



METODOLOGIA PARA ALOCAÇÃO DE ÁGUA EM SISTEMAS HÍDRICOS

*Wilde Cardoso Gontijo Júnior*¹; *Flávio José D'Castro Filho*²;
*Wesley Gabrieli dos Santos*³; *Rodrigo Flecha Ferreira Alves*⁴ & *Cristiano Egnaldo Zinato*⁵

RESUMO – A metodologia para alocação de água em sistemas hídricos foi elaborada considerando diretrizes gerais para implementação de marcos regulatórios e alocações de água a partir de experiências da ANA nos últimos 15 anos, na atuação da COGERH, do Estado do Ceará, desde 1994, e na prática da COMAR/SRE/ANA, entre 2014 e 2016, em 30 (trinta) sistemas hídricos no semiárido. Tal metodologia é integrada pelas seguintes etapas: definição do problema; estudos de disponibilidade e demandas; proposição de estados hidrológicos; processo participativo de tomada de decisão; formalização de atos regulatórios e implementação de programa para operação, monitoramento e manutenção dos sistemas. As alocações são definidas a partir da acumulação observada em cada sistema hídrico após a recarga anual (estado hidrológico), tendo como referência um período de planejamento mínimo de duas estiagens e um período úmido com baixas vazões afluentes. A participação direta dos atores envolvidos com o uso da água, tanto na definição das condições de uso e na tomada de decisão quanto no seu acompanhamento, tem permitido êxitos pouco vivenciados na gestão de recursos hídricos no País. No entanto, a adequada operação, manutenção e monitoramento dos sistemas hídricos continua sendo o elo frágil da efetivação das alocações.

ABSTRACT– The methodology for water allocation in water systems was developed considering the experience of the ANA in the regulatory standards and water allocations since 2002, the COGERH, State of Ceará, since 1994, and the work of COMAR/SRE/ANA, between 2014 and 2016, in thirty water systems in the semi-arid region. This methodology includes the steps: defining the problem, development of hydrological and demand studies, proposition of hydrological states, decision-making through a participatory process, formalization of regulatory acts and implementation of program for operation, monitoring and maintenance of reservoirs. Water allocations decisions are made considering the water accumulation observed in the reservoir after the annual recharge (hydrological state), as well as a planning period with two dry seasons and one wet season, assuming low inflows. Results show that factors such as the participation of the actors directly involved with the water use; the transparency and publicity of the definitions of water use conditions and the decision-making process; and the continuous monitoring of the implementation of water allocation decisions have contributed to the success of this innovative water management experience. However, the operation, maintenance and monitoring of water systems continue to be the weak link in the implementation of allocation decisions.

Palavras-Chave – termo de alocação de água, estados hidrológicos, marco regulatório.

1) Agência Nacional de Águas, SIA, Trecho 4 - Lote 370 - Sala 303 - CEP 71.200-041 - Brasília – DF, fone 61-2109-5512, wilde.gontijo@ana.gov.br

2) Agência Nacional de Águas, SIA, Trecho 4 - Lote 370 - Sala 303 - CEP 71.200-041 - Brasília – DF, fone 61-2109-5553, flavio.filho@ana.gov.br

3) Agência Nacional de Águas, SIA, Trecho 4 - Lote 370 - Sala 303 - CEP 71.200-041 - Brasília – DF, fone 61-2109-5566, wesley.souza@ana.gov.br

4) Agência Nacional de Águas, SIA, Trecho 4 - Lote 370 - Sala 303 - CEP 71.200-041 - Brasília – DF, fone 61-2109-5234, rodrigof@ana.gov.br

5) Agência Nacional de Águas, SIA, Trecho 4 - Lote 370 - Sala 303 - CEP 71.200-041 - Brasília – DF, fone 61-2109-5566, cristiano.zinato@ana.gov.br

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei Federal nº 9433 (BRASIL, 1997), o controle qualitativo e quantitativo do uso da água deve ser realizado por meio da outorga de direito de uso de recursos hídricos, cuja emissão, segundo critérios gerais estabelecidos na Resolução nº 16, de 2001, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH (CNRH, 2014a), está condicionada à disponibilidade hídrica e às prioridades de uso estabelecidas nos planos de recursos hídricos.

