

Efeito do tipo de bebedouro na produção de dejetos e nos custos de instalação de esterqueiras em unidades de crescimento-terminação de suínos em Santa Catarina

Tavares Jorge¹, Oliveira Paulo Armando V.², Coldebella Arlei², Amorim Bruna Nascimento¹, Belli Filho Paulo¹

(1) PPGEA-ENS, UFSC – Centro Tecnológico, Campus Universitário, Dep. Eng. Sanitária e Ambiental, Bairro Trindade, Caixa Postal 476, CEP 88040-970, Florianópolis, Brazil.

(2) EMBRAPA, Suínos e Aves, Caixa Postal 21, CEP 89700-000, Concórdia, Brazil.

jorgemrtavares@gmail.com

Palavras-Chave: Suinocultura, Produção de dejetos, Tipo de bebedouro, Custo de instalação, Esterqueira.

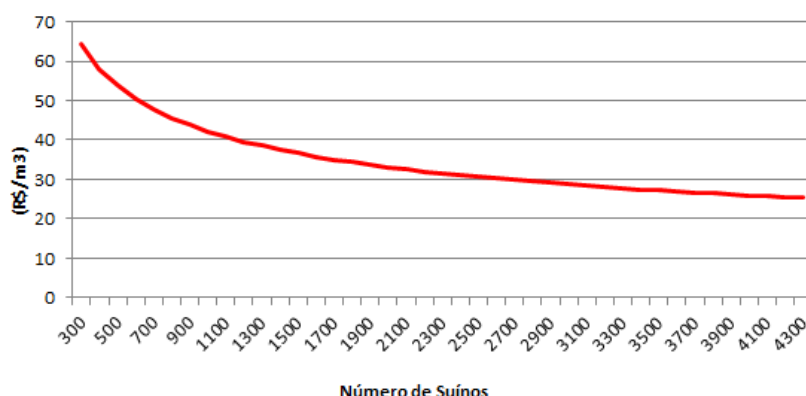
Introdução

Segundo dados apresentados para o ano de 2011, o Brasil totalizou um rebanho médio de 36.652 milhões de animais, sendo considerado o quarto maior produtor e exportador mundial de suínos (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2012). O estado de Santa Catarina destaca-se no cenário brasileiro como o maior produtor (aproximadamente 20,3% do total nacional), possuindo um rebanho médio de 7.968.166 de suínos, concentrados principalmente na Mesorregião do Oeste Catarinense (76%) (BRASIL, 2011).

A evolução dos sistemas de produção na suinocultura motivou o aumento do número de granjas do tipo “intensivo” decorrentes do modelo agroindustrial (sistema de produção de animais confinados – SPAC), em detrimento das granjas do tipo “familiar”, extensivas e intensivas, de menor produção. Esta alteração gerou o incremento no volume de dejetos produzidos por área disponível e, conseqüentemente, os sistemas de armazenamento/tratamento dos dejetos deixaram de estar dimensionados corretamente para receber o volume total produzido por dia. Segundo Miranda (2005), a inexistência de solo disponível para a aplicação do dejetos vem provocando desequilíbrios ambientais graves, afetando a sustentabilidade da suinocultura (contaminação física, química e microbiológica do meio recetor natural – solo e água). O desperdício de água inerente aos equipamentos de produção instalados nas granjas, em conjunto com o volume excessivo de água gasto nos programas de limpeza e desinfecção faz dos dejetos produzidos uma importante fonte de poluição, principalmente quando o manejo e o destino final são realizados incorretamente (Tavares, 2012). O valor de referência utilizado pela Fundação do Meio Ambiente do estado de Santa Catarina (FATMA) para a fase de crescimento-terminação de 7 L·suíno⁻¹·d⁻¹ (OLIVEIRA, 1993) encontra-se defasado em função da tecnologia existente, o que eleva o custo de construção da esterqueira em reais entre R\$65,00 e R\$40,00, para unidades com 300 e 1500 suínos em crescimento-terminação, respectivamente.

A Figura 1 apresenta a evolução do custo unitário de construção de esterqueira (em R\$) segundo o número de suínos instalados nas granjas, e o volume de dejetos de referência da FATMA.

Figura 1 - Custo unitário de construção de esterqueira.



O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do tipo de bebedouro na produção de dejetos na fase de crescimento-terminação estabelecendo o impacto da redução do seu volume nos custos de construção de esterqueiras.

