



PEGADA HÍDRICA DA PRODUÇÃO DE SUÍNOS NA REGIÃO NORDESTE BRASILEIRA

DOI:10.19177/rgsa.v7e32018504-517

Moisés Dias Gomes de Asevedo¹
Wesley Leitão de Sousa²
Jerônimo Marcelino Dias³

RESUMO

O presente trabalho abordou questões acerca do volume de água gastos na produção de carne suína no nordeste brasileiro. O objetivo do trabalho foi de analisar a pegada hídrica dos suínos abatidos nos estados da região Nordeste durante o período de 2010 a 2015. Foi utilizada, nesse estudo, a metodologia proposta por Chapagain e Hoekstra (2003), que considera para o cálculo a água consumida na produção de grãos (milho e soja), a água consumida no processo produtivo da carne suína. Uma vez que a região não se configura como uma grande produtora de milho e soja, logo importando o produto de outro estado, foi percebido um gasto maior na limpeza e dessedentação do animal. O estado do Ceará apresentou uma maior pegada hídrica, embora não seja um grande produtor de milho ou de soja.

Palavras-chave: Água. Gestão dos recursos hídricos. Valoração ambiental.

¹ Mestre em Economia Rural - UFC e Graduado em Ciências Contábeis – UFC. E-mail: moisesdga@gmail.com

² Doutorando. E-mail: wesleyleitao@alu.ufc.br

³ Mestre em Economia Rural – UFC e Graduado em Engenharia de Pesca – UFC. E-mail: jeromadias@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A escassez hídrica na região nordeste brasileira e em especial nas zonas semiáridas impõe inúmeros desafios aos gestores dos recursos hídricos quanto ao manejo sustentável deste recurso (ALCON et al, 2014).

Dentre os setores da economia, aproximadamente 70% da captação mundial de água é destinada a agricultura (BRITO E ANDRADE, 2010) e além das atividades agrícolas, uma parcela da oferta de água é destinada às atividades agropecuárias e florestais (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA, 2015).

Neste cenário a agricultura é considerada o setor que agrega menor valor econômico pelo uso da água (YOUNG, 2005), e, portanto, métodos de precificação da água e cálculo de pegada hídrica são instrumentos essenciais ao gerenciamento da demanda a fim de promover a alocação econômica eficiente dos recursos (ARAUJO & COUTINHO, 2016).

Como instrumento ao gerenciamento das águas, a pegada hídrica mostra o consumo de água doce no espaço e tempo; fornecendo informações sobre como o recurso é destinado a diferentes propósitos (GERBENS-LEENES & HOEKSTRA, 2012). Sua vantagem frente a outros métodos é o cálculo da água de fato consumida e não a captada (HOEKSTRA et al, 2011).

Frente ao aumento da demanda populacional por produtos agropecuários há uma preocupação quanto ao uso dos recursos hídricos de maneira sustentável, viabilizando o cálculo da pegada hídrica na produção animal como forma de gerenciamento dos recursos hídricos; levando em consideração a água consumida na produção do alimento, dessedentação e limpeza das instalações (CHAPAGAIN & HOEKSTRA, 2003). Portanto, a consequência do aumento da demanda populacional é o aumento da pegada hídrica na produção agropecuária.

Para tanto, nesta pesquisa, dos produtos agropecuários elegeu-se a produção de suínos na região nordeste brasileira, onde se faz necessário gerenciar de maneira satisfatória o uso do recurso hídrico, frente a escassez e ao sistema climático do nordeste brasileiro que é caracterizado pelo baixo regime pluviométrico, baixa umidade e elevadas temperaturas (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, 2011).

Tomando em consideração os questionamentos supracitados, surge o seguinte questionamento: qual a pegada hídrica envolvida na produção de suínos da Região Nordeste? Portanto, o presente trabalho tem como objetivo o cálculo da pegada hídrica associada à produção de suínos nos estados da Região Nordeste durante o período de 2010 - 2015.

O restante do artigo é dividido em três seções. Na segunda seção, apresenta-se a metodologia, na qual se delimita a fonte dos dados, a área de estudo, e descrevem o método de cálculo da pegada hídrica. Na terceira seção os principais resultados serão descritos e argumentados. Finalmente, na quarta seção, as principais conclusões são destacadas.