A regulação dos usos da água, quando baseada apenas na outorga, no entanto, tem se mostrado insuficiente para evitar ou mitigar conflitos relativos ao uso, notadamente em situações de escassez. Comumente, as disponibilidades hídricas que orientam as outorgas são definidas por vazões de referência, que podem ser conservadoras nos períodos úmidos e otimistas nos períodos de seca prolongada. Além disso, geralmente, a outorga não define diretrizes ou regras de uso em função do estado hidrológico do sistema hídrico, o que dificulta o planejamento anual dos usuários, podendo acarretar prejuízos ao atendimento das cidades e à economia regional. Estes fatores, somados às frequentes imprecisões nos estudos hidrológicos e na identificação das demandas, bem como a ausência da priorização dos usos nos planos de recursos hídricos, tornam necessária a alocação anual de água, notadamente quando da ocorrência de estiagens prolongadas.

Este artigo busca, assim, apresentar a metodologia praticada pela Agência Nacional de Águas - ANA, a partir de 2015, inclusive seus novos instrumentos regulatórios, juntamente com os resultados das alocações de água em sistemas hídricos no semiárido brasileiro.

2 METODOLOGIA

A metodologia objeto deste artigo resultou da avaliação de múltiplos aspectos. Ela envolve o uso de ferramental técnico de hidrologia – estudos e simulações hidrológicas –, de gestão participativa – com envolvimento dos atores locais no monitoramento em campo e na tomada de decisão –, e instrumentos regulatórios – com a introdução de novos procedimentos para o estabelecimento formal das condições sazonais de uso das águas.

As diretrizes gerais foram baseadas no relato da implementação de marcos regulatórios e alocações de água pela ANA (ANA, 2012; ANA, 2013), na experiência da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Ceará – COGERH (COGERH, 2010), desde 1994, e na atuação da Coordenação de Marcos Regulatórios e Alocações de Águas da ANA – COMAR/ANA, em cerca de 30 (trinta) sistemas hídricos no semiárido brasileiro nos dois últimos anos.

O detalhamento dessa metodologia encontra-se na Nota Técnica nº 10/2015/COMAR/SRE (ANA, 2015a), sendo composto pelas seguintes etapas: definição do problema, estudos hidrológicos e da demanda, proposição de estados hidrológicos e de regras de uso para o período da alocação,

processo participativo de tomada de decisão, formalização de atos regulatórios e implementação de programa para operação, monitoramento e manutenção dos sistemas - OMM, buscando efetivar as alocações de água. Este artigo ocupa-se da descrição sucinta dessas etapas e dos resultados apresentados até 2016, salvo pelo programa OMM, ainda em construção.

2.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A alocação de água visa solucionar um problema concreto: não há água disponível para os usos em determinada região. Essa indisponibilidade pode ser verificada todo o tempo ou em determinado período e pode ser oriunda das seguintes causas: reservas subdimensionadas ou de usos não racionalizados; assimetrias regulatórias entre usuários, representada pela priorização indevida ou não efetivação dos usos múltiplos; regulação burocrática sem acompanhamento efetivo em campo; ou contingência climática natural extrema.

Em quaisquer dessas situações é fundamental bem definir a causa do desbalanceamento entre a disponibilidade e as demandas. Somente a partir da adequada definição do problema poder-se-á implementar estudos visando sua melhor solução, atuando diretamente sobre os problemas mais relevantes e buscando construir um modelo sustentável de gestão daqueles recursos hídricos.

