



VI-023 – SUSTENTABILIDADE DA SUINOCULTURA – REDUÇÕES DE CONSUMO DE ÁGUA E DE DEJETOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

Jorge Manuel Rodrigues Tavares ⁽¹⁾

Engenheiro Zootécnico pelo Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal (ISA/UTL). Mestrando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Paulo Armando Victoria de Oliveira

Engenheiro Agrícola pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Mestre em Pré Processamento de Produtos Agrícolas pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Doutor em Ciências Ambientais pela Escola Nacional Superior de Agronomia de Rennes, França. Pesquisador A da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária no Centro Nacional de Suínos e Aves, Concórdia, Santa Catarina (EMBRAPA).

Paulo Belli Filho

Engenheiro Sanitário pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Doutor em Química Industrial e Ambiental pela Universidade de Rennes I, França (URI). Pós Doutor pela Escola Politécnica de Montreal, Canadá. Professor Associado do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal Santa Catarina (UFSC).

Endereço⁽¹⁾: Campus Universitário. Caixa Postal: 476 – Trindade – Florianópolis – SC – CEP: 88010-970, Brasil – Tel: (48) 3721 7743 - e-mail: jorgemrtavares@gmail.com

RESUMO

O estudo desenvolvido visou adequar a metodologia a ser utilizada na pesquisa de campo, haja vista a determinação do consumo de água e a produção de dejetos na fase fisiológica de crescimento/terminação da cadeia de suínos, na Microrregião de Concórdia, Estado de Santa Catarina. Os problemas ambientais resultantes da suinocultura obrigam o desenvolvimento de sistemas de produção cada vez mais equilibrados, tendo-se o consumo de água na atividade como um forte impacto ambiental, quer pelo seu consumo enquanto recurso, assim como a emissão dos gases e os dejetos produzidos. Foi objetivo específico deste estudo a determinação dos valores de referência do consumo de água e da produção de dejetos, de modo a ser possível gerar matrizes entre ambos, relacionando os resultados obtidos com os diferentes tipos de bebedouros instalados (*Bite Ball*, *Chupeta* e *Taça Ecológica*). O *Bite Ball* apresentou o maior consumo médio de água com $7,94 \text{ L}\cdot\text{animal}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ (n=125 dias), seguindo-se a *Taça Ecológica* com $6,71 \text{ L}\cdot\text{animal}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ (n=128 dias) e por último, a *Chupeta* com $5,13 \text{ L}\cdot\text{animal}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ (n=125 dias). Pela mesma ordem, a unidade de produção que tinha o bebedouro *Bite Ball* instalado foi aquele em que se observou uma produção de dejetos mais elevada, com $5 \text{ L}\cdot\text{animal}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ seguindo-se a *Taça Ecológica* com $4,38 \text{ L}\cdot\text{animal}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ e por fim, a *Chupeta* com $3,14 \text{ L}\cdot\text{animal}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$. Os resultados obtidos mostram a robustez da metodologia utilizada sendo possível gerar a matriz de relação entre o consumo de água animal e a produção de dejetos respectiva. Os objetivos deste estudo foram atingidos, visto que, além de comprovada a robustez da metodologia foi também perceptível a necessidade de revisão dos valores utilizados atualmente na suinocultura pelas entidades reguladoras do ambiente no Estado de Santa Catarina.

PALAVRAS-CHAVE: Estado de Santa Catarina, suinocultura, consumo de água, produção de dejetos.

INTRODUÇÃO

Segundo valores de referência do United States Department of Agriculture, dos Estados Unidos da América, o Brasil apresentava no ano de 2010 um efetivo de 35.122 milhões de animais, sendo considerado o quarto maior produtor e exportador mundial de suínos (USDA, 2010). Neste contexto, o Estado de Santa Catarina destaca-se no cenário brasileiro dado que possui o maior efetivo com aproximadamente 7.988 milhões de animais, correspondendo a 21% do efetivo nacional, concentrados principalmente na Mesorregião do Oeste Catarinense (75,97%) e no Município de Concórdia (26,64%) (IBGE, 2009).

O consumo de água e de outros insumos na suinocultura tem forte impacto ambiental, quer pelo seu consumo enquanto recurso natural quer pela intensidade do impacto relativamente ao volume de dejetos gerados ao longo do ciclo produtivo dos animais (FERREIRA et al., 2007). Com a crescente intensificação da produção (aumento do número de animais na mesma área disponível) tem-se observado uma maior pressão ao nível da utilização da água, o que, em caso de má gestão do recurso, poderá afetar a sua qualidade tornando-o um bem essencial cada vez mais escasso no futuro e colocando em risco a sustentabilidade da própria produção.

