

## **CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS**

- 
1. **AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM SORO DE LEITE DURANTE A FASE DE CRESCIMENTO.** *Jéssica Duessmann; Larissa Américo; Karolina Oliveira; Mauro Maciel de Arruda; Guilherme Drescher* ..... 436
  2. **QUALIDADE DA CEVADA OFERTADA COMO ALIMENTO PARA BOVINOS LEITEIROS E O IMPACTO NA PRODUÇÃO DE LEITE.** *Franciele Baggio Schlickmann; Karolina Oliveira; Larissa Américo; Mauro Maciel de Arruda; Guilherme Drescher* ..... 452
  3. **AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DA ATIVIDADE BIOLÓGICA PRESENTES EM NAS CAMAS DE DOIS SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIRA NA REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA.** *Felipe Lotti Fontanela; Guilherme Drescher; Guilherme Doneda Zanini; Larissa Américo; Karolina Oliveira; Mauro Maciel de Arruda* ..... 471
  4. **DISCOPATIA TORACOLOMBAR EM CANINO: RELATO DE CASO.** *Ana Paula de Brida; Lívia Gonçalves da Silva Valente; Tatiane Amancio; Guilherme Valente de Souza* ..... 496
  5. **ESTUDO DA SENSIBILIZAÇÃO DE CÃES COM DERMATITE ATÓPICA NA REGIÃO DA AMUREL, SANTA CATARINA, BRASIL.** *Karine Tramontin Nicoletti; Grazielle Vandresen; Carolina Porto; Thaynan Cunha Vieira; André Freccia* ..... 517
  6. **DESEMPENHO REPRODUTIVO DE MARRÃS GESTANTES ALOJADAS EM BAIAS COLETIVAS E EM GAIOLAS INDIVIDUAIS.** *Jozimar Rocha Tavares; Juliano Frederico da Rosa Cesconeto; André Freccia; João Vitor Lima Josefina; Jonis Baesso Ghizzo; Mateus Wiggers Kowaski* ..... 538
  7. **AVALIAÇÃO DOS INDICES PRODUTIVOS DE MATRIZES SUÍNAS NO SUL DE SANTA CATARINA EM DOIS SISTEMAS DISTINTOS: CONVENCIONAL VERSUS SISTEMA DE TEMPERATURA CONTROLADA.** *Marcelo Dacas; Juliano Frederico da Rosa Cesconeto; André Freccia; João Vitor Lima Josefina; Jonis Baesso Ghizzo; Mateus Wiggers Kowalski* ..... 567

---

## AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE SUÍNOS ALIMENTADOS COM SORO DE LEITE DURANTE A FASE DE CRESCIMENTO

### Ciências Agrárias

Relato de experiência

**Jéssica Duessmann<sup>1</sup>; Larissa Américo<sup>2</sup>; Karolina Oliveira<sup>3</sup>; Mauro Maciel de Arruda<sup>4</sup>; Guilherme Drescher<sup>5</sup>**

1. Engenheira Agrônoma

2. Discente do Curso de Medicina Veterinária: Fundação Educacional Barriga Verde UNIBAVE;

3. Discente do Curso de Medicina Veterinária: Fundação Educacional Barriga Verde UNIBAVE;

4. Docente, Fundação Universitária Barriga Verde UNIBAVE;

5. Docente, Fundação Universitária Barriga Verde UNIBAVE.

**Resumo:** A suinocultura brasileira consiste em uma cadeia produtiva muito importante no cenário nacional. Buscando sempre aliar maior produtividade com menores custos de produção, principalmente na alimentação, sem diminuir a qualidade do produto final. Com isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho zootécnico de fêmeas suínas em fase de crescimento, submetidas a dieta com soro de leite. Para o presente experimento, foram utilizados 40 animais divididos em dois lotes, 20 suínos por lote. No lote 1 os animais foram mantidos com uma dieta composta por farelo de soja, milho, farelo de arroz e minerais. O lote 2, recebeu a mesma alimentação do lote 1 acrescida de soro de leite, em ambos os lotes o alimento e a água foram fornecidas a vontade. Ao final do experimento, os animais do lote 1 atingiram peso médio de 69 quilos e os animais do lote 2 pesaram em média 73 quilos. O lote 1 teve um consumo maior de ração quando comparado ao lote 2. Dessa forma, o soro de leite pode se tornar um importante subproduto na alimentação de suínos. No presente estudo foi verificado que suínos suplementados com soro de leite tiveram uma melhor conversão alimentar, maior ganho de peso, diminuindo assim os custos de produção com alimentação sem diminuir a produtividade.

**Palavras-chave:** Desempenho zootécnico. fêmea suína. soro de leite.

### EVALUATION OF ZOOTECHNICAL PERFORMANCE OF SWINE FEED WITH WHEY DURING GROWING PHASE

**Abstract:** Brazilian swine breeding consist of a very important productive chain in the national scenario. Always seeking to combine higher productivity with lower production costs, especially in food, without decreasing the quality of the final product. Therefore,

---

the objective of this work was to evaluate the zootechnical performance of pigs in the growing phase, submitted to a diet with liquid whey. For the present experiment, 40 animals used in this work, the animals divided into two cluster, 20 pigs per group. In the cluster one animals were feeding with a diet composed of soybean meal, corn, rice bran and minerals. Group two received the same feed from cluster one with addition of liquid whey, in both cluster the feed and water *ad libitum*. At the end of the experiment, the animals in the group one reached 69 kilograms in average weight and the animals in cluster two weighed an average of 73 kilograms. Cluster one had a higher feed intake when compared to animals of the group two. Thus, whey could become an important byproduct of swine feed. In the present experiment to show that swine supplemented with whey had a better aliment conversion, greater weight gain, thus reducing feed production costs without decreasing productivity.

**Keywords:** Zootechnical performance. Pig. Whey.

## Introdução

Um importante papel é exercido pela suinocultura dentro do cenário nacional, tanto no setor social como na economia do país, é um setor que gera renda e que envolve diversas atividades de produção. A cada dia os produtores buscam técnicas que possam diminuir seus custos de produção sem alterar a qualidade do produto final. Para isso, é importante melhorar a base genética, alimentação, estrutura e manejo de animais. O produto final é a melhor forma do produtor analisar se a produção está dentro do objetivo esperado.

A suinocultura vem enfrentando constantes crises nos últimos anos, com o aumento do custo de produção. Por conta disso, vários produtores buscam fontes de alimentos alternativos que possam reduzir o custo de produção. Uma das alternativas encontradas por alguns produtores é a utilização de soro de leite, que é um subproduto oriundo da fabricação do queijo, este produto muitas vezes é adquirido gratuitamente, ficando com o produtor apenas o custo de transporte.

Numerosas pesquisas vêm demonstrando as qualidades nutricionais da proteína do soro de leite (HARAGUICHI; ABREU; PAULA, 2006). Sendo que as proteínas do soro de leite têm alto valor biológico (FONTES *et al.* 2006). Com base nisso, foi analisado a introdução de soro de leite na alimentação suína. Para isso, foi levado em conta os fatores produtivos: ganho de peso diário, conversão alimentar e peso total dos animais.

O trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho de fêmeas suínas na fase de crescimento, avaliando a conversão alimentar (CA), ganho de peso diário (GPD) e

o consumo diário de ração, em dietas de suínos com e sem a introdução do soro de leite.

### **Fundamentação teórica**

A China é o maior produtor mundial de carne suína com 52.990 mil toneladas ao ano, seguida da União Europeia 23.400 mil toneladas, EUA 11.319 mil toneladas e o Brasil 3.731 mil toneladas (ABPA, 2017). O consumo médio de carne suína no Brasil foi de 14,4 kg/hab/ano (ABPA, 2017). Segundo a FAESC (2017), a maior parte da produção suína brasileira é consumida no mercado interno.

Estima-se que entre 2011 e 2016 o número de cabeças de suínos abatidos anualmente passou de 36,4 milhões para mais de 40,7 milhões (ABCS, 2016). O setor da suinocultura enfrentou dificuldades em 2016 com a escassez de milho e a alta do dólar, os produtores ficaram em alerta para o aumento dos custos de produção e as dificuldades que teriam que enfrentar. Apesar do cenário preocupante um crescimento foi registrado na atividade, com a exportação chegando a 720 mil toneladas e uma produção de 3,7 milhões de toneladas, gerando assim um aumento de 30% em relação ao ano anterior (ABCS, 2016).

A produção tecnificada de suínos no Brasil está distribuída em 15 mil granjas de engorda e 3,1 mil granjas de produção (ABCS, 2016). A região sul do Brasil se consolidou como principal região produtora ao longo dos séculos XX e XXI. Na região sul do país, sessenta por cento das granjas de matrizes são de integração ou cooperativas e possuem em média 500 reprodutoras. Cerca de 96% das granjas de terminação se concentram nessa região e 56% de granjas “*wean to finish*” (permanecem na mesma instalação da creche ao abate) (ABCS, 2016).

A suinocultura catarinense encerrou o ano de 2016 com uma produção de 969 mil toneladas, sendo que 28,3% foi destinado à exportação e 71,7% atendeu ao mercado interno. No mesmo ano, o estado respondeu por 38% de toda carne suína exportada pelo país e faturou cerca de US\$ 555,2 milhões de dólares. Os principais destinos foram países como Rússia, China e Hong Kong (SANTA CATARINA, 2016).

A região sul do estado de Santa Catarina é formada em sua maioria por pequenas propriedades familiares. A maioria procura diversificação na produção entre suinocultura, bovinocultura leiteira e produção de grãos. O consórcio de diferentes

atividades é uma saída encontrada por pequenos produtores para viabilizar suas propriedades, sendo que, a suinocultura está muito ligada a bovinocultura leiteira, especialmente por conta dos dejetos usados para adubação de pastagens (PROCHNOW, 2013). Em contrapartida, o soro de leite é um subproduto da fabricação de queijo que pode ser utilizado na alimentação suína (HAUPTLI *et al.* 2005). A cidade de Rio Fortuna – Santa Catarina, é destaque no setor leiteiro, desde a produção até o processamento da matéria prima, gerando uma grande quantidade de soro de leite (RIO FORTUNA, 2014).

A suinocultura envolve muitas áreas de produção e o objetivo do produtor é sempre buscar um produto de qualidade que no final gere maior lucratividade. Buscar soluções através de tecnologia e estudos para que a atividade tenha maior produtividade, melhor conversão alimentar, tendo maiores resultados econômicos com menores custos, é uma alternativa para esta atividade que convive muitas vezes com a crise (REVISTA AGROPECUÁRIA, 2018). Melhor qualidade de carcaça, redução da mortalidade, conversão alimentar são fatores a serem analisados nas fases de crescimento e terminação, sendo a conversão alimentar o principal parâmetro a ser analisado nesta fase da produção (MANZKE *et al.* 2012). A conversão alimentar é caracterizada pela necessidade alimentar por unidade de ganho de peso, pequenos ajustes na conversão alimentar podem gerar um grande impacto na rentabilidade (LOSINGER, 2000).

A disponibilidade de ingredientes é o fator determinante na questão econômica da produção, para isso, é importante que tenham preços compatíveis referentes aos ingredientes e ao que é pago por quilograma de suíno. O custo é específico de cada granja dependendo da alimentação do plantel. Nas fases de crescimento e terminação a dieta pode ser muito variável, podendo usar diferentes alimentos alternativos, que podem proporcionar uma redução nos custos de alimentação, em relação a uma dieta contendo farelo de soja e milho usada rotineiramente (EMBRAPA, 2003).

Com o desenvolvimento de três pilares: genética, manejo e nutrição a suinocultura conseguiu atingir, nos últimos anos, um nível de resultados zootécnicos satisfatórios. Em relação à nutrição, ela é responsável por cerca de 80% a 90% dos custos totais da produção, sendo que a fase de crescimento e terminação abrange 57% destas despesas (WESSEL *et al.* 2005). Bohrer (2003), relata que a viabilidade

---

da suinocultura depende muito dos custos com nutrição, sendo que os mesmos podem alcançar 80% do custo total da atividade. Além disso, suínos que recebem ração a vontade podem consumir em média 1,9 quilos na fase de crescimento sendo que na fase de terminação o consumo pode chegar a 3,1 quilos por dia por animal (EMBRAPA, 2003).

Além dos custos com alimentação, os dejetos gerados pela suinocultura também causam preocupação nessa cadeia. Os órgãos responsáveis pelo meio ambiente estão cada vez mais impondo regras rígidas para o tratamento de dejetos suínos, sendo que a suinocultura é vista como grande geradora de resíduos. O setor que também convive com esse problema de resíduos são os laticínios, por conta do descarte do soro de leite. Segundo Rohlfes *et al.* (2011), o Brasil tem uma produção anual em cerca de 5,4 milhões de toneladas de soro de leite, mas o aproveitamento atinge apenas 15% do total produzido, gerando um importante problema ambiental para a indústria láctica.

O soro de leite é o líquido residual obtido a partir da coagulação do leite destinado à fabricação de queijos (BRASIL, 2005). É um subproduto de relevante importância na indústria de laticínios, tendo em vista o volume produzido e sua composição (HUFFMAN, 1996). No entanto, apesar do seu valor nutricional, grande parte do soro de leite produzido ainda é descartado indevidamente no solo e em rios, causando sérios problemas de poluição ambiental, devido a sua alta demanda bioquímica de oxigênio (SILVA, 2006).

Segundo Sommer (2014), o soro de leite é um alimento totalmente recomendado para a alimentação dos suínos, uma vez que apresenta grande potencial, com alto valor nutritivo. O soro de leite possui ótima palatabilidade, sendo consumido voluntariamente em grandes quantidades, além de ajudar na redução de custo na ração suinícola. Em um experimento feito por Ferreira (2015), animais suplementados com soro de leite tiveram melhor ganho de peso quando comparado com animais que não ganharam esse alimento, a adição de soro de leite na ração mostrou grande viabilidade como suplemento na dieta. Além disso, o fornecimento de soro de leite apresenta baixo custo onde existe a presença de laticínios, é rico em nutrientes e não apresentar fatores antinutricionais para suínos (LOPES, 2015).

