

DEMANDA HÍDRICA PARA O ABASTECIMENTO HUMANO E ANIMAL: a tese malthusiana se aplica?

AVANCE DE INVESTIGACIÓN EM CURSO

GRUPOS DE TRABAJO 15

José Adriano da Conceição Santos¹, Andréa da Silva Gomes², Mônica de Moura Pires³, Poliana Simas Magalhães⁴

RESUMO

A pesquisa analisa o uso dos recursos hídricos para abastecimento humano e animal, tendo como referência a sub-bacia de Transição, localizada na Bahia, Brasil. Foram adotados os procedimentos contidos em Rodriguez (2007) e SUDENE/PHLIRHINE (1980), para as análises das demandas hídricas humana e animal, respectivamente. Identificou-se uma demanda humana de 0,34m³/segundo e demanda animal de aproximadamente 0,07m³/segundo. A disponibilidade hídrica da sub-bacia é de 17 m³/segundo, logo a demanda humana e animal atingem apenas 2,41 % da capacidade da sub-bacia. Considerando um crescimento potencial do efetivo animal e humano e a demanda para cultivos irrigados para a sub-bacia de transição pode-se comprometer, no longo prazo, a disponibilidade hídrica dessa sub-bacia. Será que estamos chegando à comprovação da tese malthusiana?

PALAVRAS-CHAVE: recursos hídricos, bacia hidrográfica, desenvolvimento sustentável.

INTRODUÇÃO

Desde a Grécia antiga até os dias atuais, os leigos, os especialistas e até mesmo os filósofos postulavam sobre a importância da água em nossas vidas. De acordo com Branco (1999) a ciência tem demonstrando que a vida se originou na água e que ela constitui a matéria predominante em todos os corpos vivos. Prosseguindo com esse conceito Tundisi (2003) observa que a água é fundamental para que haja vida, portanto boa parte dos organismos, incluindo o homem, depende desse recurso para sobreviver. Diante desse contexto, dentre tantas crises que emanam o século XXI, a crise da falta de água é uma ameaça permanente à humanidade e à sobrevivência da biosfera.

Sabe-se que 70% da superfície do planeta é coberta por água, no entanto, a maior parte dela é salgada, ou seja, não se pode utilizá-la diretamente necessitando de processos químicos para torná-la apropriada ao consumo (TUNDISI, 2003). Segundo o autor, de toda água presente no planeta, 97% é salgada e apenas 3% desse total é potável e a maior parte das reservas (cerca de 75%) está concentrada em geleiras nas calotas polares, 10% em fontes subterrâneas e 15% em estado líquido, disponível.

¹ Graduando em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Iniciação Científica Voluntário da UESC. E-mail: zezocs@hotmail.com.

² Professora Titular, Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, Brasil. E-mail: asgomesbr@yahoo.com.br.

³ Professora Pleno, Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, Brasil E-mail: mpires@uesc.br

⁴ Bióloga, Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Universidade Estadual de Santa Cruz (PRODEMA/UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil, E-mail: polisimas@yahoo.com.br

Nesse cenário, o Brasil possui posição privilegiada em relação às demais nações, pois segundo o Acompanhamento Municipal dos Objetivos do Milênio (FIEP:2010), o país detém aproximadamente 12% da água doce superficial do planeta, sendo que pouco mais de 70% do potencial hídrico estão concentrados na bacia Amazônica e o restante é distribuído entre as demais regiões brasileiras.

De maneira geral a disponibilidade hídrica é desigual o que proporciona impacto direto sobre as atividades produtivas. Em muitos locais há escassez desse recurso o que afeta a produção de alimentos e, conseqüentemente, coloca-se em risco a sobrevivência do ser humano, dos animais e das espécies vegetais. De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2013), 70% da água de superfície e subterrânea é usada na agricultura. Assim, levando-se em conta a importância desse recurso para a sobrevivência do homem e de suas atividades, busca-se especificamente neste trabalho analisar a demanda hídrica humana e animal para a Sub-bacia de Transição do Rio de Contas, que abrange 12 municípios do estado da Bahia, Brasil. Adotou-se como consumo humano o contingente populacional urbano e rural desses municípios e em relação ao consumo animal o foco do estudo foi o efetivo de rebanhos com maior número de cabeças, conforme Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013).