A suinocultura é considerada e enquadrada pelos órgãos de controle ambiental como atividade produtiva, causadora de degradação ambiental e apresentando elevado potencial poluidor. O processo de licenciamento ambiental das propriedades suínolas em Santa Catarina envolve as informações contidas na Instrução Normativa – IN 11 (Fundação do Meio Ambiente – FATMA), que analisa os processos de licenciamento ambiental assim como as diretrizes do Termo de Ajustamento de Condutas da Suinocultura Catarinense – TAC (IN 41).

Com os avanços científicos e tecnológicos observados na suinocultura (sistemas produtivos, equipamentos, manejo, ração, entre outros) e devido à lacuna de informações existentes relativamente aos valores de referência utilizados e atualmente considerados obsoletos pela cadeia produtiva (produção de dejetos datados do ano de 1993), surgiu o espaço necessário para a realização da pesquisa direcionada à revisão e atualização dos valores de referência direcionados à realidade do Estado de Santa Catarina.

A Tabela 1 apresenta os valores de referência, utilizados no Estado para a estimativa da produção média de dejetos nas diversas fases fisiológicas do sistema de criação de suínos, considerando as perdas médias de água nos equipamentos utilizados para a dessedentação animal.

Tabela 1 – Estimativa da produção média de: esterco (kg), esterco + urina (kg) e dejetos líquidos (L)

Categoria de Suínos	Esterco (kg·d ⁻¹)	Esterco + Urina (kg·d ⁻¹)	Dejetos Líquidos (L·d ⁻¹)	Estrutura para Armazenamento (m ³ ·animal ⁻¹ ·mês ⁻¹)	
				Esterco + Urina	Dejetos Líquidos
25 – 100 kg	2,30	4,90	7,00	0,16	0,25
Porcas em gestação	3,60	11,00	16,00	0,34	0,48
Porcas em lactação	6,40	18,00	27,00	0,52	0,81
Machos	3,00	6,00	9,00	0,18	0,28
Leitões	0,35	0,95	1,40	0,04	0,05
Média	2,35	5,80	8,60	0,17	0,27

Fonte: Oliveira (1993)

É importante referir que a pesquisa apresentada neste trabalho está relacionada com a primeira etapa (estudo piloto) de um grande projeto de campo que se realiza atualmente na Microrregião de Concórdia, Estado de Santa Catarina, com o intuito de atualizar os valores de referência da suinocultura nacional brasileira, e especialmente para os valores do próprio estado relativamente ao consumo de água e produção de dejetos, envolvendo quinze unidades de produção comerciais representativas, na fase fisiológica de crescimento/terminação da cadeia produtiva de suínos.

O presente trabalho teve como objetivo geral avaliar o consumo de água e a produção de dejetos em três das quinze unidades, na fase fisiológica de crescimento/terminação da cadeia de produção de suínos em Santa Catarina. Como objetivo específico pretendeu-se avaliar a metodologia implementada para a determinação dos valores de referência, de modo a ser possível gerar matrizes de consumo de água e produção de dejetos relacionando os resultados obtidos com os diferentes tipos de bebedouros instalados (*Bite Ball*, *Chupeta* e *Taça Ecológica*) em cada uma das unidades comerciais avaliadas para o fornecimento de água para a dessedentação animal.

O desenvolvimento deste trabalho contou com o apoio e a participação das seguintes empresas: Brasil Foods (BRF), Associação das Indústrias de Carnes e Derivados de Santa Catarina (AINCADESC), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Suínos e Aves (EMBRAPA) e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGEA/UFSC).

MATERIAIS E MÉTODOS

Com o intuito de se adequar e validar a metodologia a ser utilizada no presente estudo, foram desenvolvidos, em avaliações preliminares – **estudos piloto**, um procedimento de monitoramento diário para o consumo de água e respectiva produção de dejetos. O primeiro estudo de acompanhamento foi realizado em duas unidades – **1º Ciclo Piloto**, sendo posteriormente desenvolvido o segundo estudo – **2º Ciclo Piloto**, monitorando-se as três unidades de produção na fase fisiológica de crescimento/terminação, da cadeia produtiva de suínos, na Microrregião de Concórdia, Estado de Santa Catarina, Brasil e cujos resultados serão apresentados neste trabalho.

