

ANÁLISE DO CONSUMO DE ÁGUA E DO VOLUME DE DEJETOS NA CRIAÇÃO DE SUÍNOS¹

Marildo Guerini Filho¹, Arlan Luís Dal Soler², Camila Elis Casaril³, Marluce Lumi⁴, Vanessa Paula Reginatto⁵, Odorico Konrad⁶

RESUMO - O crescimento da suinocultura estimulou o uso de técnicas de criação animal em sistema confinado, acarretando em maior geração de dejetos com alto potencial poluidor da água, solo e do ar. O conhecimento sobre o volume de dejetos gerados é importante para fins de manejo da produção e controle ambiental e, além disso, a busca constante por melhorias na produtividade faz com que o consumo de água pelos animais também seja um fator importante a ser monitorado. Neste contexto, o presente estudo objetivou analisar o consumo de água e o volume de dejetos gerados pelos suínos nas fases creche e crescimento/terminação ao longo de 34 e 111 dias, respectivamente, analisando-se o consumo e dejetos diários e acumulados ao longo do período de estudo. Constatou-se que o consumo de água e a geração de dejetos aumentaram nas duas fases estudadas ao longo do confinamento, sendo que verificou-se associação estatisticamente significativa entre o consumo de água e o volume de dejetos gerados em ambas as fases de criação.

Palavras chave: criação animal, dejetos de suínos, suinocultura.

ANALYSIS OF WATER CONSUMPTION AND WASTE VOLUME IN SWINE FARMING

ABSTRACT – *The growth of swine encouraged the use of livestock techniques in confined system, resulting in a higher generation of waste with a high pollution potential of the water, soil and air. Knowing the volume of generated waste is important for management purposes of production and environmental control. In addition, the constant search for improvements in productivity causes the water consumption by the animals is also an important factor to be monitored. In this context, the aim of this study was to analyze water consumption and the volume of waste generated by the swine phases nursery and grower/finisher over 34 and 111 days, respectively, analyzing the consumption and waste daily and accumulated throughout the study period. The water consumption as the generation of waste increased in two stages studied during confinement. There was a statistically significant association between the consumption of water and the volume of waste generated in both phases of creation.*

Keywords: livestock, swine, swine manure.

¹ Engenheiro Ambiental, acadêmico do Curso de Ciências Biológicas pelo Centro Universitário UNIVATES, Lajeado - RS

² Engenheiro Ambiental pelo Centro Universitário UNIVATES, Lajeado - RS

³ Engenheira Ambiental pelo Centro Universitário UNIVATES, mestranda no Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo da Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC)

⁴ Graduanda em Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário UNIVATES, Lajeado - RS

⁵ Ms. em Ensino de Ciências Exatas, professora no Centro Universitário UNIVATES, Lajeado - RS

⁶ Dr. em Engenharia Ambiental e Sanitária - Montanuniversitat Leoben Austria, professor na Centro Universitário UNIVATES, Lajeado - RS



1. INTRODUÇÃO

A necessidade de produção de alimentos em escala global tem intensificado a pecuária e, dentre os diversos ramos desta destaca-se a suinocultura. O crescimento nesse setor trouxe consigo a inserção de novas tecnologias genéticas, nutricionais, de manejo e saúde animal (CALDARA et al., 2012). Na criação destaca-se a inserção do sistema confinado, que aumenta a produtividade e diminui custos, mas por outro lado potencializa a geração de dejetos.

Atualmente existe conflito de interesses nas regiões produtoras de suínos, entre a necessidade do aumento da escala de produção animal, visando atender a globalização e, a preservação ambiental. Isto porque, na produção animal, são gerados diferentes resíduos e se estes não forem convenientemente manejados e tratados, irão invariavelmente poluir o ambiente (DAI PRÁ et al., 2009).

Neste sentido, é possível perceber que se por um lado a tecnologia na suinocultura evoluiu na área da produção, genética, nutrição e saúde animal, por outro o manejo dos dejetos suínos não se desenvolveu da mesma forma (HIGARASHI & OLIVEIRA, 2012). Os produtores têm encontrado dificuldades para gerenciar o grande volume de dejetos suínos gerados, pois as propriedades não possuem instalações adequadas para o armazenamento e tratamento dos mesmos, o que abre caminho para impactos ambientais, além de desconforto na população local pela proliferação de odores e insetos, bem como problemas sanitários através da contaminação da água e solo (GONÇALVES & MACIEL, 2008; MAGGI et al., 2013).

