas dos Aproveitamentos Hidrelétricos (ONS 2018) que compila as restrições estabelecidas nos instrumentos de outorga, licenças ambientais etc.

26. A vazão disponível no lago de reservatórios operados para geração de energia foi calculada durante o processamento, por depender de contribuições e restrições a montante.

27. Para os demais reservatórios, a informação de vazão regularizada foi obtida de diversos estudos, como os estudos de regularização constantes no processo nº 02501.001281/2012, estudos regionais compilados no Manual de Outorgas e o estudo Reservatórios do Semiárido Brasileiro, denominado ordinariamente "Estudo dos 204 reservatórios do Nordeste". Além disso, também foram considerados os valores estabelecidos em Marcos Regulatórios.

28. Como informado, a regra foi de utilização de garantia de 95% para a vazão potencial de regularização, todavia outras garantias foram adotadas por serem a única informação disponível ou por opção de gestão.

29. A mesma consulta de fontes ocorreu para as vazões defluentes, incluindo a compilação de informações constantes no processo nº 02501.001281/2012. Todavia essas informações se mostraram mais escassas que a de vazão regularizada.

30. Outra fonte consultada e avaliada foi a tabela de informações sobre reservatórios vigente no SSDO. A tabela traz o campo `esp_cd`, nome do reservatório, o cobacia do local da barragem na BHO 2013, indicador de operação (regularização ou fio d'água) e o valor da vazão disponível no lago. Em alguns casos, constavam valores simbólicos de disponibilidade para permitir uma possível solicitação de outorga e gerar a necessidade de estudos específicos. Esses casos foram identificados e a eles atribuídos o valor simbólico padrão de 0,001 m³/s, registrando a informação.

31. A vazão defluente não consta da tabela, de forma que foram buscados e avaliados os valores constantes nos trechos das barragens e seu trecho de jusante na base de vazões Q_{95} , mas não foi identificada uma regra.

32. Como solução para a ausência de informações a respeito das vazões defluentes, foi adotada a vazão Q_{95} do trecho da barragem, obtida desconsiderando a existência do próprio reservatório. A regra é aplicável inclusive aos reservatórios de geração de energia, todavia nos casos de UHs com série de vazões naturais documentadas, adotou-se como vazão defluente a vazão mínima diária entre 1931 e 2011, uma vez que isso é o que vem sendo aplicado nos planos de bacia desde 2012. Destaca-se, porém, que essas regras só são aplicadas nos casos de ausência de outro regramento documentado, sendo amparada pelas recomendações da Resolução CNRH nº129/2011.

33. Assim, todos os dados referentes a reservatórios, foram compilados e comparados para consolidação e construção de uma fonte única de vazões para os reservatórios. Na divergência de valores deu-se prioridade aos com fonte conhecida e, na ausência da fonte, optou-se por manter os valores vigentes no SSDO. Casos com fontes ambíguas foram discutidos pontualmente.

34. As fontes de informação referentes a vazão potencial de regularização, vazão defluente e disponibilidade no lago dos reservatórios estão documentadas na base de massas d'água, nos campos `fovzreg`, `fovzdeflu` e `fovzlago`, respectivamente, incluindo ainda possíveis observações no campo `deobsvazao`. Garantias de regularização diferentes de 95%, foram registradas no campo `fovzreg`, quando essa informação era conhecida.



Metodologia

35. A definição da disponibilidade hídrica implica em duas etapas principais, a primeira consiste na estimativa de vazões de referência para os trechos de rio e a outra está ligada à definição de vazões de referência para os reservatórios, tanto no lago como a jusante da barragem. A seguir são descritos os procedimentos utilizados para cálculo da disponibilidade hídrica e sua atribuição à BHO5k, após a coleta dos planos de informações elencados no item anterior.

36. A primeira etapa do trabalho consistiu na catalogação e seleção dos estudos hidrológicos da SPR e SRE, com objetivo de obter elementos para a definição das vazões Q_{95} anual e mensais nos trechos de rio.

37. A maioria dos estudos desenvolvidos na SPR estavam materializados em alguma base hidrográfica, já contendo os dados de vazões específicas Q_{95} anuais para todo o país e mensais para as bacias do Tocantins, Paraguai (planalto), Paranaíba, Paranapanema e Grande. Estas informações necessitaram de processamento espacial para transferência de suas bases de origem (em suas diversas escalas) para a BHO5k.

