

DESSEDENTAÇÃO ANIMAL COM USO DE ÁGUAS SALOBRAS DO SEMIÁRIDO: POTENCIALIDADES E LIMITES DE TOLERÂNCIA

Carla Ingrid Nojosa Lessa¹, Claudivan Feitosa de Lacerda², Claudio Cesar de Aguiar Cajazeiras³, Henderson Castelo Sousa¹, Rafaella da Silva Nogueira⁴, Geocleber Gomes de Sousa⁴

RESUMO: O objetivo deste estudo foi definir, com base em indicadores qualitativos e quantitativos, o potencial de poços com água salobra do Ceará para a dessedentação de aves, ovinos e caprinos no semiárido brasileiro. O trabalho foi desenvolvido utilizando um banco de dados de águas de poços de 179 municípios do Estado do Ceará. A seleção das águas salobras dos poços foi realizada com base na condutividade elétrica da água ($CE \geq 0,8 \text{ dS m}^{-1}$ (critério de qualidade) e na vazão do poço ($Q \geq 0,5 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ (critério de produtividade de água). Os critérios utilizados foram: adequados ou não adequados para a condutividade elétrica da água e para a vazão do poço. A criação de aves, ovinos e caprinos são ótimas opções para a região semiárida. A ovinocultura apresenta maior resistência aos sais da água do que as aves, atingindo 98% de adequação. Já as aves, apresentam 82% de adequação, mesmo a porcentagem sendo menor em comparação aos ovinos e caprinos, ainda é um nível satisfatório para a região semiárida. A bovinocultura de corte apresenta maior porcentagem de adequação (58,2%) do que a bovinocultura leiteira (43,3%). As águas subterrâneas dessa região, mesmo com baixas vazões e a presença de sais, podem garantir de forma geral, a criação de animais.

PALAVRAS-CHAVE: Semiárido, salinidade, *Gallus gallus domesticus*, *Ovis aries*, *Caprinae*. *Bos taurus*.

ANIMAL DEWATERING WITH THE USE OF BRAZY WATER FROM THE SEMI- ARIID: POTENTIALITIES AND TOLERANCE LIMITS

¹ Doutorando(a), Dept. de Engenharia Agrícola, UFC, CEP 60455-760, Fortaleza, CE. Email: ingryd.nojosal@gmail.com

² Prof. Dr. Dept. de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE

³ Doutor, Pesquisador, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Fortaleza, CE

⁴ Prof. Dr. Instituto de Desenvolvimento Rural, UNILAB, Redenção, CE

ABSTRACT: The objective of this study was to define, based on qualitative and quantitative indicators, the potential of wells with brackish water in Ceará for watering poultry, sheep and goats in the Brazilian semi-arid region. The work was developed using a database of water from wells in 179 municipalities in the State of Ceará. The selection of brackish water from the wells was based on the electrical conductivity of the water ($EC \geq 0.8 \text{ dS m}^{-1}$ (quality criterion) and the well flow rate ($Q \geq 0.5 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ (water productivity criterion)). The criteria used were suitable or not suitable for the electrical conductivity of the water and for the flow of the well. Raising poultry, sheep and goats are excellent options for the semi-arid region. Sheep farming is more resistant to water salts than poultry, reaching 98% adequacy. Poultry, on the other hand, has 82% adequacy, even though the percentage is lower compared to sheep and goats, it is still a satisfactory level for the semi-arid region. Groundwater in this region, even with low flows and the presence of salts, can generally guarantee animal husbandry. Beef cattle have a higher percentage of adequacy (58.2%) than dairy cattle (43.3%).

KEYWORDS: Semiarid, salinity, *Gallus gallus domesticus*, *Ovis aries*, *Caprinae*, *Bos taurus*.

INTRODUÇÃO

A população do semiárido brasileiro vive com a realidade da escassez dos recursos hídricos (ARAÚJO et al., 2019), que é ocasionada pelos baixos índices e a concentração em um pequeno espaço de tempo da precipitação pluviométrica associada às elevadas taxas de evaporação e evapotranspiração (MACEDO et al., 2010). O semiárido brasileiro apresenta um grande número de poços perfurados, porém, a grande maioria dos poços apresentam baixas vazões e possuem em sua composição elevado teor de sais (FREITAS et al., 2010).