A Sub-bacia de Transição ocupa uma região edafoclimática peculiar na região central da Bacia Hidrográfica do Rio de Contas (BHRC), atendendo a 86 municípios, e abrangendo um território que equivale a 10,2% do Estado da Bahia. Ademais, sua localização faz com que seja receptora de outras unidades hidrográficas e de dejetos humanos, criação de animais, agrícolas e industriais, constituindo-se em importante fonte de abastecimento de água e energia para comunidades localizadas em suas proximidades.

Nesse sentido, a análise proposta neste trabalho visa dimensionar o uso de um recurso natural tão relevante sob os mais variados aspectos da vida. Espera-se que os resultados obtidos sirvam para um posicionamento mais crítico ao padrão de produção e consumo adotado atualmente por grande parte da população e, também, para estruturação de políticas públicas que tornem mais racional o uso do recurso hídrico.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Área de estudo

A unidade de estudo é uma subunidade hidrográfica da Bacia Hidrografia do Rio de Contas (BHRC), conhecida como Sub-bacia de Transição do Rio de Contas. Estende-se de forma alongada no sentido norte-sul, e está localizada entre as coordenadas geográficas: -13.459900 a -14.531616 de latitude sul e -39.862305 a -40.595886 de longitude W.Gr, com aproximadamente 4.477,62 km² de extensão (Figura 1).

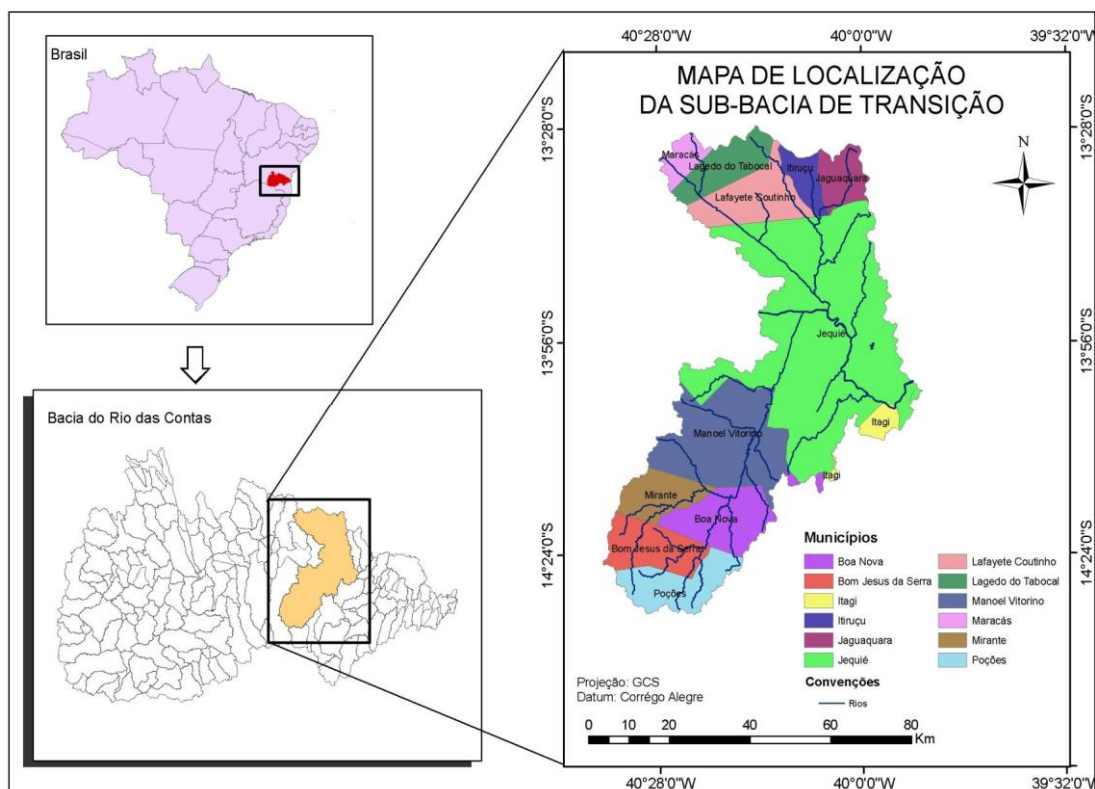


Figura 1: Mapa da Sub-Bacia de Transição do Rio de Contas, Bahia, Brasil.
Fonte: Magalhães, 2011.