38. Outros estudos foram desenvolvidos na Coordenação de Estudos Hidrológicos – COHID durante a atualização e se referem à RH Atlântico Nordeste Oriental, à Bacia do Tietê, à Unidade de Gestão do Doce e aos afluentes do Baixo São Francisco. Estes estudos visaram melhorar as estimativas existentes a nível de Q_{95} anual, incluindo estimativas mensais apenas na bacia do Tietê (doc. 02500.048895/2020).

39. Com relação aos estudos desenvolvidos na SRE e registrados no processo nº 02501.001281/2012, foi necessário um trabalho de catalogação para identificar os objetivos do estudo, data, método, variáveis regionalizadas e valores estabelecidos. A partir dessas informações, foram selecionados os documentos vigentes para sistematização da metodologia, identificando-se os postos de referência e as respectivas vazões observadas ou vazões incrementais. Em seguida as informações foram processadas e levadas para a base hidrográfica.

40. Nos casos de sobreposição de estudos, foram avaliados aspectos como justificativas, abrangência e atualidade, adotando-se o estudo mais adequado às especificidades locais. Em todos os casos houve documentação da fonte da vazão, facilitando a consulta ao estudo de origem.

41. Alguns resultados produzidos no estudo de Bacias Críticas também foram avaliados e incorporados conforme adequação. Em muitos casos as estimativas do Estudo de Bacias Críticas são advindas de estudos já realizados na ANA que foram transferidos para bases hidrográficas mais refinadas, de forma que se deu preferência por preservar a fonte original.

42. Na maioria dos estudos hidrológicos catalogados, o método de regionalização utilizado para obtenção da vazão Q_{95} foi o método incremental, que considera uma vazão específica incremental constante entre dois ou mais pontos de referência. De acordo com esse método, cada trecho de rio contribui com uma parcela de vazão dada pela área de contribuição do trecho multiplicada pela vazão específica incremental, de forma que a vazão total que passa no trecho é resultado da soma de todas as contribuições incrementais dos trechos à montante.

43. A premissa foi, então, identificar as vazões específicas incrementais e delimitar as áreas incrementais a elas associadas. A delimitação dessas áreas se deu pela geração de polígonos envoltórios baseados na identificação e localização dos pontos de referência utilizados para o



cálculo das vazões incrementais. Esses pontos de referência são estações fluviométricas selecionadas ou barramentos de reservatórios para os quais foram definidas séries de vazões.

44. Nos estudos desenvolvidos pela SPR, parte desses polígonos estavam definidos na base BHO2013 e outra parte em bases próprias do estudo original.

45. Onde existia outro método de regionalização, as vazões foram estimadas pelo método informado e em seguida foram calculadas as vazões incrementais e específicas incrementais trecho a trecho.

46. Vazões específicas incrementais foram atribuídas aos trechos de rio da BHO5k através do cruzamento espacial do ponto médio dos trechos com os polígonos de vazão específica. A vazão incremental de cada trecho foi definida através do produto da vazão específica com a respectiva área de contribuição incremental do trecho.

47. Esse processamento resultou em estimativas de vazões incrementais Q_{95} anuais para todo o território brasileiro e vazões Q_{95} mensais em várias bacias. Foram assim estabelecidos 13 campos de vazão (Q_{95} anual, Q_{95} jan, Q_{95} fev, ..., Q_{95} dez) para cada trecho de rio.

48. Para representar o reservatório na rede hidrográfica, se faz necessária a identificação dos trechos alagados e dos trechos barrados.

49. A definição dos trechos alagados de cada reservatório se deu pelo cruzamento dos trechos de rio com o polígono de massas d'água. No cruzamento foi utilizado um buffer de 500m no polígono e foram considerados como alagados os trechos com mais de 50% do seu comprimento inseridos no polígono. O trecho onde está localizada a barragem é sempre locado dentro do lago, independente do seu percentual de alagamento.

50. Numa etapa de consistência, alguns trechos foram inseridos ou excluídos conforme adequação aos limites do polígono da massa d'água. Resultados mistos do balanço hídrico nas orlas dos lagos (alto e baixo comprometimento) também foram usados como indicativo da necessidade inserção de trechos a um reservatório mesmo quando o critério de 50% do trecho não fosse atendido.