2.2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Bem definido o problema, os estudos hidrológicos são fundamentais para balizar racionalmente o processo de tomada de decisão nas alocações de água. Esses devem iniciar-se pela caracterização do sistema hídrico que envolve seus mananciais e usos: os trechos de rios, reservatórios, bacias hidrogeológicas conexas e infraestruturas que encerram a disponibilidade hídrica; bem como os usos da água e suas respectivas demandas, distribuições e requisitos.

Na existência de reservatório, um elemento fundamental para o estudo da disponibilidade hídrica associada é a curva cota-área-volume – CAV. Esta, normalmente, consta da documentação original do reservatório ou pode ter sido objeto de estudos batimétricos e topográficos mais recentes. Na inexistência da CAV ou em açude cujo tempo de operação ultrapasse 20 (vinte) anos, sem que seja possível a contratação tempestiva de novos estudos de batimetria e topografia, deve ser avaliada a possibilidade de elaboração dessa curva por meio de sensoriamento remoto, a partir de imagens de satélite, conforme metodologia elaborada pela ANA (2015b).

Para situações em que há evidências de fortes processos de assoreamento, poderá ser utilizada a CAV disponível, descontada a estimativa de assoreamento do volume original, conforme metodologia apresentada por Araújo (2003), ou similar. Neste caso, de forma pragmática, tendo em vista a dificuldade de que seja precisada a superfície onde se acumulam os sedimentos no leito do

açude, propõe-se ajustar a nova CAV por meio da distribuição linear do volume total assoreado pelo volume molhado.

As séries de vazões médias mensais afluentes ao sistema hídrico são imprescindíveis e devem proporcionar as seguintes definições: ciclo hidrológico anual – CH; ciclo de descarga – CD; vazão regularizada, vazões máximas e vazões mínimas mensais, estas com garantias mensais iguais a 90, 95 e 99%.

Na ausência de informações mais detalhadas ou de séries de vazões afluentes superiores a 20 (vinte) anos, propõe-se definir o CH a partir do regime pluviométrico da bacia hidrográfica a montante. O CD é definido pelo deplecionamento característico das reservas acumuladas no sistema hídrico, ou seja, o período mais frequente dentre os períodos de decaimento do volume armazenado nos quais a recarga tenha sido insuficiente para a recuperação da reserva anterior.

De forma geral, no semiárido e na inexistência de informação mais precisa, podem ser utilizados os seguintes valores iniciais: a) para o CH: período úmido e seco com durações iguais a seis meses; b) para o CD: dois períodos de estiagem e um período úmido, consecutivos; e c) para as vazões mínimas mensais, afluência nula.

As simulações hidrológicas dependem da estimativa da evaporação mensal da lâmina d'água. Na Ana, são utilizadas quatro fontes de informações do vetor evaporação anual: Normais Climatológicas do Brasil – 1961 a 1990 (INMET, 2009); Interpolação de estações evaporimétricas (FAO, 2001); tabela com informações municipais brasileiras de evaporação potencial e precipitação efetiva constante no manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos da Agência Nacional de Águas (ANA, 2014); e mapas da evapotranspiração de referência (ONS, 2005). Alternativamente, o cálculo poderá ser feito a partir de métodos empíricos ou teóricos encontrados em publicações científicas ou nos organismos gestores de recursos hídricos.

Além dessas informações, os estudos hidrológicos podem estar condicionados às características hidráulicas da bacia a montante, da bacia hidráulica do reservatório, do barramento e do vale perenizado. Elas impõem condições operativas ao sistema e, conseqüentemente, restrições ao atendimento aos usos das águas. Assim, para subsidiar os estudos hidrológicos, devem ser conhecidos: o volume de espera para prevenção de inundações; os volumes máximo e mínimo operacionais; as vazões máximas, mínimas ou o hidrograma das vazões efluentes; além das condições operativas dos equipamentos hidromecânicos do sistema hídrico.

Pelo lado da demanda, os estudos devem alimentar-se pela definição objetiva dos usos, sendo frequentemente utilizadas as seguintes bases: planos de recursos hídricos; cadastro de usuários dos recursos hídricos; outorgas; e o Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010). Outras

fontes produtoras de informações sobre o uso da água também podem ser consultadas, dentre elas: o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE; o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; o Ministério das Cidades; imagens de satélite; e dados de consumo de energia elétrica na agricultura irrigada e na aquicultura (ANA, 2015c).