As metodologias desenvolvidas na determinação do consumo de água e as respectivas produções de dejetos serão descritas em seguida:

CONSUMO DE ÁGUA

A aferição do consumo de água pelos animais (ingestão e desperdício) e outros acoplados à produção (molha da ração, nebulização e lavagem de equipamentos e instalações) foi realizada durante o ciclo produtivo de suínos, na fase de crescimento/terminação. Tal como referido anteriormente, o estudo iniciou-se com o acompanhamento de duas unidades de produção, onde se verificou a existência de dois diferentes tipos de bebedouro utilizados para a dessedentação animal, *BiteBall* (**BB**) e *Chupeta* (**CH**). Na segunda avaliação ao ciclo produtivo, adicionou-se uma terceira unidade cujo bebedouro presente era a *taça ecológica* (**EC**).

A metodologia seguida na avaliação dos consumos indicados e de acordo com o tipo de bebedouro instalado na unidade foi através de leitura diária (intervalos de 24 horas) do valor registrado no hidrômetro de precisão em cada linha de água existente no edifício. Uma análise individual foi feita posteriormente para eliminação de possíveis erros. A leitura do consumo de água foi realizada pelo produtor, nos mesmos horários e com apontamento em planilha individual e específica para cada unidade em avaliação.

Os hidrômetros de precisão foram instalados em todas as linhas de abastecimento de água existentes nos edifícios de produção, variando segundo as unidades avaliadas. Os equipamentos para aferição do consumo de água eram das marcas **ACTARIS, modelo UNIMAG TU III HV** e **ITRÓN, modelo UNIMAG CYBLE PN 10**, ambos do tipo turbina com diâmetro médio de uma polegada (3/4”).

Na Figura 1, apresenta-se de forma esquemática um exemplo do alojamento animal com as diferentes linhas de abastecimento de água no edifício, local de alimentação e localização dos hidrômetros.

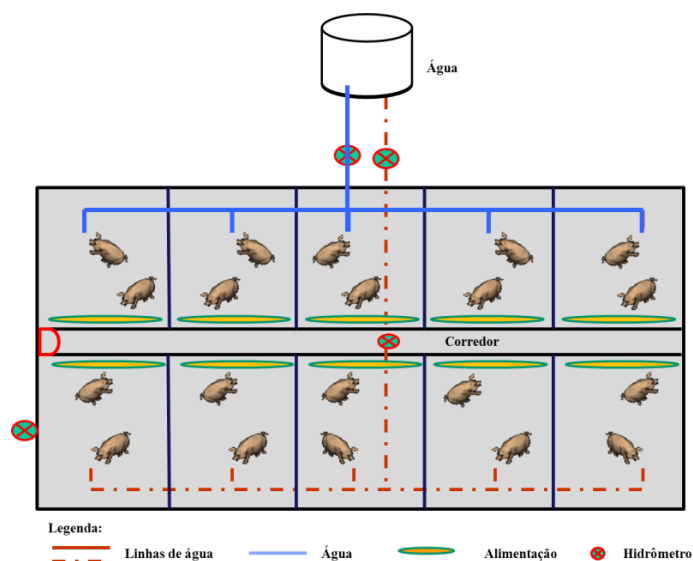


Figura 1 - Representação esquemática de uma unidade de produção e suas linhas de água

PRODUÇÃO DE DEJETOS

A metodologia para a aferição e determinação do volume de dejetos produzidos diariamente pelos animais nas unidades de produção foi testada e realizada, com recurso à medição diária do volume de dejetos presente no interior de caixas de fibra de vidro com volume total de 5 m³, marca **FIBRATEC**® e **FORTLEV**® após descarga dos produtores (períodos de 24 horas).

As caixas de fibra foram instaladas especificamente para a retenção intermédia dos dejetos antes das esterqueiras ou do biodigestor, sendo possível aferir o valor diário do dejetos produzido através de fórmulas específicas para a determinação de volume (nas quais foram utilizados os valores presentes nas normas especificadas em cada marca de caixa de vidro).

Para facilitar o armazenamento dos dejetos provenientes da unidade de produção, foi ainda instalado um registro à saída da caixa de fibra de modo a ser possível reter o dejetos e realizar a leitura por parte do produtor. A altura da lâmina do dejetos foi medida com recurso a régua graduada no interior das caixas de fibra.