A agricultura e a pecuária constituem papel importante na economia do semiárido, porém, um aspecto que limitante, para o desenvolvimento, é a indisponibilidade hídrica (MARENCO et al., 2011; AMARAL et al., 2021). Com a redução nos parâmetros de qualidade e quantidade das águas superficiais, torna-se comum a construção de reservatórios como um artifício de escape para armazenar água no período seco, com isso, a utilização das águas subterrâneas passa a ser de maior frequência (ALBUQUERQUE et al., 2015; NASCIMENTO et al., 2016; AMARAL et al., 2021).

Sendo assim, nosso estudo teve como objetivo definir, com base em indicadores qualitativos e quantitativos, o potencial de poços com água salobra do Ceará para a criação de aves, ovinos, caprinos e bovinos no semiárido brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido utilizando um banco de dados de análises químicas de águas de poços de 179 municípios do Estado do Ceará, fornecidos pela Superintendência de Obras Hidráulicas do Ceará - SOHIDRA e pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM.

A seleção das águas salobras dos poços foi realizada com base na condutividade elétrica da água ($CE \geq 0,8 \text{ dS m}^{-1}$ (critério de qualidade) e na vazão do poço ($Q \geq 0,5 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ (critério de produtividade de água). Sendo que 6.983 poços (27,38% do total) atendendo aos critérios de qualidade e disponibilidade hídrica estabelecidos para o estudo.

Para avaliar o uso potencial das águas salobras, foram considerados cinco sistemas de produção animal: aves, suínos, ovinos, caprinos e bovinos. Os limites de condutividade elétrica da água adequada foram definidos para os sistemas de produção animal sendo eles: aves ($4,4 \text{ dS m}^{-1}$), suínos ($5,27 \text{ dS m}^{-1}$), bovino de leite ($8,9 \text{ dS m}^{-1}$), bovino de corte ($12,5 \text{ dS m}^{-1}$), ovino e caprino ($12,0 \text{ dS m}^{-1}$), conforme Feitosa et al., 2008 e Galdino, 2018. Também foram definidas as vazões mínimas para os sistemas de produção animal de acordo com a quantidade de animais para agricultores familiares e também para médias propriedades.

Tabela 2. Vazão do poço adequada para os sistemas de produção animal.

Sistemas de produção animal	Vazão adequada do poço (m^3/h)
1. Aves – (até 600 frangos)	0,5
3. Suínos – 1 galpão (100 suínos por galpão)	2,0
6. Bovino de leite – (50 animais por rebanho)	3,0
9. Bovino de corte – (50 animais por rebanho)	2,0
2. Ovino e caprino – adulto (até 100 animais)	0,5

Foram adotados os critérios de qualidade da água (salinidade limiar) e produtividade do poço (vazão de água necessária), e seus respectivos valores de adequação e não adequação, bem como a quantidade de animais. A confecção dos mapas georreferenciados para os sistemas de produção animal foi realizada no programa Quantum GIS 3.22 (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme apresentado na Figura 1A, referente ao potencial das águas salobras subterrâneas do Estado do Ceará, para a criação de até 600 aves, levando em consideração

apenas a dessedentação animal, 5.154 poços (82,0%) dispõem de uma condutividade elétrica da água e vazão adequadas, 1.130 poços (18,0%) possuem apenas a vazão adequada. Conforme apresentado na Figura 1B, referente à criação de até 100 ovinos ou caprinos, a grande parte dos poços estão aptos para atender as necessidades de qualidade e quantidade de água para a dessedentação destes animais, sendo 6.192 poços (98,5%). O restante, 92 poços (1,5%) possuem restrição quanto à condutividade elétrica da água.

