

ATUALIZAÇÃO DO BALANÇO HÍDRICO DO ESTADO DA BAHIA: UMA ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA HUMANA PARA O HORIZONTE 2035

Pablo Rafael Ferreira Ramos¹
Ícaro de França Albuquerque²

INTRODUÇÃO

Segundo Jacobi e Fracalanza (2005), a importância da gestão de bacias hidrográficas no Brasil cresce proporcionalmente ao aumento dos efeitos da degradação ambiental sobre a disponibilidade de recursos hídricos.

Nos tempos modernos para enfrentar esta problemática os modelos de gestão fundamentados no uso específico dos mecanismos de gerência e controle estão sendo substituídos por mecanismos mais sofisticados e flexíveis que recorrem a uma maior diversidade de instrumentos (CORREIA, 2004).

Assim, a análise estatística de dados quantitativos referente a recursos hídricos se torna essencial para a compreensão da disponibilidade hídrica de uma bacia hidrográfica. (QUEIROZ & OLIVEIRA, 2013).

Anjos et al., (2008) citam três fatores como determinantes para mostrar a necessidade do gerenciamento do uso da água. O primeiro refere-se ao balanço hídrico desfavorável, o segundo fator concorrente é a poluição dos corpos d'água e o terceiro fator é o conflito pelo uso da água, uma consequência direta dos dois primeiros fatores, associada à crescente demanda exercida pela atividade econômica, criando forte pressão sobre a base de recursos naturais, em particular os hídricos.

Nesta pesquisa atualizou-se a demanda de uso da água para abastecimento humano do estado da Bahia, com prognósticos para horizontes futuros por meio de indicadores, lançando mão da metodologia adaptada de IICA (2012), aplicada no balanço hídrico da Revisão do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, no qual dividiu-se o estado em Regiões de Planejamento e Gestão da Água – RPGA.

Constatou-se uma alta demanda hídrica para abastecimento humano, porém a oferta de água se apresenta em situação confortável em 17 das 25 regiões estudadas.

METODOLOGIA

Nesta pesquisa considerou-se o estado da Bahia segundo suas Regiões de Planejamento e Gestão da Água, totalizando 25 (vinte e cinco) RPGA's. Sendo elas: Riacho Doce; rio Mucuri; rios Peruípe Itanhém e Jucuruçu; rios dos Frades, Buranhém e Santo Antônio; rio Jequitinhonha; rio Pardo; PGRA do leste; rio de Contas; Recôncavo Sul; rio Paraguaçu; Recôncavo Norte; rio Itapicuru; rio Real; rio Vaza-barris; riacho do Tará; Macururé e Curaça; rio Salitre; rios Verde e Jacaré; Lago de Sobradinho; rios Paramirim e Santo Onofre; rio Grande; rio Carnaíba de Dentro; rio Corrente; rio Carinhanha; rio Verde Grande.

¹ Bacharel em Engenharia Ambiental pela Faculdade Internacional da Paraíba, Pós Graduando em em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido pelo IFPB, pablorframos@gmail.com;

² Bacharel em Engenharia Ambiental pela UFPB e Mestre em Eng. Civil e Ambiental pelo PPGECA - Universidade Federal da Paraíba- UFPB, ambiental.icaro.jp@email.com;

As RPGA's foram alimentadas com informações sobre área total, população e densidade demográfica. Esses dados foram agrupados conforme o critério de Jenks. O método de classificação de dados de "quebras naturais" (ou método de Jenks) utiliza um algoritmo iterativo que procura reduzir a variância dentro dos grupos e maximizar a variância entre os diferentes grupos. Para a realização do balanço hídrico analisou-se:

Disponibilidade hídrica superficial (D) - Definidas a partir de uma regionalização das vazões médias e das vazões de referência observadas em postos fluviométricos.

Demandas consuntivas de uso da água (U) - Adotou-se os dados de abastecimento humano urbano, que correspondem as demandas das sedes municipais e as demandas de abastecimento humano rural obtidas no SNIS, dada pelo somatório das demandas.

Índice de disponibilidade (ID) - Relação entre a quantidade de água superficial disponível na RPGA dividido pela população, esta relação traduz o nível de atendimento de toda a população com os recursos hídricos disponíveis. Refletindo o recurso que de fato se encontra disponível

Índice de potencialidade (IP) - Relação entre a vazão média de determinada RPGA e a sua respectiva população.