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 apresenta um esquema do alojamento dos animais numa unidade de produção, com linhas de descarga, canaleta de manejo fechada e caixa de fibra intermédia para o armazenamento do dejetos produzido diariamente.

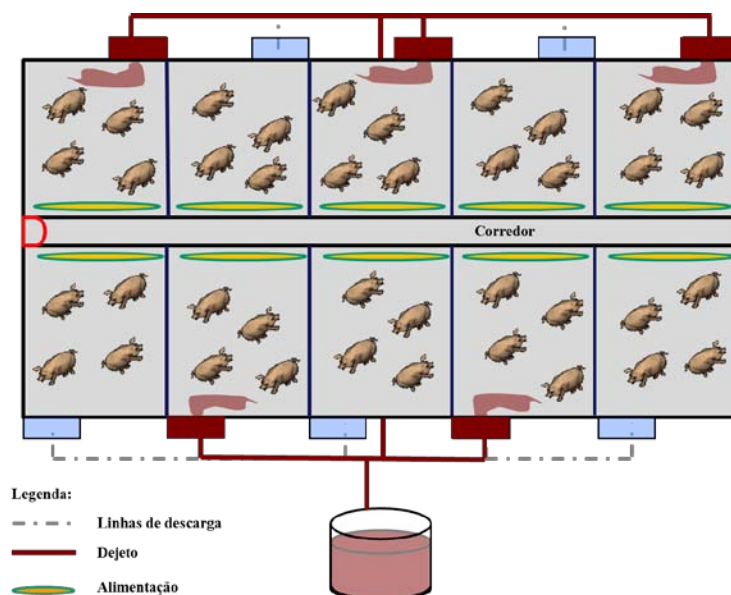


Figura 3 - Representação esquemática do alojamento de animais e linhas de descarga de animais

OUTRAS DETERMINAÇÕES

Paralelamente à metodologia desenvolvida para a determinação do consumo de água e respectiva produção de dejetos segundo o tipo de bebedouro instalado para a dessedentação animal nas unidades de produção, foram realizadas diariamente e semanalmente os seguintes procedimentos:

- ✘ **Caracterização físico-química do dejetos e ração:** recolheu-se uma amostra pontual de dejetos, segundo planeado para efeito durante todo o ciclo de produção. A recolha da amostra da ração ocorreu sempre que se verificou uma mudança da mesma; as amostras coletadas em cada unidade de produção foram submetidas a análise laboratorial físico-química na EMBRAPA Suínos e Aves, em Concórdia segundo o Standard Methods.

As variáveis analisadas na amostra de dejetos foram: pH; sólidos (totais, fixos e voláteis); demanda química de oxigênio (DQO); nitrogênio total (N-NT) e nitrogênio amoniacal (N-NH₃); fósforo (P); potássio (K); cobre (Cu) e zinco (Zn).

As variáveis analisadas na amostra de ração foram: matéria seca, cinzas; nitrogênio (N); fósforo (P); potássio (K); sódio (Na); cobre (Cu) e zinco (Zn).

- ✘ **Determinação da temperatura e umidade no interior das unidades de produção:** a temperatura e a umidade do ar possuem uma forte relação com o consumo de água pelos animais e consequentemente na produção de dejetos na unidade. Para a sua mensuração foram utilizados “*data-logger*” com sensores independentes para ambas as variáveis.

Os equipamentos foram instalados a aproximadamente 1,5 metros do nível do piso e centralizados relativamente à unidade de produção. Os valores mensurados durante o período do estudo foram armazenados na memória do equipamento, em intervalos de 60 minutos, sendo a sua descarga feita mensalmente na unidade.

- ✘ **Consumo de ração pelos animais:** a determinação do consumo de ração ingerida pelos animais foi efetuada com base nos dados fornecidos pelos produtores e indústria para cada lote de animais acompanhados. O consumo correspondeu ao somatório de todas as entradas de ração observadas nas unidades de produção, descartando-se a quantidade residual de ração que fica no silo.

A determinação do consumo será utilizada posteriormente no projeto, para o cálculo de balanço de massas (sólidos e nutrientes), em cada unidade avaliada.

- ✘ **Determinação do peso médio dos animais:** a determinação do peso vivo dos animais foi efetuada em quatro momentos distintos do ciclo de produção: no alojamento (1), entre os dias 40-45 (2), entre os dias 80-85 do ciclo (3) e no momento do abate dos animais no frigorífico (4).

