



ABRHidro

Associação Brasileira de Recursos Hídricos



QUANTIFICAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA PELO SETOR AGROPECUÁRIO E SUA INFLUÊNCIA NO BALANÇO HÍDRICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MATEUS - ES

Rafael Rezende Novais

Marcus Vinícius O. Sartório

Lorena G. Puppim

Jéssica B. Loss

Felipe D. Brandão



agerh
Agência Estadual de
Recursos Hídricos

INTRODUÇÃO

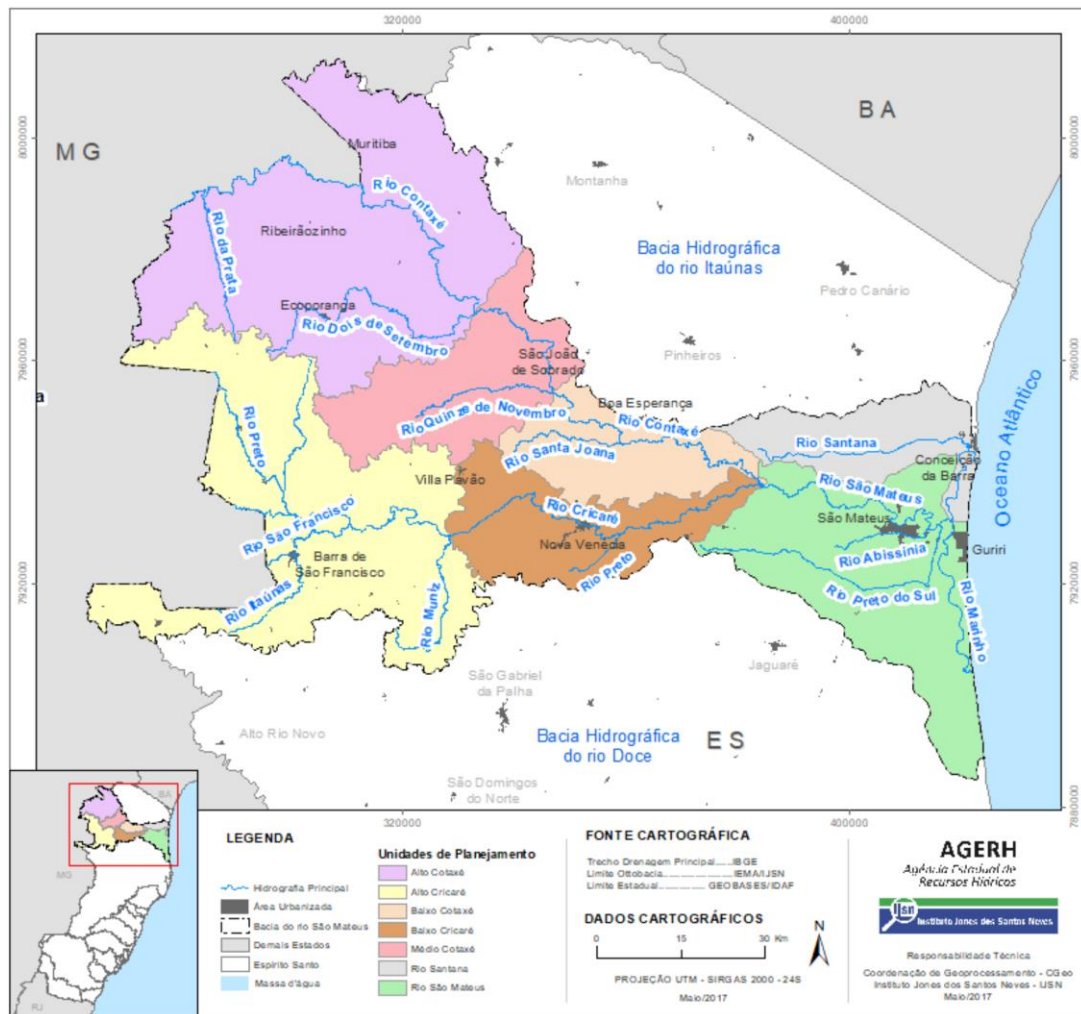


- O processo de planejamento dos recursos hídricos passa pela avaliação da disponibilidade hídrica e das demandas existentes,
 - Identificando conflitos potenciais pelo uso da água na bacia.
 - Estimar o balanço hídrico para se atender ao enquadramento.
- Este estudo é um dos resultados que serviram como suporte para a elaboração do “Diagnóstico e Prognóstico das condições de uso da água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Itabapoana (parte capixaba), Itapemirim, Itaúnas, Novo e São Mateus (parte capixaba) como subsídio fundamental ao Enquadramento e Plano de Recursos Hídricos”

ÁREA DE ESTUDO

Visando caracterizar melhor a área de estudo e facilitar o processo de planejamento dos recursos hídricos, a bacia foi segmentada em sete unidades de planejamento (UPs)

Alto Cotaxé; Médio Cotaxé; Baixo Cotaxé; Alto Cricaré; Baixo Cricaré; Rio Santana; Rio São Mateus



OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da demanda hídrica do setor agropecuário no balanço hídrico da porção capixaba da bacia hidrográfica do rio São Mateus.