---

## Procedimentos Metodológicos

O experimento foi conduzido em uma propriedade rural, no interior do município de Rio Fortuna, estado de Santa Catarina, Brasil, com as seguintes coordenadas geográficas, latitude: 28° 07' 52" S e longitude: 49° 06' 19" W. Foi avaliada uma granja com sistema de recria e engorda. Os animais avaliados estavam na fase de crescimento. Foram utilizados ao total 40 fêmeas suínas da linhagem 337 Agrocères®. A linhagem do 337 Agrocères® possui excelente eficiência de crescimento em termos de conversão alimentar, ganho de peso e qualidade de carcaça. Sua progênie incorpora grande potencial para produção de carne com ótima característica de pH, cor e capacidade de retenção de água (AGROCERES PIC, 2017).

O experimento teve início no dia 11 de junho de 2018 e foi concluído no dia 09 de agosto de 2018, totalizando 60 dias de experimento. O período do teste foi executado durante o inverno, com temperaturas amenas. Foram utilizadas fêmeas suínas no experimento pela disponibilidade da granja. Para o presente trabalho, as fêmeas foram separadas em 2 lotes, sendo que cada lote era composto por 20 animais. Os animais do primeiro lote iniciaram o experimento pesando em média 23 quilos, para o lote 2 os animais estavam com uma média de 24 quilos e ambos tinham aproximadamente 74 dias de vida.

No galpão os animais foram selecionados ao acaso para compor os grupos. Todos os animais foram mantidos divididos em baias coletivas. A construção era de alvenaria com telhado duas águas, pé direito de 2,5 m e a altura das muretas de 1 m. O piso da instalação era de cimento compactado com densidade de um animal por metro quadrado. Cada baia possuía um bebedouro tipo chupeta para cada dez animais. A orientação do galpão era no sentido leste-oeste e a única forma de controle de temperatura foi através do manejo das cortinas.

O tratamento teste era constituído da utilização de dieta contendo soro de leite. O primeiro lote foi mantido em uma dieta de farelo de soja, milho, farelo de arroz e núcleo (Tabela 01). A ração seca era fornecida *ad libitum* através de comedouro semiautomático por todo o período do experimento. O segundo lote foi mantido em uma dieta composta por farelo de soja, milho, farelo de arroz e núcleo, sendo fornecida em cocho semiautomático por todo o período de estudo, tendo como suplemento o soro de leite fornecido *ad libitum* neste lote o soro de leite era fornecido do lado oposto

da ração, como observado na Imagem 01. Os lotes de animais receberam a mesma formulação de ração que continha, o lote 1 possuía 362 gramas de proteína. O lote 2 por conta do incremento do soro de leite recebeu uma dieta com cerca 432 gramas de proteína.

**Tabela 01** – Ingredientes utilizadas na composição da ração.

Matéria prima	%
Milho moído	55,5
Farelo de soja	27,0
Farelo de arroz	15,0
RovimixPig® Crescimento DSM	2,5
Total	100

Fonte: Autora (2018).

O soro de leite foi obtido em um laticínio da região, ele era estocado em caixas plásticas com capacidade de suporte de 10 mil litros em temperatura ambiente. Para tentar garantir a qualidade do soro fornecido aos animais, ele era estocado na propriedade por um período máximo de dois dias. Para análise da composição bromatológica do soro de leite líquido, uma amostra refrigerada foi encaminhada para um laboratório especializado.

**Imagem 01-** Suínos em baia com fornecimento de soro de leite.



Fonte: Autora (2018).

O soro foi fornecido para os animais nas baias de alojamento através de um sistema de canos, boias e cocho conforme observado na Imagem 02, o soro entra nas baias conforme o consumo do suíno. Na fase pré experimental ou de adaptação que foi de 14 dias, o lote de animais que recebeu o soro de leite foi condicionado gradativamente a nova dieta. No primeiro dia o soro foi fornecido por uma hora, no segundo dia ele foi fornecido duas horas, no terceiro dia o fornecimento foi de 4 horas, até o começo da coleta de dados o soro já estava disponível aos suínos durante todo o dia. Por outro lado, os animais do grupo controle, receberam durante esse período somente a ração destinada a essa faixa etária. A ração foi fornecida uma vez ao dia entre as 8:00 e 8:30 horas da manhã, sendo que o excesso de ração foi mensurado antes da próxima alimentação com o objetivo de determinar o consumo do alimento.

**Imagem 02** – Cocho de soro no interior da baia.



Fonte: Autora (2018).

A temperatura e a umidade das instalações foram mensuradas três vezes ao dia, as 8:00 as 12:00 e às 17:00 horas. A água foi fornecida *ad libitum* por todo o período do experimento, para os dois tratamentos. No décimo quinto dia teve início o período experimental que serviu para a coleta de dados, sendo que o mesmo se estendeu por mais 45 dias, totalizando 60 dias. Para o controle do ganho de peso diário, os suínos foram pesados no início do experimento e posteriormente a cada 15

dias, sempre com um jejum de 12 horas, sendo que todas as pesagens foram realizadas durante o período da manhã.

Durante o experimento, foram avaliados o consumo de ração e o ganho de peso, visando obter a conversão alimentar e o ganho médio de peso diário. Além disso, foi realizada uma avaliação econômica do custo da alimentação, levando em conta o valor gasto com a ração de crescimento utilizada no experimento e também o custo de transporte do soro do laticínio até a granja.

## Resultados e Discussão

A temperatura média do lote 1 ficou em 18,37°C com uma variação entre 7 e 30°C, já a temperatura média do lote 2 ficou em 18,43°C variando entre 7 e 30°C. As temperaturas médias apresentaram pouca variação, isso pode ser explicado pelo fato dos animais estarem na mesma granja. Dessa forma pode-se sugerir que a temperatura da instalação dificilmente exerceu influência sobre o consumo diário de ração. A temperatura ideal na fase de crescimento e terminação de suínos pode variar de 18 a 23°C (GUERRA *et al.* 2016).

Outro fator que deve ser levado em conta na criação de suínos é a umidade relativa do ar que pode facilitar ou dificultar a dissipação de calor. A umidade relativa do ar dos lotes 1 e 2 foi em média de 85%. Para suínos, a umidade do ar ideal não deve ultrapassar 70% (SARTOR *et al.* 2003; SAMPAIO *et al.* 2004). No presente experimento, a umidade relativa do ar estava acima do recomendado para a criação de suínos, o que de certa forma pode ocasionar desconforto aos animais.

Para o presente estudo, foram necessários 19.200 litros de soro de leite destinado ao lote 2, que era composto por 20 suínos fêmeas durante os 60 dias do teste. O consumo de soro diário foi calculado para atender as exigências nutricionais dos animais nessa fase de idade, totalizando uma média diária de 16 litros de soro de leite por suíno. A Tabela 2, mostra os resultados da análise bromatológica do soro de leite utilizado no experimento.

**Tabela 02-** Análise Bromatológica do soro de leite fornecido aos animais.

Análise	Resultado (%)
---------	---------------

Umidade	94,2
Matéria seca	5,8
Proteína Bruta	0,94
Lactose	4,2
Extrato Etéreo (E.E.)	0,45
pH	6,5
Cinzas	0,7

Fonte: Autora (2018).

Comparando com a análise de soro descrita por Hauptli *et al.* (2005), onde o pH foi de 5,8, a matéria seca estava em 6,4%, a lactose em 5%, e a proteína bruta em 0,73%, pode-se observar que os níveis de componentes são diferentes. Segundo Bertol *et al.* (1996), a composição do soro de leite pode ser afetada pela qualidade e característica do leite, tipo de queijo que foi produzido, desnatação do soro, condições de transporte e adição de água. Portanto, cada substituição de matéria prima na alimentação deve sofrer uma análise para o balanceamento correto da alimentação dos animais.

Pode-se observar na Tabela 03, que os animais mantidos em dietas com soro de leite apresentaram maior ganho de peso no decorrer do experimento, totalizando em média três quilos a mais de peso vivo por suíno no final do experimento. Todavia, experimento sem que o soro de leite líquido tenha substituído 25% da matéria seca (VIGNES *et al.* 1975), e em outro experimento, onde ele foi fornecido à vontade para suínos (com peso vivo de 35 quilos), (OLIVEIRA, 1978), evidenciou diferenças significativas para ganho em peso dos animais. Em ambos os ensaios, os suínos submetidos à dieta com soro de leite alcançaram maior ganho de peso vivo quando comparado com dietas controle formuladas à base de milho e farelo de soja.

**Tabela 03** – Resultados obtidos para os diferentes tratamentos

Ração	Peso (KG)				
	0 dias	15 dias	30 dias	45 dias	60 dias
Sem soro (lote 01)	23	32	40	55	69
Com soro (lote 02)	24	34	44	59	73

Fonte: Autora (2018).

De acordo com a Tabela 04, os resultados de ganho de peso diário (GPD) mostraram que os animais do grupo que recebeu o soro apresentaram os melhores índices diários no início do experimento, quando comparado aos animais do grupo que não recebeu soro de leite. Contudo, a partir do trigésimo dia o ganho de peso diário dos animais de ambos os lotes foi semelhante. Os resultados observados no presente experimento, corroboram com Bertol *et al.* (1996), que cita que animais mantidos em dietas com soro de leite podem ter desempenho igual ou superior aos animais mantidos em dieta tradicional. Além disso, Martins *et al.* (2008), trabalhando com suínos que possuíam uma média de peso vivo de 35 quilos observou maior desempenho dos animais que receberam soro de leite, quando comparados aos animais que receberam a dieta a base de milho e soja.

**Tabela 04** – Resultados para o ganho de peso diário dos suínos.

	Ganho de peso médio diário (gramas)			
	0-15 dias	15-30 dias	30-45 dias	45-60 dias
Lote 1	600	530	1.000	930
Lote 2	660	660	1.000	930

Fonte: Autora (2018).

O consumo de ração foi maior no lote 1, onde os animais ingeriram cerca de 1.823 quilos. Nesse mesmo lote, os animais apresentaram um aumento de peso vivo total de 740 quilos e a conversão alimentar média dos animais foi de 2,4 quilos de ração por quilo de carne. No lote 2, suplementado com soro o consumo de ração foi menor, os animais consumiram em torno de 1.478 quilos de ração. O ganho de peso vivo total para o lote 2 foi de 780 quilos durante o período experimental e a conversão alimentar desse grupo de animais foi de 1,8 quilos de ração para cada quilo de carne produzida.

De acordo com Ferreira (2015), os animais que receberam como suplementação da dieta soro de leite tiveram um menor consumo de ração e uma melhor conversão alimentar. O experimento feito com suínos alimentados com soro

de leite, mostrou que os animais com a dieta baseada no soro de leite obtiveram uma conversão alimentar de 2,68 quilos de ração por quilo de carne, por outro lado, suínos que não tiveram suplementação com soro de leite a conversão alimentar foi de 3,7 quilos de ração para cada quilo de carne produzida (FERREIRA, 2015). Leitões da creche com o aumento dos níveis de substituição da ração por soro de leite melhoraram a conversão alimentar (HAUPTLI *et al.* 2005).

O consumo diário de ração do lote 1 foi em média de 40,5 quilos, variando entre 31 e 51 quilos ao longo do experimento. Por outro lado, o lote 2 teve um consumo médio diário de ração menor, cerca de 32,84 quilos, com uma variação de 23 a 52 quilos durante o experimento. No lote 1, o dia em que os animais apresentaram maior consumo de ração a temperatura média estava em torno de 14°C, por outro lado, o dia com menor consumo de ração a temperatura média foi de 21°C. No lote 2, os animais apresentaram maior consumo de ração quando a temperatura média diária foi de 16°C, já o dia de menor consumo de ração a temperatura média estava em torno de 23°C.

Em ambos os lotes, foi observado o menor consumo de ração nos dias com temperaturas mais elevadas. De acordo com Quinioun *et al.* (2000), suínos apresentam maior ingestão de alimento em dias com temperaturas mais baixas. Comparando o consumo de ração de ambos os lotes, pode-se observar que houve picos em relação ao consumo diário de ração, esses picos de consumo podem ser explicados pelas grandes variações de temperatura ambiental. Kerr *et al.* (2003), relata em seu experimento que ocorre a redução no consumo de ração dos animais por conta do estresse calórico gerado pela temperatura elevada no galpão de criação.

Para o lote de animais que recebeu o soro de leite, cada suíno consumiu em média 400 gramas a menos de ração por dia, quando comparado ao grupo de animais que não recebeu o soro de leite. O custo médio por quilo da ração durante o experimento foi de R\$ 1,05 reais. O custo total de ração do lote 1 foi de aproximadamente R\$ 1.914,00 reais. Por outro lado, o custo de alimentação dos animais do lote 2 foi de R\$ 1.551,00 reais, quando se acrescenta o custo do transporte do soro de leite até a propriedade, o custo aumenta para R\$ 1.801,00 reais. Ao analisar o custo de alimentação do lote de animais que recebeu o soro de leite, pode-se observar uma economia de pouco mais de R\$ 100,00 reais. Bertol *et al.* (1996),

---

afirma que, para a utilização do soro de leite na dieta de suínos seja economicamente viável, a redução no custo de alimentação deve ser superior ao custo de transporte do soro de leite do laticínio até a granja.

O custo de transporte do soro de leite foi de R\$ 250,00 reais, para um caminhão com capacidade de transporte de cerca de 20.000 mil litros. Cada suíno consome em média 16 litros de soro de leite por dia. Ao analisar a introdução do soro de leite na alimentação dos animais, pode-se observar uma redução média de aproximadamente R\$ 0,24 reais para cada suíno por dia. Conforme Bertol *et al.* (1996), deve ser considerado os custos adicionais (transporte do soro até a propriedade), para o fornecimento de soro de leite e manejo dos dejetos dos animais. O valor pago ao produtor pelo suíno vivo é acrescido de uma bonificação, que pode variar de 6 a 12% no valor do quilo vivo, dependendo da quantidade de carne na carcaça (EMBRAPA, 2003). Bertol *et al.* (1993), observaram que não existiu diferença na espessura de toucinho, área de olho de lombo (AOL) e rendimento de carcaça de suínos alimentados com soro de leite. Além disso, Martins (2008), utilizando diferentes níveis de substituição de soro de leite na alimentação de suínos não observou diferença significativa na carcaça de animais que receberam soro de leite, quando comparados com animais alimentados somente com ração.

### **Considerações Finais**

Com os dados obtidos no presente experimento, pode-se analisar a influência da nutrição no desempenho zootécnico dos suínos, sendo que os animais que receberam suplementação de soro de leite apresentaram melhores índices técnicos. Além disso, foi possível observar que o período de adaptação dos animais é fundamental ao introduzir uma nova dieta na granja. Outra vantagem na utilização de alimentos alternativos para suínos é a redução no valor gasto com os componentes da ração dos animais.

