

INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NO VALOR ECONÔMICO DA ÁGUA PARA USO DOMÉSTICO: UMA APLICAÇÃO DO MODELO CGCM.

JOSÉ CESAR VIEIRA PINHEIRO [\[1\]](#)

ISMAEL MATOS DA SILVA [\[2\]](#)

PICHAI CHUMVICHITRA [\[3\]](#)

Resumo

A presente pesquisa objetiva determinar o valor da água para uso doméstico considerando-se o atributo salinidade como um importante fator diferenciador de preço. A grande intenção deste trabalho é subsidiar decisões do governo, no sentido de orientar programas e ações sobre o uso eficiente do recurso água que porém considere os aspectos intrínsecos e relevantes, dentre eles o sal, de cada localidade no ato da elaboração dos mesmos. A análise crucial deste artigo baseia-se nas hipóteses do modelo CGCM - *Consumer Goods Characteristics Model*, e na teoria de características de bens, que em seu cerne afirma que cada produto, o consumidor paga um preço que é igual à soma dos valores monetários marginais das características. Observou-se que o preço da água sofre influência em proporção inversa da característica salinidade, e que por este motivo o teor de sal de cada localidade pode ser considerado um importante agente diferenciador de preço na implementação de tarifas locais de cobrança pelo uso da água.

Palavras-chaves: Água, Preço, Sertão, Salinidade.

Abstract

To determine the price of domestic used water for the back country region of Ceará State is the objective of this paper considering salinity as an important factor for difference of price. The main point of this work is to subsidize the government decision, in terms of the oriented program and actions about the efficient use of water resource - considering the relevant and intrinsic aspects of each local in main elaboration of the paper. The critical analysis of this paper bases on the hypothesis of the CGCM - *Consumer Goods Characteristics Model*, and on the theory of characteristics of goods - each product, the consumer's price is equal to the summation of marginal monetary value of characteristics. This could be observed that the price of water receives the influence in inverse proportion of salinity characteristics which each local of salt can be considered as an important agent of different price in the implementation of local tariff imposed for the use of water.

Key-words: Water, Price, Back Country, salinity.

I. INTRODUÇÃO

O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

A presente pesquisa objetiva determinar o valor da água para consumo doméstico, oriundos de poços subterrâneos em pequenas comunidades rurais cearenses. Isto parte da premissa de que embora o recurso não tenha um preço reconhecido pelo mercado, por não existir um mercado nas comunidades estudadas, seu valor econômico existe na medida em que seu uso altera o grau de bem-estar da sociedade (MOTA, 1998).

A demanda mundial de água continua crescendo basicamente em função de dois aspectos: o crescimento da população e a contaminação dos mananciais. O crescimento da população pressiona a demanda por água por dois caminhos distintos, de um lado atendendo ao consumo doméstico e por outro, no seu uso para irrigação uma vez que se faz necessário alimentar um contingente cada vez maior de pessoas. Adicionalmente, em muitas regiões do mundo a contaminação reduz drasticamente a quantidade de água disponível para o consumo humano, além de gerar graves problemas de saúde (POSTEL, 1992).

No Brasil, especialmente no nordeste, o abastecimento de água é ainda mais grave, uma vez que grande parcela da população não dispõe de água tratada. No Estado do Ceará, principalmente no semi-árido, a presença de sais em elevada concentração, afeta sensivelmente a qualidade da água comprometendo em muito o abastecimento público da região, já que grande parte das comunidades, se abastece por meio de reservatórios para satisfazerem suas necessidades básicas. Assim, este estudo considera o atributo salinidade como importante fator diferenciador de preço.

A quantidade e a qualidade da água no nordeste brasileiro e, sobretudo no Estado do Ceará, tem sido objeto de pesquisas recentes, desenvolvidas com o intuito de apontar possíveis soluções para o grave problema da seca, enfrentado pelas comunidades das regiões do nordeste. Dentre estas pesquisas, CAMPOS et al. (199_), determinaram o custo da distribuição de água por meio de carros pipa como forma alternativa de suprimento de água para comunidades rurais em épocas críticas de escassez.

FERNANDEZ e MENEZES (2000), investigaram a disposição a pagar por água como também, estimaram a demanda por água potável na região da bacia hidrográfica de subaré na Bahia.