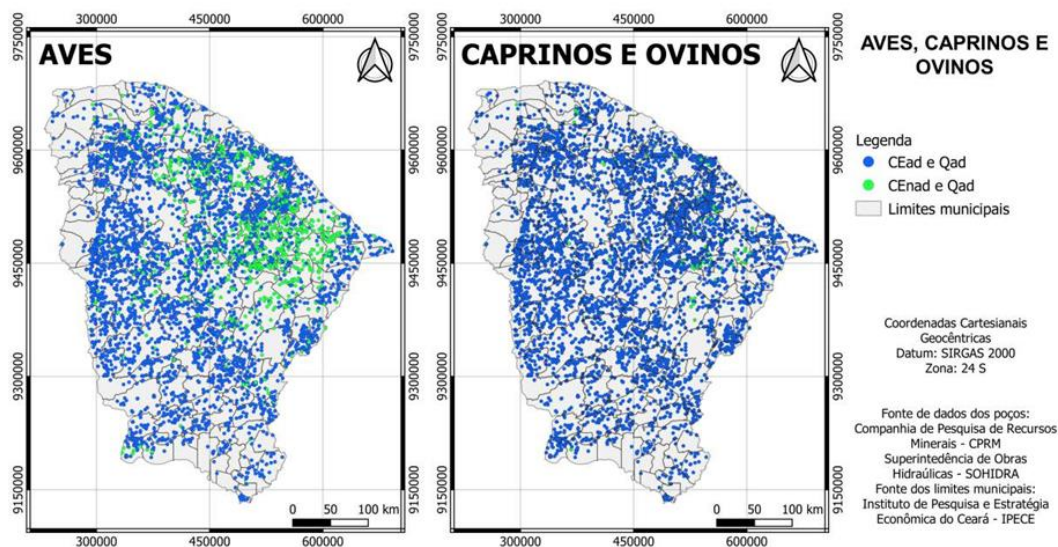


Figura 1. Potencial de águas salobras do Estado do Ceará (Nordeste do Brasil) para a criação de até 600 aves (A) e até 100 ovinos ou caprinos (B), com base nos critérios de condutividade elétrica da água de irrigação e vazão do poço. ECad: condutividade elétrica adequada; ECnad: condutividade elétrica não adequada; Qad: vazão adequada; Qnad: vazão não adequada.

As aves são, dentre os sistemas avaliados, as que apresentam maior sensibilidade aos sais presentes na água para a dessedentação ($4,4 \text{ dS m}^{-1}$). Todos os poços avaliados atendem à demanda de 600 aves, pois dentre os animais considerados, elas possuem a menor quantidade de água necessária para o consumo. Como em qualquer produção, na produção avícola, a qualidade e a disponibilidade de água são um dos fatores principais que podem afetar o desenvolvimento das aves (SOARES et al., 2007). Valores médios de sais presentes na água de consumo são aceitáveis e podem contribuir na dieta dos animais (BORA et al., 1991) porém, níveis exorbitantes de sais podem ocasionar toxidez (WATKINS et al., 2005).

A ovinocaprinocultura é uma atividade importante, principalmente para as regiões áridas e semiáridas, devido a sua boa adaptabilidade às condições edafoclimáticas (RAINERI et al., 2015). Os ovinos e caprinos conseguem consumir uma água com alto teor de sais (12 dS m^{-1}) sendo assim, menos de 2% dos poços avaliados possuem água com condutividade elétrica superior ao limite suportado por esses animais. Todos os poços possuem vazão suficiente para

uso na dessedentação, devido ao baixo consumo de água necessário para satisfazer estes animais.

Para a dessedentação de com 100 suínos, 3.253 poços (51,8%) apresentaram CE e vazão adequadas, 449 poços (7,1%) possuem vazão adequada, mas a condutividade elétrica não é adequada, 2.213 poços (35,2%) possuem apenas condutividade elétrica adequada, e 369 poços (5,9%) não possuem vazão e condutividade elétrica adequadas (Figura 2).