As demandas devem ser cotejadas com a simulação regressa do hidrograma do reservatório. Considerando as vazões afluentes e efluentes e a estimativa de evaporação no sistema hídrico, em determinado período recente, permite-se o cotejo com o somatório das vazões estimadas para os usos. Antes da consolidação das demandas é fundamental, ainda, que os usos e respectivas vazões médias estimadas sejam aferidos por meio de visita em campo.

Por fim, quando da análise das características hidráulicas do reservatório, além dos volumes destinados a cada uso, é relevante conhecer as necessidades relativas à cota mínima para captação dos usos outorgados, notadamente os usos prioritários, incluídas as restrições físicas ou de qualidade da água. Assim, a mais precisa localização dos pontos para abastecimento urbano, por exemplo, poderá agregar informação relevante à elaboração de proposta para os estados hidrológicos do sistema, como se verá a frente neste artigo.

2.3 ESTADOS HIDROLÓGICOS

O balanço entre os usos da água e o volume em depósito no final do período úmido deverá regular a oferta hídrica aos usos de forma que, independentemente da vazão de regularização calculada, aumente-se a garantia aos usos nos períodos hidrológicos próximos futuros. Ou seja, a efetiva utilização da água passa a ser função direta da situação do volume acumulado ao final do período úmido para todo o período de planejamento – o ciclo de descarga do sistema hídrico.

Para orientar a proposta, sugere-se a construção de curvas-guia, vigentes durante o ciclo hidrológico anual, para distintos estados hidrológicos - EH. Nesta metodologia, estes serão definidos da seguinte maneira: a) EH Verde - volume capaz de atender a todos os usos existentes; b) EH Amarelo – intervalo de referência, capaz de atender à demanda dos usos prioritários e parcela restrita da demanda dos usos não prioritários; e c) EH Vermelho - volume capaz de atender à demanda dos usos prioritários. Em todos os estados hidrológicos, as demandas devem ser atendidas pelo período futuro igual a um CD, considerando vazões afluentes mensais com garantia superior a 90%.

Volume superior ou igual à curva-guia do EH Verde permitiria o uso da água segundo condições definidas nas outorgas. Quando os volumes são observados no EH Vermelho, por sua vez, as condições de uso não estão sujeitas a alocação de água, mas indicarão a necessidade de intensificação do monitoramento de usos, de restrição formal e plena aos usos não prioritários, e da

efetivação de planos de contingência e de ações emergenciais para atendimento às cidades e a núcleos populacionais rurais.

Volumes compreendidos no EH Amarelo, entre as curvas dos EH Verde e Vermelho, estes sim, ensejam processos de alocação de água cujos limites de negociação são estabelecidos pelas curvas-guia desses estados.

A Figura 1 ilustra, para um açude fictício, as curvas dos estados hidrológicos, acrescidas a curva-guia do EH Amarelo e outra relativa à evolução de volumes observados. Neste caso, como o volume acumulado pelo açude ao final do período úmido encontrava-se entre as curvas dos EH Verde e Amarelo, pela metodologia proposta neste artigo, haveria a necessidade de pactuar restrições aos usos a fim de compensar a baixa recarga ocorrida no CH anterior. No entanto, tais regras não foram suficientes para que a situação verificada no momento inicial do CH seguinte fosse melhor que no momento anterior de alocação. Essa nova situação ensejará, então, uma segunda alocação com a imposição de maior restrição aos usos.