Material e Métodos

No desenvolvimento do experimento foram monitorados 17 ciclos de produção de suínos na fase de crescimento/terminação, em 15 granjas comerciais, no período de Abril a Dezembro de 2011, considerando-se três tempos de alojamento (t=10, t=15 e t=18 semanas) e diferentes bebedouros para dessedentação animal (Bite Ball - BB, Chupeta - CH e Taça Ecológica - EC). O experimento foi realizado nos Municípios de Arabutã, Concórdia, Ipumirim e Jaborá, em Santa Catarina. Para avaliação dos dados obtidos durante o experimento em campo utilizou-se a teoria de modelos mistos para medidas repetidas, considerando os efeitos do tipo de bebedouro, do tempo de alojamento dos animais (como medida repetida), da interação desses dois fatores e 16 tipos de estruturas de matriz de variâncias e covariâncias, usando o PROC MIXED do Statistical Analysis System[®]. O desdobramento da análise para o efeito de tipo de bebedouro foi realizado através do teste t, sempre que o teste F foi significativo a 5%.

A medição dos dejetos gerados pelos suínos, nas granjas de produção suinícolas foi realizada pela observação diária dos volumes de dejetos produzidos e depositados no interior de caixas de fibra de vidro de 5 m³, marca FIBRATEC[®] e FORTLEV[®]. As caixas de fibra de vidro foram instaladas especificamente em cada granja entre o edifício de alojamento e o sistema de armazenamento de dejetos, sendo possível determinar os volumes produzidos diariamente pelos suínos. Para facilitar a retenção dos dejetos produzidos foram colocados registros à saída das caixas instaladas, de modo a ser possível medir com uma régua a altura da lâmina de dejetos armazenados.

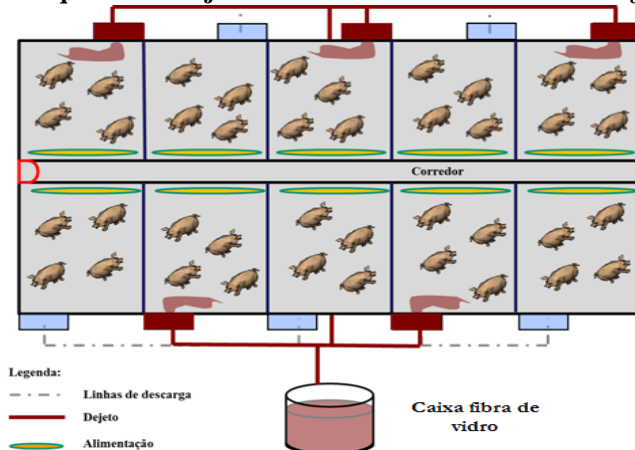
A Figura 2 exhibe o procedimento de leitura da altura dos dejetos no interior da caixa de fibra de vidro com recurso a régua graduada.

Figura 2 - Medição da altura do dejetos na caixa de fibra de vidro.



A Figura 3 mostra um esquema do alojamento dos suínos e as linhas de descarga dos dejetos na edificação, com canaletas fechadas e a caixa instalada para o armazenamento diário dos dejetos produzidos.

Figura 3 - Esquema do alojamento dos suínos e linhas de descarga dos dejetos.



Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados médios obtidos para a produção de dejetos dos suínos em função do tempo de alojamento.

Tabela 1 - Produção média de dejetos em função do tempo de alojamento.

Alojamento (semanas)	n	Média	σ	Mínimo	Máximo
		(L·suíno ⁻¹ ·d ⁻¹)			
10	17	4,20	0,72	3,13	5,60
15	12	4,58	0,82	3,52	6,24
18	11	4,84	0,94	3,45	6,74

n – número de ciclos de produção; σ – desvio padrão.

Independentemente do tipo de bebedouro instalado nas granjas, a produção média de dejetos mostrou-se inferior em comparação com a maioria dos estudos realizados no Brasil (OLIVEIRA, 1993, 2002b; NAGAE; DAMASCENO; RICHARD, 2005; GOMES et al., 2009); relativamente a estudos realizados no exterior foram encontrados resultados superiores, na maioria, mas coerentes (BRUMM; DAHLQUIST; HEEMSTRA, 2000; FERREIRA et al., 2007; BABOT et al., 2011). Os avanços técnicos e tecnológicos observados na suinocultura (por exemplo, eficiência dos equipamentos utilizados), práticas de limpeza e desinfecção (uso da lâmina de água), desvio das águas pluviais, tipo de ração e condições ambientais são exemplos de fatores que explicam a variação observada na produção de dejetos ao longo do tempo de alojamento (OLIVEIRA, 1993; 2002a; FERREIRA et al., 2007; GOMES et al., 2009; BABOT et al., 2011). A produção média dos dejetos aumentou ao longo do ciclo de produção, apresentando semelhante tendência ao consumo de água dos suínos e do aumento de peso vivo (OLIVEIRA, 1993, 2002a; BRUMM, 2006; BABOT et al., 2011).