PINHEIRO (1998), avaliou os critérios atuais de distribuição e fixação da tarifa d'água destinada à irrigação com o objetivo de determinar as quantidades ótimas do recurso a ser alocada em áreas de diferentes culturas irrigadas.

PINHEIRO (2000), estudou a disposição a pagar por água encanada na comunidade de Poço da onça em Tauá, com o objetivo de orientar a fixação de tarifas de cobrança pelo uso da água de forma mais realista.

Há que se considerar entretanto, que em sua maior parte, estas pesquisas tem procurado determinar a demanda e a disposição a pagar por água (DAP), tanto para consumo doméstico, quanto para a irrigação, focalizando o recurso como um fator escasso e que requer medidas urgentes e aplicáveis para que desta forma, seu uso possa se dar de maneira eficiente. Contudo, nenhum dos enfoques supra citados leva em conta a salinidade como uma característica decisiva na diferenciação de preço da água para as diferentes classes sociais, municípios e localidades do Estado, exceção feita a mais recente pesquisa desenvolvida por PINHEIRO e SILVA (2000), em que buscaram identificar a concentração de famílias residentes no meio rural cearense com acesso a água para consumo doméstico, segundo distintos teores de salinidade e determinaram ainda, a relação existente entre consumo de água versus salinidade.

Note-se entretanto, que embora os pesquisadores tenham levado em conta a característica teor de sal na água de uso doméstico, o enfoque foi totalmente voltado para avaliar o seu impacto sobre o consumo, sem contudo, considerar o efeito salinidade como diferenciador do preço da água.

Neste sentido, a presente pesquisa se propõem a preencher esta lacuna e conduzir uma discussão no sentido de responder qual o valor econômico da água sob diferentes níveis de teor de sal e ainda, determinar quais as variáveis e atributos além do sal, caso existam, que concorrem para a formação de seu valor. A hipótese a ser testada neste estudo é que na escala de preferência das pessoas, a água com menor teor de sal é preferível à de maior teor e conseqüentemente, aquela possui maior valor para o consumidor. A grande intenção deste trabalho, é subsidiar decisões do governo, no sentido de orientar programas e ações sobre o uso eficiente do recurso água, que porém considere os aspectos intrínsecos e relevantes, dentre eles o sal, de cada localidade no ato da elaboração dos mesmos.

Assim, o presente estudo tem por objetivos centrais gerar subsídios para o delineamento de uma política de preço para a água dessalinizada de consumo doméstico no Estado do Ceará. Especificamente pretende-se:

eterminar e analisar o preço da água de consumo doméstico considerando o teor de sal como critério de diferenciação no valor econômico da água no sertão cearense.

II REFERENCIAL TEÓRICO

O MODELO DE KELVIN LANCASTER

LANCASTER (1966) em sua obra “*A new approach to consumer theory*” e posteriormente em 1969, em “*Introduction to modern microeconomics*”, rompe com a abordagem tradicional da teoria do consumidor que considera que os bens são objetos

diretos da utilidade. Em vez disso, o autor propõe que a utilidade é derivada das propriedades ou características intrínsecas do bem. Supõe ainda, que o consumo é uma atividade na qual bens separadamente ou combinados, são insumos e o produto é uma coleção de características.

A riqueza desta teoria consiste no fato de que um mesmo bem, possuirá mais que um atributo de modo que, a simples atividade de consumo caracterizar-se-á pelo produto conjunto. Além disso, a mesma característica (cor, sabor, odor, etc.), pode ser incluída entre o produto conjunto de muitas atividades de consumo de modo que bens que são aparentemente não relacionados em certas características o sejam em outras.

A essência da nova abordagem pode ser resumida como segue, cada suposição representando um rompimento com a teoria tradicional do consumidor:

1. O bem, por si, não dá utilidade ao consumidor, ele possui características e destas, origina-se a sua utilidade;
2. Em geral, um bem possuirá mais que uma característica, e muitas características serão compartilhadas por mais de um bem; e,
3. Bens em combinação podem possuir características diferentes daquelas pertencentes nos bens separadamente.

Se a relação entre bens e características fosse uma a uma em ambas as direções, de forma que a única característica de uma uva, por exemplo, fosse o teor de açúcar, e a única fonte desse teor de açúcar fosse a uva, então não haveria diferença operacional entre o enfoque tradicional da Teoria do Consumidor e o apresentado no modelo de Lancaster. Porém, podem existir várias combinações de bens que produzem um mesmo conjunto de característica, e isso implica em uma importante diferença entre as duas abordagens.

III. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo e dados utilizados

A área de estudo é o sertão do Estado do Ceará, localizado na região nordeste do Brasil com uma superfície de 148000 Km². O Estado encontra-se em sua totalidade inserido no Polígono das Secas, que se caracteriza por apresentar regime pluviométrico extremamente irregular com regime médio de chuvas anual em torno de 775mm. Por essas razões, a água se constitui em um bem natural e econômico de elevada importância para o desenvolvimento deste Estado.

Contudo, a qualidade da água em determinadas localidades é afetada pela presença de sais em elevada concentração, o que pode acarretar problemas consideráveis no desempenho da agricultura e da pecuária, e para o abastecimento público. Muitas comunidades dependem das águas de poços para satisfazerem suas necessidades básicas.

Os dados básicos utilizados na pesquisa originam-se do Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará,

elaborado pela CPRM. As informações contêm dados sobre os 13296 poços, dos quais, 11889 são tubulares, os demais se dividem em poços tipo amazonas e fontes naturais (CPRM, 2000; CD-Rom).

As informações pertinentes a custos de deslocamento da população e custos de construção, manutenção e operacionalização dos poços, foram obtidas a partir de pesquisas desenvolvidas por PINHEIRO (2000, op.cit) e BARBOSA (2000).

3.2 O MODELO TEÓRICO

O modelo de característica de bens ou CGCM – *Consumer Goods Characteristics Model*, é uma variante do modelo de Lancaster, sua hipótese base é que, os consumidores demandam produtos por causa da utilidade que eles proporcionam e por sua vez, a utilidade proporcionada por tais produtos, depende das características que os mesmos possuem. O modelo CGCM envolve o conhecimento de Teoria do Consumidor, da nova abordagem de Lancaster, e da Teoria dos Preços Hedônicos [LADD e SUVANNUNT, (1976); ROSEN, (1974); LADD e MARTIN (1976)].

Os consumidores demandam produtos por causa da satisfação que estes oferecem e por sua vez, a utilidade proveniente do consumo destes bens é função direta das características intrínsecas do próprio bem. Por isso, quanto maior for a quantidade de características no bem ou produto, maior será a satisfação dos indivíduos em consumi-los.

Assim, seja x_{0j} a quantidade total da j -ésima característica do produto ao consumidor, pelo consumo de todos os produtos, e x_{ij} , seja a j -ésima característica provida por uma unidade do produto i ; n é o número de produtos e m é o número de características dos diversos produtos, porém, cada produto contém uma característica única que não há em nenhum dos demais.

Logo, o consumo total de cada característica pode ser expresso como uma função das quantidades de produtos consumidos, ou seja:

$$x_{0j} = f_j(q_1, q_2, \dots, q_n, x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}), \text{ para } j = 1, 2, \dots, m. \quad (1)$$

e

$$x_{0m+i} = f_{m+i}(q_i, x_{im+i}), \text{ para } i = 1, 2, \dots, n.$$

A função utilidade do consumidor é expressa por:

$$U = U(q_1, q_2, \dots, x_{0m}, x_{0m+1}, \dots, x_{0m+n}) \quad (2)$$

Como a quantidade total de característica x_{0j} , é função da quantidade de produto q_i , e da quantidade de característica de cada produto, x_{ij} tem-se que:

$$U = U(q_1, q_2, \dots, q_n, x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1m}, x_{21}, \dots, x_{nm}, \dots, x_{nm+n}) \quad (3)$$

Admiti-se que o consumidor maximiza a equação (2), sujeito à restrição de renda:

$$\sum_i p_i * q_i = I \quad (4)$$

Onde, p_i é o preço pago fixado pelo i -ésimo produto, e I é a renda monetária fixa do consumidor.

Resolvendo a maximização de U por Lagrange, fica:

$$L = U(x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0m+n}) - \lambda (\sum_i p_i \cdot q_i - I) \quad (5)$$

Fazendo-se:

$$\partial L / \partial q_i = \sum (\partial U / \partial x_{0j}) (\partial x_{0j} / \partial q_i) + (\partial U / \partial x_{0m+i}) - \lambda p_i \quad (6)$$

Sendo que $\lambda = \partial U / \partial I$, é a utilidade marginal da renda.