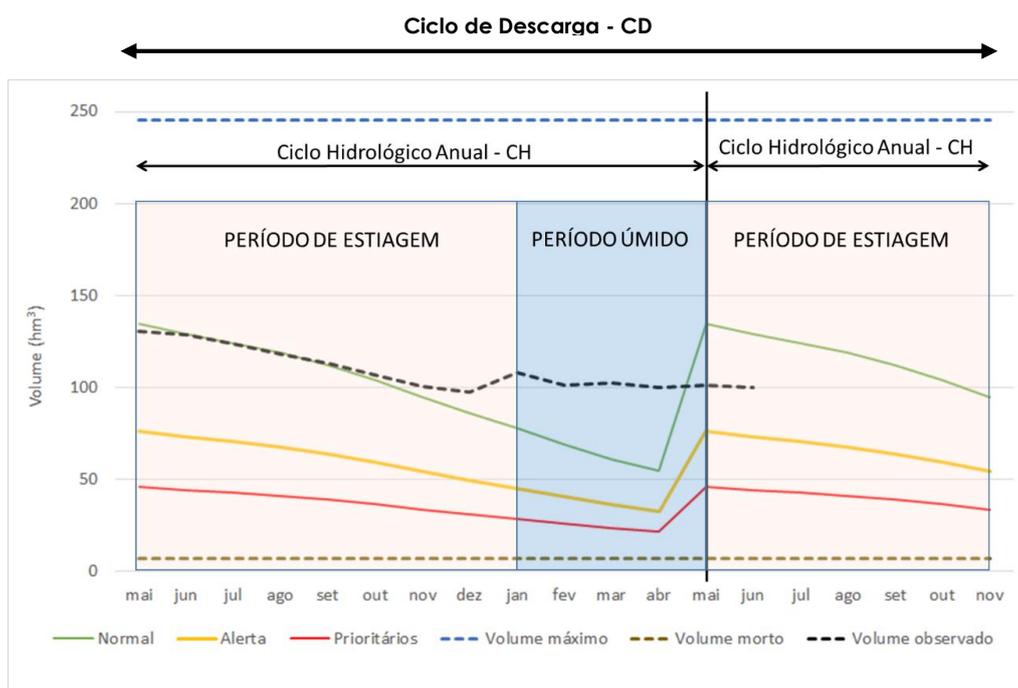


Figura 1 – Curvas-guia dos Estados Hidrológicos

Para a definição dos estados hidrológicos, tem sido utilizado o software *AcquaNet* (USP, 2011). Como dados de entrada são necessários: curva cota-área-volume – CAV; ciclo de descarga – CD (período de simulação); vetor evaporação anual (normais climatológicas); vazões mínimas afluentes mensais; volumes máximo, mínimo operacional e inicial; demandas dos usos; e prioridades de atendimento às demandas.

2.4 PROCESSO PARTICIPATIVO DE TOMADA DE DECISÃO

Conforme descrito anteriormente, quando o volume observado estiver abaixo do EH Verde, devem ser promovidas reuniões públicas. Elas podem ser deliberativas, para alocação de água e, conseqüentemente, alteração das condições vigentes das outorgas de direito de uso dos próprios usuários, ou informativas, para comunicação das condições definidas pelo regulador dos usos, quando o volume observado estiver no EH Vermelho.

Ao longo do período úmido devem ser monitoradas as situações de sistemas buscando elaborar um Plano Anual de Alocação, no qual devem constar: a seleção de sistemas hídricos prioritários naquele ano específico e a indicação da situação atual e simulação das possibilidades de recarga máxima e mínima em função do histórico de vazões afluentes. Dessa forma, poder ser proposto um calendário de reuniões, sejam para deliberar sobre a alocação de água logo ou informativas, sempre realizadas no início da estiagem.

Quando os açudes estiverem no EH Amarelo, devem ser objeto de reunião para alocação. Neste caso, juntamente com a convocação da reunião, deve ser emitido boletim para apreciação prévia dos atores locais e elaborada minuta de Termo de Alocação de Água a ser debatida publicamente. Quaisquer que sejam as reuniões públicas, propõem-se os seguintes procedimentos operacionais: a) divulgação do Marco Regulatório do sistema hídrico, se houver; b) organização compartilhada da reunião pública de alocação; c) divulgação de minuta do Termo de Alocação, quando for o caso; e d) de Boletins de Acompanhamento da Alocação anterior.