A Tabela 2 apresenta os valores da produção média de dejetos em função do tipo de bebedouro e do tempo de alojamento dos suínos. O número de ciclos de produção monitorados (n) variou por bebedouro e tempo de alojamento considerado. Assim: t=10 [BB (n=7); CH (n=5); EC (n=5)], t=15 [BB (n=3); CH (n=5); EC (n=4)] e t=18 [BB (n=3); CH (n=5); EC (n=3)].

Tabela 2 - Produção média de dejetos em função do bebedouro e do tempo de alojamento.

Alojamento (semanas)	Tipo de Bebedouro			Prob>F
	BB	CH	EC	Equipamento
	(L·suíno ⁻¹ ·d ⁻¹)			
10	4,80±0,19 ^a	3,88±0,22 ^b	3,68±0,22 ^b	0,0029
15	5,35±0,20 ^a	4,15±0,21 ^b	4,26±0,22 ^b	0,0014
18	5,69±0,23 ^a	4,19±0,23 ^b	4,54±0,24 ^b	0,0010

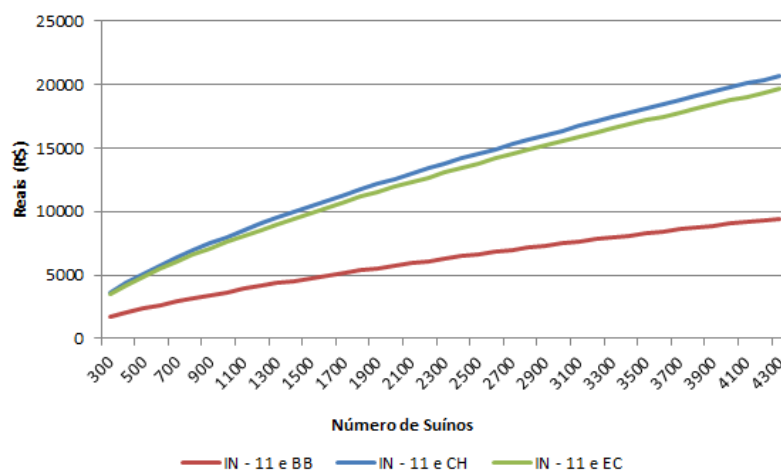
Médias seguidas de letras distintas na linha diferem significativamente pelo teste t (P≤0,05).

A produção média de dejetos apresentou em t=10, t=15 e t=18 semanas, diferenças significativas entre as granjas com bebedouro BB e as demais (CH e EC), para o teste F com P≤0,05. Os resultados das granjas com bebedouro CH, com exceção do tempo t=10 semanas, mostraram as médias de produção de dejetos mais baixas. Em sentido oposto, as granjas BB apresentaram as médias mais elevadas. Os valores determinados nas unidades com bebedouro EC mostraram-se baixos quando comparados e relacionados com os resultados obtidos nas granjas com bebedouro BB (razão entre a produção de dejetos e o consumo de água). Tendo-se observado um consumo de água similar nas granjas com BB e EC, a produção de dejetos nas últimas, foram inferiores em aproximadamente 25%. As médias obtidas para este bebedouro contrariam, no entanto, a opinião partilhada por diversos autores, que apontam o consumo de água do suíno, como o principal fator para a variação do volume de dejetos produzidos (OLIVEIRA, 2002a; BABOT et al., 2011). A produção média de dejetos nas granjas CH foi semelhante ou inferior aos valores obtidos em vários experimentos e pesquisas, tanto em salas de ambiente controlado como em granjas comerciais (BRUMM; DAHLQUIST; HEEMSTRA, 2000; FERREIRA et al., 2006, 2007; GOMES et al., 2009; BABOT et al., 2011). Babot et al. (2011) mostraram para os bebedouros citados, uma redução na produção de dejetos de

4 a 12%. Relativamente às granjas com bebedouro EC, os resultados obtidos foram inferiores a outras pesquisas realizadas (FERREIRA et al., 2006, 2007; BABOT et al., 2011). Para as granjas com bebedouro BB, Babot et al. (2011) apresentaram uma produção média superior aos obtidos neste estudo ($9,6 \text{ L}\cdot\text{suíno}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$). É importante referir que os resultados obtidos para a produção média de dejetos neste experimento foram todos inferiores a $6 \text{ L}\cdot\text{suíno}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ e por conseguinte, inferiores ao indicado pela FATMA.