Dessa forma, o soro de leite pode se tornar um importante subproduto na nutrição de suínos por reduzir os custos de produção dos animais. Além disso, pode gerar benefícios indiretos para outras cadeias produtivas e de certa forma para toda sociedade.

---

## Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SUINOS-ABCS. **Mapeamento da Suinocultura Brasileira**. [S.l.:s.n.], 2016. Disponível em: <[http://www.abcs.org.br/attachments/-01\\_Mapeamento\\_COMPLETO\\_bloq.pdf](http://www.abcs.org.br/attachments/-01_Mapeamento_COMPLETO_bloq.pdf)>. Acesso em: 30 ago. 2018.
- AGROCERES PIC. Machos comerciais. [S.l.:s.n.], 2017. Disponível em:<<https://agrocerespic.com.br/produtos/machos-comerciais/>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL-ABPA. **2017 Relatório anual**. [S.l.:s.n.], 2017. Disponível em: <[http://abpabr.com.br/storage/files/3678c\\_final\\_abpa\\_relatorio\\_anual\\_2016\\_portugues\\_web\\_reduzido.pdf](http://abpabr.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2018.
- BERTOL, T.M.; GOMES, J.D.F.; SILVA, E.D. Soro de leite integral na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, n. 6, p. 993-1002, 1993.
- BERTOL, T.M. Soro de leite integral na alimentação dos suínos. **Suinocultura Dinâmica**, Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, v. 5, n.17, p.1-8, 1996.
- BOHRER, P.B. A suinocultura brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 2003, Goiânia. **Anais...Goiânia**: Embrapa, 2003.
- BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 16, de 23 de agosto de 2005. Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 ago. 2005.
- EMBRAPA. **Produção suínos**. [S.l.:s.n.], 2003. Disponível em:<<http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/nutricao.html>>. Acesso em: 3 ago. 2018.
- FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DE SANTA CATARINA- FAESC. **2018 será desafiante para a suinocultura do brasil, analisa órgão europeu**. [S.l.:s.n.], 2017. Disponível em:<<http://sistemafaesc.com.br/Noticias/Detalhe/11501>>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- FERREIRA, M.V.A. *et al.* Desempenho, rendimento de carcaça e análises sensoriais de suínos submetidos a diferentes dietas. **Revista cultivando o saber**, Cascavel, Edição Especial, p. 182–193, 2015.
- FONTES, F.A.P.V. *et al.* Desempenho de bezerros alimentados com dietas líquidas à base de leite integral ou soro de leite Performance of calves fed on liquid diets based on whole milk and whey. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 2, p. 212-219, 2006.

GUERRA, G. *et al.* **Normas de Ambiente e Densidade. Manual de Terminação: pontos-chave para valorizar seu potencial genético.** Espirito Santo do Pinhal: Choice Genetics, 2016. Disponível em: <[http://choicegenetics.com/wp-content/uploads/2018/07/Manual-de-Terminação-2016\\_web.pdf](http://choicegenetics.com/wp-content/uploads/2018/07/Manual-de-Terminação-2016_web.pdf)>. Acesso em: 9 set. 2018.

HAUPTLI, L. *et al.* Níveis de soro de leite integral na dieta de leitões na creche. **Ciência Rural**, Santa Maria. v. 35, n.5, p. 1161-1165, 2005.

HARAGUCHI, F.K.; ABREU, W.C.; PAULA, H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 19, n. 4, p. 479-88, 2006.

HUFFMAN, L. M. Processing whey protein for use as a food ingredient. **Food Technology**, Chicago, v. 50, p. 49-52, 1996.

KERR, B.J. *et al.* Influences of dietary protein level, amino acid supplementation and environment temperature on performance, body composition, organ weights and total heat production of growing pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.81,n.8, p. 1998-2007, ago. 2003.

LOPES, K.T.L. *et al.* Perfil bioquímico sérico de bezerros de origem leiteira aleitados com dietas líquidas alternativas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 35, n. Supl.1, p. 27-32, 2015.

LOSINGER, W. C. Feed-conversion ratio of finisher pigs in the USA. **Preventive Veterinary Medicine**, [S.l.], v. 36, p. 287-305, 2000.

MANZKE, *et al.* Atualidades e desafios nas fases de crescimento e terminação: sistemas de alimentação. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS-AVESUI, 11, 2012, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: AVESUI, 2012.

MARTINS, FILHO, COSTA & SOUZA. Soro de queijo líquido na alimentação de suínos em crescimento. **Rev. Ciên. Agron.**, Fortaleza, v. 39, n. 2, p. 301-307, abr./jun. 2008.

OLIVEIRA, A.I.G. **Soro líquido de leite para suínos em crescimento e terminação.** 1978. 40p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Universidade Federal de Lavras, Lavras. 1978.

PROCHNOW, *et al.* **A viabilidade da agricultura familiar via suinocultura no município de Nova Candelária/RS.** 2013. 27p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Regional do Noroeste do Estado/RS (UNIJUI), Ijuí. 2013.

QUINIOUN, N.; MASSABIE, P.; GRANIER, R. Diurnally variation of ambient temperature around 24 or 28°: Influence on performance and feeding behavior of

growing pigs. In: INTERNATIONAL CONFERENCE, 1, 2006, Iowa. **Anais...Iowa: Proceedings**, 2006. p.332-339.

REVISTA AGROPECUÁRIA. **A suinocultura no Brasil**. [S.l.:s.n], 2018. Disponível em: <http://www.revistaagropecuaria.com.br/2013/01/08/a-suinocultura-no-brasil/>. Acesso em 08 de ago de 2018.

RIO FORTUNA. Prefeitura Municipal de Rio Fortuna/SC. **Aspectos econômicos**. Rio Fortuna: Prefeitura, 2014. Disponível em: <<https://www.riofortuna.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/28956>>. Acesso em: 08 out. 2018.

ROHLFES, A.L.B. et.al. Indústrias lácteas: alternativas de aproveitamento do soro de leite como forma de gestão ambiental. **Rev. Tecnologia Meio Ambiente**, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 2, p. 79-83, dez. 2011.

SAMPAIO, C.A.P. et al. Avaliação do ambiente térmico em instalação para crescimento e terminação de suínos utilizando os índices de conforto térmico nas condições tropicais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.3, p. 785-790, 2004.

SANTA CATARINA. Governo de Santa Catarina. **Coreia do sul autoriza importação da carne suína Catarinense**. Santa Catarina: Governo Federal, 2016. Disponível em: <<http://sc.gov.br/index.php/noticias/temas/agricultura-e-pesca/coreia-do-sul-autoriza-importacao-de-carne-suina-catarinense>>. Acesso em: 9 out. 2018.

SARTOR, V. et al. Performance of an evaporative cooling system of a finishing phase swine barn. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.60, n.1, p.13-17, 2003.

SILVA, K.; BOLINI, H.M.A. Avaliação sensorial de sorvete formulado com produto de soro ácido de leite bovino. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n. 1, p.116-122, 2006.

SOMMER, Luiz. Avaliação do ganho de peso de suínos sob duas dietas: Tradicional e com adição de soro de leite bovino. **Feira de Conhecimento Tecnológico e Científico**, Rio do Sul, ago. 2014.

VIGNES, J.L. et al. Utilization of liquid whey by growing-finishing swine. **Journal of Animal Science**, Oxford, v. 41, n. 1, p. 330, 1975.

WESSEL; DONIN. Custo na produção de suínos. **Rev. Ciên. Empresariais da UNIPAR**, Toledo, v.6, n. 2, jul./dez. 2005.

#### Dados para contato:

**Autor:** Jéssica Duessmann

**E-mail:** [jes.2612@hotmail.com](mailto:jes.2612@hotmail.com).

---

## QUALIDADE DA CEVADA OFERTADA COMO ALIMENTO PARA BOVINOS LEITEIROS E O IMPACTO NA PRODUÇÃO DE LEITE

**Ciências Agrárias**

Relato de experiência

**Franciele Baggio Schlickmann<sup>1</sup>; Karolina Oliveira<sup>2</sup>; Larissa Américo<sup>3</sup>; Mauro Maciel de Arruda<sup>4</sup>; Guilherme Drescher<sup>5</sup>**

1. Engenheira Agrônoma;
2. Discente do Curso de Medicina Veterinária: Fundação Educacional Barriga Verde UNIBAVE;
3. Discente do Curso de Medicina Veterinária: Fundação Educacional Barriga Verde UNIBAVE;
4. Docente Fundação Universitária Barriga Verde UNIBAVE;
5. Docente Fundação Universitária Barriga Verde UNIBAVE;

**Resumo:** A nutrição é um dos fatores mais importantes a ser discutida e frisada quando se trata de produção e saúde animal. Deve-se disponibilizar ao animal uma alimentação balanceada e rica em nutrientes, como fibras, proteínas, vitaminas. Este estudo foi apresentado à qualidade da cevada ofertada como alimento para bovinos leiteiros e o impacto na produção de leite em uma propriedade rural localizada no município de Orleans – SC. Onde foi realizado através do método de pesquisa comparativo, no qual foram avaliados dois grupos de animais diferentes. Sendo abordados também os objetivos específicos do estudo tais como: avaliação da composição química da cevada úmida em diferentes lotes, avaliação da produção diária de leite e o levantamento de informações técnicas de manejo sobre a utilização da cevada úmida como alimento para animais de produção. Através deste estudo conseguimos obter resultados de grande relevância ligados à qualidade da cevada e a produção de leite da propriedade.

**Palavras-chave:** Nutrição. Resíduos de cervejaria. Pecuária leiteira.

**QUALITY OF THE BARLEY OFFERED AS FOOD FOR DAIRY CATTLE AND THE  
IMPACT ON MILK PRODUCTION**

**Abstract:** Nutrition is one the most important facts to be discussed and pointed out when it is mentioned animal health and production. It must be offered to the animal a balanced diet, rich in nutrients, such as fibers, proteins and vitamins. This research evaluated the quality of barley offered as food to dairy cattle and the impact on milk production in a rural property located in the city of Orleans – Santa Catarina State, Brazil. The research carried out used a comparative method, with two different animal groups. The specific goals were a) evaluation of chemical composition of wet barley in different groups, b) evaluation of the daily milk production and c) the survey of management technique information of the use of wet barley as a food for the production animals. Through this research we were able to get results and relevant facts on the barley quality and on the milk production of the property.

**Keywords:** Nutrition. Brewery residuals. Dairy farming.

## Introdução

A atividade leiteira é uma das áreas agroindustriais que mais crescem em nosso país. O Brasil ocupa o sétimo lugar no ranking mundial em produção de leite, ficando atrás da Índia, Estados Unidos da América, China, Paquistão, Turquia e Rússia (FAO, 2016). No Brasil o leite é um dos seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira sendo essencial no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população rural (EMBRAPA, 2016).

Segundo Geron *et al.* (2007), o crescimento do agronegócio brasileiro iniciou a busca de novas alternativas, mais sustentáveis, para alimentação animal. Ofertar uma dieta balanceada aos animais, a um baixo custo, é fundamental para o sucesso dessa atividade. Neste sentido, buscar por fontes alternativas de matéria-prima, para a alimentação de bovinos, contribui para o desenvolvimento da pecuária sustentável (KLAGENBOECH *et al.* 2011).

Diversos subprodutos agroindustriais possuem valor alto valor nutritivo e podem ser usados nas dietas de animais de produção, é o caso do resíduo úmido de cervejaria (RCU), o farelo de soja, o bagaço de mandioca e o resíduo de suco de caju (NEUMANN *et al.* 2014). De acordo com Kossoski *et al.* (1992b), a cevada é uma outra alternativa, que pode proporcionar uma dieta balanceada e com um bom valor nutritivo.

A cevada se encontra no quarto lugar na produção de cereais no mundo (FAO, 2012). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2011),

o Brasil produziu 300 mil toneladas de resíduo úmido de cervejaria, distribuída nos planaltos dos estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina.

A suplementação é uma técnica de manejo utilizada com o intuito de aumentar a eficiência da produção animal, principalmente nas épocas do ano em que a oferta de alimento com alto valor nutritivo é escassa (SILVA *et al.* 2010). As principais fontes suplementares geralmente possuem um custo alto, sendo assim, produtos alternativos estão sendo buscados, visando obter fontes energéticas e proteicas para a dieta de bovinos leiteiros sem que haja comprometimento das exigências nutricionais desses animais (VIVIANE, 2007).

Neste sentido, a cevada vem se destacando devido a sua alta adaptabilidade ecológica, por servir como matéria-prima na fabricação de cerveja e por sua utilização na alimentação animal (SILVA, 2000). Para dietas de ruminantes, é possível a inclusão de até 30% de resíduo de cervejaria, proporcionando melhora na digestibilidade da dieta e possível aumento da produção leiteira (BROCHIER, 2007).

Segundo Cristiane *et al.* (2008), o uso de subprodutos na alimentação animal depende basicamente do conhecimento sobre sua composição bromatológica, da presença de fatores limitantes, do desempenho animal e de seu custo. Além disso, devemos observar a disponibilidade do produto durante o ano, visando manter em níveis adequados, além da viabilidade econômica de seu uso, a segurança alimentar e ambiental (CRISTIANE; JOSÉ, 2008).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a produtividade de leite utilizando o resíduo de cervejaria como fonte de alimentação de bovinos de leite.

## **Fundamentação teórica**

### **Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de ruminantes**

A cevada (*Hordeum vulgares*), é uma planta anual, possui o período de germinação de 1 a 3 dias, considerada uma cultura milenar, pertencente à família das gramíneas cerealíferas. Suas folhas estão dispostas em espigas densas e compactas, na extremidade do colmo, os frutos são amarelados e ovoides (SCARLATELLI, 1994).

Segundo a Embrapa (2002), condições climáticas favoráveis à produção de grãos de qualidade cervejeira, prevalece em regiões com alta luminosidade, baixa

---

umidade relativa do ar e de temperaturas amenas. Neste sentido, a produção de cevada vem se destacando em vários países do mundo (SOUZA, 2010).