Os dejetos suínos caracterizam-se pelas fezes e urina dos animais, água desperdiçada na dessedentação e aquela utilizada para limpeza das instalações, além de restos de alimento. O volume de dejetos gerados sofre influência do número de animais, suas respectivas idades e das práticas de manejo, incluindo a água utilizada na limpeza das instalações (PIEPER, 2006).

Dentro do sistema de criação de suínos todos os fatores de manejo devem ser considerados, de modo a garantir uma maior produtividade e maiores lucros. Além disso, segundo Palhares (2011) o mercado atual tem imposto uma série de exigências com relação à produção de suínos e demais animais de corte, entre estas está a eficiência ambiental, visando à

sustentabilidade. Desse modo, a água em sistemas de criação de suínos deve ser rigorosamente monitorada em relação à sua quantidade e qualidade.

Do ponto de vista econômico, Mussoi (2009) afirma que o consumo diário de água pelos animais é um importante dado a ser contabilizado e registrado, de modo que possa ser analisado como um dos indicadores de produção, visando melhorar o manejo dos animais.

Diante do contexto apresentado, acredita-se que é importante conhecer qual o volume de dejetos gerados pelos suínos nas diferentes fases de criação, para que se tenha conhecimento da realidade do problema. Neste sentido, o objetivo do presente estudo é analisar o volume de água consumida e de dejetos gerados por suínos em duas fases de criação: creche e crescimento/terminação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo do presente trabalho é o município de Cruzeiro do Sul, com população de 12.320 habitantes e área de 155,5 km² (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010), o qual é responsável pela produção de 38.822 cabeças de suínos em 845 propriedades (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006). Está localizado no Vale do Taquari, microrregião do Estado do Rio Grande do Sul, que compreende 36 municípios de médio e pequeno porte, com área total de 4.821,1 km² e com 329.258 habitantes (FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA, 2011).

O setor suinícola está dividido em três fases: unidade de produção de leitões, creche e unidade de crescimento/terminação. Nas unidades produtoras de leitões são criadas as matrizes e sua leitegada até que estes atinjam a idade de 21 dias e após são transferidos para a creche onde permanecem até atingir o peso entre 22 e 25 kg e na sequência são transferidos para a unidade de crescimento/terminação, onde ficam até estarem prontos para o abate, ao alcançar aproximadamente 120 kg.

O estudo foi desenvolvido entre junho e outubro de 2012, por meio do qual acompanhou-se a geração dos dejetos de suínos em duas propriedades rurais: uma delas criadora de suínos na fase creche, com 1.580 animais que permaneceram em confinamento por 34 dias, e outra com 495 animais na fase crescimento/terminação, permanecendo em confinamento por 111 dias. Todo dejetos gerado durante o ciclo de alojamento



dos animais foi armazenado em canaletas graduadas em litros. Na Figura 1 apresenta-se a canaleta de coleta dos dejetos suínos e na Figura 2, a régua graduada para a mensuração.

Na avaliação do consumo de água durante o período de alojamento, foram instalados dois hidrômetros (monitorados diariamente) junto aos reservatórios de água das propriedades rurais com criação de suínos na fase creche e na fase crescimento/terminação, próximos à saída de água que abastece as instalações de criação dos animais.

Os dados do presente estudo foram tabulados e analisados através do *software* SPSS *Statistics* da IBM®, versão 20.0. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). Foram realizadas estatísticas



Figura 1 - Caneleta de coleta de dejetos suínos.
Fonte: Autores.



Figura 2 - Leitura do volume de dejetos com régua graduada
Fonte: Autores.

univariadas descritivas (médias, desvios-padrão e variância) e bivariadas (correlações de Pearson e Spearman). Utilizou-se os testes de Kruskal-Wallis e Shapiro-Wilk para avaliar a normalidade das variáveis. Os testes de correlação de Pearson e Spearman foram aplicados para avaliar a relação entre o consumo de água e a geração de dejetos nas fases creche e crescimento/terminação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos 34 dias de confinamento, a média de consumo de água na fase creche foi de $2,32 \pm 1,02$ L/suíno/dia e a média de geração de dejetos foi de $1,17 \pm 0,68$ L/suíno/dia. Segundo a Instrução Normativa Nº 11 da Fundação de Amparo à Tecnologia e ao Meio Ambiente (FATMA) o volume médio diário de dejetos gerados por cada suíno na fase creche é de 1,4L. Tavares (2012) em um estudo comparativo do consumo de água e da produção de dejetos de suínos no estado de Santa Catarina, estimou que a demanda de água na fase creche pode variar de 1 a 3,5L/suíno/dia.