51. Para registrar a informação de trecho alagado, a base de disponibilidade possui um campo denominado "COLAGO", tal que, se o trecho estiver dentro de algum dos reservatórios considerados, o campo recebe o valor do código esp_cd do reservatório que consta da feição de Massas d'água. O valor zero indica que o trecho não está em um lago.

52. O trecho onde se localiza o maciço da barragem também foi identificado e, nesse trecho, o campo "COBAR" recebe o valor do código esp_cd da base de Massas d'água.

53. Também ao trecho da barragem é atribuído valor diferente de zero para o campo "COOPERA", que identifica o tipo de operação do reservatório sendo valor 1= fio d'água, 2 = regulariza ONS e 3 = regulariza. A identificação da operação é fundamental para o processamento da disponibilidade hídrica, bem como para a realização do balanço hídrico, sendo importante destacar que todos os demais trechos, à exceção do trecho da barragem, devem receber valor zero.

54. Os valores consolidados de vazão estão inicialmente armazenados em campos da feição de Massas d'água. Os campos "nuvzreg", "nuvzdeflu", "nuvzlago" armazenam vazão regularizada, vazão defluente e vazão a ser adotada no lago, respectivamente, seguindo as fontes já especificadas. Para o caso de alguma dessas informações não se aplicar ou não estar disponível, foi atribuído o valor -999.

55. Eventuais transferências e recebimentos de vazão realizados perenemente por vias artificiais (canais e adutoras) são armazenados nos campos "nuvzrecebe" e "nuvztransf",



constando no campo de observação a origem ou destino da vazão. Esses valores são utilizados para compor o valor da vazão no lago (nuvzlago) de reservatórios de regularização, dado por (regularizada+recebida)-(defluente+transferida).

56. Os campos "QLago" e "QDeflu" na base de disponibilidade hídrica guardam respectivamente o valor da vazão no lago (nuvzlago) e da vazão defluente (nuvzdeflu) provenientes da base de Massas d'água, sendo que essas informações são obrigatoriamente armazenadas no trecho correspondente à barragem do reservatório.

57. O processamento da "Disponibilidade Hídrica" consiste na acumulação da vazão incremental na rede de fluxo até encontrar um trecho barrado ou até o mar. No caso de encontrar um trecho barrado, se avalia o tipo de operação:

- i. Operação tipo 1 – Fio d'água: o valor acumulado até a barragem é atribuído aos trechos alagados. A acumulação segue na rede de fluxo até o próximo trecho barrado, uma vez que não há interrupção de fluxo nesse tipo de operação.
- ii. Operação tipo 2 – regulariza ONS: o valor acumulado até a barragem é atribuído aos trechos alagados e interrompe-se o fluxo anterior. A partir do trecho à jusante da barragem, se inicia novo cálculo, somando a vazão defluente ("Qdeflu") ao incremento do trecho e acumulando as vazões até o próximo trecho barrado.
- iii. Operação tipo 3 – regulariza: o valor definido em "QLAGO" é atribuído aos trechos alagados e interrompe-se o fluxo anterior. A partir do trecho à jusante da barragem, se inicia novo cálculo, somando a vazão defluente ("Qdeflu") ao incremento do trecho e acumulando as vazões até o próximo trecho barrado.

58. Para viabilizar o cálculo do balanço em todos os trechos, vazões nulas foram substituídas pelo valor simbólico de 0,00005 m³/s.

59. Nos casos em que não há estimativas de vazões de referência mensais, o valor da disponibilidade hídrica da Q₉₅ anual é repetido nos 12 campos referentes às Q₉₅ mensais. Para facilitar a identificação desses casos, foi inserido um campo de status denominado "sazonal" que recebe valor "sim" quando há estimativas mensais e "não" quando apenas a Q₉₅ anual está disponível. Além disso também constam os campos "FonteQ95" que armazena o estudo de origem da Q₉₅ anual e "FonteSaz" que armazena o estudo de origem das Q₉₅ mensais.

Tratamento de exceções

60. Os procedimentos descritos no caso geral são válidos para a maioria dos reservatórios e trechos de rio. Casos particulares são tratados em exceção, como as descritas a seguir.