O comércio internacional de cevada é de aproximadamente 16,0 milhões de toneladas ao ano, os principais exportadores são a França (US\$1,06 Bilhões), a Austrália (US\$859 Milhões), a Argentina (US\$599 Milhões), a Alemanha (US\$494 Milhões) e a Rússia (US\$431 Milhões) (JOSIANE, 2015). No Brasil em 2016, a cevada teve um crescimento de 42,5% na produção, ou seja, de 374,8 mil toneladas, em uma área plantada de 100.000 hectares, resultando em um total de 4,5 toneladas por hectare (IBGE, 2016).

Segundo o IBGE (2008), os principais produtores de cevada estão localizados na região Sul do Brasil, produzindo praticamente 100% da cultura cultivada no país. O maior produtor é o estado do Paraná, seguido o Rio Grande do Sul (EMBRAPA, 2012). O grão de cevada é utilizado na industrialização de bebidas (cervejas e destilados), na composição de farinhas ou flocos para panificação, na formulação de medicamentos e na formulação de produtos dietéticos. Sendo empregada também na alimentação animal como forragem verde e na fabricação de ração (VIEIRA, 2004).

No Brasil a malteação (processo de preparo do malte), é o principal uso econômico da cevada, pois o país produz apenas 30% da demanda da indústria cervejeira (EDUARDO, CARLOS, 2017). No ano de 2010, o Brasil se apresentou como o terceiro maior produtor de cerveja mundial, com uma produção de mais de 14 bilhões de litros. Em 2012, a produção de cevada do Brasil, China, Estados Unidos e Rússia correspondeu a 66,4% da produção mundial de litros de cerveja (OSMAR *et al.* 2014).

O resíduo da cervejaria é resultante das fases de fabricação da cerveja e apresenta-se na forma de cascas ou partículas menores, com umidade em torno de 80% (BROCHIER; CARVALHO, 2009). Durante a preparação da cerveja são obtidos diversos subprodutos como a polpa úmida da cervejaria, conhecida popularmente como cevada, bagaço de cevada, resíduo úmido, resíduo prensado e resíduo seco (ZEOULA, 1985). No Brasil predomina a geração de resíduo úmido, uma vez que o processo de secagem é economicamente inviável (SOUZA, 2010), sendo esse, o único produto comercializado no Brasil, apesar da existência de grande produção de vários tipos de grãos de cevada (ZEOULA, 1985).

Esses produtos podem ser indesejáveis para a indústria cervejeira, no entanto, podem servir como alimento para diversas espécies de animais, especialmente os ruminantes. Contudo, a composição desses resíduos pode variar de acordo com o tipo de fabricação da cerveja e com os grãos de cevada utilizados no processo (CLARK *et al.* 1987). A variação também ocorre devido a proporção de grãos existente nesse resíduo, o que pode resultar em diferentes composições nutricionais observadas neste subproduto (DEPETERS *et al.* 1997).

A inclusão de resíduo de cervejaria nas dietas de fêmeas bovinas leiteiras de alta produção, tem como vantagem aumentar os teores de energia e proteína bruta, sem causar produção de amônia adicional, beneficiando assim, a produção de leite desses animais (SEYMOUR, 1986). Além disso, o RCU possui benefícios em relação à atividade microbiana do rúmen e é rico em vitaminas do complexo B (CLARK *et al.* 1997).

Recomenda-se para vacas em lactação até 15 quilos de cevada por cabeça por dia com aumento da produção de leite. Acima desta quantidade reduz a quantidade de gordura no leite. Se adicionar junto a um alimento fibroso, numa ração balanceada, a quantia pode chegar 25 quilos por cabeça por dia (KIRCHOF, 1996, p.1).

Vacas alimentadas com quantidades inferiores a 20% de cevada, tendem a apresentarem maior eficiência na mobilização de gordura corporal e um aumento interessante na produção diária de leite (CLARK *et al.* 1987). Com isso, podemos dizer que o RCU possui um alto valor nutritivo e pode ser considerado como uma boa fonte alternativa na alimentação de ruminantes (OSVALDO, 2011).

Os fatores limites que afetam diretamente a cevada úmida incluem: os valores de matéria seca (MS), que são apontados como a maior limitação na utilização deste subproduto na forma úmida (CLARK *et al.* 1987), a elevada quantidade de água, dificultando o transporte por longas distâncias, e a dificuldade de armazenamento (EASTRIDGE, 1991). A conservação deste material em propriedades rurais também é considerada uma limitação, fungos e bactérias são os principais microrganismos responsáveis pela degradação do RCU (ALLEN, 1975).

## **Pecuária leiteira**

A pecuária leiteira é praticada em todas as regiões do Brasil, está presente em aproximadamente 1,8 milhões de propriedades rurais, das quais, 80% são de caráter familiar (RODRIGO *et al.* 2015). O leite é um dos principais alimentos consumido no mundo, é um alimento rico em nutrientes, contendo todos os aminoácidos essenciais de que os seres humanos necessitam (EDLÚCIO *et al.* 2014).

O Brasil cresce a uma taxa anual de 6%, estima-se que a produção de leite em 2014 foi de 37,5 bilhões de litros. No entanto, existe potencial para que esses valores aumentem com o passar dos anos, devido aos grandes avanços tecnológicos e de manejo. E assim mantendo o país como o quarto maior produtor mundial de leite nos próximos dez anos (CONAB, 2015, p.2).

O agronegócio do leite e seus derivados desempenham um papel importante no suprimento de alimentos, e na geração de emprego e renda para a população rural e urbana. O leite ocupa uma posição de destaque na economia brasileira, gerando grandes expectativas futuras (RODRIGO *et al.* 2015).

Santa Catarina é o quarto maior produtor de leite no país, a produção está concentrada em pequenas propriedades de agricultores familiares e que representa uma fonte de renda no meio rural. O setor leiteiro é um grande destaque de Santa Catarina no ano de 2017 apresentou 2,43 bilhões de litros de leite (IBGE, 2017, p.2).

O leite deve seguir alguns padrões para que seja considerado um produto de qualidade, tais como: condições higiênico-sanitários de máquinas, equipamentos, dos animais e também das pessoas que realizam o processo de ordenha (OSVALDO *et al.* 2011). O custo de produção é um instrumento importante no gerenciamento da atividade leiteira. Através da análise do custo de produção pode-se identificar os pontos fortes e as deficiências em termos de resultados técnicos e econômicos, podendo agir diretamente, a qualquer momento, para a solução de problemas apresentados pela atividade leiteira (CÉSAR *et al.* 2012).

### **Índices produtivos de leite na região Sul de Santa Catarina**

A Região Sul do Brasil, pela primeira vez na série de dados, foi a região com maior produção do país (IBGE, 2011). Os três estados da região sul produziram 12,201 bilhões de litros de leite em 2014 (EMPRAPA, 2015). A atividade leiteira é a que mais cresce em Santa Catarina e envolve mais de 45 mil produtores em diversos municípios do estado (EPAGRI, 2017).

A produção catarinense é bem maior do que o consumo estadual, mais da metade da produção é destinado ao abastecimento de outros estados. A tendência é que a produção estadual continue crescendo nos próximos anos, o que deve aumentar a participação estadual no mercado interno e ampliar as possibilidades do estado alcançar também o mercado externo (IBGE, 2017, p.4).

Em 2015, a região Sul de Santa Catarina foi responsável por 35,2% dos 37,5 bilhões de litros de leite produzidos no Brasil, o Sudeste ocupa a segunda posição no ranking respondendo por 34% da produção (ADRIANO *et al.* 2017). A produtividade média do sul de Santa Catarina em 2015 foi de 2.755 litros/vaca/ano, crescimento de 5,5% em relação a 2014, sendo a terceira melhor média do país (IBGE, 2015).

A região sul do estado de Santa Catarina caracteriza-se por pequenas propriedades e pela agricultura familiar, quase de forma extensiva, com dietas a base de pastagens. Os produtores adotam diferentes critérios de manejo de ordenha e de alimentação dos animais, obtendo uma produção de leite com diferentes níveis de qualidade (Werneck *et al.* 2016). Assim, as propriedades que apresentam infraestrutura mais adequada para a produção, bem como maior adoção das práticas recomendadas, produzirão leite de melhor qualidade (MARQUES *et al.* 2010).

Para se estabelecer um procedimento técnico na área de alimentação de vacas leiteiras, deve-se, primeiramente, avaliar as necessidades nutricionais para a manutenção, acrescido daqueles necessários à produção máxima de leite. Depois, precisamos analisar a capacidade de ingestão do animal, e, só então, com dados concretos da composição dos diferentes alimentos a serem utilizados, arranja-los de modo a compor a dieta final a ser fornecida aos animais (LEA *et al.* 2000, p.13).

De acordo com Geron *et al.* (2007), a adequada nutrição dos animais ao longo dos anos é fundamental, sendo necessário a inclusão de nutrientes específicos para cada fase, como o crescimento, a gestação e lactação. Dividindo as necessidades dos animais na forma de energia, proteína, minerais e vitaminas (LEA *et al.* 2000).

A evolução do agronegócio trouxe consigo, a busca de alternativas mais sustentáveis em relação à alimentação dos animais, devido o desenvolvimento dos processos de transformação de alimentos, levou a geração de muitos resíduos industriais, que antes eram descartados, e hoje podem ser reaproveitados na alimentação animal (NAIME; GRACIA, 2004). A maior parte desses resíduos é indevidamente descartada, poluindo áreas urbanas e rurais, o que acarreta prejuízos

ambientais, pois apresentam alta concentração de material orgânico (BROCHIER; CARVALHO, 2009).

Neste sentido, atualmente na nutrição de bovinos, o uso de diversos subprodutos agroindustriais é, muitas vezes, uma alternativa de promover o aumento da produção leiteira, diminuindo os gastos com suplementos, e contribuir com o e a preservação do meio ambiente (BROCHIER, 2007).

### Procedimentos Metodológicos

Em uma propriedade do município de Orleans, Santa Catarina, foram utilizadas 20 fêmeas bovinas da raça Jersey, sendo 13 primíparas e 7 multíparas, com média de 130 dias de lactação (50 a 180 dias), e pesando em média 350 kg (276 a 550 kg).

Os animais foram mantidos a pasto e distribuídos em dois grupos contendo 10 animais cada, esses animais foram distribuídos uniformemente em dois tratamentos, de acordo com a ordem de parto, dias de lactação e produção de leite, com uma média de produção de 16 kg de leite ao dia.

O resíduo de cervejaria úmido (RCU) utilizado na pesquisa foi obtido da indústria de cerveja localizada no município de Braço do Norte, estado de Santa Catarina. Este material foi transportado por caminhões até a propriedade. O RCU foi acondicionado em caixas de madeira, com capacidade de armazenamento de 14 toneladas para a conservação do mesmo.

Os alimentos utilizados para a formulação das rações experimentais foram os resíduos de cervejaria e concentrados comerciais, normalmente utilizados na propriedade. Os ingredientes e as quantidades utilizados na fabricação da ração foram: farelo de soja (330 kg), milho moído fino (605 kg), Optigen® II Alltech (10 kg), Núcleo Biotina Quimitia (30 kg) e o Milk-Sacc® X Alltech (25 kg). Totalizando uma mistura de 1.000 kg.

Tabela – 01. Alimentos utilizados nos diferentes tratamentos.

<b>Grupo teste</b>	<b>Alimento (Kg)</b>	<b>Grupo controle</b>	<b>Alimento (Kg)</b>
<b>Ração concentrada</b>	6 kg	Ração concentrada	7,1 kg
<b>Cevada</b>	6 kg	Silagem	6 kg
<b>Silagem</b>	6 kg	Pasto	35 kg
<b>Pasto</b>	35 kg	Sal	75 g/dia
<b>Sal</b>	75 g/dia		

Fonte: Autora, 2018.

---

O fornecimento da alimentação foi realizado de forma individual em ambos os grupos. As dietas foram formuladas com o objetivo de comparação entre os diferentes tratamentos e ter pelo menos 10% de sobra na manhã seguinte. Os animais utilizados no estudo possuíam livre acesso ao sal mineral no cocho e uma suplementação diária de 75g/dia, por animal.

Conforme a Tabela 01, as fêmeas bovinas do grupo testado receberam diariamente cerca de 6kg de ração concentrada, 6kg de silagem, 6kg de cevada e consumiam em torno de 35kg de pasto/matéria natural por dia. As vacas leiteiras do grupo controle receberam em torno de 7,1kg de ração concentrada, 6kg de silagem e ingeriam algo em torno de 35kg de pasto/matéria natural/dia.

Para calcular a quantidade de nutrientes necessários foram realizadas análises bromatológicas do resíduo de cevada utilizada no estudo. Foram determinados a matéria seca (MS), matéria mineral (MM), fósforo inorgânico (P), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e proteína bruta (PB) de acordo com a metodologia do laboratório segundo a literatura (VAN SOEST, 1964).

O experimento foi realizado durante 60 dias, com início no dia dezesseis de abril de dois mil e dezoito e término no dia dezessete de junho de dois mil e dezoito, sendo que houve um período de adaptação de 15 dias a nova dieta fornecida aos animais. O experimento foi dividido em três períodos de 15 dias para coleta dos dados.

O controle leiteiro foi realizado diariamente durante os 60 dias do período experimental, nas seguintes ordenhas (parte da manhã 05:00 às 06:30 horas e na parte da tarde 16:30 às 18:00 horas). A sala de ordenha possuía ordenha mecânica, com disposição em espinha de peixe, com capacidade de quatro animais cada lado (4x4).

A avaliação da produção de leite foi realizada eletronicamente, o sistema de ordenha possui um sensor acoplado em cada conjunto de ordenha, onde o leite foi medido a cada ordenha, facilitando assim, a execução do estudo. Com esse sistema de ordenha foi possível observar a produção de leite individual diariamente de cada animal ordenhado.

## Resultados e Discussão

O conhecimento da composição química e dos valores de digestibilidade dos alimentos que compõem a dieta de ruminantes é de fundamental importância dentro do processo produtivo. A partir destas informações é possível caracterizá-los nutricionalmente e balancear adequadamente a ração dos animais. O RCU como alimento básico para ruminantes apresenta limitações de ordem nutricional, devido à baixa presença de cálcio, fósforo, atividade ureática, solubilidade proteica e pH (LENG, 1988).

As diferenças bromatológicas ocorrem devido à vasta gama de ingredientes que podem ser usados na fabricação da cerveja, devido a composição química bromatológica de cada um deles, o que compromete o valor nutricional do RUC.

Na Tabela 02, encontram-se a composição bromatológica do resíduo úmido de cervejaria, em porcentagem de matéria seca e secagem ao ar.