METODOLOGIA

**Disponibilidade
Hídrica**



**Estimativa da
demanda hídrica para
irrigação**



**Estimativa da
demanda para
dessedentação animal**

METODOLOGIA



Disponibilidade Hídrica

- As vazões de referências estimadas nas unidades de planejamento da bacia hidrográfica rio São Mateus foram obtidas através da aplicação da equação de regionalização de vazões proposta pela Nota Técnica SUORE/GRH/IEMA Nº 007/2013.
- A utilização dessa nota técnica deve-se ao fato da mesma ser aplicada pela Agência Estadual de Recursos Hídricos – AGERH-ES para análise e emissão de outorgas no estado do Espírito Santo.

METODOLOGIA

Estimativa da demanda hídrica para irrigação

- A determinação da **vazão de consumo** para irrigação na bacia foi realizada a partir da estimativa da **lâmina bruta de irrigação (L_t)**.
- Dados de entrada:
 - Área irrigada para cada cultura
 - evapotranspiração de referência (ET_0)
 - coeficiente de cultura (K_c)
 - coeficiente de umidade do solo (K_s)
 - valor do coeficiente de aplicação (E_a) - (que indica o percentual da água irrigada que é aproveitada pela cultura)

Resultado da diferença entre a evapotranspiração real e a precipitação efetiva, que representa a fração da precipitação utilizada pela cultura para atender sua demanda hídrica.

Os coeficientes de umidade do solo foram adotados de acordo com ONS (2005), sendo **0,81** para a irrigação por aspersão convencional e **0,88** para a irrigação localizada