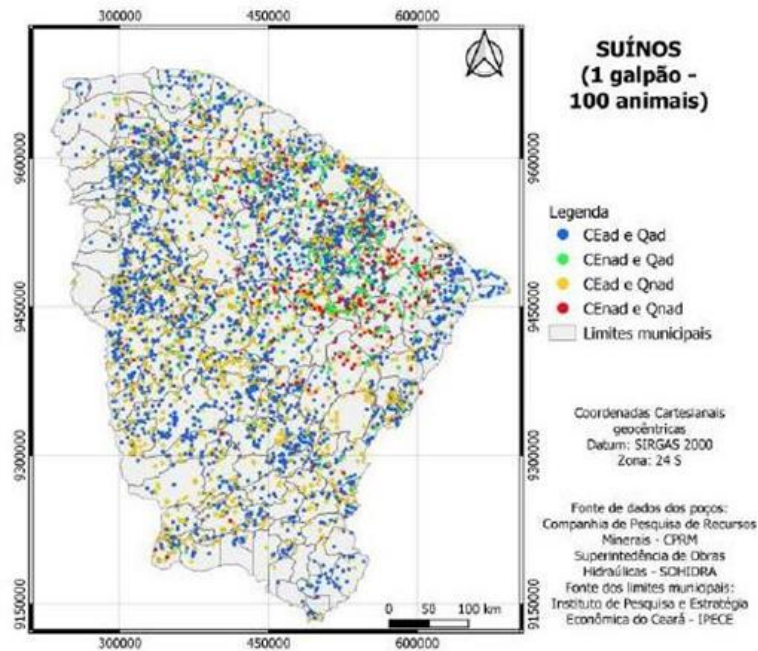


Figura 2. Potencial de águas salobras do Estado do Ceará (Nordeste do Brasil) para a criação de até 100 suínos, com base nos critérios de condutividade elétrica da água de irrigação e vazão do poço. ECad: condutividade elétrica adequada; ECnad: condutividade elétrica não adequada; Qad: vazão adequada; Qnad: vazão não adequada.

Para grandes empreendimentos, a demanda hídrica, que é considerada para todos os animais, tende a aumentar com o aumento do número de animais. Dessa forma, alguns poços passam a não ter vazão suficiente para suprir a necessidade estabelecida. A tolerância aos sais e a quantidade de água necessária são superiores na suinocultura, em comparação com a avicultura. O consumo hídrico deve ser conhecido, pois representa um indicador de desempenho, tanto na quantidade como na qualidade. O desenvolvimento dos animais pode ser prejudicado por diversos fatores como, o teor de sais e a quantidade de água fornecida (PALHARES, 2010).

Considerando um rebanho com 50 bovinos de leite (Figura 3A), 43,3% (2.724 poços) apresentaram CE e vazão adequadas, 1,4% (85 poços) possuem vazão adequada, mas a condutividade elétrica não é adequada, 52,9% (3.323 poços) têm apenas a condutividade elétrica da água adequada, e 2,4% (152 poços) não possuem condutividade elétrica da água e vazão adequadas. Já para a criação de 50 bovinos de corte (Figura 3B), 3.656 poços (58,2%) atendem a demanda hídrica para a dessedentação e também a condutividade elétrica dentro do

limite de tolerância dos animais. Porém, 46 poços (0,7%) têm apenas a vazão adequada, 2.554 poços (40,6%) portam apenas a condutividade elétrica adequada, e 28 poços (0,5%) não possuem CE e Q adequadas.