Tabela – 02. Composição Bromatológica do RCU em porcentagem de matéria seca e secagem ao ar.

Descrição	Análise 01		Análise 02	
	Matéria seca (%)	Seco ao ar (%)	Matéria seca (%)	Seco ao ar (%)
<b>Matéria Seca</b>	100,00	21,98	100,00	21,36
<b>Umidade</b>		78,02		78,02
<b>Matéria Orgânica</b>	96,46	21,18	96,23	20,55
<b>Proteína Bruta</b>	22,56	4,96	23,79	5,08
<b>Fibra Bruta</b>	15,04	3,331	14,64	3,13
<b>Extrato Estéreo</b>	8,59	1,89	4,47	0,95
<b>Cinzas</b>	3,64	0,80	3,77	0,81
<b>Extrato Não Nitrogenado</b>	50,17	11,03	53,33	11,39
<b>FDN</b>	59,44	13,06		
<b>FDA</b>	23,15	5,09		
<b>Lignina</b>	5,50	1,21		
<b>Energia Bruta (Kcal, kg)</b>	5195,00	1141,86		
<b>NDT</b>	76,56	16,81	72,98	15,59

Fonte: autora 2018.

Na Tabela – 03 constam os dados referentes à produção diária das vacas onde a alimentação foi baseada em cevada. De acordo com a Tabela – 02, a matéria

orgânica variou entre 96,26 e 96,23% na matéria seca, durante os três níveis de substituição de milho por cevada, fornecidos aos animais.

Tabela – 03. Produção de leite dos animais com a cevada inclusa na dieta.

	<b>Produção manhã em litros</b>	<b>Produção tarde em litros</b>	<b>Produção diária em litros</b>
<b>Semana 1</b>	72,5	69,2	141,7
<b>Semana 2</b>	61,6	61,0	183,6
<b>Semana 3</b>	76,4	59,8	136,2
<b>Semana 4</b>	96,6	55,3	151,9
<b>Semana 5</b>	77,5	60,9	138,4
<b>Semana 6</b>	59,9	58,7	112,6
<b>Semana 7</b>	62,2	61,4	126,6
<b>Semana 8</b>	58,3	66,3	124,6
<b>Semana 9</b>	62,7	59,6	122,3
<b>TOTAL</b>	627,7	552,2	1237,9

Fonte: autora 2018.

Na Tabela – 04 constam os dados referentes à produção diária das vacas que não receberam cevada na alimentação.

Tabela – 04. Produção de leite dos animais do grupo controle.

	<b>Produção manhã em litros</b>	<b>Produção tarde em litros</b>	<b>Produção diária em litros</b>
<b>Semana 1</b>	71,5	67,8	139,3
<b>Semana 2</b>	67,4	51,7	119,1
<b>Semana 3</b>	67,4	63,7	131,1
<b>Semana 4</b>	57,3	55,1	112,4
<b>Semana 5</b>	52,9	55,0	107,9
<b>Semana 6</b>	51,5	53,7	105,2
<b>Semana 7</b>	58,3	56,6	114,9
<b>Semana 8</b>	55,8	55,4	111,2
<b>Semana 9</b>	57,7	57,3	115,0
<b>TOTAL</b>	539,8	516,3	1056,1

Fonte: autora 2018.

Tabela – 05. Produção de leite do grupo controle e do grupo testado.

	<b>Produção semanal/animais com cevada</b>	<b>Produção semanal/animais sem cevada</b>
<b>Semana 1</b>	141,7	139,3
<b>Semana 2</b>	183,7	119,1
<b>Semana 3</b>	136,2	131,1
<b>Semana 4</b>	151,9	112,4
<b>Semana 5</b>	138,4	107,9
<b>Semana 6</b>	112,6	105,2

<b>Semana 7</b>	126,6	114,9
<b>Semana 8</b>	124,6	111,2
<b>Semana 9</b>	122,3	115,0
<b>TOTAL</b>	1237,9	1056,1

Fonte: autora 2018.

A cevada é uma boa fonte de energia para bovinos leiteiros, de acordo com Kennelly *et al.* (1996), os alimentos, milho, sorgo e a cevada podem ser utilizados em substituição ao milho na dieta de animais em lactação, pois apresentam a capacidade de suprir as exigências nutricionais desse alimento, sem que haja comprometimento nos nutrientes e na energia que compõe a dieta. Segundo Kennelly *et al.* (2001), as substituições do milho pela cevada na dieta de vacas leiteiras podem resultar em queda do pH ruminal e redução da gordura do leite, porém mantendo as dietas com o mesmo teor de volumoso e de proteína bruta, a produção e a composição do leite não são afetados pela inclusão da RUC.

As porcentagens de proteína bruta e fibra bruta das dietas tiveram valores aproximados entre 14 e 23%, respectivamente. De acordo com a classificação do National Research Council – NRC (1989), o resíduo úmido de cervejaria pode apresentar teores de fibra bruta menores do que 18% e teores de proteína maiores do que 20%.

De acordo com Lima (2003), proteínas com baixo peso molecular são mais fáceis de serem degradadas pelo rúmen. Já as proteínas com alto peso molecular com grande número de pontes de dissulfeto, são menos solúveis, tendo menor taxa de degradação ruminal. Sendo assim o RUC possui em sua composição grande parte de proteínas de alto peso molecular, o que explica sua menor degradabilidade no rúmen.

No RCU utilizado nesse estudo, os valores de nutrientes digestíveis totais (NDT) variaram entre 72 e 77%. De acordo com Dhiman *et al.* (2003), devido a sua natureza fibrosa e teor energético, o RUC é bastante adequado para alimentação de vacas em lactação, para balancear o consumo de grandes quantidades ricas em amido.

Segundo o NRC (2001), as porcentagens de fibra em detergente neutro (FDN) devem apresentar quantidades mínimas de 25 a 28%, sendo que 75% devem ser supridas pelas forragens para manter a função ruminal e evitar a redução de gordura.

As porcentagens de FDN e fibra em detergente ácido (FDA) variaram conforme mostra na Tabela – 02. De acordo com Beauchmen (1997), que analisando a cevada obteve um valor significativo de FDN, sendo que ele sugere a quantidade mínima de 34% na MS para que seja fornecida em dietas para vacas contendo cevada. A cevada apresenta 50% de proteína não degradada no rúmen, que permite que parte dessa proteína seja absorvida pelo animal no intestino e seja convertida em carne ou leite (CLARK *et al.* 1987).

A matéria seca depende diretamente do teor de umidade para apresentar bom estado de conservação. Os valores da MS apresentado na composição bromatológica, foram baixos, ficaram em torno de 20 a 22%, devido aos altos teores de umidade presente no subproduto. O teor de MS é um dos fatores mais importantes a serem considerados na formulação de dietas para ruminantes, em razão da sua estreita relação com desempenho nutritivo e reprodutivo dos animais (VERAS *et al.* 2000). Segundo Morries (1983), é a partir da ingestão de MS que o animal estará consumindo maiores ou menores quantidades de nutrientes.

Os valores de lignina ficaram em torno de 5,50% na matéria seca. A lignina engloba a fibra bruta e a celulose que é a parte dos carboidratos responsável pela parte fibrosa do alimento. Sua composição, estrutura e quantidade variam de acordo com os tecidos, origem botânica, idade da planta e os fatores ambientais (AKIN, 1989).

As Tabelas 03, 04 e 05 referem-se à produção diária de leite durante os dois tratamentos. Podemos observar que os animais que receberam cevada durante o experimento tiveram um acréscimo na produção de leite. Produziram diariamente cerca de dois litros a mais do que os animais do experimento sem cevada. Segundo Geron *et al.* (2007), inclusões em torno de 15% de RCU na alimentação de vacas leiteiras, geram um retorno econômico, sem que afete a produção de leite e com isso também conseguimos uma redução nos custos de alimentação dos animais. O efeito benéfico do RCU sobre a produção de leite deve-se a melhor qualidade da fonte proteica com maior teor de metionina e lisina (BELIBASAKIS; TERSGOGIANNI, 1996). A metionina e a lisina são os principais aminoácidos limitantes sobre a produção de leite (CLARK *et al.* 1987).

Segundo Clark *et al.* (1987), inclusões em torno de 50% de proteína bruta acabam escapando da degradação microbiana do rúmen e tendem a seguir para o

---

intestino delgado. Neste sentido dietas contendo resíduo de cervejaria fornecem maiores quantidades de aminoácidos para o intestino (SANTOS *et al.* 1984). Devido ao RUC apresentar alto teor de fibra e carboidratos solúveis, ele pode ser considerado uma boa fonte de energia aos animais (MURDOCK *et al.* 1981). No experimento os animais do grupo com cevada consumiram em média 1,950 kg a menos de ração que os animais do grupo sem cevada. Isto se deve pelo fato de que a cevada deve suprir as necessidades nutricionais da ração quando fornecida a uma quantidade menor aos animais.

O custo da cevada vem sendo uma das vantagens para o produtor de bovinos de leite comece a utilizar este subproduto na alimentação, isso ocorre devido a apresentar baixo custo e fornecer diversas fontes nutritivas aos animais.

### **Considerações Finais**

O setor leiteiro vem se destacando em vários países do mundo, devido ao avanço no melhoramento genético e na nutrição animal, no aumento produção e qualidade do leite fornecido aos consumidores. Neste sentido vem se buscando fontes alternativas na alimentação animal, com alto valor nutritivo, possibilitando a obtenção de uma dieta balanceada e com diminuição dos custos.

Dentre eles, a cevada veem se destacando, com seu elevado valor nutritivo, benefícios em relação à alimentação, seu baixo custo e possibilitando a preservação do meio ambiente. No entanto, é de relevância que a cevada se apresente em boas condições, e que a mesma, seja fornecida aos animais em quantidades adequadas a cada fase de vida do animal.

Sendo assim, conforme observado no presente estudo, o uso de cevada na alimentação de bovinos leiteiros pode proporcionar um incremento na produção leiteira. No entanto, é necessário o cuidado especial no armazenamento da cevada na propriedade para garantir os níveis nutricionais desse subproduto durante o período de consumo dos animais.

---

## Referências

- ADRIANO, M.D.S; JOSÉ. C.D.S.S; LÍVIO. K. M. D.S *et al.* Conjuntura da pecuária leite. **Nutritime Revista Eletrônica**. V.14 p.954-4.958, 2017.
- ALLEN, W.R; STEVENSON, K. R; BUCHANAIN-SMITH, J. Influence of additive in shorter preservation of wet brewers gain stored in uncovered piles. **Anin. Feed Sci.Technol.** v. 55, p. 609-618, 1975.
- AKIN, D. E, **Histological and physical factors affecting digestibility of forages**, v.81, p.17-23, 1989.
- BALCÃO, L.F. **Tipologia da atividade leiteira na região noroeste de Santa Catarina**. Dissertação Mestrado- Curso de Programa de Pós Graduação e agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.
- BEAUCHMEN, K.A; RODE, L.M. **Minimum versus optimum concentrations of fiber in dairycow based on barley silage and concentrates of barley or corn**. Journal of Dairy Science, Champaign. V.80, n.8, p. 1.629-1.639, 1997.
- BELIBASAKIS, N.G.; TIRSGOGIANNI, D. **Effects of wet brewers grains on milk yield, milk composition and blood components of dairy cows in hot weather**, v. 57, p. 175-181, 1996.
- BROCHIER, M.A **Aproveitamento do resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros confinados na fase de terminação**, 2007.
- BROCHIER, M. A; CARVALHO, S. **Efeito de diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria sobre características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento**. Arq. Bras. Medicina Veterinária. Zootecnia, v.61, n.1, p190-195, 2009.
- CÉSAR *et al.* 2012, p.1. Perfil de propriedades leiteiras de Santa Catarina em relação à Instrução Normativa 51. **Revista Brasileira de Saúde e Produção animal**. Volume. 13 no. 2 Salvador abr./jun. 2012.
- CONAB. **COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO**. Perspectivas para a agropecuária. v, 3 p. 1-130 ,2015.
- CLARK, 1987; LIMA; 1993; PHIPS 1995 *et al*, **Avaliação do resíduo de cervejaria de ruminantes através de técnicas nucleares e correlatas**.
- CLARK, J.H.; MURPHY, M. R.; CROOKER, B.A. **Supplying the protein needs of dairy cattle from byproducts feeds**. v.70, p.1092-1109, 1987.
- CRISTIANE, D. C. M; JOSÉ L.D. Características nutricionais e uso de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos. **Revista eletrônica nutritime**,v.5, nº2, p. 512-536, mar, abr, 2008.

DEPETERS, E. J; FADEL, J.G; AROSEMA, A. Digestion kinetics of neutral detergent fiber and chemical composition within some selected by-product feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v.67, p.127, 1997.

DHIMAM, T.R; BINGHAN, H.R; RADLOFF, H.D. Production response of lactating dairy cows fed dried versus wet brewer grain I diets with similar dry matter content. **Journal of Dairy Science**. V.86, n.9 p.2.914-2.921, 2003.

EASTRINDGE, M.L; Alternative Feeds. In: **Ohio Dairy Nutrition Conference**, Wooster, p.49-63, 1991.

EDUARDO F.M; CARLOS V.M. **A cerveja no Brasil: o ministério da agricultura informando e esclarecendo**. p.1-5, 2017.

EDLÚCIO G.S; FRANCISCA. L.C; GERALDO F.S *et al.* **A importância do agronegócio do leite no segmento de agricultura familiar: um estudo de caso em municípios da região semiárida paraibana**. v.2, p.1-163, 2014.

EMBRAPA. **EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA**. 2002 Gado de leite importância Econômica. Disponível em: <http://sistemas.de.producao.cnpia.embrapa.br>. Acesso em: 12 de abr.2018.

\_\_\_\_\_. 2012 Gado de leite importância Econômica. Disponível em: <http://sistemas.de.producao.cnpia.embrapa.br>. Acesso em: 30 de ago.2018.

\_\_\_\_\_. 2015 Gado de leite importância Econômica. Disponível em: <http://sistemas.de.producao.cnpia.embrapa.br>. Acesso em: 12 de abr.2018.

\_\_\_\_\_. 2016 Gado de leite importância Econômica. Disponível em: <http://sistemas.de.producao.cnpia.embrapa.br>. Acesso em: 02 de jul.2018.