Substituindo $\partial U / \partial I$ em (6), e resolvendo-se em relação a p_i :

$$p_i = \sum (\partial x_{0j} / \partial q_i) + [(\partial U / \partial x_{0j}) / (\partial U / \partial x_{0m+i})] - (\partial x_{0m+i} / \partial q_i) [(\partial U / \partial x_{0m+i}) / (\partial U / \partial I)]; \quad (7)$$

De acordo com a equação (4), a renda monetária é igual ao gasto do consumidor, logo $(\partial U / \partial x_{0j}) / (\partial U / \partial I)$, pode ser interpretado como a taxa marginal de substituição entre gasto e a j -ésima característica do produto, ou dito de outra forma, como o preço marginal implícito pago pela j -ésima característica do produto.

3.3 O MODELO EMPÍRICO

O modelo estruturado para refletir a influência do efeito da salinidade na determinação do valor econômico da água segue as equações gerais a seguir. Para tanto se estabeleceu sistema recursivo unilateral de equações onde as variáveis endógenas são determinadas sequencialmente, uma vez que não há uma interdependência entre as mesmas, ou seja, a estimativa de Q_s não sofre influência de Pa , mas o valor estimado de Q_s é utilizado como variável exógena na determinação de Pa . Por esta razão, utilizou-se o método de mínimos quadrados em dois estágios (2SLS) (GUJARATI, 2000).

$$Q_s = a_0 + a_1 QAUD + a_2 AQUIF + u_t \quad (8)$$

$$Pa = b_0 + b_1 Q_s + b_2 DIST + b_3 PROFP + e_t \quad (9)$$

Onde,

Q_s = Quantidade de sal, Kg/fam/dia;

Pa = Preço da água em R\$/m³;

$QAUD$ = Quantidade utilizada (consumida) de água para fins domésticos, m³/fam;

$AQUIF$ = Tipo de aquífero, onde $AQUIF = 1$ para sedimento e $AQUIF = 0$ para outros;

$DIST$ = Distância percorrida para coletar água, em quilômetros; e,

$PROFP$ = Profundidade do poço, em metros.

A significância global da regressão foi verificada por meio do teste “F”, enquanto que a significância de cada parâmetro foi medida por meio da estatística “t”. O grau de ajustamento do modelo foi obtido por meio do coeficiente de determinação R^2 . A forma funcional que proporcionou melhor ajustamento foi a di-log (*doublé-log*). O teste de Durbin

–Watson atestou autocorrelação na equação (8), que porém foi corrida pela rotina do programa SAS.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das equações (8) e (9), estimadas em dois estágios para a determinação do valor da água, levando-se em conta a influência da salinidade como uma importante característica no consumo doméstico do produto, são resumidos na Tabela 1.

Conforme pode-se observar, a equação (8) apresenta ajuste satisfatório em que $\ln Q_s$ apresenta uma relação direta entre quantidade de sal e a quantidade de água de uso doméstico das famílias, o que já era esperado. Porém, nota-se que existe uma relação de quase paridade entre $QAUD$ e o teor de sal presente na mesma, conforme indica o coeficiente de $\ln QAUD$, 0,937465, ou dito de outra forma, se o consumo ($QAUD$) de água das famílias aumentar em 1% a quantidade de sal “consumida” também aumentará em 0,937465. Isto reflete o grau de salinidade das águas dos poços encontrados nas áreas do sertão cearense.

TABELA 1 – Resultados das equações (8) e (9) para determinação do preço da água.

Variáveis	Coefficientes	Erro Padrão	Estatística “t”	Prob. > $\frac{1}{2}t^{\frac{1}{2}}$
EQUAÇÃO (8)				
QAUD	0,937465	0,0500	18,750	0,0001
AQUIF	-1,354573	0,2109	-6,424	0,0001
F = 171,704		R² = 0,7104		DW = 2,04
EQUAÇÃO (9)				
QS	-0,327195	0,043325	-7,552	0,0001
DIST	0,085731	0,043037	1,992	0,0483
PROFP	-0,393318	0,181581	-2,166	0,0320
F = 19,924		R² = 0,3007		DW = 1,77