Para a determinação do peso vivo parcial, foi pesado aleatoriamente em cada lado da unidade, um número representativo de animais alojados. Esta metodologia permitiu acompanhar o ganho médio diário durante o ciclo de produção completo.

O peso parcial dos suínos permitirá no final do estudo de campo em cada unidade, determinar a curva de crescimento prevista para esse lote, caracterizando a unidade em estudo. A curva de crescimento final será única para todo o estudo.

É importante salientar que embora se descreva no trabalho a metodologia das diversas tarefas de campo realizadas no decorrer do projeto, somente os resultados do consumo total da ração do **2º Ciclo Piloto** serão utilizados no cálculo da razão entre o consumo de água animal e a ração ingerida pelos mesmos.

RESULTADOS

Segundo a metodologia descrita anteriormente, o 2º Ciclo Piloto desenvolveu-se na avaliação de três unidades de produção na fase fisiológica de crescimento/terminação da cadeia de produção de suínos. Para melhor avaliação e compreensão da metodologia utilizada, apresentam-se em seguida os resultados obtidos na monitoração das unidades para o consumo de água e produção de dejetos.

CONSUMO DE ÁGUA

A Figura 4 apresenta o perfil das leituras diárias do consumo de água gasto pelos animais (ingestão e desperdício) durante 2º Ciclo Piloto, no que diz respeito aos três tipos de bebedouros instalados para a dessedentação animal nas unidades de produção.

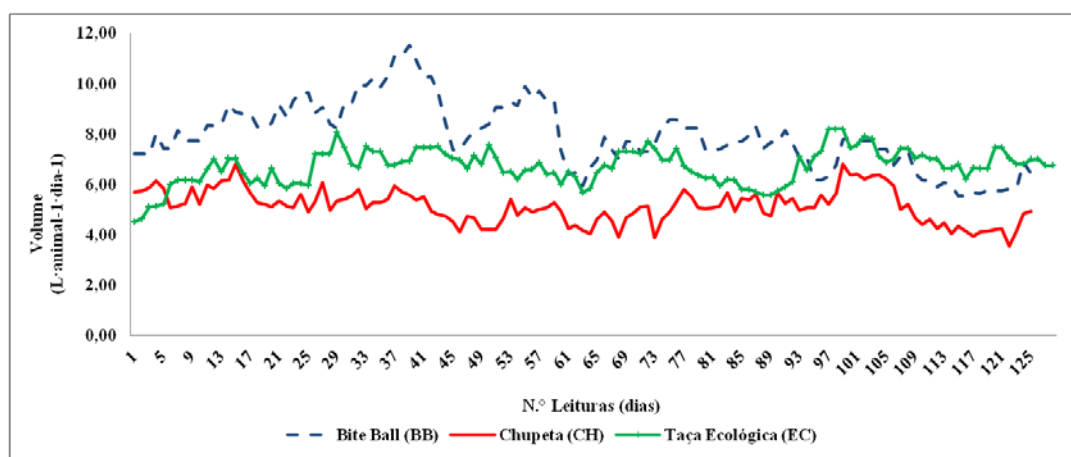


Figura 4 - Perfil das leituras diárias do consumo de água gasto pelos animais no 2º Ciclo Piloto

Da visualização da figura é possível afirmar que o bebedouro CH apresenta o menor consumo de água por parte dos animais, durante a maioria do ciclo de produção, com exceção, dos primeiros seis dias de monitoramento. Relativamente aos demais bebedouros, o BB apresenta, de um modo geral, um consumo superior até ao dia 95 do ciclo, período a partir do qual, os animais monitorados pelo bebedouro EC apresentam maiores registros de consumo de água.

A Tabela 2 apresenta os resultados médios obtidos para cada um dos tipos de bebedouros instalados relativamente a: água consumida, nebulização, molha de ração e água de lavagem para equipamentos e edifícios nas diferentes unidades de produção monitoradas.