De uma forma geral, a reunião de alocação terá como pauta: apresentação das informações sobre o açude, a disponibilidade hídrica e as demandas associadas aos usos da água; apresentação do marco regulatório do sistema hídrico e das alternativas para os usos no CH seguinte; apresentação e deliberação da proposta de Termo de Alocação com a construção coletiva das condições de uso, das ações de monitoramento e dos encaminhamentos para efetivar as novas regras de uso; e eleição de comissão para acompanhamento da alocação.

2.5 ATOS REGULATÓRIOS

Segundo o manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos da Agência Nacional de Águas (ANA, 2014), “*Marco Regulatório [é o]: conjunto de regras definidas de forma negociada pela ANA com os demais órgãos e autoridades outorgantes, com a participação de usuários dos recursos hídricos, como o marco referencial de regulação dos usos das águas.*” Assim, dadas as especificidades locais dos sistemas hídricos no semiárido, esse instrumento passa a ser fundamental para a regulação do uso das águas, devendo ser elaborado para vigência mínima de dez anos. Sua formalização pode ser realizada por meio de Resolução conjunta

emitida pela ANA e pelo órgão regulador estadual, quando o sistema hídrico envolver águas de domínio federal e estadual, ou, em caso exclusivamente estadual, pelo outorgante pertinente.

De acordo com a metodologia apresentada neste artigo, o Marco Regulatório é o instrumento formal para as seguintes definições: a) vazão máxima outorgável no sistema hídrico; b) estabelecimento dos estados hidrológicos, com as correspondentes condições de uso da água; c) eventuais condicionantes aos usos, tais como a necessidade de previsão de racionamentos preventivos, mesmo para usos prioritários; d) definição de usos que independam da outorga; e e) gráficos e tabelas que apresentem os estados hidrológicos e os usos previstos para o período de vigência do instrumento.

Um segundo instrumento regulatório é o Termo de Alocação de Água. Ele tem sido utilizado como elemento consolidador das decisões tomadas nas reuniões públicas de alocação. Previsto pela Resolução nº 129/2011 (CNRH, 2011), é definido como o “*termo de compromisso celebrado entre a autoridade outorgante e os usuários, com a participação do comitê de bacia, quando houver, visando a distribuição dos recursos hídricos da respectiva bacia hidrográfica*”.

Para que as regras e compromissos sejam continuamente acompanhados, elaborou-se instrumento para regulação social do uso das águas: o Boletim de Acompanhamento da Alocação. Nos meses seguintes à alocação, é encaminhado aos presentes na reunião e para demais interessados diretamente pelos usos no sistema hídrico. Devem conter, minimamente: gráfico com os estados hidrológicos com os valores observados e esperados para o deplecionamento do reservatório; tabelas mostrando os usos e condições acordados na alocação de água e sua verificação posterior; e a situação dos compromissos para efetivação da alocação, classificados como: “atendido”, “estado de atenção” ou “não atendido”.

3 CONCLUSÕES

A metodologia proposta tem se mostrado adequada em todas as experiências vivenciadas pela COMAR/SRE/ANA, nos exercícios de 2015 e 2016. Destaca-se, nesse sentido, que:

a) as condições de uso da água, construídas a partir da situação real de acumulação de água no açude e da aferição dos usos praticados, têm aproximado a regulação das reais necessidades operativas dos sistemas hídricos e desses usos;

b) as regras de uso, pactuadas com os agentes locais em consonância com os fundamentos da Lei nº 9433, de 1997, têm proporcionado participação direta e ativa dos interessados no sistema hídrico, efetivando a descentralização da tomada de decisão;

c) o Termo de Alocação tem permitido a devida transparência e publicidade à regulação dos usos e, juntamente com os Marcos Regulatórios, tem possibilitado a existência de regras claras para o uso da água, legitimadas pela participação direta dos afetados pelos problemas hídricos;