Essa unidade hidrográfica (UH) conecta os biomas Caatinga e Mata Atlântica, o que justifica o nome Sub-bacia de Transição, designação adotada pelo relatório de caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio de Contas realizado Centro de Recursos Naturais – CRA (BAHIA/CRA 2007), atual Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA.

A sub-bacia abrange 12 municípios: Boa Nova, Bom Jesus da Serra, Itagi, Itiruçu, Jaguaquara, Jequié, Lafaiete Coutinho, Lajedo do Tabocal, Manoel Vitorino, Maracás, Mirante e Poções. Utilizou-se o critério de área proporcional para cada município da sub-bacia, conforme Magalhães (2011). Considerando a área de 4.477,62 Km² de drenagem da sub-bacia e a área territorial total dos municípios de 13.371,70 Km², percebe-se que a sub-bacia ocupa 33,5% do território desses municípios.

Cálculo da demanda hídrica

O cálculo da demanda hídrica foi feito para cada tipo de consumo, separado em abastecimento humano e animal.

a) Abastecimento humano

Para o cálculo do abastecimento humano (Equação 3) fez-se a separação entre o consumo urbano e rural, conforme equações (1) e (2).

A vazão retirada para abastecimento urbano foi calculada através da seguinte fórmula:

$$VAZ(u) = Consum * Abastu1 \quad (1)$$

em que, $VAZ(u)$ = vazão de retirada para abastecimento urbano em litros/dia; $Consum$ = consumo médio per capita, em litros/hab/dia; $Abastu1$ = total da população urbana atendida com abastecimento de água no ano referência.

Da mesma forma, a vazão de retirada para abastecimento rural foi obtida através da seguinte fórmula:

$$VAZ(r) = Consum * Abastr1 \quad (2)$$

em que, $VAZ(r)$ = vazão de retirada para abastecimento rural em litros/dia; $Consum$ = consumo médio per capita em litros/hab/dia; $Abastr1$ = total da população rural atendida com abastecimento de água no ano referência.

Para o cálculo do consumo médio per capita, para cada município, utilizou-se a seguinte equação:

$$Consum = (VAC - VAT) / ((Abast1 - Abast0) / 2) * 1000000 / 365 \quad (3)$$

em que, VAC = volume de água consumido pela população, em 1000 m³/ano; VAT = volume de água tratada e exportada, em 1000 m³/ano; $Abast1$ = total da população atendida com abastecimento de água no ano referencia, em habitantes; $Abast0$ = total da população atendida com abastecimento de água no ano anterior, em habitantes.

b) Abastecimento animal

Para o cálculo da demanda hídrica animal foram considerados os efetivos animais mais relevantes presentes na sub-bacia estudada. Assim, foram analisados os efetivos bovinos, caprinos e suínos. Calculou-se, para o período de 1974 a 2010, a proporcionalidade do efetivo do rebanho existentes em cada município de acordo com a participação em termos de área na sub-bacia.

A Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) desenvolveu o conceito de bovinos equivalentes para a demanda de água (BEDA), que é a unidade que agrega os diferentes tipos de rebanho, ponderada pela quantidade de água utilizada por cada espécie em relação pela unidade de bovino, em que se admite uma demanda média de 50 litros/cabeça/dia (SUDENE/PLIRHINE, 1980). Dessa forma, a demanda para abastecimento animal, por município, foi obtida multiplicando-se o consumo médio pelo BEDA, conforme a seguinte equação:

$$BEDA = BOV + EQUI + 1/5 (OV/CAP) + 1/4 (SUI)$$

em que $BEDA$ = Bovinos equivalentes para a demanda de água, medido em litros/dia; BOV = quantidade de bovinos e bufalinos; OV/CAP = quantidade de ovinos e/ou caprinos; $EQUI$ = quantidade de eqüídeos (eqüinos + asininos + muares); SUI = quantidade de suínos.

Além do cálculo da demanda de água para a criação, analisou-se o número de efetivos por estabelecimentos agropecuários, separando-os por estratos de área. Neste caso, adotou-se o número de estabelecimentos agropecuários proporcionais à área desse município na sub-bacia.

Taxa Geométrica de Crescimento

Para fazer a projeção da demanda animal por água na Sub-bacia utilizou-se como parâmetro a taxa geométrica de crescimento (TGC), estimada pela seguinte expressão:

$$\log Y = a + bT$$

em que b = coeficiente da regressão; Y = variável; a = constante da regressão; T = tendência.