Tabela 2 - Consumo de água animal e outros para os diferentes tipos de bebedouro instalados

		Equipamentos para dessedentação animal		
		BB ⁽¹⁾	CH ⁽²⁾	EC ⁽³⁾
N.º de Leituras (dias)		125	125	128
N.º Médio de animais		295	307	327
Consumo de água animal (L·animal ⁻¹ ·d ⁻¹)	Consumo	7,94	5,13	6,71
	Desvio Padrão	1,33	0,67	0,69
	Leitura Máxima	11,54	6,82	8,22
	Leitura Mínima	5,54	3,55	4,50
Outros consumos (L·animal ⁻¹ ·d ⁻¹)	Molha da ração	1,81	1,81	2,01
	Nebulização	0,04	0,04	nd
	Lavagem	nd	nd	0,15

(1) Macho Castrado; (2) Fêmeas; (3) Efetivo Misto; (nd) não determinado

Os resultados obtidos no desenrolar do estudo mostram que em relação ao consumo de água, a unidade de produção que obteve menor valor foi aquela que possuía o bebedouro tipo chupeta com $5,13 \text{ L}\cdot\text{animal}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$, seguindo da taça ecológica e, por fim, do Bite Ball, com $6,71$ e $7,94 \text{ L}\cdot\text{animal}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$, respectivamente.

Os valores de consumo animal apresentam uma variação segundo o tipo de bebedouro utilizado, tal como referido por Ferreira et al. (2007) num estudo desenvolvido em campo por um período de 18 meses. As médias registradas neste trabalho mostram consumos inferiores aos obtidos por estes autores, no entanto, enquadrados entre o valor mínimo e máximo (5 e $10 \text{ L}\cdot\text{animal}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$) obtidos e apresentados por Barbari e Rossi (1992) para esta fase fisiológica de crescimento/terminação. Mamede (1980) desenvolveu também no Brasil, uma pesquisa sobre o consumo de água para animais com pesos compreendidos entre 36 kg e 97 kg (crescimento/terminação), tendo observado um volume de $5,5 \text{ L}\cdot\text{animal}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$. É importante salientar que os autores referidos anteriormente desenvolveram os seus estudos com metodologias semelhantes, com exceção do de Mamede, que foi realizado em sala experimental e sem incidência para um tipo específico de equipamento. Deste modo, é possível afirmar que os resultados obtidos no 2º Ciclo Piloto demonstram a robustez necessária da metodologia a ser implementada e utilizada no desenvolver do projeto.

A molha da ração foi observada em todas as propriedades, com o objetivo de facilitar a ingestão da dieta por parte dos animais. Com isso, foi obtida uma média de consumo diário entre $1,81$ e $2,01 \text{ L}\cdot\text{animal}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$. A nebulização dos animais foi também determinada no interior dos edifícios de produção.

Na Figura 4 e Tabela 2, é possível afirmar que o consumo de água na suinocultura sofre influência de diversos fatores, destacando-se, as condições e tecnologias para a dessedentação e alimentação (OLIVEIRA, 1993; SHAW, 2003; LIMA, 2007), as condições ambientais nas salas de produção (FERREIRA et al., 2007) e as construções e práticas de higiene (EC, 2003).

PRODUÇÃO DE DEJETOS

A Figura 5 apresenta o perfil das leituras diárias da produção de dejetos por parte dos animais durante 2º Ciclo Piloto, relacionando essa produção com os três tipos de bebedouros instalados para a dessedentação animal nas unidades avaliadas.

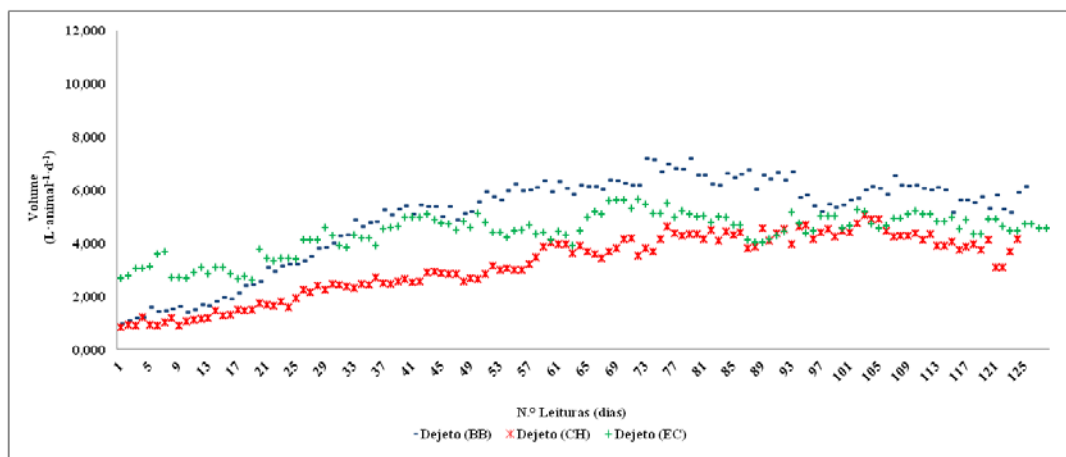


Figura 5 – Perfil das leituras diárias da produção de dejetos por parte dos animais