METODOLOGIA

Estimativa da demanda hídrica para irrigação

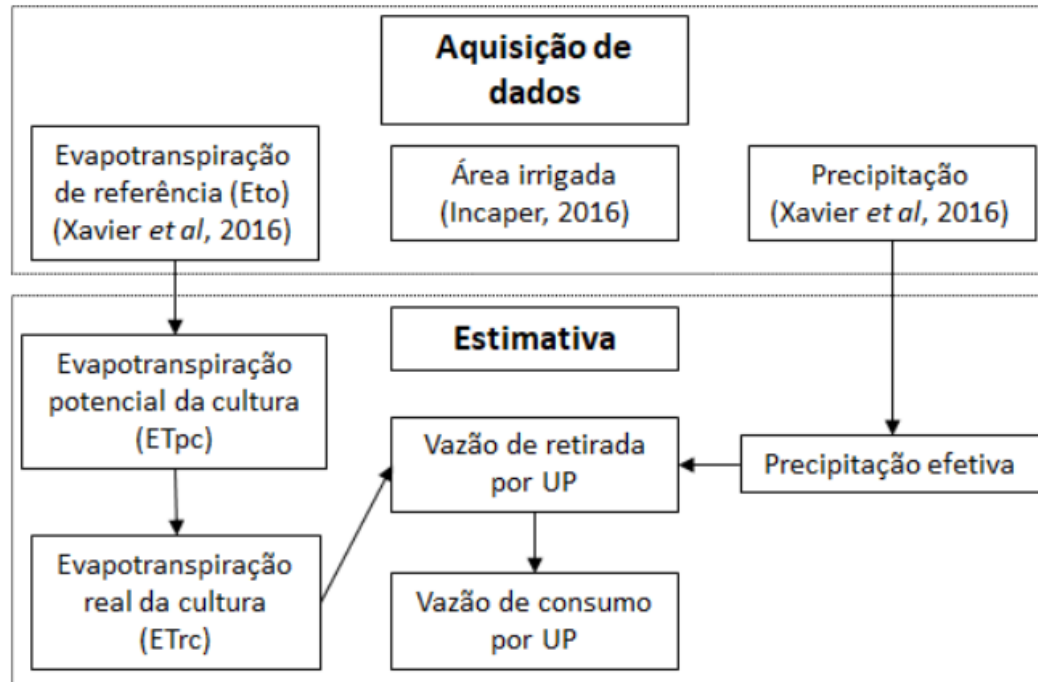
Tabela 1 - Coeficiente Kc para as culturas identificadas na bacia hidrográfica do rio São Mateus

Cultivo	Kc	Cultivo	Kc
Banana	1,15	Salsa	1,0
Borracha	1,0	Cana-de-açúcar	1,25
Manga	0,8	Feijão	1,1
Café	0,95	Melancia	1,0
Coco	1,0	Milho	1,2
Uva	0,8	Abobora	1,0
Mamão	0,87	Alface	1,0
Maracujá	0,77	Inhame	0,98
Pimenta do reino	1,0	Brócolis	1,05
Citros	0,7	Nozes	1,1
Abacaxi	0,4	Coentro	0,88
Tomate	1,15	Cebolinha	1,0
Couve	1,05	-	-

Fonte: Adaptado de ALLEN *et al.* (1998) (FAO *Irrigation and Drainage Paper*, 56) visto em ONS (2005).

METODOLOGIA

Estimativa da demanda hídrica para irrigação



Fluxograma da metodologia utilizada para a estimativa da demanda de água para irrigação por UP.

METODOLOGIA



Estimativa da demanda para dessedentação animal

- Para a estimativa da demanda para dessedentação animal foi adotado um regime de captação de 12 horas diárias.
- A estimativa da vazão de retirada para a criação animal corresponde ao produto entre o **número de cabeças do rebanho** presente na UP e o seu **respectivo coeficiente** per capita animal.

$$Q_a = 2,315 \cdot 10^{-5} \cdot \sum [(Rebanho (espécie)) \cdot q(espécie)]$$

O número de cabeças por rebanho em cada UP

- Efetivo pecuário nos municípios compreendidos nas bacias (Cidades, 2015)
- Percentual da área municipal de cada uma das Ups.

Rebanho	Coefficiente de retirada <i>per capita</i> (L.dia ⁻¹)
Bovino	50,0
Bubalino	50,0
Equino	50,0
Suíno	12,5
Ovino	10,0
Caprino	10,0
Aves	0,36

Fonte: Telles (2002).

METODOLOGIA



Índices para o balanço hídrico

- Para análise do comprometimento hídrico foram utilizados dois indicadores:
 - Índice de Retirada de Água ou Water Exploitation Index (WEI)
 - Comprometimento hídrico em termos de Q₉₀

O WEI corresponde à razão entre a vazão de retirada total dos usos consuntivos e a vazão média de longo termo (QMLT) (ANA,2007).