FONTE: DADOS DA PESQUISA (resultados obtidos por meio do software SAS SYSTEM)

A variável *dummy* $AQUIF$, que assume valor *um* para aquífero de sedimento e 0(zero) para os demais (cristalino, aluvionar, etc.), de forma semelhante, apresentou-se conforme o esperado. Assim, ainda na equação (8), fazendo-se $AQUIF = 1$, nota-se $\ln Q_s$ será subtraído de 1,3546 e no caso em que $AQUIF=0$, a equação contará apenas com os valores de intercepto e do $\ln QAUD$ que são ambos positivos. Portanto, $\ln Q_s$ para $AQUIF=0$ será maior que no caso de $AQUIF=1$, o que satisfaz as expectativas teóricas uma vez que, em aquíferos de sedimento o teor de sal tende a ser, em geral, menor.

A equação (9), mostra resultados bastante interessantes. Observa-se uma relação direta entre Pa e $DIST$ de modo que, para um aumento de 1% na distância, há um aumento correspondente em Pa de 0,0857. Resultado semelhante foi encontrado por PINHEIRO (opcit, 2000). A importância da variável $DIST$ para a análise reside no fato da mesma refletir o custo de oportunidade do tempo e conseqüentemente da renda de oportunidade,

visto que as horas empregadas na coleta e no transporte da água, poderiam ser utilizadas na produção de bens e serviços proporcionando uma renda adicional para as famílias.

A variável de maior importância no contexto do estudo, é Q_s ($\ln Q_s$), a qual expressa a quantidade de característica da água, ou seja, quantidade de sal. Note-se que o sinal da variável na equação é coerente, pois quanto maior a concentração de sal, menor deverá ser o valor da água.

Há que se considerar ainda um importante detalhe: a taxa marginal de substituição (TMS) entre distância (deslocamento) e a quantidade de sal (característica) é 3,82. Isso mostra que as famílias preferem andar longas distâncias à procura de água de melhor qualidade, a beber água com valores extremos de sal. Ou dito de outra forma: o “efeito salinidade” suplanta o “efeito deslocamento” em aproximadamente quatro vezes. E note-se ainda que, um aumento de 1% no teor de sal, deprecia o valor da água em 0,3272%.

A análise crucial deste artigo, baseia-se totalmente nas hipóteses do modelo CGCM, e na teoria da característica de bens, que em seu cerne afirma que para cada produto, o consumidor paga um preço que é igual à soma dos valores monetários marginais das características, ou seja, $\partial QAUD/\partial Q_s$, e por meio desta derivada, é possível obter o valor do produto, levando-se em conta o preço implícito da característica. Assim, por meio de (7), observa-se que o preço da característica (sal), consumida pela população do sertão cearense é de R\$ -0,31/m³/família. Atente-se que o atributo salinidade, na água de consumo doméstico não é um bem, e sim um mal.

A Tabela 2 apresenta a variação no valor da água quando se faz variar a concentração de sal, mantendo-se as demais variáveis constantes. Observa-se com muita exatidão a hipótese central sustentada por esta pesquisa de que, em localidades onde a concentração de sais na água é muito elevada o valor da mesma é menor.

TABELA 2, Variação do preço da água em função do teor de sal.

Municípios	Comunidades	Quant. De Sal ¹ Kg/m ³	Valor da Água R\$/m ³
Cariré	Ararius	1,953	0,21
Parambu	Dist. Novo Assis	0,850	0,28
Santana do Acaraú	Pistola	0,625	0,31
Brejo Santo	Vila Feliz	0,421	0,35
Frecheirinha	Pvdo. Camp. Cima	0,220	0,43
Cariré	Ararius	0,216	0,44
Boa Viagem	Madeira Cortada	0,166	0,47
Parambu	Sítio Açude	0,149	0,49
Cariré	Cacimbas	0,086	0,61
Graça	Sede Graça	0,071	0,63
Santana do Cariri	Latão de Baixo	0,052	0,69

Fonte: Dados da Pesquisa.