Após estimação do coeficiente da regressão (b), a TGC é dada por:

$$TGC = (\text{antilog } b - 1) * 100$$

A TGC expressa o crescimento da variável ao longo do período analisado. Adotou-se o teste *t* de *Student* para avaliar a significância, ao nível de 5%.

Fonte dos dados

Os dados referentes à população total e população atendida com abastecimento urbano e rural, volume de água consumido e tratada foram obtidos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, para o período de 2007 a 2010.

O contingente de bovinos, eqüinos, ovinos, caprinos e suínos foi obtido na Pesquisa Pecuária Municipal (1974 a 2011) e no Censo Agropecuário (1940 a 2006) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A série de preço recebido pelo produtor de boi foi obtida da Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária do Estado da Bahia (SEAGRI-BA), e tomou-se como referência o município de Jequié que se constitui no principal produtor da região estudada. Os dados compreendem o período de junho de 1991 a maio de 2012. Todavia, para o período de outubro de 2006 a setembro de 2007, foram utilizados os preços do município de Itapetinga em função da ausência de dados para Jequié. A adoção dos dados de Itapetinga, justifica-se porque os preços praticados nesse mercado são muito próximos aos valores observados na série histórica do município de Jequié.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A economia da Sub-bacia de Transição teve sua expansão ao final do século XIX, com a introdução da pecuária e da agricultura. Esse processo foi consolidado com a BR 116 e BA 630, que contribuíram para o desenvolvimento regional (CHIAPETTI: 2009).

Dos municípios inseridos na sub-bacia, o que apresentou o menor percentual de ocupação foi Maracás com 3,56%, enquanto Lafaiete Coutinho possui a quase totalidade do território dessa sub-bacia, 90,22% (Tabela 1). Mesmo assim, em termos de área total, o município de Jequié possui maior extensão na sub-bacia (1.908,26 km²).

Tabela 1: Área Total, área ocupada e percentual de ocupação dos municípios pertencentes a Sub-Bacia de Transição do Rio de Contas, Bahia, 2011

Municípios	Área Total (km ²)	Área ocupada (km ²)	% de ocupação
Boa Nova	856,89	314,02	36,64%

Bom Jesus da Serra	410,03	252,46	61,57%
Itagi	303,46	63,63	20,96%
Itiruçu	302,93	104,3	34,43%
Jaguaquara	960,4	143,69	14,96%
Jequié	3.035,42	1.908,26	62,86%
Lafaiete Coutinho	325,66	293,83	90,22%
Lajedo do Tabocal	423,79	211,29	49,85%
Manoel Vitorino	2.400,23	649,39	27,05%
Maracás	2.435,2	86,92	3,56%
Mirante	927,83	190,03	20,48%
Poções	962,86	259,79	26,98%

Fonte: MAGALHÃES, 2011.

Até a década de 1980, houve crescimento significativo do rebanho na Sub-bacia de Transição do Rio de Contas, à exceção do efetivo de suínos. Essa tendência é revertida nas décadas seguintes, quando o rebanho bovino, caprino e suínos decrescem. No caso do rebanho bovino, a queda no período 2000-2010 foi de 26,25% (Tabela 2). Levando-se em conta os municípios mais relevantes na pecuária, Jequié e Lafaiete Coutinho, a redução do efetivo, no período de 2000 a 2010, foi de 49,64% e 57,07%, respectivamente.

O decréscimo no número de cabeças desses efetivos pode estar associado a fatores climáticos, em função de prolongados períodos de seca nessas localidades, e maior exigência sanitária no controle de doenças a fim de permitir a exportação de carne. Esses fatores afetam diretamente os custos de produção e, produtores menos capitalizados tendem a sofrer mais fortemente seus efeitos, incorrendo, muitas vezes na redução do número de cabeças. Em períodos de prolongada seca há transferência de animais dessas regiões para outras localidades a fim de evitar a morte ou a perda de peso do animal. No entanto, existem produtores que não conseguem realizar tal operação, em função de suas condições financeiras ou por não possuírem outras áreas para realizarem a transferência do rebanho. Essa justificativa é reforçada quando analisado os preços recebidos pelos produtores de boi em Jequié, que apresentou evolução crescente, alcançando R\$90,60/@ em maio de 2013.

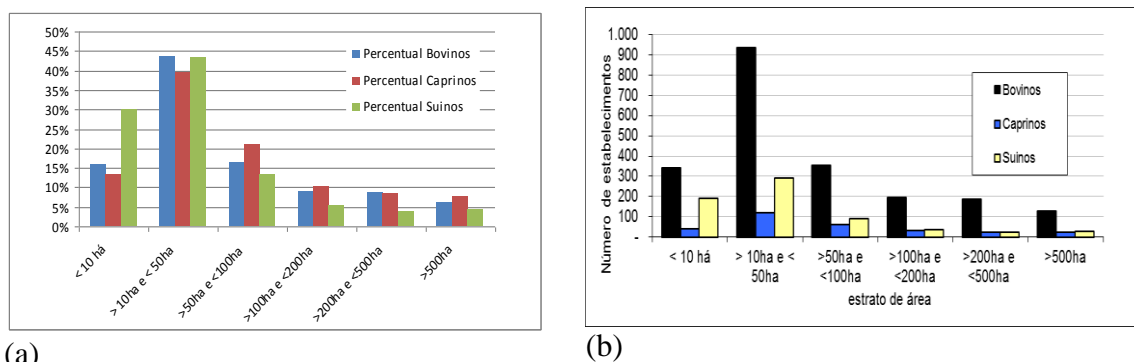
Tabela 2 - Taxa de crescimento acumulada (%) dos efetivos de animais na Sub-bacia de Transição do Rio de Contas, Bahia, Brasil, 1975 a 2010

Período	Bovinos	Caprinos	Galinhas	Suínos
1975-1979	35.32	52.27	148.24	-2.17
1980-1989	46.98	61.52	18.75	0.00
1990-1999	-2.45	-30.89	11.67	-48.54
2000-2010	-26.25	-37.83	-13.31	-58.45
1975-2010	43,09	5,68	185,35	-77,27

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da Pesquisa Pecuária Municipal publicada pelo IBGE, 2012.

Em relação às propriedades, observa-se que quase 45% das unidades com criação (bovinos, caprinos e suínos) da sub-bacia referem-se a estabelecimentos agropecuários entre 10 a 50 hectares (Figura 2a) e que estabelecimentos agropecuários, para todos os estratos de área são ocupados,

principalmente, por bovinos (Figura 2b), apesar da importância da criação de pequenos animais, especialmente na zona do semiárido nordestino.



(a) (b)
 Figura 2 - Percentual de bovinos, caprinos e suínos (a) e número de estabelecimentos agropecuários ocupados por bovinos, caprinos e suínos (b) por estrato de área na Sub-Bacia de Transição do Rio de Contas, Bahia, 2006.

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário, 2013.

Em termos populacionais, observa-se um contingente de 360.350 habitantes nos 12 municípios, aproximadamente 2,6% da população do Estado da Bahia em 2010. A densidade demográfica dos municípios que compõem essa sub-bacia varia entre 6,0 a 53,12 hab/Km², sendo que a menor é verificada em Manoel Vitorino (6,0 hab/Km²) e Jaguaquara a maior densidade (53,12 hab/Km²). Em termos absolutos, destacam-se Jequié com 139.452 habitantes (42% da população da sub-bacia), Jaguaquara (14%) e Poções (12%), por outro lado o menor contingente populacional é observado nos municípios de Lafaiete Coutinho (1%), Lajedo do Tabocal (2%), Mirante e Bom Jesus da Serra, ambos com 3% do total da população da sub-bacia.

Demanda hídrica para abastecimento animal e humano

Pode-se observar que os municípios que mais demandam água para abastecimento animal, humano e cultivos de irrigação são Jequié (27,8% da demanda da sub-bacia), Poções (18,8%) e Manoel Vitorino (17,2%), sendo predominantemente para plantios irrigados (Tabela 3). Além disso, esses municípios possuem maior número de efetivos animais, implicando, portanto, em maior demanda hídrica.

Em que pese o aumento populacional nas áreas urbanas da sub-bacia, o volume de água demandada pela população é significativamente inferior ao exigido pelos cultivos irrigados, o mesmo ocorre para o abastecimento animal. Assim, a demanda hídrica para os cultivos irrigados é de aproximadamente 3,51m³/segundo, quase 90% do total demandado dessa sub-bacia. Em termos de capacidade hídrica da sub-bacia, que é de 17m³/segundos (BAHIA/CRA:2007), os cultivos irrigados demandam 21% dessa capacidade, enquanto o abastecimento humano e animal não chega a 3%.

De acordo com Magalhães (2011), a demanda hídrica para irrigação da sub-bacia de Transição do Rio de Contas (STBRC) é maior para os municípios de Jequié e Poções em função dos cultivos de cacau e café, que adotam a irrigação nos sistemas produtivos. A autora acrescenta, ainda, que os cultivos de cacau (0,992 m³/s), café (0,968 m³/s), feijão (0,450 m³/s) e maracujá (0,318 m³/s), representam cerca de 78% da demanda hídrica total da sub-bacia.

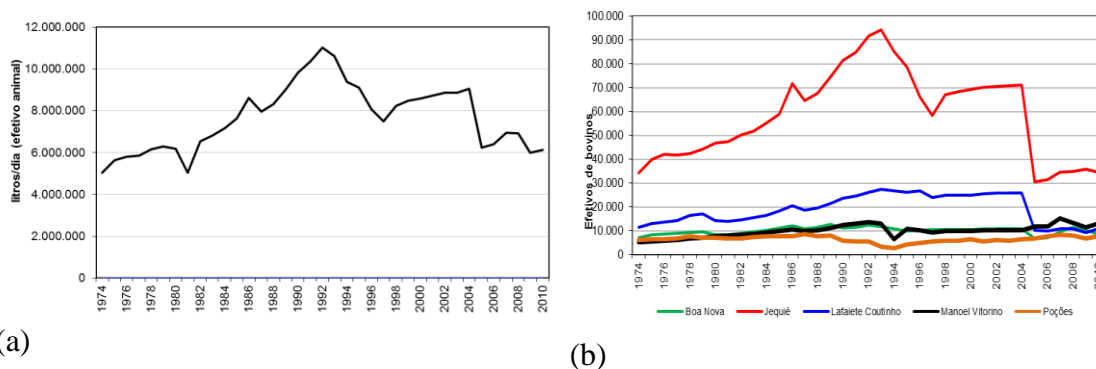
Tabela 3 - Demanda por água para cultivos com irrigação, abastecimento humano e animal para a sub-bacia de transição do Rio de Contas, Bahia, 2013

Município	Abastecim			Total (litros/dia)
	ento cultivos irrigados (*)	Abastecimento humano (litros/dia)	Abastecimento animal (litros/dia)	
Boa Nova	10.540.800	770.687	508.720	11.820.207
Bom Jesus da Serra	432.000	374.199	503.142	1.309.341
Itagi	20.908.800	987.049	111.866	22.007.715
Itiruçu	32.140.800	941.902	323.752	33.406.454
Jaguaquara	16.243.200	3.830.709	313.497	20.387.406
Jequié	76.377.600	16.022.505	1.861.720	94.261.825
Lafaiete Coutinho	3.283.200	247.405	687.244	4.217.849
Lajedo do Tabocal	1.123.200	489.872	328.855	1.941.927
Manoel Vitorino	56.851.200	544.272	743.977	58.139.449
Maracás	3.801.600	1.328.556	115.510	5.245.666
Mirante	21.600.000	212.802	162.816	21.975.618
Poções	59.616.000	3.711.357	452.738	63.780.095
Total (litros/dia)	302.918.400	29.461.315	6.113.838	338.493.553
Total (m3/segundo) (A)	3,51	0,34	0,07	3,92
Total (A)/capacidade hídrica (17m3/segundo)	21%	2%	0,41%	23%

(*) Fonte: MAGALHÃES, 2011. Dados de irrigação referem-se ao ano de 2010.

Em termos de demanda hídrica para abastecimento animal, verifica-se tendência de crescimento do rebanho bovino até a década de 1980, “puxado” pelo município de Jequié (Figura 3b). Nos anos seguintes, houve drástica mudança, com redução do número de efetivos, chegando aos anos 2000 a um efetivo próximo ao dos anos de 1970. Diante disso, verifica-se diminuição da demanda hídrica para abastecimento animal, como resultado do "encolhimento" do rebanho bovino (Figura 3a). Em 1992, quando se observa a maior quantidade de cabeças, a demanda por água era em torno de 11 milhões litros/dia, caindo para quase 6 milhões litros/dia em 2010, o que evidencia forte relação entre a quantidade do efetivo bovino do município de Jequié (Figura 3b) e a demanda hídrica (Figura 3a).