EPAGRI. **Revista Amanhã**. Brasil. Disponível em: <http://www.amanha.com.br/posts/viem/5025/producao-catarinense-de-leite-aumenta-82-em-dez-anos>, 2017. Acesso em: 04.set.2018.

FAO. **ORGANIZAÇÃO E AGRICULTURA**. 2012. Disponível em: <http://www.agricultura.sc.gov.br/index.php/noticias/246-regiao-sul-lidera-producao-nacional-de-leite>. Acesso em: 30 de jun. 2017.

FAO. **ORGANIZAÇÃO E AGRICULTURA**.2016. Disponível em: [http://www.fao.org.agriculture](http://www.fao.org/agriculture). Acesso em: 02 de jul.2018.

GERON L. J. V; ZEQUILA, L M; BRANCO A. F. *et al.* **Caracterização, fracionamento proteico, degradabilidade ruminal e digestibilidade in vitro da matéria seca e proteína bruta do resíduo de cervejaria úmido e fermentado**. Acto Scientiarum Animal Science, 29, n3, p.291-299, 2007.

---

IBGE. **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA**. Censo Democrático. Brasil: 2011. Disponível em: <http://www.ibge.com.br>. Acesso em: 06 de set.2018.

\_\_\_\_\_. **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA**. Censo Democrático. Brasil: 2015. Disponível em: <http://www.ibge.com.br>. Acesso em: 25 de ago. 2018.

\_\_\_\_\_. **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA**. Censo Democrático. Brasil: 2016. Disponível em: <http://www.ibge.com.br>. Acesso em: 30 de ago.2018.

\_\_\_\_\_. **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA**. Censo Democrático. Brasil: 2017. Disponível em: <http://www.ibge.com.br>. Acesso em: 30 de ago.2018.

JOSIANE K. F. **Valor Nutritivo do bagaço da cevada como aditivo em silagem de milho**. p. 21. 2015.

KANNELLY, J. *et al.* **Barley grain for dairy cattle**, 1996.

KANNELLY, J.; OKINE, E; KHORAZANI, R.; CORBETT, R. **Barley grain for dairy cattle**, 2001.

KIRCHOF. **Cálculo de alimentação de bovinos de leite**. v. 3, p. 1-62, 1996.

KOSSOSKI, S.F. **Mais uma opção para a alimentação de vacas leiteiras**. Ver Batavo, Castro, v. 1, n. 14, p.2-3, dez. 1992 b.

KLAGENBOECH, R; THOMAZINI, M.H; SILVA G. M. C *et al.* **Resíduo úmido de cervejaria: uma alternativa na alimentação animal**. In: Encontro de divulgação científica e tecnológica, 3.,2011, p.1-7

LEA, C. PAULO, R, B, P *et al.* **Leite de qualidade, manejo reprodutivo, nutricional e sanitário**. P.15- 177, 2000.

LENG, R.A. **Limitaciones metabólicas en la utilización de la cana de azúcar y sus derivados para el crecimiento y producción de leche en ruminantes**. Sistemas intensivos para la producción animal y de energía renovable com recursos tropicales. Cali: CIPAV, p.1-24, 1988.

LIMA, M.L. **Resíduo de cervejaria úmido: Formas de conservação e efeitos sob parâmetros ruminais**, 2003.

MARQUES, L.T.; FISCHER, V.; ZANELA, M.B. *et al.* Fornecimento de suplementos com diferentes níveis de energia e proteína para vacas Jersey e seus efeitos sobre a instabilidade do leite. **Revista Brasileira Zootecnia.**, v.39, p.2724-2730, 2010.

---

MORRIES, P. A century of Kjeldahl (1883-1983). **Journal of the Association of Public Analysts**, v.2, p.53-58, 1983.

MURDOCK, F. R.; Hodgson, A. S; Riley Jr R.E .Nutritive value of brewers grains for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**. Champaign, v. 64, n- 9, p. 1826-1832,1981.

NAIME, R.; GARCIA, A.C.A. **Percepção ambiental e diretrizes para compreender a questão do meio ambiente**, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCI. **Nutrient requeriments of dairy cattle**. Whahington; National Academy of Science, 1989.

\_\_\_\_\_. **Nutrient requeriments of dairy cattle**. Whahington; National Academy , 2001.

NEUMANN M.*et al.* **Cultura do sorgo: potencial dos matérias disponíveis para a produção de silagem de qualidade**. In: SIMPOSIO SOBREPRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, p. 89-116, 2014.

OSMAR, C.P; JOB. R. T.J; RANGEL. G *et al.* **O setor de bebidas no Brasil**. p. 1-38, 2014.

OSVALDO, V.S.T. M, JOÃO, L. F.C *et al.* **Estudo da cadeia de leite em Santa Catarina**. p. 1-56, 2011.

RODRIGO K. *et al.* **Alimentação da vaca leiteira**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, p. 1-62, 2015.

SANTOS, K.A; STERN,M.D; SATTER,L.D. **Protein degradation in the rumen and amino acid absorption in the small intestine of lactation dairy cattle fed variors protein sources**. V.51 p. 244-255, 1984.

SCARLATELLI, F.P. **O uso de resíduo de cervejaria (cevada) na alimentação de vacas leiteiras**. Gado holandês. São Paulo. V. 60, n 427,p.p 26-28, 1994

SILVA, D. B *et al.* **BRS 180: cevada cervejeira para cultivo irrigado no Cerrado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, p. 1689-1694, 2000.

SILVA, V.B.; FONSECA, C. E. M; MORENZ, J. F. Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras. **Revista Brasileira Zootecnia**. Vol. 39 n. 7, 2010.

SEYMOR W.M.; NOCEK, J.E.; SILICIANO-JONES,J. **Effects of colostrum substitute and of dietary brewer's yeast on health and performance of dairy calves**. J. Dairy Sci.,v.78, p. 412-420, 1995.

SOUZA, A. A;. **Resíduos de cervejaria na nutrição de bovinos de corte**, 2004.

---

\_\_\_\_\_); **Resíduos de cervejaria na nutrição de bovinos de corte**, 2010.

VAN SOET, P.J. New chemical for evaluating forages. **Journal of Animal Science**, v.23, n.3, p. 838-845, 1964.

VERAS, A. S. C; VALADARES FILHO, S. C; SILVA, J.F.C. *et al.* Consumo e digestibilidade aparente de bovinos nelore não-castrados, alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v 29, p. 2367-2378, 2000.

VIEIRA, A.A.; BRAZ, J.M. Bagaço da cevada na alimentação animal. **Revista Eletronica Nutritime**, v.6, n.3, p.973-979, 2004.

VIVIANE C.S. **Grãos e subprodutos da canola na alimentação de ovinos**. p.1-74, 2007.

WERNCKE D. *et al.* **Qualidade do leite e perfil das propriedades leiteiras no sul de Santa Catarina: abordagem multivariada**, Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia. Volume. 68 n.2 Belo Horizonte, 2016.

ZEOULA, L.M.; SILVA, J.F.C.; DIRCEU, D.J. *et al.* Valor nutritivo do resíduo seco de cervejaria para ruminantes. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 14, p.551-558, 1985.

#### **Instituição de fomento**

Nenhuma.

#### **Dados para contato:**

**Autor:** Franciele Baggio Schlickmann.

**E-mail:** [franbaggio1@hotmail.com](mailto:franbaggio1@hotmail.com).

---

## AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DA ATIVIDADE BIOLÓGICA PRESENTES EM NAS CAMAS DE DOIS SISTEMAS DE PRODUÇÃO LEITEIRA NA REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA

### Ciências Agrárias

Relato de experiência

**Felipe Lotti Fontanela<sup>2</sup> ; Guilherme Drescher<sup>3</sup>; Guilherme Doneda Zanini<sup>3</sup>  
Larissa Américo<sup>4</sup>; Karolina Oliveira<sup>3</sup>; Mauro Maciel de Arruda<sup>5</sup>**

1. Engenheiro Agrônomo: Cooperativa Auri Verde - Orleans
2. Médico Veterinário: Docente Fundação Universitária Barriga Verde-UNIBAVE
3. Engenheiro Agrônomo: Docente Fundação Universitária Barriga Verde-UNIBAVE
4. Acadêmico de Medicina Veterinária: Fundação Educacional Barriga Verde-UNIBAVE
5. Médico Veterinário: Docente Fundação Universitária Barriga Verde UNIBAVE

**Resumo:** A atividade leiteira vem ganhando destaque nas pequenas, médias e grandes propriedades do país, tendo em vista condições climáticas favoráveis a essa cadeia produtiva. O clima e o ambiente permitem a produção de forragens de qualidade, o que proporciona através do pastejo direto alimento aos animais na maior parte do ano. O uso de pastagens reduz os custos com alimentação dos animais, mão-de-obra e capital empregado nas propriedades. Diante da crescente demanda por produtividade e sustentabilidade, cabe ao produtor buscar novas alternativas que possam auxiliar na redução do custo com manejo, sanidade e alimentação buscando atingir o bem-estar dos animais com sustentabilidade. O “*Compost Barn*” está ganhando espaço, sua função é proporcionar aos animais, um local confortável e seco durante todo o ano. Para desenvolver o trabalho foi instalado termômetros que mensuraram temperaturas máximas e mínimas. Foi realizada também a coleta da cama e encaminhada ao laboratório do UNIBAVE onde foi utilizado dois meios de cultura, observando em cada um resultados de diferentes grupos bacterianos presentes na cama. Os resultados mostram que no semiconfinamento houve a redução na quantidade de bactérias presentes na cama, onde apenas 4% das bactérias encontradas na cama são coliformes, chegando a 48% no confinamento. O semiconfinamento surge como uma alternativa e seus resultados mostram que

mesmo com os animais não permanecendo em tempo integral sobre a cama a mesma mantém níveis aceitáveis de fermentação e redução de patógenos

**Palavras-chave:** Semi-confinamento. “*Compost Barn*”. Temperatura de cama.

## EVALUATION AND COMPARISON OF THE BIOLOGICAL ACTIVITY PRESENT IN THE BEDS OF TWO DAIRY PRODUCTION SYSTEMS IN THE SOUTH REGION OF SANTA CATARINA

**Abstract:** The milk activity is getting the highlight in the small, medium and large properties in the country, in view of the favorable climate conditions for this production chain. The weather allows the production of quality forage that provides through direct grazing food to the animals in the major part of the year. The use of pasture reduces the costs in feeding the animals, labor and capital used in most properties. With the awareness of consumers and their changes in the habits, customs, values and buying power, make the producers to worry about quality and hygiene of the final product. According to the growing demand by productivity and sustainability, is up to the producer to seek new alternatives that can help reducing the costs in management, sanity and feeding seeking to attain the well-being of the animals with sustainability. The “*Compost Barn*” is gaining space its function is to provide the animals with a comfortable and dry place throughout the year. The goal of this work is to determine the main groups of bacteria present in the bed of a “*Compost Barn*” system and a semi-confinement and observing the microbiological activity of the bed. To develop the work was installed thermometers that measured maximum and minimum temperatures, collected the bed and sent to the UNIBAVE laboratory where two culture media were used, observing in each one results of different bacterial groups present in the bed. The results show that in the semi-confinement there was a reduction in the amount of bacteria present in the bed, where only 4% of the bacteria found in the bed are coliforms, reaching 48% in the confinement. Semi-confinement emerges as an alternative and its results show that even with animals not remaining full-time on the bed it maintains acceptable levels of fermentation and pathogen reduction.

**Keywords:** Semi-confinement. “*Compost Barn*”. Bed Temperature.

### Introdução

O Brasil tem o agronegócio como um importante segmento dentro da economia nacional, responsável por 21,6% do produto interno bruto (PIB) (CEPEA, 2018). A bovinocultura brasileira possui aproximadamente 214,8 milhões de cabeças e o país detém a posição de quarto maior produtor de leite do mundo, com aproximadamente 34 bilhões de litros/ano (IBGE, 2017).

---

A atividade leiteira vem ganhando destaque em pequenas, médias e grandes propriedades do país, tendo em vista condições climáticas favoráveis a essa cadeia produtiva. O clima e o ambiente como um todo permitem a produção de forragens de qualidade, o que proporciona e disponibiliza pastejo direto aos animais na maior parte do ano. Segundo Giacomet *et al.* (2013), o uso de pastagens reduz os custos com alimentação dos animais, mão-de-obra e capital empregado na grande maioria das propriedades.

O mercado consumidor de leite está cada vez mais exigente, o que impulsiona uma mudança na forma de remunerar o produtor, sendo o pagamento através de índices de volume, regularidade e qualidade do produto, o que acaba promovendo escala e profissionalização da produção primária. Com a conscientização dos consumidores, e as mudanças em seus hábitos alimentares, costumes, valores e poder de compra fazem com que os produtores tenham que se preocupar com qualidade e higiene do produto final (LIMA, 2011).

Diante da crescente demanda pelos fatores acima descritos, cabe ao produtor buscar novas alternativas que possam auxiliar na redução de custos com manejo, sanidade e alimentação buscando atingir o bem-estar dos animais com sustentabilidade.

Nesse contexto, o “*Compost Barn*”, uma alternativa para sistemas de confinamento, foi criado por produtores de leite norte americanos, em meados da década de oitenta e a partir de 2001 começou ganhar adeptos em maior escala ao redor do mundo (IEPEC,2018). No Brasil, o sistema ainda está surgindo e ganhando espaço, porém existe pouco material científico abordando essa forma de criação dos animais.

Esse sistema consiste em uma grande área coberta de descanso para vacas leiteiras, em confinamento total, geralmente revestida com uma cama de serragem, e seu princípio básico de funcionamento é a compostagem da cama. Alguns produtores que utilizam esse sistema, relatam melhorias no conforto e limpeza das vacas, diminuindo os problemas de membros e cascos contribuindo para a redução da contagem de células somáticas o que melhora a qualidade do produto final (BRITO, 2009).

O custo da construção civil por animal, em função da área de cama necessária a receber toda a carga de dejetos (10 m<sup>2</sup>/vaca), é o maior limitante na implantação do “*Compost Barn*” pelos produtores, principalmente para aqueles que queiram trabalhar com um número grande de animais. . O custo com o fornecimento de dieta total no cocho, também representa uma restrição para o sistema, assim como, a dificuldade na obtenção das camas e do manejo dos resíduos sólidos e/ou líquidos. (DAMASCENO; LOPES; COSTA, 2012).