¹ Os dados da coluna 3 foram ordenados em função dos valores modais de DIST e PROFP

Note-se que subtraindo o teor de sal entre o maior e o menor valor da Tabela 2, a diferença de preço é de R\$ 0,48/m³. Verifica-se que o valor da água em Santanad do Carina, comunidade Latão Baixo é um pouco mais do triplo daquele observado em Carire, comunidade Ararius. Considere-se ainda, que esta diferenciação pode ocorrer em um mesmo município e em uma mesma comunidade como no caso do município de Cariré, comunidade Arirus em que o preço variou de R\$ 0,21/m³, para R\$ 0,44/m³, quando o teor de sal variou de 1,953Kg/m³ para 0,216Kg/m³ respectivamente.

Todos estes resultados simplesmente ratificam as hipóteses básicas do modelo CGCM de que a demanda por bens do consumidor é afetada pelas características dos mesmos. Logo, assumindo-se que a água, na conjuntura atual, é também um bem não apenas natural, mas sobretudo econômico, suas características intrínsecas determinam o seu valor para o consumidor e conseqüentemente sua demanda.

Por último, analisa-se o comportamento da variável PROFP na equação (9) a qual apresenta sinal negativo, o que a princípio parece um contra-senso, pois o mais óbvio é esperar uma relação positiva entre profundidade dos poços e o preço da água, afinal o custo de captar água em aquíferos mais profundos deve ser maior.

Contudo estudos desenvolvidos no Rio Grande do Norte e na Paraíba (FEITOSA e MANOEL FILHO, 1997), afirmaram que não existe correlação (R=0,285) entre profundidade abaixo do nível estático e profundidade do poço em rochas cristalinas.

Ainda segundo estes autores, nos aquíferos sedimentares, há espaços vazios entre as rochas os quais são ocupados por fluidos, o que pode com o passar dos anos, tornar possível a extração de água com elevada produção. Por isso, as vazões dos poços localizados em rochas sedimentares são, em geral, maiores que os perfurados no cristalino.

Desta forma, torna-se compreensível a presença do sinal negativo em PROFP, visto que em muitos casos, faz-se necessário, pela própria característica do embasamento sedimentar, perfurar maiores profundidades porem, a elevada quantidade de água que pode ser obtida, redundando em uma compensação nos custos de captação o que pode reduzir o valor do produto final, ou seja, da água.

V. CONCLUSÕES

As análises e inferências desenvolvidas ao longo deste artigo permitem gerar algumas conclusões importantes:

1. A primeira e mais evidente ao longo de todo desenvolvimento da teoria, é que a valor ou preço da água sofre influência em proporção inversa da característica salinidade de modo que, quanto maior o teor de sal, menor deverá ser o valor da água de uso doméstico;
2. O teor de sal pode variar dentro de uma mesma comunidade, mesmo município e mesma localidade, o que vale dizer, portanto que o preço ou valor da água, também deverá variar de modo semelhante. Este ponto reforça um forte questionamento do

Banco Mundial que afirma que a questão relevante para o abastecimento de água das pequenas comunidades, é como se deve reagir à pressão dos preços geograficamente uniformes (SAUNDRES e WARFORD, 1983). Neste sentido, mostra-se que para o caso do sertão cearense, o atributo salinidade da água, pode ser considerado um elemento diferenciador de preço;

3. Os resultados aqui obtidos podem ser muito úteis para nortear programas e políticas de dessalinização de águas, como também para o abastecimento de comunidades que não dispõem de água encanada em suas residências, dado que o modelo aqui considerado, leva em conta, dentre outras variáveis, o custo do deslocamento dos consumidores individuais para obter água. Verificou-se que as pessoas preferem andar a procura de água com melhor qualidade a beber água com elevado teor de sal; e,
4. Os preços estimados da Tabela 2, mostram o valor mínimo que as famílias residentes nas comunidades pesquisadas estariam dispostas a pagar por água potável para consumo doméstico. Isto fica evidente, por ser este o preço indiretamente pago pela água existente e nas comunidades, com seus efetivos atributos.