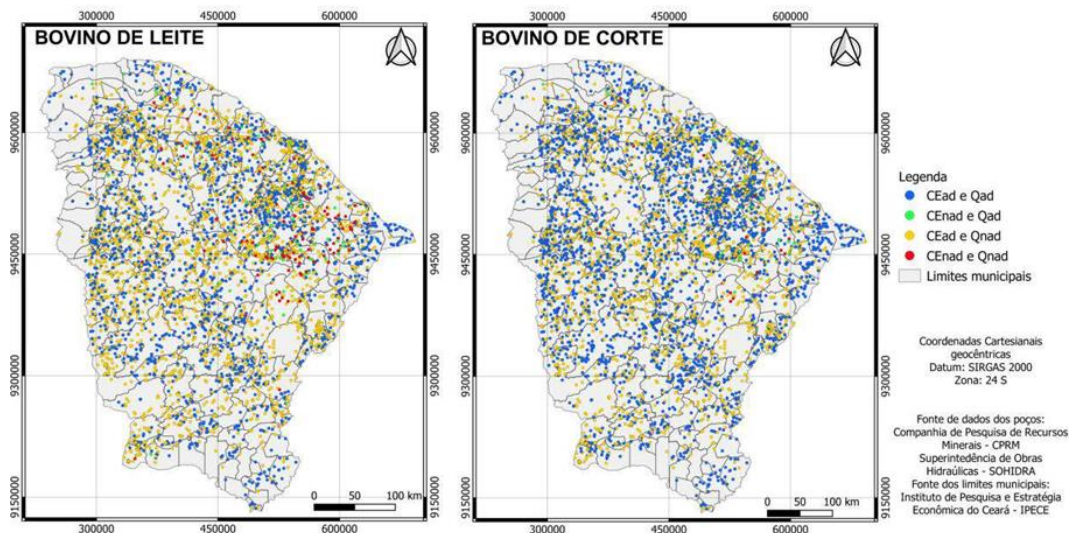


Figura 3. Potencial de águas salobras do Estado do Ceará (Nordeste do Brasil) para a criação de até 50 bovinos de leite (A) e de corte (B), com base nos critérios de condutividade elétrica da água de irrigação e vazão do poço. ECad: condutividade elétrica adequada; ECnad: condutividade elétrica não adequada; Qad: vazão adequada; Qnad: vazão não adequada.

Os bovinos apresentam alta tolerância à salinidade da água de irrigação e também possuem um alto consumo de água. Considerando rebanhos com 50 bovinos, alguns poços passam a não ser adequados por apresentarem baixas vazões, para atender a demanda dos animais, visto que o consumo de água aumenta. Por mais que a bovinocultura apresente rusticidade à falta de água, é importante que o fornecimento de água seja feito de forma adequada, em questão de qualidade e quantidade, pois pode afetar o crescimento, produtividade, produção de leite e consequentemente afetando no rendimento dos produtores (OLIVEIRA et al., 2016). Os bovinos de leite apresentam maior consumo de água do que os bovinos de corte, devido à produção de leite, portanto sendo necessário uma maior reposição hídrica (PERISSINOTO et al., 2005). Holter & Urban (1992), Meyer et al. (2004) e Kume et al. (2010) observaram em bovinos, a relação entre o consumo de água e a produção de leite.

CONCLUSÕES

A criação de aves, ovinos e caprinos são ótimas opções para a região semiárida. A ovinocultura apresenta maior resistência aos sais da água do que as aves, atingindo 98% de

adequação. Já as aves, apresentam 82% de adequação, mesmo a porcentagem sendo menor em comparação aos ovinos e caprinos, ainda é um nível satisfatório para a região semiárida. Já para animais de portes maiores (suínos e bovinos), a realidade muda conforme a quantidade de animais, mas as limitações em termos de salinidade da água são baixas. As águas subterrâneas dessa região, mesmo com baixas vazões e a presença de sais, podem garantir de forma geral, a criação de animais e permitir o desenvolvimento de milhares de pequenos negócios no semiárido brasileiro.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Programa Cientista-chefe em Agricultura (Convênio 14/2022 SDE/ADECE/FUNCAP e Processo 08126425/2020/FUNCAP) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas de estudo e pelo suporte financeiro para a realização da pesquisa. Os autores também agradecem à Superintendência de Obras Hidráulicas do Ceará (SOHIDRA) e ao Serviço Geológico do Brasil (CPRM) pela liberação do banco de dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, C. G.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; MONTENEGRO, A. A. A.; FONTES JUNIOR, R. V. P. Recarga de aquífero aluvial sob uso agrícola. **Águas Subterrâneas**, v.29, n.1, p.60-71, 2015.
- AMARAL, K.; FERREIRA, D. M.; NAVONI, J. A. Avaliação das águas subterrâneas salobras do semiárido do Rio Grande do Norte: qualidade e impactos sob atividades agropecuárias de subsistência. **Águas Subterrâneas**, v.35, n.3, e-30077, 2021.
- ARAÚJO, M. D.; RIBEIRO, M. M. R.; BRAGA, C. F. C. Integrando a modelagem da alocação de água ao sistema de indicadores FPEIR: aplicação ao semiárido do Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.24, n.6, p.1167-1181, 2019.
- BORA, R. K.; GUPTA, S. C.; AGGARWAL, C. K. Effect of different levels of sodium chloride in feed and water on the growth and blood parameters of broilers. **Ann. Biol.**, v. 7, p. 101–104, 1991.