d) os comitês de bacia e comissões locais têm sido fortalecidos enquanto condutores das reuniões e pelo acompanhamento dos Termos de Alocação;

e) os atores locais têm sido empoderados pelo conhecimento mais profundo da realidade hídrica do seu manancial, bem como assimilado facilmente as ferramentas utilizadas, sejam as curvas-guia dos estados hidrológicos ou o próprio Termo de Alocação; e

f) as ações para adequada operação, manutenção e monitoramento dos sistemas hídricos continuam sendo a etapa a ser construída para a efetivação de boa parte das ações previstas nos Termos de Alocação de Água.

BIBLIOGRAFIA

ANA (2010). *Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água*.

ANA (2012). *Nota Técnica n.º 136/2012/GEREG/SRE: Proposta de diretrizes gerais para a implementação de Marco Regulatório e Alocação Negociada de Água*.

ANA (2013). *Nota Técnica n.º 231/2013/GEREG/SRE: Propostas específicas para aprimoramentos de Marcos Regulatórios e Alocações Negociadas de Água em Reservatórios*.

ANA (2014). *Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos da Agência Nacional de Águas*, Brasília - DF, 240 p., disponível em <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sof/MANUALDEProcedimentosTecnicoeAdministrativosdeOUTORGAdDireitodeUsodeRecursosHidricosdaANA.pdf>>, acesso em 29 jun 2016.

ANA (2015a). *Nota Técnica n.º 10/2015/COMAR/SRE: Metodologia para Alocação de Água em Açudes Isolados*, disponível em <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sof/Alocacao_Agua/NT_10_2015_Doc_57595_2015.pdf>, acesso em 29 jun 2016.

ANA (2015b). *Parecer Técnico n.º 8/2015/SRE Metodologia de estimativa de curvas cota-volume em reservatórios existentes por meio de imagens de satélite*.

ANA (2015c). *Nota Técnica n.º 4/2015/COMAR/SRE: Intercâmbio com a ANEEL para aquisição de informações sobre o consumo de energia elétrica medida e destinada aos usos para irrigação e aquicultura*.

ARAÚJO, J. C. (2003). *Assoreamento em reservatórios do semiárido: modelagem e validação*. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 8, n. 2. 2003

BRASIL (1997). *Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989*, disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>, acesso em 29 jun 2016.

CNRH (2014a). *Resolução nº 16, de 08 de maio de 2001, in Conjunto de Normas Legais – Recursos Hídricos*, Ministério do Meio Ambiente, 8ª ed. Brasília – DF, pp 162 – 168.

CNRH (2014b). *Resolução nº 129, de 29 de junho de 2011, in Conjunto de Normas Legais – Recursos Hídricos*, Ministério do Meio Ambiente, 8ª ed. Brasília – DF, pp 394 – 396.

COGERH (2010). *Relatório de Alocação Negociada de Água – 2010*, disponível em <<http://portal.cogerh.com.br/eixos-de-atuacao/gestao-participativa/comissoes-gestoras-de-sistemas-hidricos/alocacao-negociada-de-agua>>, acesso em 29 jun 2016.

FAO (2001). *Agrometeorology Series Working Paper 11 FAOCLIM 1.2 User's Manual plus CD-ROM of World-Wide Agroclimatic data*; 72 pages plus 1 CD-ROM). 2001. Disponível em: http://www.fao.org/sd/2001/EN1102_en.htm, acesso em 29 jun 2016.

INMET (2009), *Normais Climatológicas do Brasil – 1961 a 1990*, disponível em <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisclimatologicas>>, acesso em 29 jun 2016.

ONS (2005). *Estimativa de vazões para atividades de uso consuntivo em bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN*. Brasília – DF, 207 p.

USP (2011). *LabSid AcquaNet 2013*, disponível em <<http://www.labsid.eng.br/software.aspx?id=16>>, acesso em 29 jun 2016 – software.