Na Tabela 1 é apresentada a geração de dejetos e o consumo de água médios diários na fase creche, bem como os coeficientes de correlação (r) e a significância das associações (p) entre estas duas variáveis. Observou-se que o volume de água consumido foi superior ao volume de dejetos gerados. Os animais iniciaram a fase creche consumindo 1,41L/suíno/dia de água e terminaram esta fase com um consumo de 5,11L/suínos/dia, o que demonstra que o consumo de água aumentou 3,62 vezes durante o confinamento. Quanto aos dejetos, os animais começaram a etapa gerando 0,53L/suíno/dia e terminaram gerando 2,95L/suíno/dia, representando ao fim do confinamento uma geração de dejetos por animal 5,56 vezes maior.

Analisando a associação entre o consumo de água e a produção de dejetos (tanto diários quanto acumulados), encontrou-se correlação estatisticamente significativa, direta e forte, de forma que quanto maior o consumo de água maior a produção de dejetos.

A Figura 3 apresenta o volume acumulado do consumo de água e da geração de dejetos durante a fase creche. Nos 34 dias de confinamento dos suínos, cada suíno gerou 39,66L de dejetos e consumiu 79,04L de água. Ao início do período o volume acumulado de água consumida era 2,66 vezes maior que a geração de dejetos acumulada, já ao final do confinamento essa diferença era de 1,99 vezes.



Tabela 1. Caracterização do consumo de água e da produção de dejetos diários e acumulados na fase creche ao longo dos 34 dias de confinamento

[n 1580]	Consumo e Produção de Dejetos diários por animal		r	p
	Média ± DP	Variância		
Consumo de água (L)	2,32 ± 1,02	1,41 – 5,11	0,956	<0,001
Produção de Dejetos (L)	1,17 ± 0,68	0,53 – 2,95		
[n 1580]	Consumo e Produção de Dejetos Acumulados por animal		r	p
	Média ± DP	Variância		
Consumo de água (L)	32,47 ± 22,34	1,41 – 79,04	0,997	<0,001
Produção de Dejetos (L)	14,66 ± 11,26	0,53 – 39,66		

DP = Desvio Padrão. r = Coeficiente de correlação. p = Significância do teste. Consumo de água e produção de dejetos em litros (L). Testes de correlação de Pearson e Spearman para associação entre as variáveis, considerando um nível de significância de 5% (p<0,05).

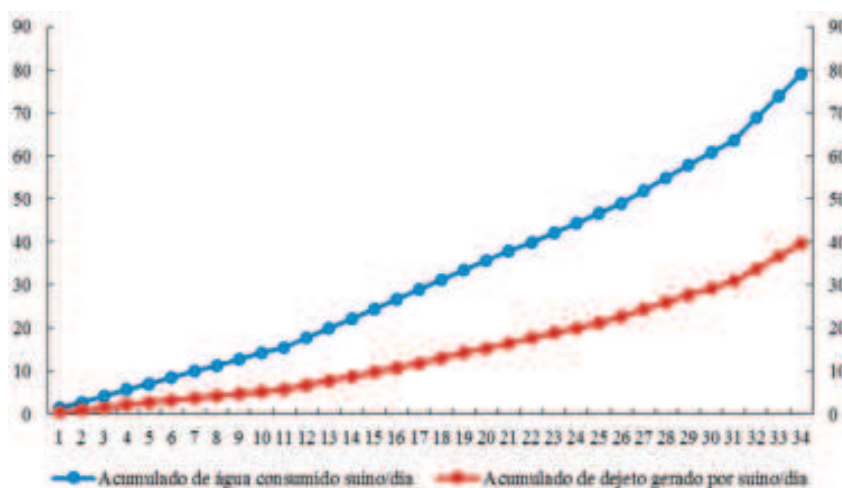


Figura 3 - Geração de dejetos e consumo de água acumulados na fase creche. Na fase de crescimento/terminação, em 111 dias de confinamento a média diária.

Fonte: os autores.

