

Análise da Relação Demanda Urbana/Disponibilidade Hídrica no Maranhão

– Estudo de Caso: A Bacia Hidrográfica do Rio Munim

Denilson da Silva Bezerra¹; Chrislianne Costa Pereira^{1*}; Rafael Felipe Cardoso Sousa¹

1-Universidade Ceuma/ Rua Josué Montello, nº 1, Campus Renascença II - São Luís – MA, CEP 65.075-120

INTRODUÇÃO

O Maranhão é um estado brasileiro que apresenta grande potencial hídrico representado por 13 bacias hidrográficas com rios perenes e uma boa disponibilidade pluviométrica. Contudo, o mencionado estado apresenta graves problemas de gestão e infraestrutura hídrica, o que se reflete na qualidade de vida da população.

Objetivos: Tendo vista essa problemática, o presente trabalho tem por objetivo estabelecer uma análise da gestão de recursos hídricos da bacia do rio Munim - MA, através de um modelo voltado para a relação entre demanda e disponibilidade hídrica, projetando o cenário atual e futuro.

MATERIAL E MÉTODOS

- ★ Dados da população urbana no Munim;
- ★ Dados geográficos referentes ao limite da bacia, formas de uso e ocupação do solo, hidrografia, subdivisão em cursos (alto, médio e baixo curso) e os municípios que a compõe (ZEE-MA e Labgeo);
- ★ Dados populacionais (Atlas do Nordeste-ANA);
- ★ Software (TerraME-RC5 e SPRING 5.1.5);
- ★ Modelo em linguagem LUA (<http://www.lua.org/about.html>)

Modelo de consumo urbano de água

O modelo possui três módulos, a saber:

- ★ **Módulo 1:** Crescimento populacional médio por curso da bacia (alto, médio e baixo curso), adotando-se a taxa de crescimento período 2001/2005 (1,36%), segundo IBGE. Sendo utilizada a equação $Q_n = Q_0 * (1 + r)^t$, onde Q_n =pop. final e Q_0 =pop. inicial, r = taxa média de cresc. geométrico, t = n° de anos .
- ★ **Módulo 2:** Estimativa da demanda populacional por água levando-se em consideração as estimativas da ANA, referente aos anos de 2005, 2015 e 2025, As equações são: Baixo curso ($y = 0,0025x + 0,8216$), Médio curso ($y = 0,0026x + 0,13$) e Alto curso ($y = 0,0029x + 2,9007$).
- ★ **Módulo 3:** Critério de pressão sobre os recursos hídricos (CPRH), a fórmula é $CPRH = [Demanda\ média\ por\ curso\ (m^3/s) / Vazão\ média\ (m^3/s)] \times 100$.

Demanda (D) / Vazão (Q) média X 100	Situação
$D/Q < 5\%$	Água considerada um bem livre, com pouca atividade de gerenciamento sendo praticada
$5\% \leq D/Q \leq 10\%$	Situação ainda confortável, com necessidade de gerenciamento para solução de abastecimentos locais
$10\% < D/Q \leq 20\%$	Atividade de gerenciamento indispensável, com investimentos médios
$D/Q > 20\%$	Situação crítica, exigindo intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 6 apresenta simulações de pressão de recursos hídricos para o rio Munim tendo por base dados oriundos do modelo da Agência Nacional das Águas (ANA) e do modelo utilizado na presente pesquisa para os anos de 2005, 2015 e 2025, relacionados à vazão média do corpo hídrico analisado.