2. METODOLOGIA

A Pegada Hídrica é definida como o volume de água total usada durante a produção e o consumo de bens e serviços, seja o consumo como direto ou indireto no processo produtivo (SILVA *et al*, 2013). Os mesmos autores salientam que a interpretação variará conforme a região, uma pegada hídrica alta, significa que há uma alta sustentabilidade nas áreas ricas, contudo, um valor baixo para regiões vulneráveis significa escassez.

Desta forma conforme relata a definição; foi utilizada nesse estudo, a metodologia proposta por Chapagain e Hoekstra (2003) que considera para o cálculo a água consumida na produção de grãos (milho e soja) e a água consumida na produção da carne suína.

Nesse estudo se considerou para o cálculo da pegada hídrica o número de suínos abatidos na região Nordeste do Brasil em 2010 a 2015, de acordo com a Pesquisa Trimestral de Abate de Animais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Por animais abatidos entendem-se suínos abatidos inspecionados no âmbito dos nove estados da região.

Na Tabela 1, observa-se a constituição da dieta dos suínos em fase de crescimento e terminação empregada como referência para o cálculo da quantidade de milho e farelo de soja consumido na dieta animal. Por se tratar de uma atividade com elevado grau agrícola e industrial, os padrões nutricionais estão bem

estabelecidos, portanto entende-se que a dieta de referência reflete a realidade produtiva vigente.

Tabela 1 - Consumo de ração, milho e farelo de soja durante a fase de crescimento-terminação.

Tipo de ração	Consumo de ração (kg suíno ⁻¹)	Milho (%)	Consumo de milho (kg suíno ⁻¹)	Farelo de Soja (%)	Consumo de farelo de soja (kg suíno ⁻¹)
Crescimento I	47,20	0,67	31,62	0,28	13,21
Crescimento II	33,00	0,67	22,11	0,28	9,24
Terminação I	74,60	0,66	49,23	0,29	21,63
Terminação II	126,10	0,73	92,05	0,22	27,74
TOTAL	280,90	0,69	195,01	0,26	71,82

Fonte: PALHARES (2011)

Para o cálculo da Evapotranspiração foi utilizada a metodologia proposta por Hargreaves e Samani (1985) que aprimora o método de Camargo (1971) e é desenvolvida para regiões de clima seco, foco do presente trabalho, que se baseia na temperatura média do ar e na amplitude térmica. A equação (1) abaixo mostra o devido cálculo da evapotranspiração:

$$ET_i = 0,023 * Q_i * (T_{max} - T_{min})^{0,5} * (17,8 + T_{med}) * t \quad (1)$$

Onde, ET_i significa a evapotranspiração em mm de um determinado mês i que assume valores discretos de 1 a 12, t é o tempo estudado em dias de um determinado mês, T_{max} , T_{min} e T_{med} são, respectivamente, as temperaturas máxima, mínima e média de um determinado mês na região. O Q_i é a radiação solar extraterrestre, variando conforme a latitude da região e conforme o mês, dado que é fornecido mediante tabela específica, conforme mostrada na Tabela 2:

Tabela 2 – Radiação Solar Global Extraterrestre para latitudes no hemisfério sul (mm/dia)

Lat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
0	14,5	15,0	15,2	14,7	13,9	13,4	13,5	14,2	14,9	14,9	14,6	14,3
10	15,9	15,7	15,0	13,8	12,4	11,6	11,9	13,0	14,4	15,3	15,7	15,7
20	16,7	16,0	14,5	12,4	10,6	9,6	10,0	11,5	13,5	15,3	16,2	16,8
30	17,2	15,7	13,5	10,8	8,5	7,4	7,8	9,6	12,2	14,7	16,7	17,6

Fonte: Camargo (1971).