Na fase de crescimento/terminação, em 111 dias de confinamento a média diária de consumo de água foi de $6,86L \pm 1,28L$ /suíno/dia e a média de geração de dejetos foi de $4,89 \pm 0,74$ /suíno/dia. Outros autores encontraram valores médios de consumo diário de água por suíno na fase crescimento/terminação de 5 a 10L/suíno/dia (BONAZZI, 2001) e um volume diário de dejetos gerados de 7L/suíno/dia (KUNZ et al., 2005).

Assim como na fase creche o volume de água consumido foi superior ao volume de dejetos gerados. No início do confinamento os animais consumiam 4,48L de água ao dia e ao final do confinamento este consumo era de 8,86L, representando um aumento de 1,98 vezes. No que tange a geração de dejetos, ao início do confinamento os animais geravam 3,33L/suíno/dia de dejetos, já ao final desta etapa a geração de dejetos

era de 6,05L/suíno/dia, representando um aumento de 1,82 vezes.

Na Tabela 2 são apresentados a geração de dejetos e o consumo de água médio diário na fase crescimento/terminação. Analisando a associação entre o consumo de água e a produção de dejetos (tanto diários quanto acumulados), encontrou-se correlação estatisticamente significativa, direta e forte, de forma que quanto maior o consumo de água maior a produção de dejetos. Os coeficientes de correlação (r) e a significância das associações (p) são apresentados na Tabela 2.

Na Figura 4 está representada a geração de dejetos e o consumo de água acumulado durante a fase crescimento/terminação. Em 111 dias de confinamento cada suíno gerou 542,66L de dejetos e consumiu 761,53L



Tabela 2 - Caracterização do consumo de água e da produção de dejetos diários e acumulados na fase crescimento/terminação ao longo dos 111 dias de confinamento

[n 495]	Consumo e Produção de Dejetos diários por animal		r	p
	Média ± DP	Variância		
Consumo de água (L)	6,86 ± 1,28	4,48 – 8,86	0,980	<0,001
Produção de Dejetos (L)	4,89 ± 0,74	3,33 – 6,05		
[n 495]	Consumo e Produção de Dejetos Acumulados por animal		r	p
	Média ± DP	Variância		
Consumo de água (L)	343,68 ± 223,38	4,48 – 761,53	1,000	<0,001
Produção de Dejetos (L)	251,30 ± 159,12	3,33 – 542,66		

DP = Desvio Padrão. r = Coeficiente de correlação. p = Significância do teste. Consumo de água e produção de dejetos em litros (L). Testes de correlação de Pearson e Spearman para associação entre as variáveis, considerando um nível de significância de 5% (p<0,05).

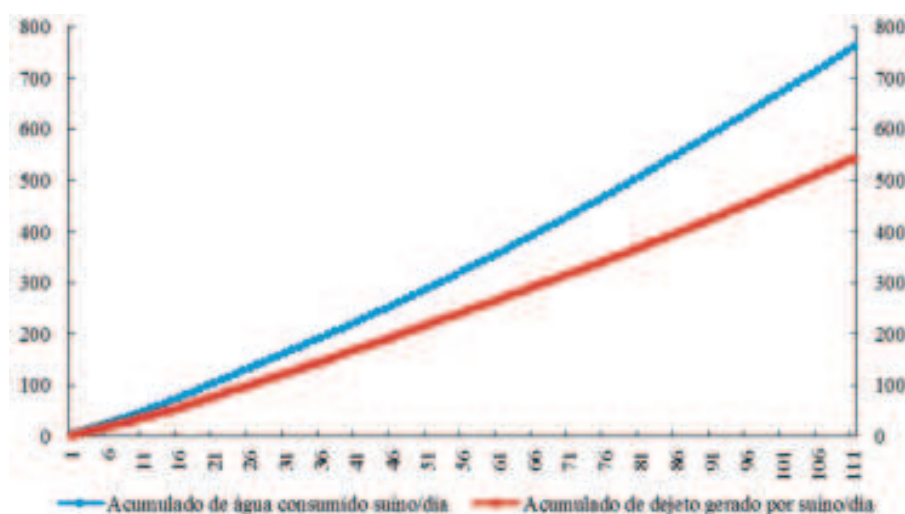


Figura 4 - Geração de dejetos e consumo de água acumulados na fase crescimento/terminação.

Fonte: os autores.

de água. No início do confinamento o volume acumulado de água consumida pelos animais era 1,34 vezes superior ao volume acumulado de geração de dejetos, enquanto que no final do confinamento o volume acumulado de água consumida era 1,40 vezes superior ao volume acumulado de dejetos gerados.