Finalmente, os resultados do presente estudo podem apontar para os agentes decisores que por conta das características intrínsecas da água das comunidades estudadas, quaisquer medidas de gerenciamento e abastecimento de água, deve ter sentido setorial, local. Os resultados podem orientar uma política de investimentos e de cobrança de tarifas. Qualidades diferentes de água implica no rompimento da prática da tarifa uniforme.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, C. P. Avaliação dos custos de água subterrânea e de reuso de efluentes no Estado do Ceará. UFC: Fortaleza, 2000. 102p. (dissertação/mestrado)
- CAMPOS, J. N. B. et al. O custo do fornecimento da distribuição de água através de carro-pipa: um estudo de caso. Fortaleza: UFC. 199_. 11p.
- CPRM – Atlas dos recursos hídricos subterrâneos do Ceará. Jul. 2000. (CD – ROM)
- FEITOSA, F. A. MANOEL FILHO, J. Hidrologia: conceitos e aplicações. Fortaleza: CPRM, LABHID-UFPE, 1997. 389p.
- FERNANDEZ, C. J.; MENEXES, W. F. A avaliação contingente e a estimativa da função de demanda por água potável. Revista Econômica do Nordeste, v. 31, n 1 p. 8 - 34, jan. - mar. 2000.
- GUJARATI, D. J. Econometria Básica. São Paulo: Makron Books, 2000. p. 659 – 696.
- LADD, G. W. ; SUVANNUNT, V. A Model of Consumer Goods Characteristics. American Journal of Agricultural Economic. 1976. p. 504 – 510.
- LANCASTER, K. J. A new approach to consumer theory. The Journal of Political Economy. 74 (1966): 132 – 157.
- LANCASTER, K. J. Introduction to modern micro-economic. Chicago: Rand McNally & Company. 1969. 326p.
- PINHEIRO, J. C. V. Demanda por sistema de suprimento de água para o consumo doméstico numa comunidade em Tauá-Ceará. Fortaleza, 2000. 20p.
- PINHEIRO, J. C. V.; SILVA, L. A. C. Distribuição da água subterrânea para uso doméstico no ceará e o efeito de sua qualidade no consumo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE, 2000, Fortaleza-CE. Homem, Mulher e Meio

Ambiente: os desafios no 3^o milênio. Fortaleza-CE:ESPLAR-UFGA, 2000. v. 1. p. 187 – 189.

PINHEIRO, J. C. V. Valor econômico da água destinada a irrigação no semi-árido cearense. São Paulo: USP/ESALQ, 1998. 195p. (Tese de doutorado).

POSTEL, S. Last Oasis, Facing Water Scarcity, 1^a Ed. W. W., Norton and Company, New York, 1992. 239p.

ROSEN, S. Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. Journal of Political Economy. 82 (1974): 34 –55.

SAUNDERS, R. J.; WARFORD, J. J. Abastecimento de água em pequenas comunidades: aspectos econômicos e políticos nos países em desenvolvimento. Banco Mundial/CODEVASF/ABES. 1983. 251p.

CURRICULUM VITAE

1. INFORMACÕES PESSOAIS

1.1. NOME: José César Vieira Pinheiro (Doutor em Ciências pela USP)

1.2. LOCAL E DATA DE NASCIMENTO: Fortaleza-Ceará-Brasil: 19 de junho de 1949

1.3. GRADUAÇÃO E DATA DA FORMATURA: Engenheiro Agrônomo: 16/07/1971

1.4. GRADUADO EM: Centro de Ciências Agrárias: Universidade Federal do Ceará.

1.5. PROFISSÃO: Professor Adjunto II do Centro de Ciências Agrárias: UFC.

1.6. ENDERECO RESIDENCIAL: Rua Dr. Zamenhof, 400 - Apto 1102, Papicu - CEP. 60.176 - 060, Fone: 262.23.41 - Fortaleza-Ceará. e-mail: jcvpinhe@ufc.br.

1.7. LOCAL DE TRABALHO: Departamento de Economia Agrícola/CCA/UFC). Cx. Postal, 6017 – Campus do Pici – CEP. 60.451-970, Fortaleza-CE. Fone: 288.97-17.

2. PRINCIPAIS ATIVIDADES PROFISSIONAIS DESEMPENHADAS

2.1 Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Acre: Extensionista Agrícola e Diretor Técnico (08/1971 a 12/1978). Região Amazônica.

2.2. Comissão Estadual de Planejamento Agrícola do Estado do Ceará: Técnico em Planejamento Agrícola (01/1979 a 02/1992) Região Nordeste.

2.3 Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará: Professor de: Extensão Rural (Graduação em Agronomia); Economia da Produção e dos Recursos Naturais (Mestrados em Economia Rural e do Meio Ambiente). Início: 03/1992

3. PRINCIPAIS TÍTULOS E FUNÇÕES EXERCIDAS

3.1 . Doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP) – 05/1998, Tese: VALOR ECONÔMICO DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO NO SEMI-ÁRIDO CEARENSE.