Índice de variabilidade do curso d'água (IV) - Proporção da vazão de estiagem em relação à vazão média.

Índice de utilização da potencialidade (IUP) - Relação entre o somatório das demandas consuntivas e a vazão média do curso d'água.

Índice de utilização das disponibilidades (IUD) - Relação entre o somatório das demandas consuntivas e a vazão disponibilizada na RPGA.

Índice de utilização das demandas urbanas (IUU) - Relação entre a demanda de abastecimento humano urbano e a disponibilidade de água na RPGA.

Índice de outorgas em relação à vazão referência (IOR) - Relação entre as vazões outorgadas e a vazão mínima da RPGA, definida pelo Q90%.

Índice de outorga em relação à vazão média – IOM: Relação entre as vazões outorgadas e a vazão média da RPGA.

Índice de outorga das demandas de abastecimento urbano (IOU) - Relação entre as demandas outorgadas para abastecimento urbano e a demanda de abastecimento urbano.

Definidas as disponibilidades e demandas nas RPGA's, será desenvolvido o Balanço Hídrico nessas regiões. Convém ressaltar que se tratando de um estudo em nível estadual, a área de abrangência foram os rios estaduais.

O Balanço Hídrico na RPGA foi definido pela diferença do modelo Disponibilidade e as Demandas de Uso da Água resultando num superávit ou em um déficit.

Foi considerado que 100% das vazões que retornam aos cursos d' água, retornam na mesma RPGA. Os valores apresentados como saída (demandas), no Balanço Hídrico contemplam essa parcela que retorna, tratando-se, portanto, de uma "demanda líquida", ou seja, as demandas menos a parcela que retorna.

Outro critério adotado é quando ocorriam captações nos rios federais (São Francisco, Pardo, Jequitinhonha, entre outros), essas vazões foram computadas como vazões transferidas no Balanço Hídrico. Foram também consideradas como vazões de transferências as demandas atendidas por disponibilidades de outras bacias. Nesse último caso foi considerado ainda, como disponibilidade negativa, a retirada dessa vazão para atender as demandas de outra RPGA. Essa situação só foi considerada no atendimento das demandas abastecimento humana urbano.

No Balanço Hídrico não foi considerado como disponibilidade as vazões regularizadas pelas barragens que tem como finalidade a geração de energia elétrica, por não ter sido computado no balanço as demandas não consuntivas.

Todos os resultados obtidos alimentaram o Sistema de Informações Geográficas – SIG que permitiu uma análise espacial dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os indicadores permitem que através de um monitoramento dos mesmos, se possa acompanhar a implementação de ações em determinada bacia, que envolvam os recursos hídricos da região, e como se comporta a evolução desses indicadores no tempo. A seguir serão apresentadas as análises de cada indicador avaliado.

O índice de disponibilidade de água superficial (ID), em apenas três RPGA's apresentaram grandes superávits hídricos, as Bacias dos rios Corrente e Carinhanha e que apresentarão em 2035. Apesar das duas bacias estarem presentes numa região considerada seca, o fato de serem pouco povoadas e consequentemente pequenas demandas de uso da água para abastecimento humano urbano e rural.

Para o índice de Potencialidade verificou-se que sete RPGA's se encontram em situação confortável até 2035. Portanto, não apresentarão dificuldades para atender toda a população com os recursos hídricos da região.

O índice de variabilidade do curso d'água apontou a bacia do rio Grande com os maiores valores chegando a atingir até 74%, já a PGA do riacho do Tará tem o índice de variabilidade dos cursos d'água de 1,07%, o menor índice entre todas as 25 regiões.

No tocante ao Índice da Utilização da Potencialidade Superficial, 15 RPGA's se encontrarão em situação excelente e não há necessidade de programas extras de gerenciamento do uso dos seus recursos hídricos. Outras três RPGA's apresentarão situação confortável e pode ocorrer a necessidade de gerenciamento dos recursos hídricos para solução de problemas locais de abastecimento.

O IUD indicou uma boa situação geral do estado da Bahia, a maioria das regiões apontam para um baixo índice de utilização das suas disponibilidades de águas superficiais.

Para o Índice de Utilização das Demandas Urbanas as piores RPGA's do rio Salitre e do riacho do Tará, confirmando a insegurança hídrica dessas duas regiões. O IOR, destacou que Ampla maioria das RPGA's possuem baixo índice de outorga em relação a vazão de referência.