61. O processamento da disponibilidade hídrica considera uma vazão defluente única durante o ano. Para considerar defluências diferentes para cada mês, esse valor de defluência mensal foi somado previamente à vazão incremental mensal do trecho a jusante da barragem. Isso ocorre em Machado Mineiro e na UHE Queimado.

62. Reservatórios formados por duas ou mais barragens coligadas (como a UHE Paraibuna e UHE Aymorés), foram tratados caso a caso para que atingissem melhor representatividade de sua operação, em face das limitações do modelo hidrográfico. Em Aymorés, como há um relevante trecho de vazão reduzida, o tipo de operação foi alterado de 1=fio d'água para 2=regulariza ONS e a jusante da barragem secundária uma estimativa de retorno foi adicionada à vazão incremental, tendo em vista que a operação de Aymorés é fio d'água.



63. Já no rio Paraíba do Sul, optou-se por deslocar o trecho da barragem da UHE Paraibuna para jusante a fim de abranger os dois afluentes e ter um balanço mais consistente.
64. Nos casos onde há vários reservatórios no mesmo trecho da base hidrográfica, são somadas as vazões regularizadas e considerada a vazão defluente do reservatório localizado mais a jusante.
65. Em alguns rios de domínio federal, a ANA tem ofertado garantias inferiores à Q95. Nesses casos a disponibilidade hídrica foi estimada separadamente e atribuída aos trechos no fim do processamento, a fim de que os valores incrementais de garantias inferiores não influenciassem as estimativas a jusante. O uso de outras garantias fica registrado nos campos referentes à fonte da informação de vazão.
66. Nos rios fronteiraços, conforme Resolução ANA nº 467/2006, a disponibilidade hídrica deve ser proporcional a área de contribuição dentro do Brasil. Essa proporcionalidade foi calculada e aplicada aos trechos de rio, a não ser em casos regidos por regra específica, como o rio Quaraí.

Adaptações para o SSDO

67. O processo de balanço hídrico do SSDO, diferente do realizado na SPR, utiliza tanto a feição de massas d'água quanto a de trechos de rio para definir o local de retirada da água. Isso é possível devido ao caráter pontual da outorga, permitindo fazer distinção se a captação é em reservatório ou no trecho de rio.
68. Por conta desse ganho de discretização espacial, há maior liberdade na definição da disponibilidade hídrica nos trechos do perímetro do reservatório, principalmente no trecho onde se localiza a barragem.
69. Dada essa liberdade, para fins do SSDO, todo trecho de barragem passa a ser considerado fora do reservatório e recebe a vazão defluente como valor de disponibilidade hídrica.
70. Pequenos reservatórios em rios de domínio estadual na bacia do São Mateus, identificados na tabela de reservatórios do SSDO e apresentando valores simbólicos de vazão regularizada, não foram considerados na base de disponibilidade hídrica, mas foram mantidos no SSDO. A incorporação desses reservatórios no SSDO impede que as outorgas emitidas nesses locais impactem o balanço hídrico no rio São Mateus, partindo do princípio de que são supridas pelo aporte desses pequenos reservatórios. A não consideração desses reservatórios na base de disponibilidade hídrica deve-se ao desconhecimento do aporte de água a eles associado.
71. Mantendo os critérios do sistema, foram conservados os códigos de tipo de reservatório já estabelecidos na tabela de atributos referente aos reservatórios do SSDO, sendo tipo=1 para regularização e tipo=2 para fio d'água.
72. Desta forma, para carga no SSDO, são fornecidas duas tabelas, uma armazenando os 13 valores de disponibilidade hídrica (1 anual e de 12 mensais) para os trechos de rio da BHO5k e outra com disponibilidade hídrica, tipo de operação, código do trecho da barragem na BHO5k, e código esp_cd para os reservatórios considerados.



Resultados

73. A base de disponibilidade hídrica da ANA apresenta estimativas baseadas em vazão Q_{95} anual para todos dos trechos brasileiros da BHO5k e estimativas mensais em parte do território. O mapa da figura 1 mostra as regiões hidrográficas e a delimitação de regiões homogêneas de estimativa da vazão Q_{95} anual.