Na figura anterior, é possível observar que o volume de produção de dejetos tem uma tendência crescente ao longo de todo o ciclo de produção para os três tipos de bebedouros instalados, acompanhando o aumento do peso vivo dos animais ao longo do estudo, tal como indicado por diversos autores (KONZEN, 1980; OLIVEIRA, 1993). Na unidade com bebedouro tipo BB instalado, embora tenha sido aquela que apresentou registros de produção de dejetos inferiores no início do ciclo, a partir do dia 30 seguiu a tendência do maior consumo de água também registrado em campo. A unidade com bebedouro tipo CH foi a que apresentou menores produções de dejetos seguindo o perfil do consumo animal.

[Digite texto]

Na Tabela 3 apresentam-se os resultados obtidos para a produção de dejetos em cada unidade de produção relacionando os volumes obtidos com os diferentes tipos de bebedouros instalados.

Tabela 3 – Produção de dejetos de acordo com o tipo de bebedouro presente na unidade de produção

	Equipamentos para dessedentação animal			
	BB ⁽¹⁾	CH ⁽²⁾	EC ⁽³⁾	
N.º de Leituras (dias)	125	125	128	
N.º Médio de animais	295	307	327	
Produção de dejetos animal (L·animal ⁻¹ ·d ⁻¹)	Dejeto	5,00	3,14	4,38
	Desvio Padrão	1,71	1,20	0,77
	Leitura Máxima	7,18	5,06	4,64
	Leitura Mínima	0,94	0,72	2,60

(1) Macho Castrado; (2) Fêmeas; (3) Efetivo Misto; (nd) não determinado

Os resultados para a determinação do volume de dejetos diários produzidos nas unidades de produção foram inferiores aos obtidos por Ferreira et al. (2006) e mostram-se consistentes com os valores citados por Oliveira e Silva (2006). Os valores registrados para as unidades com bebedouros do tipo BB e CH, são também coerentes com os apresentados por outros autores que indicaram produções de dejetos superiores na presença de efetivos majoritariamente de sexo masculino relativamente ao efetivo feminino em fase fisiológica de crescimento/produção.

A proximidade dos resultados obtidos para os diferentes tipos de equipamentos instalados em diferentes unidades mostram a robustez da metodologia implementada, pelo que, como o volume determinado *in situ* varia entre 3,14 e 5,00 L·animal⁻¹·d⁻¹, é possível através de uma breve comparação com o valor de referência utilizado pela FATMA (IN 11), de 7 L·animal⁻¹·d⁻¹ (Tabela 1) referir, que estes possam estar desatualizados e estimados em alta relativamente ao sistema produtivo em uso.

OUTRAS DETERMINAÇÕES

Para uma melhor compreensão dos resultados obtidos no estudo de campo relativamente ao consumo de água pelos animais e respectiva produção de dejetos, foram determinadas algumas razões: dejetos produzidos com o consumo total de água gasta e consumo animal e quantidade total de ração ingerida.

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos para as razões calculadas entre produção de dejetos e o consumo animal e também, para o consumo e a ração ingerida pelos mesmos, nas três unidades de produção com os diferentes tipos de bebedouros instalados.

Tabela 4 – Razão entre dejetos produzidos/consumo animal e consumo animal/ ração ingerida

	Equipamentos para dessedentação animal		
	BB	CH	EC
Dejetos produzidos/Consumo animal	0,63	0,61	0,65
Consumo animal/Ração ingerida	3,27	2,11	3,07

Os valores obtidos na determinação da razão entre o dejetos produzidos nas três unidades de produção e o consumo de água pelos animais foram semelhantes aos valores obtidos por Ferreira et al. (2006), que se situaram entre 0,47 e 0,74.

Em relação aos resultados da razão entre consumo de água animal e ração ingerida para as diferentes unidades, os valores obtidos no nosso estudo encontram-se inferiores aos indicados na bibliografia, que se aproxima de 3,5 kg ração·L⁻¹ de água consumida.



