

DISPONIBILIDADE A PAGAR PELA ÁGUA NO MUNICÍPIO DO CRATO – CE

Tatiane Lélia da Silva¹, Marcos Antônio de Brito², Ricardo Vieira Silva³

Resumo: O objetivo principal desse trabalho está relacionado ao estudo da capacidade e disponibilidade de pagamento do cliente por faixa de consumo de água no município do Crato – CE. Esse estudo faz uma aplicação do método de análise de contingência para a estimativa da disponibilidade a pagar pela água, através do modelo *logit*, para verificar as chances a favor da disponibilidade a pagar a mais pela água, de acordo com dados das características e variáveis econômicas extraídos das informações obtidas durante a aplicação dos questionários. Esta etapa foi realizada no período de 29/09/17 a 27/10/17, e pôde-se inferir que mais da metade dos consumidores têm disponibilidade a pagar a mais pela água. Assim, as chances a favor de ter disponibilidade a pagar a mais pela água são maiores para as variáveis: volume de água, idade do chefe do domicílio, escolaridade do chefe do domicílio, e tarifa de energia elétrica.

Palavras-chave: Água. Disponibilidade a Pagar. Análise de Contingência.

1. Introdução

O Brasil concentra 12% da água doce do planeta. Este país está em uma situação confortável em relação à disponibilidade de recursos hídricos comparado a outros países. Mas a distribuição é desigual, seja pela densidade populacional ou mesmo pela localidade. Em algumas regiões (Norte), há um potencial hídrico elevado, quando comparadas a outras regiões, como o Nordeste. As regiões que têm maior quantidade de água não têm a maior concentração populacional. É o caso da cidade de São Paulo que abriga maior número de habitantes do país e tem passado por uma das piores crises hídricas. Já a bacia do Rio Amazonas, por sua vez, é a região que concentra a maior quantidade de água, porém nessa região, há menor densidade populacional (ANA, 2018).

A região Nordeste é muito carente em recursos hídricos, por conta da baixa pluviosidade, que é recorrente ao longo dos anos, e que no último quinquênio vem se agravando, com precipitação pluviométrica inferior à média histórica. Por outro lado, a região do Cariri que se localiza na região sul do estado do Ceará, se notabiliza pela existência de características conspícuas, possuindo uma importante localização geológica, que favorece o acúmulo de recursos hídricos no subsolo, estando inserida dentro de uma das mais importantes bacias hidrográficas do Nordeste. Nessa área, encontram-se os melhores aquíferos do estado do Ceará, com as maiores reservas de água subterrânea. A importância e justificativa do estudo da precificação da água decorrem da necessidade em estabelecer uma valoração justa para a água consumida pelos

¹ Universidade Regional do Cariri, e-mail: tatianeielia22@gmail.com

² Universidade Regional do Cariri, e-mail: marcos.brito@urca.br

³ Universidade Regional do Cariri, e-mail: ricardov645@gmail.com

XXI Semana de Iniciação Científica da URCA

05 a 09 de novembro de 2018

Universidade Regional do Cariri

municípios do Crato – CE, de tal forma que possibilite cobrir os custos, e proporcionar melhores benefícios para a população.

2. Objetivo

O principal objetivo dessa pesquisa é estimar a disponibilidade a pagar pela água e capacidade de pagamento do consumidor no município do Crato-CE.

3. Metodologia

Utilizaram-se neste trabalho dados de origem primária e secundária. Os dados de origem secundária foram fornecidos pela SAAEC, a partir do banco de dados da contabilidade e das contas de água dos domicílios no município de Crato. Já os dados de origem primária foram obtidos, através de aplicação de 514 questionários nos diversos bairros do município do Crato.

Esse estudo faz uma aplicação do método MQO para a estimativa da disponibilidade a pagar pela água, de acordo com dados das características e variáveis econômicas extraídos das informações obtidas durante a aplicação dos questionários. Outro objetivo é caracterizar as principais variáveis que serão utilizadas para determinar a disponibilidade a pagar pela água.

3.1. Área de estudo

A cidade do Crato está localizada no interior do Ceará, situado no sopé da Chapada do Araripe, extremo sul do Estado e na Microrregião do Cariri, e na chamada Região Metropolitana do Cariri. Dados do IBGE (2015) demonstram que esse município tem uma área territorial de 1.176,467 Km² e densidade demográfica de 103,21 hab/km².

4. Resultados

A análise da precificação da água vai considerar as variáveis mais importantes e significantes do ponto de vista estatístico, através do método (algoritmo) *stepwise* para a eliminação das variáveis não significantes estatisticamente.