FEITOSA, F. A. C.; MANOEL FILHO, J.; FEITOSA, E. C.; DEMETRIO, J. G. A. **Hidrogeologia: Conceitos e aplicações**. 3 Ed. rev. e ampl. – Rio de Janeiro: CPRM: LABHID, 2008. 812p.

FREITAS, R. M. O.; NOGUEIRA, N. W.; OLIVEIRA, F. N.; COSTA, E. M.; RIBEIRO, M. C. C. Efeito da irrigação com água salina na emergência e crescimento inicial de plântulas de jucá. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 3, p. 54-58, 2010.

GALDINO, A. R. S. **Efeito do nível de salinidade da água sobre consumo e a digestibilidade de caprinos Canindé**. Trabalho de conclusão de curso. (Graduação em zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2018.

HOLTER, J. B.; URBAN JR., W. E. Water partitioning and intake prediction in dry and lactating Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v. 75, p. 1472-1479, 1992.

KUME, S.; NONAKA, K.; OSHITA, T.; KOZAKAI, T. Evaluation of drinking water intake, feed water intake and total water intake in dry and lactating cows fed silages. **Livestock Science**, v.128, p. 46–51, 2010.

MACEDO, M. J. H.; GUEDES, R. V. S.; SOUZA, F. A. S.; DANTAS, F. R. C. Análise do índice padronizado de precipitação para o estado da Paraíba, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v.5, n.1, p.204-214, 2010.

MARENGO, J. A.; ALVES, L. M.; BESERRA, E. A.; LACERDA, F. F. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. In: **Recursos Hídricos em Regiões Áridas e Semiáridas**. Campina Grande – PB: Instituto Nacional do Semiárido – INSA, 2011.

MEYER, U.; EVERINGHOFF, M.; GÄDEKEN, D.; FLACHOWSKY, G. Investigations on the water intake of lactating dairy cows. **Livestock Production Science**, v. 90, p. 117– 121, 2004.

NASCIMENTO, E. D.; MAIA, C. M. M.; ARAÚJO, M. F. F. Contaminação da água de reservatórios do semiárido potiguar por bactérias de importância médica. **Revista Ambiente & Água**, v.11, n.2, p.414-427, 2016.

OLIVEIRA, J. P. C. A.; GONÇALVES, L.C.; JAYME, D. G.; DINIZ, T. H. F.; PIRES, F. P. A. A.; CÔRTEZ, I. H. G.; CRUZ, D. S. G.; SANTOS, D.; MOURA, A. M. Considerações sobre o consumo de água por bovinos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 13, n. 1, p. 4524-4528, 2016.

PALHARES, J. C. P. Quantidade e Qualidade da Água na Produção de Suínos. In: Simpósio Produção Animal e Recursos Hídricos. Concórdia – SC, Brasil. 2010.

PERISSINOTTO, M.; MOURA, D. J.; SILVA, I. J. O.; MATARAZZO, S. V. Influência do ambiente na ingestão de água por vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, p.289-294, 2005.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. **QGIS Geographic Information System**. Girona: Open Source Geospatial Foundation, 2018.

RAINERI, C.; NUNES, B. C. P.; GAMEIRO, A. H. Technological characterization of sheep production systems in Brazil. **Animal Science Journal**, v. 86, p. 476-485, 2015.

SOARES, L. F.; RIBEIRO, A. M. L.; PENZ JÚNIOR, A. M.; GHIOTTI, A. Influência da restrição de água e ração durante a fase pré-inicial no desempenho de frangos de corte até os 42 dias de idade. **Revista Brasileira de zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1579-1589, 2007.

WATKINS, S. E.; FRITTS, C. A.; YAN, F.; WILSON, M. L.; WALDROUP, P. W. The interaction of sodium chloride levels in poultry drinking water and the diet of broiler chickens. **Journal Applied Poultry Research**, v. 14, p. 55-59, 2005.