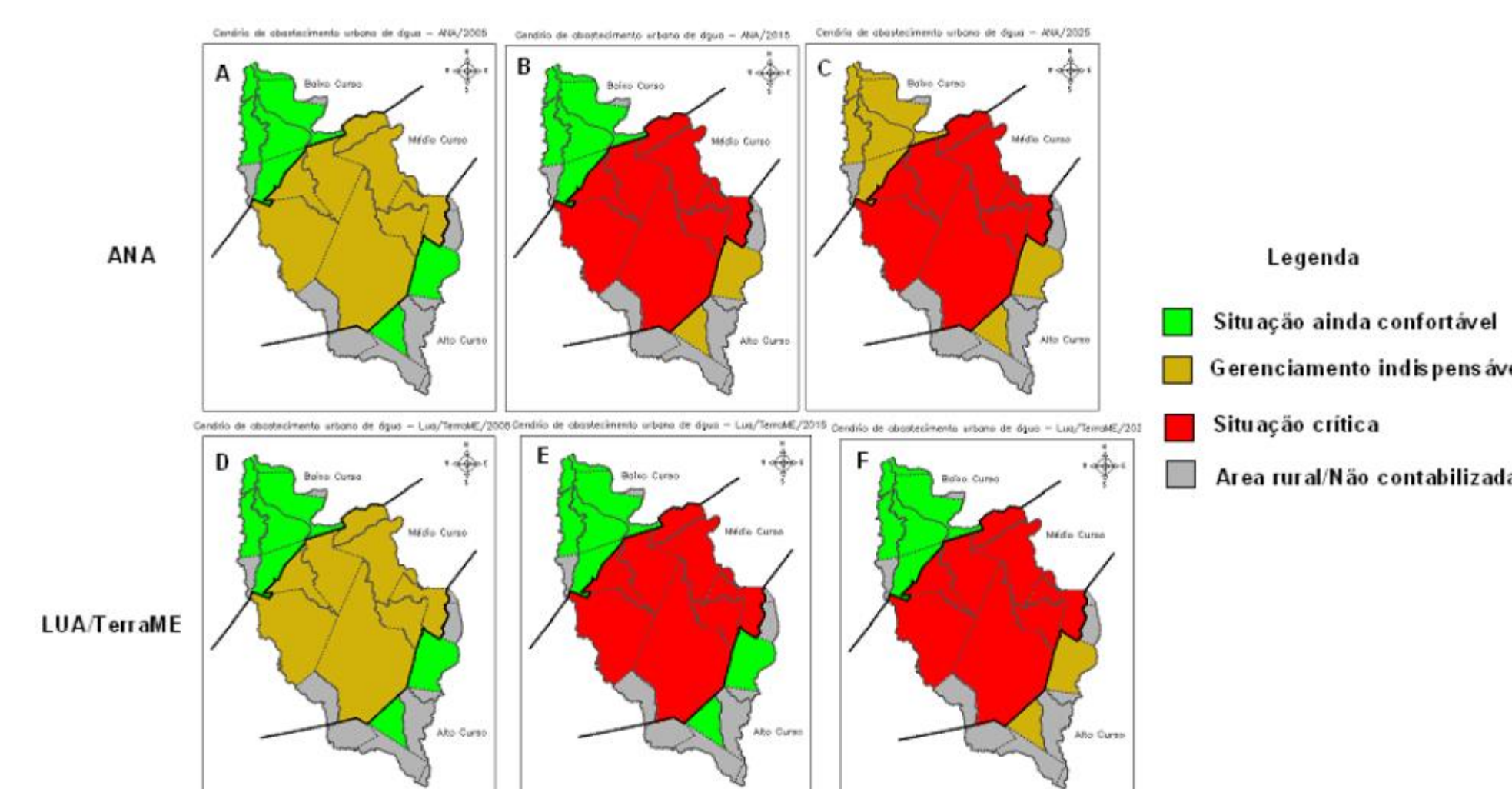


Figura1: Cenários da relação demanda/oferta hídrica para os três cursos da bacia do Munim para os anos 2005, 2015 e 2025. Segundo modelo da ANA e do modelo proposto.

Uma questão importante para a gestão do recurso é saber o momento em que o serviço de abastecimento de cada curso da bacia pode se caracterizar como em um estágio de colapso, ou seja, na categoria de “situação crítica”. Para isso a Figura 2 apresenta o ponto de colapso estimado, tendo por base valores médios do CPRH para os cursos do rio Munim levando em consideração um período de 2005 a 2105.