Diante dos elevados custos de implantação e manutenção do confinamento total, alguns produtores optaram pelo sistema de semiconfinamento. Nesse sistema, os animais permanecem até 12 horas confinados, principalmente durante os períodos do dia com temperatura mais elevadas, com disponibilidade de alimentação e água em cochos abertos. No tempo restante os animais são conduzidos para pastoreio rotacionado, com disponibilidade de pastagem fresca e água em abundância. O semiconfinamento, possibilita aos animais estarem em seu habitat natural, esboçar seu instinto de pastejar, selecionar parte de sua dieta e reduzir a quantidade de dejetos dentro do confinamento. Na instalação ocorrerá conseqüentemente redução na área a ser construída e com isso haverá diminuição nos custos por animal alojado e por conseqüência redução no custo alimentar, uma vez que a pastagem apresenta um custo relativamente inferior ao custo de silagem, pré-secado, feno ou qualquer outro volumoso que sirva para alimentação animal.

Com o menor tempo de permanência dos animais estabulados, há redução na quantidade de dejetos produzidos, que servem de substrato para microrganismos presentes no sistema, com isso, é necessário reduzir a área de cama por animal a fim de manter a mesma carga de dejetos por área quando comparado a um sistema confinado integralmente com objetivo de manter a atividade biológica na cama.

Segundo Stentiford, Pereira e Mara (1996), com aeração adequada, os microrganismos são capazes de degradar o material e produzir calor, por isso a temperatura pode ser considerada um indicador importante da eficiência do processo de compostagem.

Levando em conta que, o manejo adotado, a lotação e permanência dos animais nas instalações, a temperatura e umidade tanto das camas como do ambiente podem interferir no processo de compostagem é que propomos a avaliação e

comparação da atividade biológica presentes em nas camas de dois sistemas de produção. Assim, o objetivo geral da pesquisa é avaliar e comparar a atividade biológica presente em camas de dois sistemas de produção de leite da região sul de Santa Catarina. Como objetivos específicos busca-se determinar a umidade relativa do ar, a temperatura ambiental e da cama em diferentes profundidades, verificar e quantificar a presença de colônias bacterianas nas camas e comparar os resultados entre os dois sistemas de produção.

## Fundamentação teórica

### **“Compost Bedded Pack Barn” ou “Compost Barn”.**

O “Compost Bedded Pack Barn” ou “Compost Barn” é um sistema de confinamento alternativo ao sistema conhecido “*loose housing*” (criados soltos). Sendo um galpão de forma retangular, composto por uma cama semelhante às usadas em aviários que normalmente é composta por serragem, aparas de madeira e esterco compostado. Esse sistema permite aos animais estarem em um local seco, macio e de temperatura amena de forma a elevar o conforto, reduzir as doenças e o estresse térmico dos animais (MILANI; SOUZA, 2010).

Esse sistema visa primeiramente o bem-estar dos animais, priorizando a redução de temperatura do ambiente e conseqüentemente melhorar os índices de produtividade dos rebanhos. A cama de compostagem pode trazer maior conforto às vacas quando manejada de forma adequada, além de permitir que os animais tenham maior liberdade de movimento quando comparado ao sistema convencional de confinamento, como “*free stall*” (animais livres) e “*tie stall*” (animais acorrentados).

Viechnieski (2014), explica que o “Compost Barn” difere do “*free stall*” pelo maior espaço por vaca alojada e a não existência de baias de divisão para o descanso dos animais. Nessas instalações a melhora na produção pode ser alcançado se os animais permanecerem mais tempo deitados, melhorando a ingestão de matéria seca, diminuindo a contagem de células somáticas e a incidência de problemas de casco e melhorando os índices reprodutivos, além de promover facilidade no processo de manutenção e manipulação dos dejetos. O “Compost Barn” pode proporcionar

---

redução do espaço necessário para depósitos de dejetos e otimizar os custos de manejo e mão-de-obra (MILANI; SOUZA, 2010).

O diferencial do “*Compost Barn*” está no processo de compostagem, que ocorre ao longo do tempo com o material da cama e a matéria orgânica dos dejetos dos animais. As fezes e urina das vacas fornecem os nutrientes essenciais (carbono, nitrogênio e água), e os microrganismos necessários para que ocorra o processo de compostagem da cama (SILANO; SANTOS, 2012).

As principais vantagens do sistema é que as vacas possuem maior liberdade de escolha para movimentar e se deitar na região da cama. Além disso, os animais possuem menor possibilidade de apresentar problemas nos cascos, devido a instalação apresentar menor área com piso de concreto e redução de dejetos líquidos (DAMASCENO; LOPES; COSTA, 2012). O sistema possibilita a melhora da detecção de cio das vacas, reduz o odor dos dejetos, diminui a incidência de moscas, além de fornecer melhores condições de trabalho aos produtores. Conseqüentemente, reduz os custos com o armazenamento de dejetos, reduzindo a poluição do ar e da água (BRIGATTI, 2014).

Para Galama *et al.* (2011), o sistema “*Compost Barn*”, traz oportunidades para melhorar a sustentabilidade na pecuária leiteira, tendo como desafio combinar mais espaço para os animais com menor emissão de gases. Como desvantagens, tem-se a baixa densidade por animal necessária (acima de 10 m<sup>2</sup>/vaca), que pode se tornar um problema para o produtor caso ele queira trabalhar com um número muito grande de animais.

### **Princípios da Compostagem**

A compostagem, que ocorre no “*Compost Barn*” é uma adaptação do processo de compostagem tradicional, o qual é caracterizado pela decomposição biológica em condições favoráveis de aerobiose. Microrganismos reduzem a matéria orgânica em compostos orgânicos estabilizados (húmus), resultando na liberação de calor, vapor de água e dióxido de carbono (KIEHL, 1985).

Além das vantagens para a criação de vacas leiteiras pode trazer benefícios ao meio ambiente pela redução significativa na emissão de gases tóxicos, e pela

---

diminuição na contaminação ambiental devido à umidificação de dejetos animais (JANNI *et al.* 2007).

Com a evolução do processo de compostagem, o material compostado apresenta fases distintas com relação à temperatura. No início do processo, o material encontra-se na temperatura ambiente, mas quando o sistema oferece condições ideais, os microrganismos começam a multiplicar-se no composto e ocorre um rápido aquecimento (FÁVERO, 2015). Essa fase recebe o nome de mesófila e a temperatura permanece constante ao redor de 45°C, durante a qual ocorrem rápido crescimento e multiplicação microbiana. A segunda fase caracteriza-se pela elevação da temperatura a níveis superiores a 60°C recebe o nome de fase termófila, essa fase pode inibir o crescimento da maioria dos microrganismos, principalmente os patogênicos que são sensíveis a temperaturas entre 50°C e 60°C, (KIEHL, 1985). Temperaturas entre 55 e 65°C, durante 3 a 4 dias, auxiliam no controle de larvas de moscas e agentes patogênicos, onde o calor gerado pelo metabolismo microbiano de oxidação da matéria orgânica ultrapassa esse número levando a morte dos mesmos (SIQUEIRA, 2013).

No sistema, a temperatura é um dos fatores mais críticos, e para cada grupo de microrganismos existe uma temperatura adequada e alterações podem diminuir a eficiência metabólica e crescimento dos mesmos (FÁVERO, 2015). Pequenas variações na temperatura do composto podem afetar mais os microrganismos do que pequenas variações em outros parâmetros como umidade, pH e relação carbono e nitrogênio (C/N) (KIEHL, 1985).

Com temperaturas acima de 65°C algumas espécies de microrganismos começam a perder a forma vegetativa e assumir a forma de células metabolicamente dormentes e altamente resistentes, conhecidas como esporos, que podem germinar dentro de segundos quando as condições externas se tornam favoráveis, porém a maioria das espécies que não formam esporos morrem (LOGAN; HALKET, 2011). Embora uma pequena quantidade de microrganismos ainda apresente atividade metabólica, sua contribuição não é significativa para o processo de compostagem (KIEHL, 1985).

Barberg *et al.* (2007), e Fávero (2015), observaram que as temperaturas das camas dos “*Compost Barn*” não foram tão elevadas como em uma compostagem

---

tradicional que possibilitassem a estabilização ou humificação do composto, mas indicaram a intensidade da atividade microbiológica nos mesmos, concluindo que as camas do “*Compost Barn*” sofrem um processo de semi-compostagem.

No trabalho de Barberg *et al.* (2007), com sistemas de “*Compost Barn*” em 12 galpões, a temperatura média da cama a uma profundidade de (20 cm) foi de 42,5°C. No estudo de Black (2013), a temperatura média da superfície da cama foi de 10,5°C, e de 32,3 e 36,1°C na profundidade de 10 e 20 cm, respectivamente.

O equilíbrio dos nutrientes é primordial para a manutenção da temperatura, sendo que, em camas com menor compactação ocorrem as maiores temperaturas (BARBERG *et al.* 2007).

A decomposição da matéria orgânica pode acontecer em ambientes anaeróbicos ou aeróbicos. A compostagem ocorrida em ambientes aeróbicos, onde há oxigênio em abundância, se torna mais eficiente, rápida e com a produção de húmus final mais homogêneo (KIEHL, 1985). Com maior oxigenação do material que está sendo compostado, evita-se a produção excessiva de gases indesejáveis como metano, amônia e sulfeto de hidrogênio, odores fétidos, putrefação do composto, proliferação de insetos e vetores, que são características indesejadas no processo de compostagem na cama de vacas leiteiras (MISRA; HIRAOKA, 2003). A aeração do composto tem como finalidade disponibilizar oxigênio para os microrganismos aeróbicos ou anaeróbicos facultativos, para que os mesmos realizem seu metabolismo, removendo umidade do composto e fazendo a manutenção do calor para evitar temperaturas excessivas. O oxigênio é necessário para a decomposição biológica da matéria orgânica, e a quantidade necessária a ser fornecida deve manter-se em nível suficiente para assegurar sua difusão até as partículas do composto (KIEHL, 1985). Quando há disponibilidade de oxigênio livre, predominam microrganismos aeróbios, sendo os agentes mais destacados os fungos e bactérias (PEIXOTO, 1981).

A necessidade de oxigênio no processo está correlacionada com a quantidade de oxigênio na composição química da matéria prima do composto e do grau de degradação durante a compostagem. Concentrações de oxigênio no composto inferiores a 5% sugerem um ambiente anaeróbico (FÁVERO, 2015).

Durante a compostagem o consumo máximo de oxigênio ocorre simultaneamente ao pico de atividade microbiana, o qual ocorre em temperaturas entre 30 e 50°C (KIEHL, 1985). No “*Compost Barn*”, a compactação da cama ocorre com maior frequência devido à permanência dos animais sobre ela, reduzindo dessa forma o espaço vazio entre as partículas do material e consequente capacidade de armazenamento de oxigênio (KADER *et al.* 2007).

A aeração da cama duas a três vezes ao dia com a utilização de equipamentos torna-se necessária para a descompactação da cama e a entrada e permanência de ar no interior do material (JANNI *et al.* 2007). Em galpões onde a cama estava descompactada, observa-se temperatura maiores, indicando melhor atividade microbiana devido a uma melhor oxigenação do composto (BARBERG *et al.* 2007).

Quando a aeração da cama é feita de maneira superficial, as camadas mais profundas não são oxigenadas adequadamente favorecendo a decomposição anaeróbica do material (RUSSELLE *et al.* 2009). Como consequência da atividade anaeróbica profunda, observa-se um resfriamento da cama e dificuldade em manter a temperatura da cama em valores ideais para o processo de compostagem (GALAMA *et al.* 2011).

A atividade microbiana é diretamente proporcional ao nível de oxigênio disponível para a reação, o conceito geral de compostagem é misturar uma fonte de carbono (cama) com material orgânico rico em nitrogênio, enquanto fornece condições (porosidade) para a infiltração de ar no material e manter o nível de umidade para conseguir a quebra da matéria orgânica (BRITO, 2016). Fezes e urina, fornecem os nutrientes necessários, principalmente carbono e nitrogênio, além de umidade, que os microrganismos utilizam para realizar a compostagem. A eficácia do processo depende das condições ambientais presentes nas camas, incluindo oxigênio, umidade, temperatura, matéria orgânica e atividade das populações microbianas (SIQUEIRA, 2013).

Para evitar variações bruscas, os materiais utilizados na produção das camas devem ter granulometria fina e maior homogeneidade. Os movimentos de aeração devem ser longitudinais e transversais. Isso é importante porque a compactação do material colabora com a reação anaeróbica e com o aumento da umidade, apresentando menores temperaturas, como consequência, há redução dos

microrganismos benéficos que ocasiona aumento dos problemas de odores (VALENTE *et al.* 2009).

Segundo Rendos; Eberhart; Kesler (1995), camas de maravalha ou pó de serra aumentam a probabilidade de exposição dos tetos a *Klebsiella* spp. e consequente risco de mastite. Epidemiologicamente, a mastite bovina divide-se em mastite sub-clínica (contagiosa) e clínica (ambiental).

A mastite contagiosa é definida pela forma de transmissão de animal para animal, tendo como reservatório o próprio animal e o ordenhador. Os patógenos predominantes nessas infecções são *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus 480galactia*, seguidos pelo *Corynebacterium bovis*, *Streptococcus galactiae* e *Mycoplasma* sp. (DANTAS; SILVA; NEGRÃO, 2010).

A mastite ambiental caracteriza-se pelo fato do reservatório do patógeno estar localizado no próprio ambiente das vacas leiteiras, sendo os patógenos primários mais frequentes bactérias gram negativas como *Escherichia coli*, *Klebsiella* sp., *Enterobacter* sp., *Pseudomonas* sp. E *Proteus* sp. (DANTAS; SILVA; NEGRÃO, 2010).

No estudo realizado por Barberg *et al.* (2007), em Minnessotta (N = 12 fazendas), a concentração de bactérias nas amostras de superfície de cama de fazendas que utilizavam o “Compost Barn” foi em média  $9,1 \times 10^6$  Unidade Formadora de Colonia (UFC)/grama de cama, sendo que a distribuição de grupos bacterianos de interesse foi: 10,7% de coliformes, 39,4% de *Streptococcus*, 17,4% de *Staphylococcus* e 32,5% de *Bacillus* spp. Em outro estudo conduzido por Black *et al.* (2014), em Kentucky (N = 47 fazendas), a concentração de bactérias nas amostras da cama foi em média  $158 \times 10^6$  UFC/grama de cama, sendo que a distribuição de grupos de interesse bacterianos foi: 1,9% de coliformes, 20,6% de *Streptococcus*, 52,3% de *Staphylococcus* e 25,3% de *Bacillus* spp.