A figura 4 exibe a evolução dos custos evitados pelo produtor na construção da esterqueira, considerando a diferença de volumes entre o valor de referência da FATMA e as médias de produção de dejetos determinada no experimento para cada tipo de bebedouro. Para o cálculo foi adicionado o volume médio de água consumido para a lavagem das granjas.

Figura 4 - Custo evitado na construção da esterqueira pelo produtor segundo o bebedouro instalado.



Os resultados determinados no experimento mostraram que comparando dois suinocultores, ambos com 300 animais mas bebedouros do tipo BB e CH instalados nas suas granjas, respectivamente (ciclo de 15 semanas), o produtor com CH pode obter no final do lote de animais um custo evitado na construção da esterqueira de aproximadamente R\$2000,00. No mesmo cenário, mas aumentando o número de suínos para 1500, o custo evitado ao final do lote pode atingir os R\$5700,00.

Conclusões

As médias de dejetos produzidos apresentaram diferenças significativas entre as granjas com bebedouros bite ball e as granjas com chupeta e taça/concha ecológica. Entre as últimas, as médias da produção dos dejetos não apresentaram diferenças significativas entre si. Embora em $t=10$ semanas as granjas com bebedouro taça ecológica tenham apresentado as menores médias para $t=15$ e $t=18$ semanas, as granjas com chupeta exibiram as menores médias de produção ($4,15\pm 0,21$ e $4,19\pm 0,23 \text{ L}\cdot\text{suíno}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$, respectivamente). É importante referir que a produção média de dejetos foi inferior a $6,00 \text{ L}\cdot\text{suíno}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$, volume inferior ao valor legislado e utilizado pela FATMA.

O produtor pode evitar custos na construção das esterqueiras dependendo do tipo de bebedouro instalado. Para tal, a gestão da água na granja mostra-se fundamental.

Referências Bibliográficas

BABOT, Daniel Gaspa et al. Farm technological innovations on swine manure in Southern Europe. **Revista Brasileira de Zootecnia** [suplemento especial], v. 40, p. 334-343, 2011.

BRASIL.. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Pecuária Municipal 2011. 2011 Disponível em:

<[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2011/ppm2011.pdf](http://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2011/ppm2011.pdf)>. Acesso em: 01 fev. 2013.

BRUMM, Michael; DAHLQUIST, James; HEEMSTRA, Jill. Impact of feeders and drinker devices on pig performance, water use and manure volume. **Swine Health and Production**, v. 8, n. 2, p.51-57, 2000.

FERREIRA, Luis et al. Determinação das emissões (para o ar e para a água) no sector da suinicultura nacional. 2006. Disponível em:

<http://www2.apambiente.pt/xeo_cm_ia_ext/attachfileu.jsp?look_parentBoui=12421330&att_display=n&att_download=y>. Acesso em: dez. 2006.

FERRERA, Luis et al.. A importância da gestão integrada da água: novos desafios para a gestão ambiental no sector suinícola. In: CONGRESO IBERICO, 1., Y CONGRESO NACIONAL DE AGROINGENIERÍA, 4., 2007. Albacete, Espanha. **Anais...** 2007. p. 104-106.

GOMES, Simone Damasceno, et al.. Efeito do manejo da lâmina d'água na minimização do volume de efluentes gerados na produção de suínos. **Irriga: Brazilian Journal of Irrigation and Drainage**, Botucatu, v. 14, n. 2, p. 233-242, 2009.

MIRANDA, Cláudio Rocha de. **Avaliação de estratégias para a sustentabilidade da suinocultura**. 2005. 264p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

NAGAE Ricardo; DAMASCENO, Simone; RICHARD, Alfredo. Caracterização do dejetos de suínos em crescimento e terminação criados no sistema de lâmina d'água submetido a dois manejos de higienização. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., 2005, Campo Grande. **Anais...** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005, p.1-6.

OLIVEIRA, Paulo Armando Victória de (Coord.). **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1993. Documento, 27. 188p.

_____. Uso racional da água na suinocultura. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2002a. Curso de capacitação em práticas ambientais sustentáveis: treinamento 2002. p. 63-71.

_____. Produção e manejo de dejetos suínos. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2002b. Curso de capacitação em práticas ambientais sustentáveis: treinamento 2002. p. 72-90.

TAVARES, Jorge Manuel Rodrigues. **Consumo de água e produção de dejetos na suinocultura**. 2012. 230p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2012.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Foreign agricultural service. Livestock and poultry: world markets and trade. 2012, 30p. Disponível em: <<http://usda01.library.cornell.edu/usda/current/livestock-poultry-ma/livestock-poultry-ma-10-18-2012.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2013.