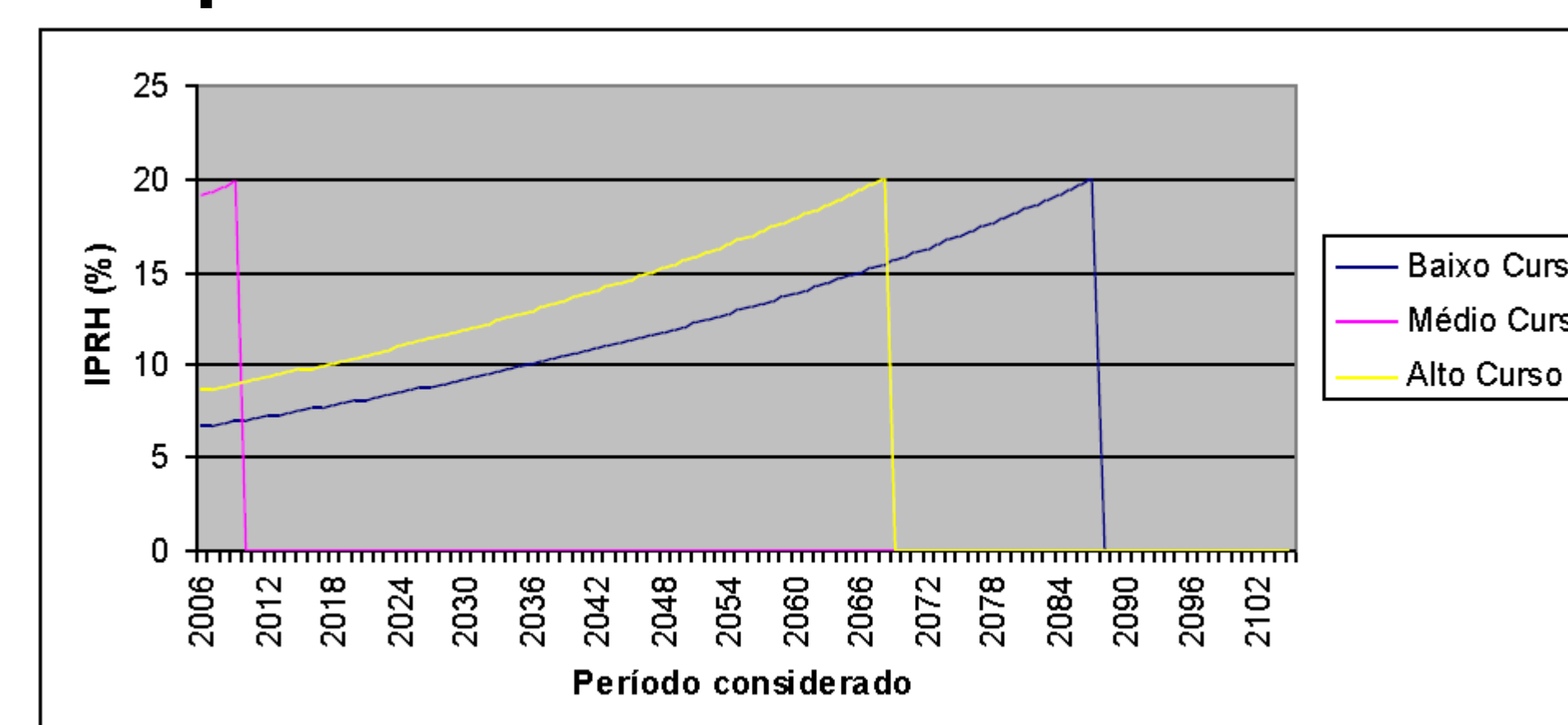


Figura2: Projeção da relação demanda/oferta hídrica para os três cursos da bacia do Munim segundo o modelo proposto.

Já no ano de 2008, o médio curso do rio Munim apresenta um cenário classificado como de situação crítica. O alto e o baixo curso apresentaram cenários mais confortáveis, em que o modelo estimou uma situação crítica apenas em 2069, para o alto curso, somente em 2088 para o baixo curso.

CONCLUSÕES

Constatou-se maior fragilidade na relação demanda/oferta de água para o médio curso da Bacia do Rio Munim. Com relação aos indicadores socioeconômicos utilizados, evidencia-se um potencial estado de fragilidade socioeconômica. Por fim, o uso de modelos pode ser uma ferramenta de auxílio à tomada de decisões para o gerenciamento de recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

- [1] BEZERRA, D. S.; DA SILVA JUNIOR, M. G. & COSTA DA SILVA, L. J. Análise Espacial do Abastecimento de Água dos Municípios da Zona Costeira do Maranhão, Nordeste do Brasil. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 21: 63 – 74, 2008.
 [2] MARANHÃO – Atlas do Maranhão/ Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico, Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO/UEMA). São Luis: GEPLAN. 2000, 36 p