Deve-se ficar claro que todos os modelos aqui discutidos passaram antes pelo processo *stepwise* para eliminação de variáveis não significantes estatisticamente ao nível de 20% ou mais. Assim, inicialmente, rodou-se um modelo com base no método dos mínimos quadrados ordinários (MQO), considerando a variável *PAGUA* logaritmizada como dependente e as variáveis independentes (*LnRENDA*, *LnVAGUA*, *LnDAP2* e *HIDRO*).

**TABELA 01 – Resultados da regressão para a variável *Inpagua*
– Oferta e consumo de água –**

VARIÁVEL	Coefficiente	Desvio padrão robusto
<i>LnRENDA</i>	-0,0265***	0,008672
<i>LnVAGUA</i>	0,1045***	0,02104
<i>LnDAP2</i>	1,0033***	0,021086
<i>HIDRO</i>	0,0374**	0,016321
<i>CONSTANTE</i>	-0,2129***	0,077906
Número de Observações: 422		
R ² = 0,9314		
F(4, 417) = 1.087,51		

XXI Semana de Iniciação Científica da URCA

05 a 09 de novembro de 2018

Universidade Regional do Cariri

Prob > F = 0,0000

Nota: Coeficientes significantes estatisticamente ao nível de 1% (***) e 5% (**)

Fonte: Resultados da pesquisa URCA/SAEAC

Assim, com base nos dados e variáveis disponíveis, o modelo *log-linear* apresentado na Tabela 18 é o que melhor expressa a determinação do preço da água. Note que as variáveis independentes determinam 93,14% a variação da variável dependente (*LnPAGUA*), sendo todos os coeficientes estatisticamente significantes pelo menos a 5%.

Pode-se depreender dos resultados da Tabela 18, que no imóvel que tem hidrômetro o preço da água é 3,74% maior do que aquele não *hidrometrado*; um aumento de 10% na disponibilidade a pagar a mais pela água, equivale a um aumento de 10% no preço da água (elasticidade unitária); se o volume de água consumido aumentar 10%, o preço da água aumenta em 1,04% e que um aumento na renda de 10% diminui o preço da água em 0,26%, mostrando que quem tem maior nível de renda paga proporcionalmente menos pelo preço da água.

Complementarmente, a Tabela 01A mostra a relação entre preço e volume de água, através de uma regressão linear simples. Inicialmente, observa-se que a relação é direta, ou seja, para o total de domicílios, se o consumo de água aumentar 1m³, o preço da água aumenta em R\$3,82.

Por outro lado, para os domicílios *hidrometrados* essa variação é maior (R\$4,04) em relação aos não *hidrometrados* (R\$3,15), mostrando, que, em média, os domicílios com hidrômetro pagam R\$0,89 a mais do que os que não têm hidrômetro, por unidade adicional de 1m³ de volume de água. Ademais, a variável volume explica 88,49% do preço da água.

**TABELA 01A – Resultados da regressão para a variável *pagua*
– Oferta e consumo de água –**

<i>PAGUA</i>	Com hidrômetro		Sem hidrômetro		Total	
	Coefic.*	Desv. Pad.	Coefic.*	Desv. Pad.	Coefic.*	Desv. Pad.
<i>VOLUME</i>	4,0418	0,1662	3,1539	0,3167	3,8236	0,1832
<i>CONSTANTE</i>	-25,27	2,3802	-22,90	4,5257	-30,04	2,6214
Observações	8.333		25.707		34.040	
R ²	0,9375		0,7448		0,8849	
F	591,7		99,17		435,85	
Prob.> F	0,0000		0,0000		0,0000	

Nota: *Todos os coeficientes são estatisticamente significantes ao nível de 1%.

Fonte: Dados da pesquisa URCA/SAEEC

Da mesma forma que o modelo anterior, estimou-se uma equação para a *DAP2* em função de sete variáveis independentes (TABELA 02), que determinam 99,10% da disponibilidade a pagar pela água no município do Crato – CE.

Assim, a *DAP2* AUMENTA em R\$1,03, no domicílio que tem jardim; em R\$4,30 naqueles domicílios que têm disponibilidade a pagar a mais pela água; em R\$1,00 se a variável *PAGUA* aumenta em R\$1,00; em R\$0,15 com um ano adicional de estudo e em R\$0,76 se o entrevistado for do sexo masculino (TABELA 02).