No índice IOM é importante destacar que o abastecimento de grande parte da região metropolitana de Salvador afeta uma enorme parcela dos recursos hídricos dessa bacia.

Para o IOU destacam-se as RPGA's do rio Pardo e dos rios Macururé e Curaçá possuem o maior índice de comprometimento das suas outorgas de demandas para abastecimento urbano.

O balanço hídrico das demandas de uso da água para abastecimento humano urbano e rural, estabelece a situação do abastecimento público do Estado da Bahia para o ano de 2035. Esse balanço consiste na diferença entre a soma de todas disponibilidades e a soma de todas as demandas calculadas e apresentadas nas figuras anteriores.

Concluiu-se que 17 RPGA's terão um superávit hídrico e estarão em situação confortável, conseguindo atender suas populações com um abastecimento de água adequado, como foi observado nas figuras antecedentes. As RPGA's do rio Corrente com 8,6 bilhões m³/hab/ano. e rio Grande com 7,4 bilhões m³/hab/ano, isso se dá pelas grandes disponibilidades e poucas demandas que essas duas regiões possuem. Logo em seguida, com o terceiro maior superávit do Estado, vem a RPGA do rio Paraguaçu com 2,2 bilhões m³/hab/ano, o maior rio genuinamente baiano que possui uma Qreg de 21.532.338,73 m³/ano e abastece todo o Recôncavo, Feira de Santana e a grande Salvador. Em contrapartida possui a segunda maior população por região e a nona maior densidade demográfica, além de uma Qtransf negativa de 5.404.350 m³/ano.

Por outro lado, outras sete RPGA's terão déficit hídrico, são elas: RPGA do rio Verde Grande, RPGA do rio Carnaíba de Dentro, RPGA dos rios Paramirim e Santo Onofre, RPGA do lago de Sobradinho, além da RPGA do Leste com déficit de 34.489.852,92 m³/hab/ano, a

RPGA do riacho do Tará com saldo negativo de 49.209.731,76 m³/hab/ano. e a RPGA do rio Salitre com déficit de 89.959.057,33 m³/hab/ano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estado da Bahia possui uma boa oferta de águas superficiais para o ano de 2035 na maioria das Regiões de Planejamento e Gestão da Água.

A RPGA do rio Corrente e a RPGA do rio Grande contam com o maior superávit hídrico, enquanto a RPGA do riacho do Tará e do rio Salitre são as mais deficitárias.

Deve haver uma maior preocupação e investimento por parte do poder público nas atividades de gerenciamento dos recursos hídricos de forma compartilhada e participativa da sociedade civil, buscando o uso eficiente dos recursos hídricos, principalmente nas áreas onde foi constatado maior déficit hídrico.

Sugere-se um estudo mais amplo, incluindo outras demandas hídricas, como a demanda animal, de irrigação, de geração de energia e a demanda industrial.

Recomenda-se a aplicação dessa metodologia no Estado da Paraíba para entender a situação hídrica atual e planejar ações de médio a longo prazo de forma a garantir a segurança hídrica da Paraíba.

Palavras-chave: Gestão, recursos hídricos, planejamento, abastecimento.

REFERÊNCIAS

CORREIA, Francisco Nunes. **Algumas reflexões sobre os mecanismos de gestão de recursos hídricos e a experiência da união europeia.** In: Seminário Latino-Americano de Políticas Públicas em Recursos Hídricos, 1., 2004, Lisboa. **Artigo.** Brasília: Ana, 2004. p. 1 - 22.

IICA. **Balço Hídrico Para a Revisão do Plano Estadual de Recursos Hídricos.** Bahia: PERH, 2012.

JACOBI, Pedro Roberto; FRANCALANZA, Ana Paula. **Comitês de bacias hidrográficas no Brasil: desafios de fortalecimento da gestão compartilhada e participativa.** Desenvolvimento e Meio Ambiente, [s.l.], v. 11, p.41-49, 30 dez. 2005. Universidade Federal do Parana.

QUEIROZ, Arlei Teodoro de; OLIVEIRA, Luiz Antonio de. **Relação entre produção e demanda hídrica na Bacia do Rio Uberabinha, Estado de Minas Gerais, Brasil.** Sociedade e Natureza, Uberlândia, v. 20, n. 1, p.191-203, abr. 2013.