A região Nordeste se localiza próxima à latitude 10° ao sul do meridiano Greenwich, utilizando os valores associados a latitude dispostos na tabela. Calculando cada uma das ET_i de cada mês, foi feito um somatório desses valores para obter o valor anual, denominado ET_0 conforme mostrado na equação (2):

$$ET_0 = \sum_{i=1}^{12} ET_i \quad (2)$$

Com o valor obtido de ET_0 , foi calculada a evapotranspiração das culturas de milho e soja, através de sua multiplicação pelo coeficiente da cultura (K_c), disponibilizada pela FAO 56 (2009) que estabeleceu as constantes 0,50 para soja e 0,35 para o milho. Portanto, o cálculo da evapotranspiração da cultura se dá mediante a equação (3):

$$ET_c = K_c \times ET_0 \quad (3)$$

Os valores da evapotranspiração do milho e soja foram transformados de mm para $m^3 \text{ ha}^{-1}$ por meio de multiplicação e divisão consecutiva por dez mil m^2 . Em seguida foram calculados os consumos de água pelo milho e pela soja.

Para o cálculo do consumo de água pelo milho, foi calculada a evapotranspiração durante todo o ciclo da cultura de milho, para o Nordeste brasileiro; retornando o valor de, aproximadamente, 668 mm ($0,67 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2}$), com necessidade de água de $6.677 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Utilizando-se a produtividade média para a cultura em cada Estado da Região Nordeste, calculou-se a quantidade de água consumida, considerando-se o milho consumido pelos suínos abatidos de 2010 a 2015, foi calculado o consumo da água pelo milho (CAM) conforme a equação (4):

$$CAM = (ETM \div RM) \times (CA \times CM) \quad (4)$$

Onde, ETM significa a evapotranspiração do milho (m^3/ha), o RM significa rendimento médio da produção do milho em ton ha^{-1} , CA o número de cabeças abatidas e CM é o consumo médio de milho em toneladas.

Para o cálculo do consumo da soja foi utilizado valor de $9.539 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ para a evapotranspiração. Utilizando-se a produtividade média para a cultura em cada Estado da Região Nordeste, calculou-se a quantidade de água consumida, considerando-se o farelo da soja consumida pelos suínos abatidos de 2010 a 2015.

Os três principais produtos que derivam da soja são grão, óleo e o farelo, que é a forma que os suínos consomem a soja. Portanto, nem toda água consumida para

a produção dos produtos do complexo pode ser contabilizada no cálculo da pegada. Utilizando-se os índices constantes nos Fatores de Conversão das Commodities Agropecuárias da FAO (FAO, 2009), considera-se que no caso brasileiro, de cada grão produzido, 77% são farelos e 23% são óleo, logo da água consumida na produção da soja, somente 77% foram contabilizadas no cálculo da pegada, conforme mostra a equação (5):

$$CAS = (ETS \div 0,7 \times RM) \times (CA \times CFS) \quad (5)$$

Sendo: *ETS* (evapotranspiração da soja, m³ ha⁻¹), *RM* é o rendimento médio da produção de soja, ton ha⁻¹, *CA* (número de cabeças abatidas) e *CFS* (consumo médio de farelo de soja em toneladas).

Para o cálculo da água consumida para dessedentação dos animais, definida como *CAD*, foi considerado que um suíno consome em média 0,05 m³ dia⁻¹ e que o animal sobrevive 70 dias até o abate, a equação para dessedentação fica conforme mostrado na equação (6):

$$CAD = CA \times CDA \times DV \quad (6)$$

Definido o *CDA* como o consumo diário de água, em m³, dos suínos e *DV* como o número de dias de vida até o abate. Além disso, foi considerado para o cálculo da limpeza o valor na ordem de 0,0034 m³ de água. A equação (6) ficou na seguinte forma:

$$CAL = CA \times CL \quad (7)$$

Onde *CAL* é o consumo de água para limpeza e *CL* é consumo de água para limpeza para cada suíno abatido em m³.

Por fim foram somados os valores referentes ao consumo de água na produção de milho, soja, dessedentação e limpeza com o objetivo de obter o cálculo geral da pegada hídrica (*PH*), tornando a equação (8) desta forma:

$$PH = CAM + CAS + CAD + CAL \quad (8)$$

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de serem dimensionados os valores referentes ao consumo de água, será mostrada os valores referentes às cabeças de suínos abatidas na região Nordeste entre os anos de 2010 a 2015, conforme disposto na Tabela 3:

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 3, p.504-517, jul/set. 2018.

Tabela 3 – Número de cabeças de suínos abatidos no Nordeste por estado nos anos de 2010 a 2015.

ESTADO	Suínos Abatidos					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Maranhão	17493	18249	16391	15350	16266	12990
Piauí	47270	48755	46211	50391	29852	28608
Ceará	129272	128989	110375	124951	120817	130519
Rio Grande do Norte	13623	15410	15523	13679	14032	13971
Paraíba	6328	5916	6345	6195	5642	6703
Pernambuco	99952	107157	91653	91890	86129	82984
Alagoas	73678	64737	52981	40712	33572	33188
Sergipe	9634	9115	10323	11529	11973	13728
Bahia	81049	84951	85443	101590	105290	125464
TOTAL	480309	485290	437257	458300	425587	450170

Fonte: IBGE (2017).

Os valores apontados na Tabela 3 mostram que a produção de suínos varia pouco de um ano para outro, mostrando pouco crescimento na produção de suínos na região. E que a maior parte da produção de suínos se concentra no estado do Ceará que perfaz 27% da região.

Porém o estado que apresentou a maior taxa de crescimento na produção no intervalo de 5 anos, foi o estado da Bahia com o crescimento de 9%, o que conota o aumento nos investimentos na produção do animal no local, além de ser o estado que possui a segunda maior fatia média de produção anual de carne suína, perfazendo 21%

Alagoas por sua vez, foi o estado que sofreu maior queda na produção nos 5 anos, sob a taxa geométrica negativa de 15%, porém se mantendo como o quarto maior produtor de suíno correspondendo a uma faixa anual de 11%, 10 pontos percentuais atrás de Pernambuco que fica em terceiro.

Respeitando os passos estabelecidos na metodologia, foi realizado o cálculo do consumo de água na produção de milho de 2010 a 2015 por estado, conforme apresentado na Tabela 4:

Tabela 4 – Consumo de água por Estado para produção do milho (em m³) dos anos de 2010 a 2015 por estado.

Estado	Consumo de água milho					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Maranhão	15.962,16	14.019,84	12.148,07	7.646,74	7.691,13	5.527,91
Piauí	51.593,67	32.793,47	21.040,35	36.802,32	14.140,74	12.534,65
Ceará	531.002,39	133.096,57	584.264,03	513.279,61	213.468,65	643.788,70
Rio Grande do Norte	44.346,98	30.358,11	50.283,23	28.637,66	32.512,98	48.514,30
Paraíba	52.819,36	19.307,62	19.395,26	12.990,42	17.451,17	36.521,18
Pernambuco	330.328,87	291.921,57	291.096,09	208.100,89	345.095,73	322.569,35
Alagoas	177.662,32	102.804,53	182.034,83	86.202,70	87.085,74	52.575,43
Sergipe	3.042,60	3.677,03	3.779,16	3.175,99	3.323,62	5.443,49
Bahia	34.376,41	33.715,98	23.865,90	35.773,18	30.824,49	42.724,28
TOTAL	1.241.134,77	661.694,72	1.187.906,90	932.609,52	751.594,25	1.170.199,30

Fonte: Estimado com base nos dados do IBGE (2017)

Os valores apontados na tabela mostram que o consumo de água na produção de milho diminuiu sob a taxa geométrica de 1,17% de 2010 para 2015; diminuição no consumo de água para aproximadamente a metade do ano de 2010 para 2011, sob a taxa de 46%, com elevação no consumo para o ano de 2012.

A oscilação nos valores se deu mediante a queda na quantidade abatida de suínos no Ceará no ano de 2011, diminuindo o consumo de água nesse ano. Tal queda nos valores ocorre no ano de 2014, impulsionada pela redução da produção de suínos. Apesar de Bahia e Sergipe serem os estados com uma produção proeminente de milho, os mesmos não obtiveram elevados valores no gasto de água, devido a pouca produção de suínos no local.

Em seguida realizou-se semelhante análise com os dados referentes ao consumo de água na produção de soja de 2010 a 2015, conforme apresentado na Tabela 5:

Tabela 5 – Consumo de água por Estado para produção de soja (em m³) dos anos de 2010 a 2015 por estado.

Estado	Anos					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Maranhão	5.818,54	5.481,85	4.945,43	4.863,90	5.226,74	4.190,72
Piauí	16.617,54	14.547,38	14.721,35	25.961,75	11.183,64	9.572,88
Ceará	34.334,68	-	29.176,28	-	-	-
Rio Grande do Norte	-	-	-	-	-	-
Paraíba	-	-	-	-	-	-
Pernambuco	-	-	-	-	-	-
Alagoas	-	-	-	-	-	-
Sergipe	-	-	-	-	-	-
Bahia	23.566,74	22.489,16	26.324,04	39.592,99	37.294,16	35.619,96
TOTAL	80.337,49	42.518,40	75.167,10	70.418,64	53.704,54	49.383,55

Fonte: Estimado com base nos dados do IBGE (2017)

A Tabela 5 aponta que 6 dos 9 Estados do Nordeste não produzem soja, contudo tal fato ao invés de denotar responsabilidade ambiental, mostra escassez hídrica, vez que tais estados não são grandes produtores de soja e somado ao fato do clima semiárido, com elevadas temperaturas que demandam por parte da cultura maiores quantidades de água.

Esses apontamentos trazem a ilação de que tais estados devam importar soja de outras localidades a fim de suprir a ausência do recurso ou que a produção de suínos possui uma alimentação deficiente de soja, comprometendo a qualidade do produto.

Os estados do Maranhão, Piauí e Bahia apresentaram valores por terem municípios que se localizam na região do MATOPIBA (acrônimo que representa Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), cujo bioma cerrado é amplamente degradado para produção de soja. Tais estados apresentaram crescimento na produção de soja, proporcionando aumento na água destinado a produção do cultivo; somente o estado da Bahia aumentou o consumo de água na produção de soja sob a taxa de 8,61%.

A Tabela 6 apresenta dados referentes ao consumo de água dos suínos abatidos na dessedentação e na limpeza das instalações no intervalo dos anos de 2010 a 2015:

Tabela 6 – Consumo de água dos suínos abatidos na dessedentação e na limpeza das instalações (em m³) dos anos de 2010 a 2015 por estado.

Estado	Anos					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Maranhão	78.777,98	82.182,55	73.815,23	69.127,19	73.252,30	58.499,17
Piauí	212.875,72	219.563,27	208.106,62	226.930,83	134.435,50	128.833,27
Ceará	582.163,52	580.889,06	497.062,78	562.704,33	544.087,28	587.779,26
Rio Grande do Norte	61.349,82	69.397,39	69.906,28	61.602,01	63.191,71	62.917,00
Paraíba	28.497,52	26.642,11	28.574,07	27.898,56	25.408,18	30.186,29
Pernambuco	450.123,84	482.570,83	412.750,12	413.817,43	387.873,34	373.710,15
Alagoas	331.801,51	291.536,61	238.594,64	183.342,42	151.188,14	149.458,84
Sergipe	43.385,76	41.048,49	46.488,60	51.919,70	53.919,21	61.822,68
Bahia	364.996,07	382.568,33	384.784,01	457.500,41	474.162,99	565.014,58
TOTAL	2.153.971,72	2.176.398,65	1.960.082,33	2.054.842,88	1.907.518,65	2.018.221,23

Fonte: Estimado com base nos dados do IBGE (2017)

Conforme esperado, os valores do consumo de água para dessedentação e limpeza foram maiores para os estados do Ceará, Pernambuco e Bahia e menores para Paraíba e Sergipe; os valores encontrados apenas refletem dados referentes à produção de suínos em seus devidos locais e que em média 2 milhões de m³/ano é consumido de água para dessedentação e limpeza das instalações.

Em consonância a metodologia, os valores referendados nas tabelas anteriores (Tabelas 4 a 6) foram somados a fim de quantificar a pegada hídrica dos suínos abatidos na região Nordeste no ano de 2010 a 2015, conforme relata a Tabela 7.

Tabela 7 – Pegada Hídrica dos suínos abatidos nos anos de 2010 a 2015 por Estado da Região Nordeste.

Estado	Anos					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Maranhão	100.558,67	101.684,23	90.908,73	81.637,83	86.170,18	68.217,80
Piauí	281.086,93	266.904,12	243.868,32	289.694,90	159.759,88	150.940,79
Ceará	1.147.500,59	713.985,63	1.110.503,08	1.075.983,95	757.555,93	1.231.567,97
Rio Grande do Norte	105.696,80	99.755,50	120.189,51	90.239,67	95.704,69	111.431,30
Paraíba	81.316,88	45.949,74	47.969,33	40.888,98	42.859,35	66.707,48

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 3, p.504-517, jul/set. 2018.

Pernambuco	780.452,71	774.492,41	703.846,21	621.918,32	732.969,07	696.279,50
Alagoas	509.463,83	394.341,14	420.629,46	269.545,12	238.273,88	202.034,27
Sergipe	46.428,35	44.725,52	50.267,76	55.095,69	57.242,83	67.266,17
Bahia	422.939,22	438.773,48	434.973,95	532.866,58	542.281,63	643.358,82
TOTAL	3.475.443,98	2.880.611,76	3.223.156,34	3.057.871,04	2.712.817,44	3.237.804,08

Fonte: Estimado com base nos dados do IBGE (2017)

O consumo de água pelas culturas vegetais representou 34% da quantidade de água total da pegada. Num comparativo a um estudo realizado sobre o cálculo da pegada hídrica nos Estados da Região Centro-Sul brasileira verificou-se que o consumo de água pelas culturas vegetais representou 99,88% da quantidade de água total da pegada (PALHARES, 2011). Assim, é possível que haja aquisição de grãos de outras regiões brasileiras a fim de viabilizar a suinocultura nordestina, pois a insegurança hídrica advinda dos períodos de seca compromete a produção de tais grãos.

Enaltece-se que as altas produtividades observadas na produção de grãos nos estados da Região Nordeste não podem ser alcançadas sem que haja degradação ambiental advinda do uso de fertilizantes e defensivos agrícolas.

Os estados com as menores pegadas foram Paraíba (0,000325 km³) e Sergipe (0,000321 km³). Os dois representaram 3% do total de abates entre os Estados avaliados o que confere valores baixos de pegada hídrica, pelo inexpressivo número de abates. Os estados que possuem os maiores rebanhos de suínos apresentam proporcionalmente maiores pegadas hídricas.

A maior pegada hídrica calculada foi observada no estado do Ceará, com 32,4% da pegada calculada. O resultado é esperado, pois o estado é um grande produtor do animal, bem como dos grãos que compõem a dieta dos animais (muito embora não seja grande produtor de soja).

Por meio da tabela 5 observa-se que em média são gastos 3 milhões de m³ de água/ano para o abatimento de suínos e que conforme concluído por Palhares (2011) a melhoria da produtividade hídrica da suinocultura depende da melhoria da produtividade hídrica dos plantios de milho e soja.

Sugere-se para redução da pegada hídrica a captação de água pluvial, pois se não captada a mesma infiltrará no solo; podendo evapotranspirar ou ser

incorporada a biomassa vegetal. Reduzindo a pressão sobre a captação em recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

5. CONCLUSÕES

Evidenciou-se maior pegada hídrica no estado do Ceará que é o maior produtor de carne suína do Nordeste; compondo mais que a metade da pegada na região embora não seja grande produtor de soja e ainda assim a produção de soja se faz importante para alimentação de suínos na região. Todavia o maior valor da pegada no estado fica por conta da limpeza e dessedentação animal.

No tocante a pegada hídrica do milho, o Rio Grande do Norte, mesmo não sendo proeminente produtor da cultura; se apresenta como um estado que consome muita água para a produção da ração animal. A menor pegada hídrica foi a de Sergipe, haja vista que o estado não é grande produtor da carne do animal, tampouco da soja e do milho.

O trabalho evidenciou que o consumo de água pela soja traz a ilação de escassez do recurso que compõe a ração, haja vista que somente Piauí, Maranhão e Bahia apresentaram produção da cultura, denotando que a região recorre à importação do produto de outra região ou mesmo há uma alimentação deficiente em caso de produtores com menor poder aquisitivo, comprometendo o produto final.

O presente trabalho em questão não se propôs a esgotar o tema da pegada hídrica na suinocultura nordestina. Desta forma sugere-se que seja realizada uma análise da pegada hídrica em outras regiões brasileiras, com o uso de outros produtos agropecuários, como bovinos, caprinos e na fruticultura irrigada. A metodologia empregada no estudo permite o cálculo da pegada hídrica por etapas de produção, sendo importante para o planejamento e gestão dos recursos hídricos da região; alocando os recursos de maneira eficiente.

WATER FOOTPRINT OF SWINES PRODUCTION IN BRAZILIAN NORTHEAST REGION

ABSTRACT

The present paper approached the issues related to the volume of water in pork production in Brazil' Northeast. The objective of this study was to analyze the water footprint of pigs slaughtered in the states of the Northeast during the period from

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 7, n. 3, p.504-517, jul/set. 2018.

2010 to 2015. Was used, in this study, the method proposed by Chapagain and Hoekstra (2003), which considers the consumption of water in the production of grains (corn and soybean), a consumption water in the processed by pork. Since one region does not make up as a major producer of corn and soy, indeed importing the product from another state, was perceived a greater expense in cleaning and watering the animal. The state of Ceará presented a larger water footprint, although it was not a major producer of corn or soya.

KEYWORDS: Water. Environmental valuation. Water management.

REFERÊNCIAS

ALCON, F.; TAPSUWAN, S.; BROUWER, R.; MIGUEL, M. D. **A Choice Experiment of Farmer's Acceptance and Adoption of Irrigation Water Supply Management Policies.** In: EUROPEAN ASSOCIATION OF AGRICULTURAL ECONOMISTS (EAAE) 2014 CONGRESS, Annals... Ljubljana, Slovenia, 2014.

ARAÚJO, R. C. P.; COUTINHO, A. C. **Disposição a Pagar por Métodos de Cobrança de Água Bruta no Perímetro Irrigado de Tabuleiro de Russas, Ceará-BR.** REGA. Revista de Gestão de Águas da América Latina, v. 11, p. 1-15, 2016.

BRITO, R. A. L.; ANDRADE, C. L. T. **Qualidade da água na agricultura e no meio ambiente.** *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.31, n.259, p.50-57, 2010.

CAMARGO, A. P. **Balanço hídrico no estado de São Paulo.** 3.ed. Campinas: IAC, 1971. 24p. Boletim n.116.

CHAPAGAIN, A. K.; HOEKSTRA, A. Y. **Virtual Water Flows Between Nations in Relation to Trade in Livestock and Livestock Products.** Netherlands: Unesco-IHE, 2003. 45p.

EMBRAPA – **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.** Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54762/1/01-A-regiao-semiarida-brasileira.pdf-18-12-2011.pdf>>. Acesso em: 04/10/2016.

GERBENS-LEENES, W.; HOEKSTRA, A.Y. **The Water Footprint of Sweeteners and Bio-ethanol.** *Environment International*, v.40, p.202-211, 2012.

HARGREAVES, G.H.; SAMANI, Z.A. **Reference crop evapotranspiration from ambient air temperature.** Chicago: American Society of Agricultural and Biological Engineers Meeteng. 1985. (Paper 85 -2517).

Hargreaves, G.H., Samani, S. (1982)

HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K.; ALDAYA, M. M.; MEKONNEN, M. M. **The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard**. London: Earthscan, 2011. 80p.

IEA. **Instituto de Economia Agrícola**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/AIA/AIA-15-2015.pdf>>. Acesso em: 04/10/2016.

PALHARES, J.C.P. **Pegada hídrica dos suínos abatidos nos Estados da Região Centro-Sul do Brasil**. Acta Scientiarum. Animal Sciences. Maringá, v. 33, n. 3, p. 309-314, 2011.

SILVA V. P. R. *et al.* **Uma medida de sustentabilidade ambiental: Pegada hídrica**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.17, n.1, p.100–105, 2013.

YOUNG, R. A. **Determining the Economic Value of Water: Concepts and Methods**. Washington: Resources for the Future, 2005.