XXI Semana de Iniciação Científica da URCA

05 a 09 de novembro de 2018

Universidade Regional do Cariri

TABELA 02 – Resultados da regressão para a variável DAP2

VARIÁVEL	Coefficiente	Desvio padrão robusto
<i>SEXO</i>	0,7629**	0,3839
<i>ARTOT</i>	-0,0007 ^{ns}	0,0005
<i>ESCOLAR</i>	0,1517 ***	0,0394
<i>PAGUA</i>	0,9994***	0,0029
<i>DAP1</i>	4,2978***	0,2754
<i>PENERG</i>	0,0035 ^{ns}	0,0029
<i>JARDIM</i>	1,0256**	0,6256
<i>CONSTANTE</i>	-2,1017***	0,4077

Número de Observações: 502
R² = 0,9910
F(7, 494) = 33.423,48
Prob > F = 0,0000

Nota: Coeficientes significantes estatisticamente ao nível de 1% (***), 5% (**) e não significante
Fonte: Resultados da pesquisa URCA/SAaec

Para as variáveis binárias (*dummies*) *DAP1* e *HIDRO* utilizou-se o modelo *logit* para verificar as chances a favor e servir de base para o escore de propensão, a fim de mensurar o efeito tratamento médio.

TABELA 03 – Resultados do modelo logit para a variável DAP1

VARIÁVEL	Coefficiente	Odds ratio ⁴	Probabilidade	Desvio padrão
<i>VAGUA</i>	0,0321**	1,0326	50,80	0,0142
<i>IDADE</i>	0,0140**	1,0141	50,35	0,0067
<i>ESCOL</i>	0,0554**	1,0570	51,39	0,0278
<i>RESERV</i>	0,0003**	1,0003	50,01	0,0001
<i>HIDRO</i>	-0,4172*	0,6590	39,72	0,2140
<i>PENERG</i>	0,0028**	1,0028	50,07	0,0012
<i>JARDIM</i>	-0,3804 ^{ns}	0,6836	-	0,2962
<i>PAGUA</i>	-0,0456***	0,9554	48,86	0,0086
<i>CONSTANTE</i>	-0,2846 ^{ns}	0,7523	-	0,4824

Número de Observações: 462
Pseudo R² = 0,0985
LR chi2(8) = 61,69
Prob > chi2 = 0,0000

Nota: Coeficientes significantes estatisticamente ao nível de 1% (***), 5% (**) e 10%(*)
Fonte: Resultados da pesquisa URCA/SAaec

Conforme a Tabela 03, analisando a terceira coluna (*odds ratio*), as chances a favor de ter disponibilidade a pagar a mais pela água são maiores que 1 para as variáveis *vagua*, *idade*, *escol* e *penerg*, enquanto *pagua* apresenta *odds* inferior à unidade, sugerindo que: um AUMENTO de 1m³ no volume de água aumenta a CHANCE de ter disponibilidade a pagar a mais pela água (*DAP1*) em 3,26%; de um ano na idade, aumenta a chance da *DAP1* em 1,41%; de um

⁴ Chance a favor

XXI Semana de Iniciação Científica da URCA

05 a 09 de novembro de 2018
Universidade Regional do Cariri

ano na escola, aumenta a *DAP1* em 5,70%; de 1000 litros de água (1m³) nos reservatórios domiciliares, aumenta a *DAP1* em 3% e de 10% na conta de energia, aumenta a *DAP1* em 2,80%, enquanto um AUMENTO de 10% no preço da conta de água, diminui a chance da *DAP1* em 4,46%.

5. Conclusão

Pode-se inferir que as chances a favor de ter disponibilidade a pagar a mais pela água são maiores que 1 para as variáveis volume de água, idade do chefe do domicílio, escolaridade do chefe do domicílio e tarifa de energia elétrica, enquanto tarifa de água apresenta *odds* inferior à unidade, sugerindo que: um AUMENTO de 1m³ no volume de água aumenta a CHANCE de ter disponibilidade a pagar a mais pela água em 3,26%; de um ano na idade, aumenta a chance da disponibilidade a pagar a mais pela água em 1,41%; de um ano na escola, aumenta a disponibilidade a pagar a mais pela água em 5,70%; de 1000 litros de água (1m³) nos reservatórios domiciliares, aumenta a disponibilidade a pagar a mais pela água em 3% e de 10% na conta de energia, aumenta a disponibilidade a pagar a mais pela água em 2,80%, enquanto um AUMENTO de 10% no preço da conta de água, diminui a chance da disponibilidade a pagar a mais pela água em 4,46%.

6. Referências

ANA - Agência Nacional de Águas. **Recursos hídricos: estudo mostra situação do Brasil confortável**. Disponível em:

<<https://www20.opovo.com.br/app/opovo/brasil/2012/06/05/noticiasjornalbrasil,2852754/estudo-mostra-situacao-do-brasil-confortavel.shtml>. Acesso em 30 de Abr de. 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **CIDADES@**. © 2014 **IBGE**. Disponível em:

<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=230420&search=|infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso em: 17 de Abril de 2015.