O efetivo de bovinos na sub-bacia passou de 69.428 em 1974 para 169.915 em 1992 diminuindo para 99.346 em 2010. Essa diminuição foi influenciada pelo município de Jequié que representa o maior efetivo em relação aos demais municípios. Nesse município o contingente bovino passou de 34.177 em 1974 para 94.325 cabeças em 1993 (IBGE:2013). No entanto, a partir da década de 1990, houve reduções sucessivas no efetivo chegando em 2005 a 30.000 cabeças, indicando uma diminuição de mais de 50% comparado ao ano de 1993.



(a) (b)
 Figura 3 - Demanda hídrica para abastecimento animal (a) da Sub-bacia de transição do Rio de Contas e efetivo de bovino e efetivo bovino (b) para os principais municípios da Sub-Bacia de transição do Rio de Contas, 2013.

Em relação ao abastecimento humano, a demanda hídrica para o ano de 2010 da sub-bacia de transição foi cerca de 30 milhões de litros/dia, sendo o município de Jequié o maior demandante, em torno de 16 milhões, o que corresponde a 53% da demanda total da sub-bacia. Ademais, a demanda hídrica para consumo urbano é maior que a rural, em função do processo de urbanização observado no país nas últimas três décadas.

Desse modo, pode-se inferir que a quantidade de água demandada pelos cultivos irrigados, população e efetivo animal, em relação ao estoque da sub-bacia, aparentemente, não compromete a disponibilidade para uso em outras atividades econômicas, a exemplo do setor industrial, considerando o potencial de $17 \text{ m}^3/\text{s}$ da sub-bacia.

Quanto à irrigação os cultivos que mais demandam água na sub-bacia são cacau ($0,992 \text{ m}^3/\text{s}$), café ($0,968 \text{ m}^3/\text{s}$) e maracujá ($0,318 \text{ m}^3/\text{s}$), representando cerca de 78% da demanda total da sub-bacia (Figura 4a).

Em termos de projeção para os próximos anos, estima-se um crescimento pouco significativo da demanda por água, considerando a taxa geométrica de crescimento para efetivo de bovinos e cultivos irrigados⁵. A vazão atingiria, em 2015, $0,1168 \text{ m}^3/\text{s}$ para o consumo animal e $0,3293 \text{ m}^3/\text{s}$ para os cultivos irrigados⁶.

⁵ Não foi realizada projeção para abastecimento humano posto não existir uma série suficientemente longa para estimar demanda com base na taxa geométrica de crescimento.

⁶ MAGALHÃES (2011) também estimou a demanda hídrica para cultivos irrigados na sub-bacia considerando 10% de crescimento das áreas dos seguintes cultivos: cacau, café e feijão. Ao considerar essas projeções, a vazão estimada para o ano de 2015 será de $0,45 \text{ m}^3/\text{s}$.

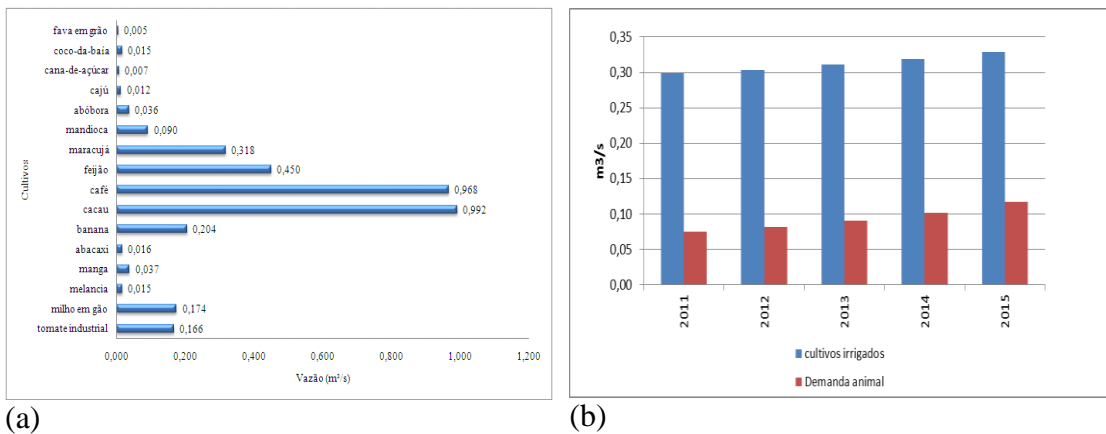


Figura 4 - Vazão para irrigação, por cultivo (a) e projeção da vazão (b) para a Sub-bacia de transição, TGC de 10% a.a. para os cultivos de maracujá, cacau e café.