Comparando as duas fases de criação, observa-se que na fase crescimento/terminação existem menores diferenças de volumes diários e acumulados de geração de dejetos e consumo de água, relacionando-se o início e fim do confinamento.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que o consumo de água e a produção de dejetos de suínos

nas duas propriedades avaliadas apresentaram tendência crescente em função do tempo de confinamento.

Existe correlação direta e forte entre o consumo de água e o volume de dejetos gerados nas fases creche e crescimento/terminação. No entanto, na fase crescimento/terminação houve menor diferença entre os volumes de água consumida e dejetos gerados na avaliação diária e acumulada dos volumes.

As médias dos resultados obtidos para o consumo de água e para a produção de dejetos nas duas fases de produção avaliados foram na sua totalidade inferiores quando comparados aos valores de literatura, mostrando assim a necessidade de adequação dos valores utilizados por órgãos ambientais.



5. LITERATURA CITADA

BERTONCINI, E.I. Dejetos da suinocultura: desafios para o uso agrícola. **Pesquisa & Tecnologia**, v.8, n.2, 2011.

BONAZZI, G. **Liquami Zootecnici: Manuale per l'utilizzazione agronomica**. Itália: Edizioni L'Informatore Agrario, 2001.

CALDARA, F.B.; ROSA, S.G.P.; FERREIRA, R.A. et al. Behavior, performance and physiological parameters of pigs reared in deep bedding. **Engenharia Agrícola**, v.32, n.1, p.38-46, 2012.

DAI PRÁ, M. A.; CORRÊA, E. K.; CORRÊA, L. B. et al. **Compostagem como Alternativa para Gestão Ambiental na Produção de Suínos**. Porto Alegre: Editora Evangraf, 2009.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA - FEE. **Corede Vale do Taquari**. 2011. Disponível em: <http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/resumo/pg_coredes_detalhe.php?corede=Vale+do+Taquari> Acesso: jul.2014.

GONÇALVES, R.H.; MACIEL, C.A.C. Efeitos do bio-sólido de suinocultura em latossolo e na produção de feijão. **Engenharia na Agricultura**, v.16, n.2, p.248-256, 2008.

HERNANDES, J.A.D.M.; SCHMIDT, V.; MACHADO, J.A.D. Impacto ambiental da suinocultura em granjas de porte médio a excepcional no vale do taquari – RS. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v.4, n.3, p.18-31, 2010.

HIGARASHI, M.M.; SARDÁ, L.G.; OLIVEIRA, P.A.V. The Influence of the Season of the Year and of Dilution on the Development of Swine Manure and Wood Shaves Co-Composting. **Engenharia Agrícola**, v.32, n.2, p.236-246, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2006. **Censo agropecuário 2006**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=430620&idtema=3&search=rio-grande-do-sul|cruzeiro-do-sul|censo-agropecuário-2006>> Acesso: jul.2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2010. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=430620&idtema=1&search=rio-grande-do-sul|cruzeiro-do-sul|censo-demografico-2010:-sinopse->>> Acesso: jul.2014.

KUNZ, A.; CHICHETTA, O.; MIELE, M. et al. **Comparativo de custos de implantação de diferentes tecnologias de armazenagem/tratamento e distribuição de dejetos de suínos**. Concórdia: Embrapa 2005. (Circular Técnica, n. 42). Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_c6f75b0x.pdf>. Acesso em: jul.2014.

MAGGI, C.F.; FREITAS, P.L.S.; SAMPAIO, S.C. et al. Impacts of the Application of Swine Wastewater in Percolate and in Soil Cultivated with Soybean. **Engenharia Agrícola**, v.33, n.2, p.279-290, 2013.

MUSSOI, E.J. Como registrar e usar dados para monitoria de suínos nas fases de recria e terminação. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.37, p.129-131, 2009.

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

PIEPER, N. A. (Coord.). **Controle da Contaminação Ambiental decorrente da Suinocultura no Rio Grande do Sul: Manual Técnico. Recursos Hídricos**. Porto Alegre: SEMA, 2006.

TAVARES, J.M.R. **Consumo de água e produção de dejetos na suinocultura** [dissertação] / Jorge Manoel Rodrigues Tavares; Orientador, Paulo Belli Filho; co-orientador, Paulo Armando Victória de Oliveira. – Florianópolis, SC, 2012.

Recebido para publicação em 06/08/2015 e aprovado em 08/12/2015.