CONCLUSÕES

O bebedouro tipo chupeta apresentou o menor consumo animal relativamente aos restantes tipos de bebedouros o que se reflete posteriormente nos resultados obtidos para a produção de dejetos nas diferentes unidades.

Os valores obtidos para a produção de dejetos nas unidades foram na sua totalidade inferiores aos utilizados atualmente pelo órgão ambiental no Estado de Santa Catarina o que pode indiciar uma necessidade de revisão da Instrução Normativa 11 para o planejamento das instalações suínas.

Foram observadas algumas limitações iniciais por parte dos produtores das unidades no que concerne à leitura dos hidrômetros de precisão e da régua graduada no interior da caixa de fibra de vidro. Após formação dos operadores, todas as tarefas de campo decorreram como o esperado.

A metodologia utilizada no desenvolvimento deste estudo mostrou-se robusta e de fácil aplicação nas unidades de produção sendo, por isso, passível de ser utilizada na determinação do consumo de água, quer animal, quer para outros fins, na cadeia de suínos em Santa Catarina, bem como para a determinação da produção de dejetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARBARI M.; ROSSI, P. Risparmiari acqua conviene: meno liquami da Smaltire. Suplemento a l'Informatore Agrário, Verona, n. 18, p. 11-17, 1992.
2. EC - European Commission. **Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)** – Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs. European IPPC Bureau, 2003.
3. FATMA - Fundação do Meio Ambiente. **Instrução Normativa IN-11**. Portaria Intersectorial nº01/04, de 24.03.2004. Florianópolis: FATMA, 2004.
4. FATMA - Fundação do Meio Ambiente. **Instrução Normativa IN-41**. Portaria Intersectorial nº01/04, de 24.03.2004. Florianópolis: FATMA, 2004.
5. FERREIRA L.; TAVARES J.; BERNARDO R.; DUARTE, E. Determinação das emissões (para o ar e para a água) no sector da suinicultura nacional. 2006. Acesso em: <http://www2.apambiente.pt/xeo_cm_ia_ext/attachfileu.jsp?look_parentBoui=12421330&att_display=n&att_download=y>.
6. FERREIRA, L. M.; TAVARES, J.; DUARTE, E.; CRUZ, V. F. A importância da gestão integrada da água – Novos desafios para a gestão ambiental no sector suinícola. In: CONGRESO IBÉRICO, 1, y CONGRESO NACIONAL DE AGROINGENIERÍA, 4, 2007, Albacete. Anais do I Congreso Ibérico y IV Congreso Nacional de AgroIngeniería, Albacete, Espanha, 2007, p. 104-106.
7. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**. v. 37, p. 1-55, 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2009/ppm2009.pdf>> Acesso em: 12 Fevereiro 2011.
8. KONZEN, E. A. **Manejo e utilização dos dejetos de suínos**. EMBRAPA, CNPSA-SC. Circular Técnica n.º 6, Julho de 1983.
9. LIMA, G. J. M. M. Nutrição de suínos – Ferramenta para reduzir a poluição causada pelos dejetos e aumentar a lucratividade do negócio. In: SEGANFREDO, M. A. (ed) **Gestão ambiental na suinicultura**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 63 -101.
10. LOEHR, R.C. Agricultural waste management: problems, processes, and approaches. New York: Academic Press, 1974. 576 p.
11. MAMEDE, R. A. **Consumo de água e relação água/ração para suínos em crescimento e terminação**. 1980. 32 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1980.
12. OLIVEIRA, P. A. V. **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. EMBRAPA-CNPSA, Concórdia, 1993. 188p.
13. OLIVEIRA, P. A. V. e da SILVA, A. P. As edificações e os detalhes construtivos voltados para o manejo dos dejetos na suinicultura. Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, Série Documnetos N. 113, 2006, 40 pg.

[Digite texto]

14. SHAW, M. I.; PATIENCE, J.; BEAULIEU, A. "Alters water use by diet manipulation". **Prairie swine centre**. Canada, 2003.
15. USDA - United States Department of Agriculture - Foreign Agricultural Service. Livestock and poultry: world markets and trade. 2010. **2011 forecast: trade higher on broiler meat and beef demand**. Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/dlp/circular/2010/livestock_poultryfull101510.pdf>. Acesso em: 12Fevereiro 2011.