Fonte: MAGALHÃES (2011).

Diante disso, pode-se inferir que a necessidade hídrica para abastecimento humano, animal e para cultivo irrigado ainda não compromete a capacidade de fornecimento da sub-bacia no ritmo de crescimento atual da população e das demandas agrícola e de criação animal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os municípios inseridos na sub-bacia analisada localizam-se em uma região com regime pluviométrico irregular ao longo do ano, exigindo o uso de sistemas irrigados a fim de obter produção que remunere os investimentos despendidos. Dessa forma cultivos temporários e permanentes, habitualmente tendem a adotar sistemas irrigados, especialmente aqueles produtores mais capitalizados.

Por outro lado, produtores que não possuem capital para investir nesse sistema ficam a mercê das chuvas, levando a produção local a apresentar picos de alta e queda em função da disponibilidade desse recurso. Pode-se verificar, que tanto a demanda hídrica para consumo animal e humano não exercem, "ainda", pressão sobre a disponibilidade hídrica da sub-bacia. No entanto, o uso de sistemas irrigados inadequados podem afetar essa disponibilidade no longo prazo e comprometer o seu uso em áreas agricultáveis e de pastagem. No ritmo atual poderíamos inferir que a tese malthusiana não se aplicaria, no entanto, novas dinâmicas produtivas poderiam reverter esse quadro e tornar insustentável o abastecimento urbano e rural da sub-bacia de transição do Rio de Contas.

REFERÊNCIAS

ANA- Agência Nacional das Águas. **Atlas Nordeste: abastecimento urbano de água**: Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/pt/c/document_library/get_file?uuid=b007b6b4-82f8-4f6a-b905-1d325cbc456c&groupId=66920>. Acesso em: 05 de maio de 2013.

BAHIA/CRA. **Relatório de Caracterização da Qualidade das águas da bacia hidrográfica do Rio de Contas**. Centro de Recursos Ambientais do Estado da Bahia. 2007. Disponível em: <<http://www.sei.ba.gov.br>>. Acesso em: 02 set. 2009.

BRANCO, S. M. **Água : origem, uso e preservação. São Paulo, 1993.** Disponível em: http://www.aesa.pb.gov.br/perh/relatorio_final/Capitulo%205/pdf/5%20-%20CaracOferDemHidricaPB.pdf. Acesso em: 10 de junho de 2013

FAO. Food and Agriculture Organization (FAO). Disponível em: <http://www.fao.org/nr/water/news/clim-change.html>, 2013. Acesso em: 05 ago. 2013.

FIEP. Federação das Indústrias do Paraná. **O Brasil tem 12% da água doce do planeta**, 2010, disponível em <http://www.portalodm.com.br/o-brasil-tem-12-da-agua-doce-do-planeta--n--338.html>, acesso em 07 de agosto de 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 05 jul. 2013.

MAGALHÃES, P. S. **Potencial de uso dos recursos hídricos para irrigação na sub-bacia de transição do Rio de contas, Bahia.** Dissertação. Ilhéus-BA, UESC, 2011.

RODRIGUEZ, R.D.G et al. **Vazões Consumidas pela Irrigação e pelos Abastecimentos Animal e Humano (Urbano e Rural) na Bacia do Paracatu no Período de 1970 a 1996.** In : RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 11 n.3 Jul/Set 2006, 223-233

RODRIGUEZ, R.D.G. et al. **Estimativa da demanda de água nas áreas irrigadas da bacia do Rio Paracatu.** Engenharia Agrícola (Impresso), v. 27, p. 172-179, Jaboticabal, 2007

SUDENE/PLIRHINE. **Plano de aproveitamento integrado dos recursos hídricos do Nordeste do Brasil.** Recife. 1980.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI : Enfrentando a Escassez.** São Paulo: RiMa, IIE, 2003.