3.2. Pesquisador do Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq – Desde 08/1999 com o projeto: Disposição a pagar por água dessalinizada em comunidades rurais cearenses;

3.3. Vice-Coordenador do Curso de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente;

3.4. Coordenador de extensão do Centro de Ciências Agrárias– UFC.

4. PRINCIPAIS TRABALHOS RECENTEMENTE PUBLICADOS SOBRE ÁGUA;

4.1. PINHEIRO, J.C.V; SHIROTA, R Perdas Econômicas Decorrentes da Não-exclusividade de Uso da Água em irrigação. IN: XXXVII Congresso Brasileiro de

Economia Rural - Foz do Iguaçu, Agosto de 1999., Foz do Iguaçu-PR, Anais. SOBER, 1999, p.1-10.

4.2 **PINHEIRO, J.C.V; SHIROTA, R.** Determinação do preço eficiente da água para irrigação. **Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v.31, n.1 p.36-47, jan-mar. 2000.**

4.3 **PINHEIRO, J.C,V; Demanda por Sistema de Suprimento de Água para o Uso Doméstico.** Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília-DF, v.38,p.41-60, 2000.

4.4 **PINHEIRO, J.C,V; A função utilidade da água potável em Tauá-CE: IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE, 2000, Fortaleza-Ceará ESPLAR-UFPa 2000.**

4.5. **PINHEIRO, J.C,V; SILVA, L.A.C.** Distribuição da Água Subterrânea para Uso Doméstico no Ceará e o Efeito de Sua Qualidade no Consumo. **In.:CONGRESSO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE, 2000, Fortaleza-Ceará. ESPLAR-UFPa 2000.**

FORTALEZA-CEARÁ-BRASIL, EM 15 DE JUNHO DE 2001

CURRICULUM VITAE

1 IDENTIFICAÇÃO

Nome: Ismael Matos da Silva

Endereço: Rua Professor Murilo da Silveira, 300, Bloco "C", Apartamento 102.

Bairro: Praia do Futuro

CEP: 60182-040

Cidade: Fortaleza

UF: Ceará

Telefone: (0XX)85-262 6245

GRADUAÇÃO

Engenheiro Agrônomo : Jan/1997

PÓS – GRADUAÇÃO

Mestrando em Economia Rural

Instituição: Universidade Federal do Ceará

Período: 1999 – 2001 (em conclusão)

2 INDICADORES DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA

01.Título: **A exploração da lagosta no Ceará: uma abordagem econômica.**

Autores: PINHEIRO, J. C. V.; SILVA, Ismael Matos. XXXVIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural –SOBER. 2000.

02. Título: **Estudos de Cadeias produtivas: análise de mercado e ações para políticas – mandioca.**

Autores: SANTANA, A. C.; RODRIGUES, D. M.; SILVA, Ismael Matos; SAGRI/FCAP, 1998.

03 Instituição: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - IMAZON

Cargo: Consultor Técnico.

Participação: Coleta, processamento, análise de dados

Período: setembro a novembro de 1998

Linha de Pesquisa e Desenvolvimento: **Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO**

Projeto: **Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da Amazônia brasileira.**

04 Título: **Mercado e comercialização da mandioca no Estado do Pará.**

Autores: SANTANA, A. C.; RODRIGUES, D. M. ; SILVA, Ismael Matos.

Publicação: O agronegócio brasileiro: desafios e perspectivas. **Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural – SOBER**. Vol 1. 1998, 1086p.

05. Título: **Utilização do farelo de palmiste de dendê sobre o desempenho de frango de corte.**

Autores: ALVES, J. A. K.; BRAGA, E.; SILVA, Ismael Matos; *et al.* Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária. Outubro, 1997.

CURRICULUM VITAE

1 DADOS PESSOAIS

Nome: Pichai Chumvichitra Nascimento: 11/04/1949, Chon Buri - Tailândia

Carteira de identidade: 95002222392/SSP/CE/11/05/1995

CPF: 01256108820

Endereço profissional: Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia Administração e Contabilidade, Departamento de Economia Aplicada. Av, da Universidade 2700 - Benfica. CEP: 60020180 Fortaleza - CE. E-mail: