



Pegada hídrica das aves abatidas no Brasil na década 2000-2010

Julio C. P. Palhares¹

¹Embrapa Pecuária Sudeste (palhares@cppse.embrapa.br)

Resumo

O objetivo deste estudo foi calcular a pegada hídrica da produção de aves de corte na década 2000-2010. Os Estados da região Sul apresentaram as maiores pegadas por possuírem o maior número de abates. A média da pegada para o Paraná na década foi 4,334 km³ e para o Rio Grande do Sul 4,216 km³, diferença de 0,027%, apesar da diferença entre o número de abates ter sido de 7,1% em média. Santa Catarina teve uma pegada média de 3,581 km³. Quanto pior o uso da água na produção de grãos menor a eficiência. Estados sem tradição na produção de grãos demandam mais água para produzir uma tonelada de produto, isso significa baixa eficiência no uso do recurso natural e maior impacto ambiental. A melhor eficiência foi verificada no Estado do PR no ano de 2010, 1,4 m³/kg e a pior no RS no ano de 2005, 4,7 m³/kg. O Sul apresentou eficiência média para década de 2,0 m³/kg, o CO 1,9 m³/kg e o SE 2,3 m³/kg. A média brasileira para década foi de 2,1 m³/kg.

Palavras-chave: Água azul. Água verde. Milho. Soja.

Área Temática- Metodologias de avaliação e/ou mensuração do impacto ambiental na agropecuária.

***Abstract** The aim of this study was calculated the water footprint of brazilian poultry production in decade 2000-2010. States from the South region had the highest footprints because had the largest number of slaughter. The average footprint for Parana State was 4,334 km³ and to Rio Grande do Sul 4,216 km³, difference of 0,027%, despite the difference between the number of slaughter have been 7,1% on average. Santa Catarina has an average footprint of 3,581 km³. Water efficiency will be lower when the use of water to grain production is the worst. States with no tradition in the grain production require more water to produce one ton of product, it means low efficiency in the use of source and greater environmental impact. The best efficiency was observed in the Parana State in 2010, 1,4 m³/kg and the worst in Rio Grande do Sul in 2005, 4,7 m³/kg. In the decade, the South had an average efficiency of 2.0 m³/kg, West-Center 1,9 m³/kg and Southeast 2,3 m³/kg. The national average was 2,1 m³/kg.*

Key words: Blue water. Green water, Maize. Soya.



1 Introdução

A importância da avicultura de corte como fonte de proteína de qualidade e de baixo custo e como geradora de empregos e divisas para o país é indiscutível, mas as sociedades são dinâmicas e esses benefícios já não bastam para satisfazer as ambições relacionadas a qualidade de vida dessas sociedades. Outros valores sociais se fizeram presentes nessa última década, destacam-se três: os relacionados ao respeito aos direitos dos animais, a presença de agentes tóxicos nos produtos e a qualidade ambiental, desde a produção até a oferta dos produtos ao consumidor.

Nos últimos anos, diversas metodologias de avaliação ambiental têm sido desenvolvidas tendo em comum a consideração do sistema produtivo para realizar a avaliação. As mais conhecidas são: análise de ciclo de vida, balanço de nutrientes, análises energética e emergética e as pegadas (hídrica, carbono e ecológica).

O cálculo da pegada hídrica tem se mostrado eficiente e abrangente no estudo das relações produção e recurso natural. O cálculo da pegada hídrica de uma produção animal pode ser feito de várias formas, sendo a mais comum a consideração da água consumida na produção do alimento e para dessedentação e limpeza das instalações (CHAPAGAIN E HOEKSTRA, 2003). Sempre se questiona se os resultados relativos ao cálculo de uma pegada são corretos? Certamente, podemos ter a certeza que esses resultados nunca serão integralmente exatos. Isso vale para qualquer modelo, pois os resultados de um modelo são sempre uma aproximação. A pergunta que deve ser feita é: os resultados do modelo são exatos o bastante para ser útil? (WACKERNAGEL, 2009).

Antes do cálculo da pegada devemos determinar as “fronteiras” do cálculo. Portanto, a fronteira pode ser o sistema de produção, a propriedade rural, a propriedade e o consumo na produção de insumos e alimentos, a propriedade e o abate e processamento, ou o mais abrangente dos cálculos que envolve desde a produção dos insumos até a oferta dos produtos ao consumidor. Estabelecer a “fronteira” é um dos passos mais importantes no cálculo da pegada hídrica e explicitar isso de forma clara irá promover a avanço do conhecimento e o empoderamento da sociedade na tomada de decisão.

Qualquer cálculo de pegada seja ela hídrica, ecológica ou de carbono expressa tendências e não valores exatos. Isso se deve: dificuldade de se obter informações confiáveis para realização dos cálculos; variabilidade dos e entre os sistemas produtivos, condições ambientais e padrões tecnológicos; ausência de banco de dados, as informações disponíveis estão muito dispersas o que dificulta o seu rastreamento. Essas dificuldades não diminuem a importância do cálculo o qual se propõe a servir como um indicador de uso do recurso natural e instrumento de gestão deste. Além de inserir uma visão sistêmica das cadeias produtivas, fundamental para a equalização e gestão ambiental das produções (PALHARES, 2011).

O objetivo deste estudo foi calcular a pegada hídrica da produção de aves de corte na década 2000-2010.

2 Material e Métodos

Nesse estudo se considerou para o cálculo da pegada hídrica o número de aves abatidas no Brasil entre 2000 e 2010, de acordo com a Pesquisa Trimestral de Abate de Animais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A escolha por avaliar somente os Estados localizados na Região Centro-Sul justifica-se por esses concentrarem em média 96,9% dos abates da década. A Pesquisa do IBGE não apresentou informações para o Distrito Federal para todos os anos do estudo de estudo, desta forma, essa unidade federativa não foi considerada.

Há várias metodologias que se pode utilizar para o cálculo da pegada hídrica, inclusive incluindo a água necessária para a produção dos produtos gerados a partir do abate dos animais (RENAULT E WALLENDER, 2000). Neste estudo se utilizou a metodologia



proposta por Chapagain & Hoekstra (2003) que considera para o cálculo a água consumida na produção de grãos (milho e soja), a água de dessedentação e a água utilizada no resfriamento e limpeza das instalações.

Os dois principais ingredientes da dieta de aves de corte são o milho moído e o farelo de soja, com um consumo médio de 2,73 e 1,50 kg/ave, respectivamente. Também se considerou o alojamento de lotes mistos com idade de abate de 42 dias e peso final de 2.652 g. O alojamento de frangos de corte nas granjas é feito separando machos de fêmeas. Entretanto, a consideração de lotes mistos é possível, tendo em vista que a média de uma determinada região ou empresa integradora engloba aviários com ambos os sexos (MIELE et al., 2010)

O milho pode ser produzido em sistema de sequeiro ou irrigado. No caso brasileiro, acredita-se que mais de 95% da produção seja feita em sequeiro (EMBRAPA, 2007). Considerando que a evapotranspiração durante todo o ciclo da cultura, para o Centro-Sul brasileiro, seja de 450 mm ($0,45 \text{ m}^3/\text{m}^2$), tem-se uma necessidade de água de $4.500 \text{ m}^3/\text{ha}$. Utilizando-se a produtividade média para a cultura em cada Estado da região Centro-Sul, de acordo com os dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), calculou-se a quantidade de água consumida na produção do milho.

No cálculo do consumo de água para produção de uma tonelada de soja foi utilizado o referencial de 600 mm ($0,6 \text{ m}^3/\text{m}^2$), tem-se uma necessidade de água de $6.000 \text{ m}^3/\text{ha}$. Utilizando-se a produtividade média para a cultura em cada Estado da região Centro-Sul, de acordo com os dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), calculou-se a quantidade de água consumida para produção da soja. Os três principais produtos do chamado complexo soja são grão, farelo e óleo. Desses o farelo é a forma na qual a soja é consumida pelas aves. 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 (FAO, 1996), considera-se que no caso brasileiro, de cada grão produzido, 77% deste é farelo e 23% é óleo. Desta forma, da água consumida na produção da soja, somente 77% foi contabilizada no cálculo da pegada.

Para o total de água consumida para dessedentação dos animais, considerou-se a relação de 2,0 L/kg de ração. Essa relação é amplamente aceita e válida por pesquisas nacionais e internacionais.

Sabe-se que há diferenças construtivas e de uso de equipamentos entre as regiões devido às condições climáticas e características produtivas. Nos Estados das regiões Sul e Sudeste adotou-se como padrão produtivo aviários semiclimatizados, apresentam ventilação com pressão positiva, mas não têm nebulização; com 1.200 m^2 ; densidade de 11,8 cabeças/ m^2 ao final do lote. Nos Estados da região Centro-Oeste adotou-se como padrão produtivo aviários climatizados com pressão positiva, ventilação e nebulização; com 1.500 m^2 ; densidade de 11,3 cabeças/ m^2 ao final do lote. Nesses Estados utilizou-se o consumo de 2,0 L/cabeça para o resfriamento da instalação (MIELE et al., 2010).

Miele et al., (2010), utilizaram o consumo de $3,5 \text{ L}/\text{m}^2$ para lavagem e desinfecção dos aviários entre os ciclos de produção. Considerando a metragem padrão para as regiões e a densidade final ter-se-á o consumo de $3,4 \text{ L}/\text{ave}$ para os Estados das regiões Sul e Sudeste e $3,2 \text{ L}/\text{ave}$ nos Estados dos Centro-Oeste.

3 Resultados e Discussão

Os Estados da região Sul apresentaram as maiores pegadas por possuírem o maior número de abates no período de estudo (Tabela 1). A média da pegada para o Paraná na década foi $4,334 \text{ km}^3$ e para o Rio Grande do Sul $4,216 \text{ km}^3$, diferença de 0,027%, apesar da diferença entre o número de abates ter sido de 7,1% em média. Santa Catarina que durante toda a década apresentou maior número de abates do que o Rio Grande teve uma pegada



média de 3,581 km³. No cálculo da pegada para animais monogástricos a maior contribuição para o volume calculado não está na água consumida na unidade produtiva (dessedentação, resfriamento e limpeza), mas sim na água utilizada para o cultivo de grãos. Portanto, quanto mais eficiente for o Estado no uso da água pela agricultura, menor será a pegada dos animais. O Paraná é o Estado sulista com as maiores produtividades para o milho e para soja, com isso, apesar de possuir o maior número de abates não apresentou significativa diferença no volume da pegada quando comparado com o RS que teve o menor número de abates da região na década e também as menores produtividades para essas culturas vegetais.

As menores pegadas foram verificadas nos Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, unidades sem tradição na produção de aves de corte e no cultivo de grãos. São Paulo, por possuir o maior número de abates da região SE também apresentou a maior pegada.

Considerando a soma total de milho e soja produzidos por Estado na década, ES e RJ, ocupam a penúltima e última colocação, respectivamente. Minas Gerais foi a segunda maior produtora de milho e a sexta de soja na década. São Paulo o quinto de milho e o sétimo de soja. Não é possível detectar quanto do milho e da soja produzidos por cada Estado foram utilizados na alimentação das aves, mas pode-se afirmar que as produções estaduais não são suficientes para atender todas as demandas existentes, ou seja, houve importação de grãos. A partir de 2003, São Paulo apresenta acentuado crescimento no número de abates e estáveis produções de milho e soja, demonstrando a dependência hídrica do Estado para sustentar sua produção.

Na Região Centro-Oeste as pegadas foram baixas mesmo sendo a única região aonde se considerou o consumo de água para o resfriamento das instalações. O histórico de abates mostra que Goiás e Mato Grosso apresentam significativo crescimento a partir do ano de 2005 o que suscita a preocupação em manejar os recursos hídricos da região para que esse não seja um limitante a produção no médio e longo prazo, considerando que a região é a maior produtora de bovinos de corte do país, a suinocultura também apresenta abates crescentes nos últimos anos e a agricultura compõe o perfil econômico dos três Estados. Qualquer escassez e/ou conflito pelo uso da água gerará impactos ambientais, sociais e econômicos negativos para região.

Entre os anos, 2005 apresentou as maiores pegadas e 2001 as menores. Considerando que os abates mantiveram-se crescentes e/ou constante em todos os Estados, concluiu-se o que determinou a variação anual foram os índices de produtividade do milho e da soja. Anos sem problemas climáticos e com investimentos em tecnologias de cultivo apresentam produtividades altas o que reduzirá o volume da pegada. O RS apresentou a maior pegada da década no ano de 2005. Neste ano verificasse que o consumo de água/tonelada de milho foi 3.546 m³/ha para uma média da década de 1.341 m³/ha. A soja apresentou o consumo/tonelada de 6.619 m³/ha para uma média da década de 2.294 m³/ha. Certamente, o Estado foi impactado por eventos que contribuíram negativamente para reduzir as produtividades das culturas.

A Tabela 2 demonstra a importância do uso correto da água pela agricultura quando se almeja a gestão hídrica da produção de aves de corte. Entre os Estados e os anos, a soma da contribuição do milho e da soja para o total da pegada apresentou uma porcentagem mínima de 99,6%.

O ideal, considerando a gestão hídrica dos recursos brasileiros, sua preservação e conservação, seria que os Estados tivessem produtividades agrícolas para o milho e soja semelhantes às produtividades dos Estados do CO e PR. Sabe-se que as produtividades podem ser melhoradas a partir do emprego de tecnologia e respeito aos zoneamentos para as culturas, mas as intempéries naturais estarão sempre presentes. Ressalta-se que no cálculo da pegada tomou-se como base as quantidades de 4.500 m³/ha de milho e 6.000 m³/ha de soja.



Certamente, essa não é abordagem ideal, mas foi a possível devido a falta desse tipo de informação para as várias regiões brasileiras.

Na Tabela 3 observa-se a eficiência hídrica de cada Estado para cada ano de estudo. Quanto pior o uso da água na produção de grãos menor a eficiência. Estados sem tradição na produção de grãos demandam mais água para produzir uma tonelada de produto, isso significa baixa eficiência no uso do recurso natural e maior impacto ambiental. A melhor eficiência foi verificada no Estado do PR no ano de 2010, 1,4 m³/kg e a pior no RS no ano de 2005, 4,7 m³/kg. O Sul apresentou eficiência média para década de 2,0 m³/kg, o CO 1,9 m³/kg e o SE 2,3 m³/kg. A média brasileira para década foi de 2,1 m³/kg.

A comparação desses resultados com valores de outros países deve ocorrer de forma cautelosa, pois o consumo de água pelas culturas vegetais, o manejo de arraçoamento e sanitário e o tipo de instalação irão determinar a eficiência de uso da água. Isso não exclui a possibilidade de ter esses valores como referências a fim de melhorar as eficiências e estabelecer um valor padrão para cada região.

O Brasil ainda não dispõe de uma cultura de eficiência no uso dos recursos naturais renováveis e não-renováveis. Ainda predomina o pensamento: na falta, explora-se novas fontes. Isso não é sustentável no longo prazo. A nossa competitividade hídrica é única no mundo para produção de commodities agropecuários, conservar essa competitividade depende do uso eficiente dos recursos naturais, se perdermos essa vantagem competitiva será muito mais custoso, social, ambiental e economicamente alimentarmos a sociedade brasileira e os mercados externos. Outro contexto que deve ser destacado é o de mudanças climáticas o qual trará impactos nas áreas de cultivo de grãos e tipo de instalação utilizada. Se os piores cenários se fizerem presentes a dependência hídrica da agricultura e da atividade avícola será maior, então manejos conservacionistas e uso eficiente da água devem ser práticas cotidianas de qualquer unidade produtiva.

4 Conclusões

Qualquer intervenção hídrica na cadeia deve se ocorrer de forma sistêmica considerando a água consumida para produção de grãos, no abate e processamento e no transporte; o manejo de bacias hidrográficas; os fluxos hídricos no território nacional e para o exterior. Isso não exclui a necessidade de se ter um programa de manejo hídrico na unidade produtiva, objetivando a maior eficiência de uso da água de dessedentação, limpeza e resfriamento, pois toda unidade produtiva estará inserida em uma microbacia hidrográfica que deve ter seus recursos hídricos gerenciados a fim de que esses não sejam um limitante a produção.

Referências

- CHAPAGAIN, A.K.; HOEKSTRA A.Y. Virtual water flows between nations in relation to trade in livestock and livestock products. Netherlands: UNESCO-IHE, 2003. 198p.
- MIELE, M. et al. Coeficientes técnicos para o cálculo do custo de produção de frango de corte, 2010. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br>. Acesso em: 25 mar. 2011.
- PALHARES, J.C.P. Pegada hídrica dos suínos abatidos nos estados da região Centro-Sul do Brasil. Acta Scientiarum. Animal Sciences. DOI: 10.4025/actascianimsci.
- RENAULT, D.; WALLENDER, W.W. Nutritional water productivity and diets. Agricultural Water Management, v.45, p.275-296. 2000.
- WACKERNAGEL, M. Methodological advancements in footprint analysis. Ecological Economics, v. 68, p.1925–1927, 2009.

Tabela 1- Pegada hídrica (km³) das aves abatidas por Estado da região Centro-Sul.

Estado	Ano										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
MG	1,144	1,265	1,140	1,148	1,208	1,309	1,572	1,406	1,776	1,651	1,655
ES	0,079	0,072	0,070	0,049	0,070	0,081	0,099	0,097	0,102	0,110	0,197
RJ	0,279	0,304	0,295	0,283	0,285	0,270	0,319	0,339	0,328	0,309	0,276
SP	2,559	2,064	2,092	2,040	2,438	3,055	3,091	3,208	3,460	3,163	2,903
PR	3,411	2,826	3,416	3,170	4,362	5,738	4,809	4,161	5,688	5,286	4,802
SC	3,180	2,928	3,513	2,812	3,688	4,372	3,780	3,335	4,313	3,957	3,520
RS	3,625	2,919	4,176	3,144	4,580	8,277	3,890	3,443	4,774	3,766	3,782
MS	0,624	0,494	0,615	0,472	0,722	1,221	0,469	0,536	0,680	-	-
MT	0,465	0,365	0,476	0,474	0,577	0,819	0,935	0,729	1,046	1,653	1,902
GO	0,185	0,367	0,523	0,617	0,765	0,894	0,921	0,865	1,129	1,162	1,176

[†] Dados não disponíveis.

Tabela 2- Soma das porcentagens da água consumida pelo milho e pelo farelo de soja na pegada.

Estado	Ano										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
MG	99,79	99,79	99,75	99,74	99,74	99,73	99,77	99,73	99,75	99,72	99,71
ES	99,83	99,81	99,81	99,81	99,82	99,81	99,84	99,82	99,84	99,82	99,82
RJ	99,85	99,85	99,83	99,83	99,84	99,83	99,82	99,84	99,82	99,84	99,82
SP	99,79	99,74	99,73	99,72	99,74	99,76	99,73	99,73	99,72	99,74	99,70
PR	99,78	99,71	99,74	99,69	99,74	99,78	99,74	99,66	99,72	99,70	99,65
SC	99,76	99,72	99,75	99,70	99,75	99,78	99,76	99,69	99,74	99,72	99,67
RS	99,82	99,76	99,82	99,75	99,82	99,90	99,79	99,73	99,79	99,75	99,75
MS	99,77	99,67	99,73	99,65	99,76	99,85	99,72	99,66	99,71	-	-
MT	99,74	99,71	99,73	99,69	99,72	99,76	99,75	99,68	99,73	99,69	99,69
GO	99,70	99,68	99,68	99,66	99,69	99,70	99,69	99,65	99,67	99,66	99,63

[†] Dados não disponíveis.

Tabela 3- Eficiência hídrica das aves abatidas nos Estados da região Centro-Sul (m³/kg de ave abatida)

Estado	Ano										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
MG	2,2	2,2	1,9	1,9	1,8	1,8	2,1	1,8	1,9	1,7	1,7
ES	2,7	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	3,0	2,7	3,0	2,7	2,6
RJ	3,1	3,2	2,8	2,8	3,0	2,8	2,7	2,9	2,7	2,9	2,7
SP	2,3	1,9	1,8	1,7	1,8	2,0	1,8	1,7	1,7	1,8	1,6
PR	2,2	1,7	1,8	1,5	1,9	2,2	1,8	1,4	1,7	1,6	1,4
SC	2,0	1,7	1,9	1,6	1,9	2,2	2,0	1,5	1,8	1,7	1,5
RS	2,7	2,0	2,6	1,9	2,7	4,7	2,3	1,8	2,3	1,9	1,9
MS	2,4	1,7	2,1	1,6	2,3	3,7	1,9	1,6	1,9	-	-
MT	2,1	1,9	2,0	1,8	2,0	2,2	2,2	1,7	2,0	1,8	1,7
GO	1,8	1,7	1,7	1,6	1,8	1,8	1,8	1,6	1,7	1,6	1,5

^ Dados não disponíveis.