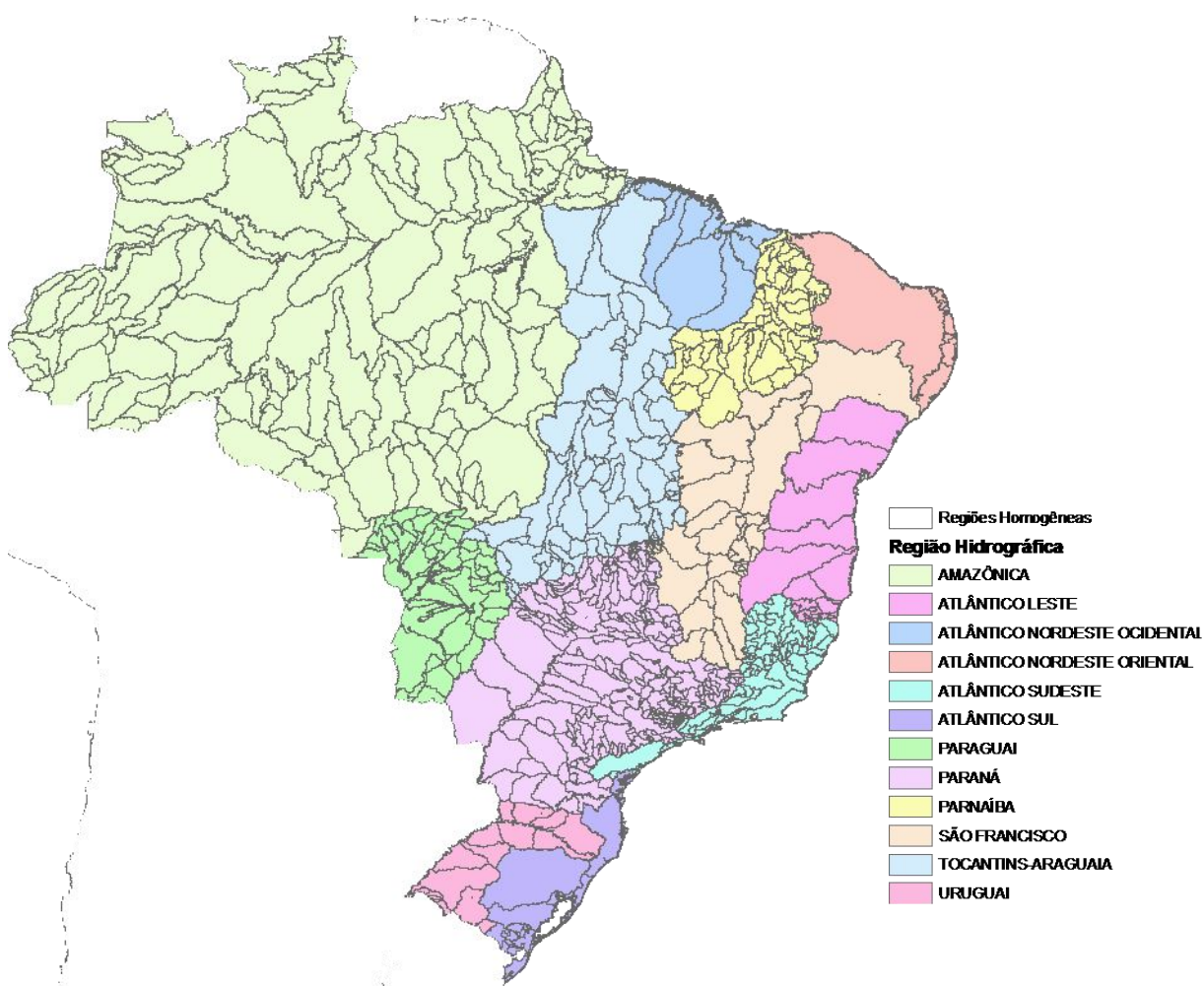


Figura 1 – Regiões homogêneas de Q_{95} anual por Região Hidrográfica.

74. As estimativas de vazão de referência são resultantes de diversos estudos realizados em diferentes períodos e com critérios e abrangências próprios. As fontes geradoras em cada região hidrográfica estão listadas nas tabelas 1 e 2.



Tabela 1 – Relação de estudos fontes das vazões de referência anuais por região hidrográfica

Região Hidrográfica	Fonte Vazão Anual
AMAZÔNICA	Bac. Amazonas - Margem Direita. Plano Estratégico - NHI docs. 014282/2009, 023893/2008, 010652/2008
	Bac. Amazonas - Margem Esquerda. Plano Estratégico - NT025SPR2013 doc. 032918/2013
ATLÂNTICO LESTE	Plano Nacional de Recursos Hídricos_PNRH. Cadernos de Hidrologia
	Bac. Sergipe (Q90). SRE – doc. 39825/2019 adaptado por Cohid2020
ATLÂNTICO NORDESTE OCIDENTAL	Plano Nacional de Recursos Hídricos_PNRH. Cadernos de Hidrologia
ATLÂNTICO NORDESTE ORIENTAL	RH Atlântico Nordeste Oriental. Estudo Rio Intermitente - séries 204Resdoc. 48895/2020
	RH Atlântico Nordeste Oriental. Litoral e Zona da Mata– Estudo SPR doc. 48895/2020
	Bac. Mundaú (Q90). SRE – doc. 082276/2017
ATLÂNTICO SUDESTE	Bac. Itabapoana. Estudo Bacias Críticas 2017
	Bac. Itaunas. SRE – doc. 8444/2018
	Bac. Paraíba do Sul. SRE – doc. 26174/2011 adaptado por Estudo Bacias Críticas 2017
	Bac. São Mateus. Estudo Bacias Críticas 2017
	Plano Nacional de Recursos Hídricos_PNRH. Cadernos de Hidrologia
	UGRH Doce. Estudo SPR doc. 48895/2020
ATLÂNTICO SUL	Bac. Lagoa Mirim. Estudo docs. 7258/2012, 6221/2012, 20443/2007. Adaptados por COHID 2018
	Bac. Ribeira do Iguape. Estudo Bacias Críticas 2017
	Plano Nacional de Recursos Hídricos_PNRH. Cadernos de Hidrologia
PARAGUAI	Bac. Paraguai. Plano - NT026SPR2014 doc. 033673/2014
PARANÁ	Bac. Grande. Plano - NT29SPR2014 doc. 32926/2014
	Bac. Paranaíba. Plano - NT031SPR2012 doc. 026951/2012
	Bac. Paranapanema. Plano - NT028SPR2014 doc. 032918/2014
	Bac. Piracicaba. Estudo Bacias Críticas 2017
	Rio Pirai. SRE - 35073/2012 adaptado COHID 2019



	Bac. São Marcos. Estudo Bacias Críticas 2017
	Bac. Tietê. Estudo SPR doc. 48895/2020
	Plano Nacional de Recursos Hídricos_PNRH. Cadernos de Hidrologia
	Rios do DF. Bacias Críticas 2017
PARNAÍBA	Bac. Parnaíba. Pré-Diagnóstico, Codevasf ago2019
SÃO FRANCISCO	Bac. Rio Preto. Estudo Bacias Críticas 2017
	Bac. São Francisco - jusante Sobradinho. Estudo SPR doc. 48895/2020
	Bac. Urucuia. Bacias Críticas 2017
	Rio Verde Grande. Estudo Bacias Críticas 2017
	Plano Nacional de Recursos Hídricos_PNRH. Cadernos de Hidrologia
TOCANTINS-ARAGUAIA	Bac. Tocantins - Araguaia. Estudo SPR - NT036SPR2013 doc 028847/2013
	Plano Nacional de Recursos Hídricos_PNRH. Cadernos de Hidrologia
URUGUAI	Bac. Negro. Estudo Bacias Críticas 2017
	Bac. Quarai. Estudo Bacias Críticas 2017
	Plano Nacional de Recursos Hídricos_PNRH. Cadernos de Hidrologia



Tabela 2 – Relação dos estudos fontes das vazões de referência mensais por região hidrográfica