O comprometimento hídrico em termos de Q₉₀ corresponde à razão entre a vazão de consumo total e a vazão mínima com 90% de permanência no tempo (Q₉₀)

Optou-se por utilizar a Q₉₀ como base de comparação uma vez que a AGERH a adota como vazão de referência, além de definir que o somatório das vazões outorgadas não deve ser superior a 50% da Q₉₀

PRINCIPAIS RESULTADOS

UP	Dessedentação animal (m ³ .s ⁻¹)		Irrigação (m ³ .s ⁻¹)		Total (m ³ .s ⁻¹)		Porcentagem por UP (%)
	Q _{consumo}	Q _{retirada}	Q _{consumo}	Q _{retirada}	Q _{consumo}	Q _{retirada}	
Alto Cotaxé	0,221	0,276	0,152	0,192	0,373	0,468	2
Médio Cotaxé	0,092	0,115	1,607	2,033	1,699	2,148	10
Baixo Cotaxé	0,074	0,093	4,241	5,366	4,315	5,459	25
Alto Cricaré	0,059	0,073	4,026	5,094	4,085	5,168	24
Baixo Cricaré	0,074	0,092	4,174	5,281	4,248	5,373	25
Rio Santana	0,045	0,056	1,207	1,526	1,252	1,582	7
Rio São Mateus	0,077	0,096	1,266	1,600	1,343	1,697	8
Total	0,642	0,802	16,673	21,093	17,315	21,896	-

Vazões de consumo e retirada para fins agropecuários na bacia hidrográfica do rio São Mateus

PRINCIPAIS RESULTADOS

- Percebe-se que as maiores demandas estão concentradas na porção média da bacia, representada pelas UPs Baixo Cotaxé e Baixo Cricaré, que juntas representam metade (50%) da vazão para fins agropecuários.
- Em contrapartida, as UPs concentradas na região litorânea, Rio Santana e Rio São Mateus, apresentam percentuais consideravelmente menores, e juntamente com a UP Alto Cotaxé correspondem respectivamente a 7%, 8% e 2% da demanda hídrica.



PRINCIPAIS RESULTADOS

UP	Área UP (km ²)	Área acumulada (Km ²)	Precipitação (mm.ano ⁻¹)	Q _{MLT} (m ³ .s ⁻¹)	Q ₉₀ (m ³ .s ⁻¹)	WEI (%)	Q _{consumo} /Q ₉₀ (%)
Alto Cotaxé	2.246,7	6.042,5	1.133	45,7	8,7	1,0	4,3
Médio Cotaxé	811,2	6.853,7	1.111	49,3	9,4	4,4	18,1
Baixo Cotaxé	597,7	7.451,4	1.059	49,6	9,5	11,0	45,8
Alto Cricaré	1.964,1	3.812,4	1.115	31,2	5,9	16,6	68,9
Baixo Cricaré	735,8	4.548,1	1.059	33,7	6,4	16,0	66,4
Rio Santana	526,1	13.881,2	1.135	88,1	16,7	1,8	7,5
Rio São Mateus	1.355,6	13.355,1	1.135	85,5	16,2	2,0	8,3

- Quanto aos resultados do índice de retirada de água, é possível perceber que nas UPs Alto Cotaxé, Médio Cotaxé, Rio Santana e Rio São Mateus a situação é excelente.
- Para as UPs Alto Cricaré e Baixo Cricaré a situação torna-se preocupante, com o WEI chegando a valores de 16,6% e 16,0%, respectivamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Pode-se concluir que as maiores demandas de água para uso agropecuário estão concentradas na porção média da bacia, sendo as UPs Alto Cricaré, Baixo Cotaxé e Baixo Cricaré as de maior consumo.
- O WEI nas referidas UPs apresenta-se como preocupante com valores de 16,6%, 11,0% e 16,0% respectivamente.
- Os índices de comprometimento hídrico em termos de Q₉₀ seguem a mesma tendência, porém com um agravante para as UPs Alto Cricaré e Baixo Cricaré, uma vez que nessas UPs a razão da Q₉₀ com a Q_{consumo} ultrapassou o máximo percentual outorgável permitido pela AGERH.

OBRIGADO!