Região Hidrográfica	Fonte Vazões Mensais
AMAZÔNICA	Bac. Tatucu - SRE – doc. 7765/2013
ATLÂNTICO LESTE	Bac. São Mateus - SRE – doc. 025034/2013
	Bac. São Mateus. Estudo Bacias Críticas 2017
	Rio Jequitinhonha - SRE – doc. 24612/2013
	Rio Mucuri - SRE – doc. 24698/2013
	Rio Pardo (MG) - COHID 2020
	Rio Pardo (MG) - SRE – doc. 34594/2012
	Rio Piauí (SE) - SRE – doc. 23114/2019
	Rio Real - SRE – doc. 53987/2019
	Rio Vaza-Barris (Q80) - SRE – doc. 73680/2019
ATLÂNTICO NORDESTE ORIENTAL	Rio Capibaribe Mirim - SRE – doc. 2534/2020
	Rio Guaju (RN/PB) - SRE – doc. 34166/2018
	Rio Paraíba Do Meio - SRE – doc. 14459/2018
ATLÂNTICO SUDESTE	Rio Preto (RJ-ES) - SRE – doc. 20311/2012
ATLÂNTICO SUL	Arroio Chui - SRE – doc. 83880/2017
	Bac. Mampituba - SRE – doc. 56231/2018
PARAGUAI	Bac. Paraguai. Plano - NT026SPR2014 doc. 033673/2014
PARANÁ	Bac. Grande. Plano - NT29SPR2014 doc. 32926/2014
	Bac. Paranaíba. Plano - NT031SPR2012 doc. 026951/2012
	Bac. Paranapanema. Plano - NT028SPR2014 doc. 032918/2014
	Bac. Tiete. Estudo SPR doc. 48895/2020
	Rios DF. Estudo Bacias Críticas 2017
PARNAÍBA	Bac. Parnaíba. SRE – doc. 349/2014
SÃO FRANCISCO	Bac. Rio Preto - SRE – doc. 22196/2012



	Rio Carinhanha - SRE – doc. 20312/2012
	Rio Ipanema (Q90) - SRE – doc. 10502/2019
	Rio Itaguari - SRE – doc. 4563/2014
	Rio Preto - SRE – doc. 20311/2012
	Rio Verde Grande. Marco Reg. Res 52/2018 doc. 46594/2018
	Rio São Francisco - SRE – doc. 57904/2018
	Rio Urucuia - SRE – doc. 20487/2012
TOCANTINS-ARAGUAIA	Bac. Tocantins-Araguaia. Estudo SPR - NT036SPR2013 doc028847/2013
	Rio Santana - SRE – doc. 53983/2019
URUGUAI	Bac. Rio Negro (RS) Q80 - SRE – doc. 82272/2017

75. No total, foram considerados 640 reservatórios influenciando o regime de vazões, sendo 99 operando a fio d'água. Quando não foi possível identificar a fonte primária das vazões regularizadas e defluentes manteve-se registro da fonte secundária.

76. Os produtos deste trabalho estão armazenados no geodatabase "DisponibilidadeHidrica2020", que contém as feições apontadas na tabela 3 e cujos dicionários de dados são apresentados no anexo digital.

Tabela 3 – Lista das feições armazenadas no geodatabase contendo os resultados do trabalho

Nome	tipo	chave
DisponibilidadeHidrica2020_5k	tabela	cobacia da BHO5k
VazaoMassasdagua_2020	tabela	espcd do Massas D'agua 2020
RegiaoVazaoAnual2020	polígono	ID
RegiaoVazaoSazonal2020	polígono	ID
SSDO_Disponibilidade2020_5k	tabela	cobacia da BHO5k
SSDO_Reservatorios_2020	tabela	espcd do Massas D'agua 2020



Considerações finais

77. Esta nota apresenta os estudos de atualização da disponibilidade hídrica a ser utilizada como referência de oferta de água para fins de Balanço Hídrico na ANA. As vazões estão atribuídas aos trechos da base hidrográfica multiescala 2017 5k – BHO5k e os reservatórios têm por referência geográfica a base de Massas D'água versão 2019.

78. Destaca-se que as escolhas metodológicas foram articuladas tecnicamente entre as áreas de planejamento e regulação.

79. Os resultados que constam no anexo digital estão armazenados em geodatabase e contém tabelas específicas para incorporação ao SSDO.

80. Recomenda-se dar publicidade às informações no SNIRH, dar conhecimento à Superintendência de Regulação – SRE e encaminhar à STI para incorporação ao SSDO.

Atenciosamente

(assinado eletronicamente)
TERESA LUISA LIMA DE CARVALHO
Especialista em Regulação de Recursos Hídricos e Saneamento Básico

(assinado eletronicamente)
MARIANE MOREIRA RAVANELLO
Coordenadora de Estudos Hidrológicos

De acordo.

(assinado eletronicamente)
SÉRGIO RODRIGUES AYRIMORAES SOARES
Superintendente de Planejamento de Recursos Hídricos