## Procedimentos Metodológicos

Esse trabalho caracteriza-se como estudo de casos comparados, de natureza descritiva e abordagem quantitativa dos dados. O experimento ocorreu em duas propriedades rurais que tem em comum a exploração da atividade leiteira. Sendo que, uma propriedade trabalha com o manejo de confinamento integral utilizando o sistema

“Compost Barn” e outra utilizando o método de semiconfinamento, mesclando o “Compost Barn”, e sistema de pastejo rotacionado. A composição da cama de ambos os sistemas é formada por maravalha.

A região de ambas as propriedades se caracteriza por ser de topografia acidentada, com produção de pastagens estimada em 12 toneladas de matéria seca (MS) por hectare ao ano. Pouco aproveitado pelos animais em confinamento total ou parcial, pela dificuldade da mecanização dessas áreas, ocasionando ociosidade de áreas e onerando custos da propriedade.

### Propriedades estudadas

A propriedade Heidemann localizada na comunidade de Três Divisas, município de São Ludgero – Santa Catarina (SC), latitude 28°18'20,54”S longitude 49°11'20,52”W, possui área total de 53 hectares (ha), onde 18 ha estão disponíveis para pastagem e 4 ha para cultivo de milho e pastagem de inverno. A topografia é fortemente ondulada, solo com característica de areno-argiloso, tendo estrela africana (*Cynodon nlemfuensis Vanderyst*), como principal forragem implantada. Essa propriedade possui suinocultura, onde os dejetos são utilizados na ferti-irrigação das pastagens. O plantel é composto por 67 vacas, 22 novilhas e 12 bezerras, sendo 57 animais em lactação com produção média de 29,89 litros/vaca/dia.

O galpão possui uma área de 1.890 metros quadrados (m<sup>2</sup>) de área total, com 1.400m<sup>2</sup> de cama, para uma capacidade de aproximadamente 100 animais. O “Compost Barn” iniciou as atividades no dia 08 de novembro de 2017, sendo a cama constituída por maravalha oriundo de madeireiras da região. Os animais estabulados recebem uma dieta balanceada a base de silagem de milho (*Zea mays*), feno e pré-secado de tifton 85 (*Cynodon spp.*) e ração balanceada. O fornecimento desta dieta é sem restrições e o volume é calculado para que a sobra no dia seguinte seja entre 3 a 5% do volume fornecido no dia anterior, de modo a manter os animais com saciedade e livre acesso a água e alimentação.

A propriedade Meurer, está situada na comunidade de Rio Cachoeirinha, município de Grão Pará – SC, com latitude 28°14'40,20”S e longitude 49°13'08,23”W, possui uma área total de 38 ha, destes 20 ha são formados com pastagem de estrela africana (*Cynodon nlemfuensis Vanderyst*), e a silagem utilizada na dieta é

---

proveniente de compra de fornecedores regionais. A topografia é fortemente ondulada, o solo é areno-argiloso e a adubação é realizada através de um sistema de ferti-irrigação com dejetos de suínos, pois a propriedade possui suinocultura. O plantel é formado por 100 vacas, sendo 80 lactantes, 20 vacas secas, 24 novilhas e 18 bezerras. Os animais são conduzidos em sistema de pastejo rotacionado nos períodos com temperaturas amenas e no período de maior temperatura as vacas ficam estabuladas.

Na instalação, os animais têm acesso à água e dieta a base de silagem de milho e ração balanceada, buscando melhorar o conforto dos animais e aumentar o consumo de matéria seca, que por consequência favorece a produtividade de leite. A dieta fornecida no cocho é somente um complemento alimentar, pois o grande volume de alimento a ser ingerido pelos animais é oriundo da pastagem.

### **Coleta de dados**

As coletas de dados relativos a temperatura e umidade ocorreram em dois períodos distintos, o primeiro entre os meses de agosto e setembro e o segundo no mês de dezembro de 2018 com a anotação diária em um de caderno de campo referentes à temperatura da superfície, temperatura a 30 cm de profundidade, temperatura ambiente e umidade relativa do ar de ambos os sistemas. A mensuração foi realizado com um termômetro de bulbo seco com sonda enterrada a 30 cm da superfície que registrou a temperatura interna da cama e um bulbo auxiliar que mensurou os índices de umidade e temperatura do ambiente, fornecendo diariamente dados máximos e mínimos em dois horários do dia, início da manhã e final da tarde, gerando valores médios diários.

A coleta da cama ocorreu no mês de dezembro em um único dia. Foram coletados aproximadamente 500 gramas da cama em cinco pontos aleatórios, colocou-se em uma embalagem plástica maior para fazer a homogeneização, desse homogeneizado retirou-se uma amostra de aproximadamente 500 gramas em embalagem plástica estéril, armazenada em caixa isotérmica e encaminhada ao laboratório de Microbiologia do UNIBAVE.

As coletas da cama ocorreram em dois horários, a primeira entre 07:00 e 07:30 horas durante o período de ordenha dos animais e antes do processo de revolvimento das camas a segunda as 11:00 e as 11:30 horas após o revolvimento mecânico das camas. Importante ressaltar que todas as sub-amostras foram coletadas manualmente, fazendo troca de luvas a cada coleta a fim de evitar qualquer tipo de contaminação entre as amostras.

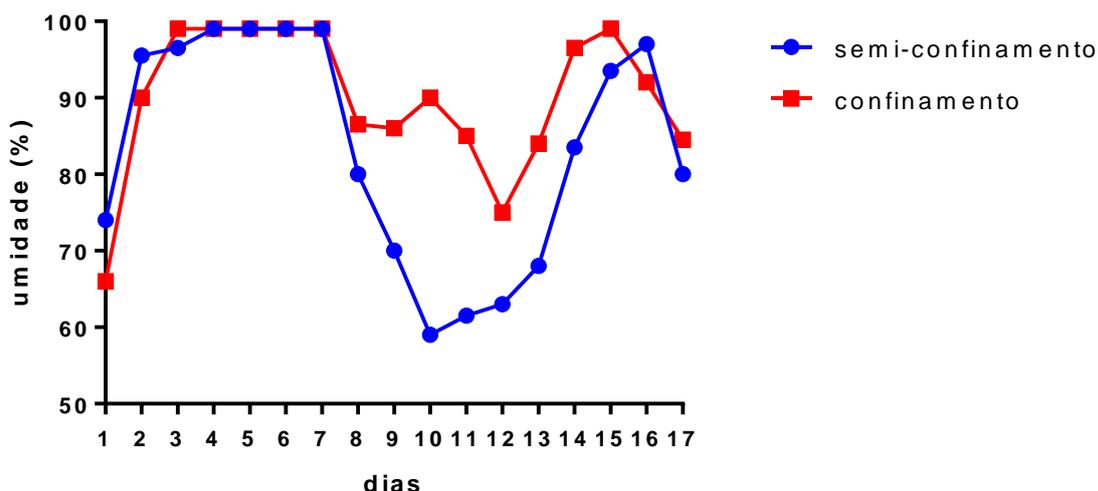
No laboratório foi realizada a contagem padrão em placa (CPP), para determinar o crescimento bacteriano. Para isso, foi utilizado dois tipos de meio de cultura, o primeiro foi o BHI (*brain heart infusion*), realizado em triplicata para melhor interpretação dos resultados e o meio de cultura Mac Conkey realizado em duplicata.

Em cada meio de cultura foi adicionado um grama de cama em nove mL de água destilada estéril, sendo utilizado um micropipetador para realizar a diluição até  $10^{-3}$ . A partir da diluição de  $10^{-3}$  foram adicionados 100 microlitros no centro da placa e com o auxílio de uma alça de Drigalsk foi realizada a sobresemeadura na superfície do meio. As placas foram mantidas em estufa a 37°C por um período de 24h. Para quantificar as UFC (Unidade Formadora de Colônia) foi realizada a contagem visual e manual das colônias bacterianas existentes nas placas.

## Resultados e Discussão

A umidade Relativa do ar se mostrou muito semelhante entre os dois sistemas. No confinamento a mínima foi de 62% e máxima de 99% com média de 90,7%, no semiconfinamento encontramos valores de 58% mínima e de 99% como máxima média de 83,67%. Gráfico 1.

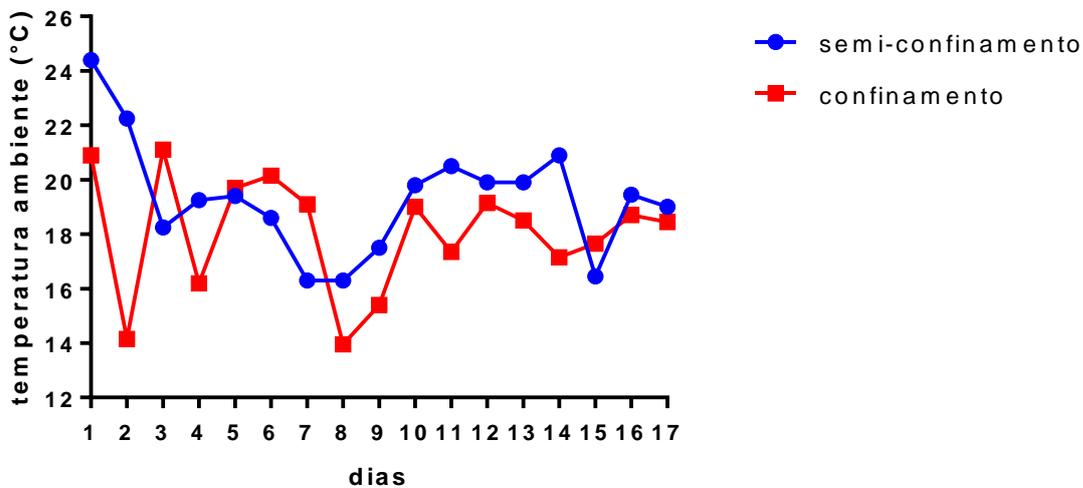
**Gráfico 1** - Variação da Umidade Relativa do Ar apresentadas em duas propriedades no Sul de Santa Catarina entre agosto e setembro de 2018.



Para animais mantidos em sistemas de confinamento a umidade relativa do ar ideal encontra-se entre 50 a 70%, devido à produção de vapor de água ter influência na taxa de passagem do ar, refletindo diretamente no conforto térmico dos mesmos (VINHAL *et al.* 2017). De forma geral, durante esse experimento os dois sistemas se apresentavam umidade fora dos parâmetros preconizado como ideal por Vinhal *et al.* (2007), destaca-se que entre os dias 3 e 7 a umidade relativa ficou em 99%, coincidindo com dias de chuva na região, demonstrando a influência externa na mensuração desse parâmetro. Outra observação importante é a significativa redução da umidade em função do correto manejo dos ventiladores na propriedade com semiconfinamento entre os dias 9 e 13, porém não se mantendo na sequência de dias.

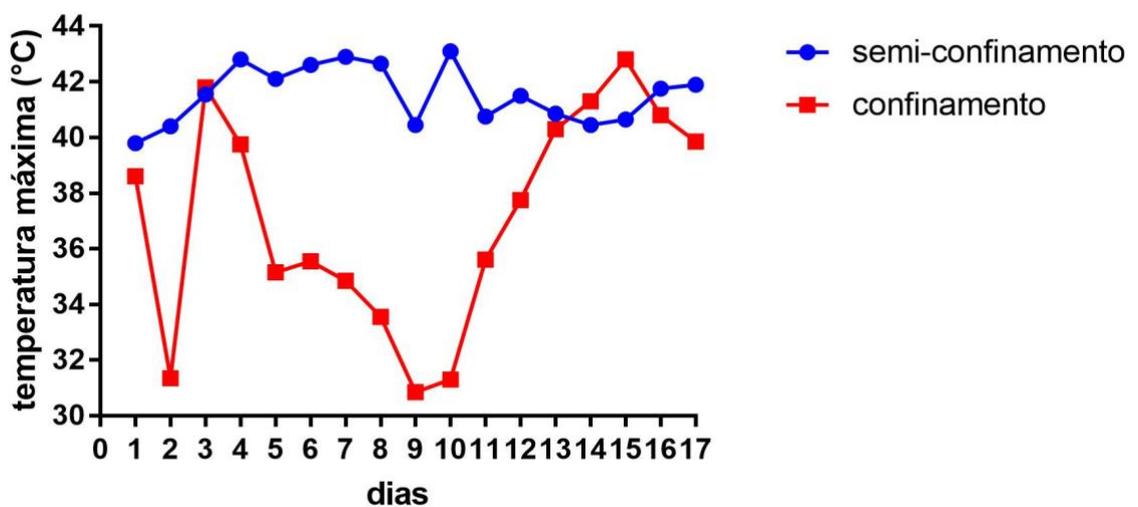
Com relação a temperatura ambiente, considera-se como faixa ótima de conforto para bovinos leiteiros a temperatura de 5°C a 25°C que mantém a temperatura corpórea constante e as trocas térmicas favorece a homeotermia (VINHAL *et al.* 2017). A temperatura ambiente teve uma diferenciação entre os dois sistemas, sendo que no confinamento a temperatura ambiente é controlada por um climatizador, mantendo o ambiente com menor temperatura, tendo mínimas de 12,1 e máximas de 22,9°C, no semi-confinamento os valores de mínimas foram 14,6 e máximas de 29,9°C. Como podemos observar no Gráfico 2, ambos os sistemas foram eficientes na manutenção da temperatura de conforto para os animais.

**Gráfico 2** – Variação de Temperatura Ambiente apresentadas em duas propriedades no Sul de Santa Catarina entre os meses de setembro a outubro de 2018.



A temperatura ambiente e a umidade relativa do ar sofrem interferência nos seus resultados em função da presença dos animais (BARBERG *et al.* 2007).

**Gráfico 3** - Variação de Temperatura Máxima interna nas camas de bovinos leiteiros criados em confinamento integral e semiconfinamento em duas propriedades no Sul de Santa Catarina entre setembro a outubro de 2018.



\* Valores apresentados pela média das avaliações diárias.

Os resultados da temperatura máxima apresentada na cama estão apresentados no Gráfico 3, à temperatura máxima da cama apresentou maior uniformidade no sistema de semiconfinamento quando comparado ao sistema de

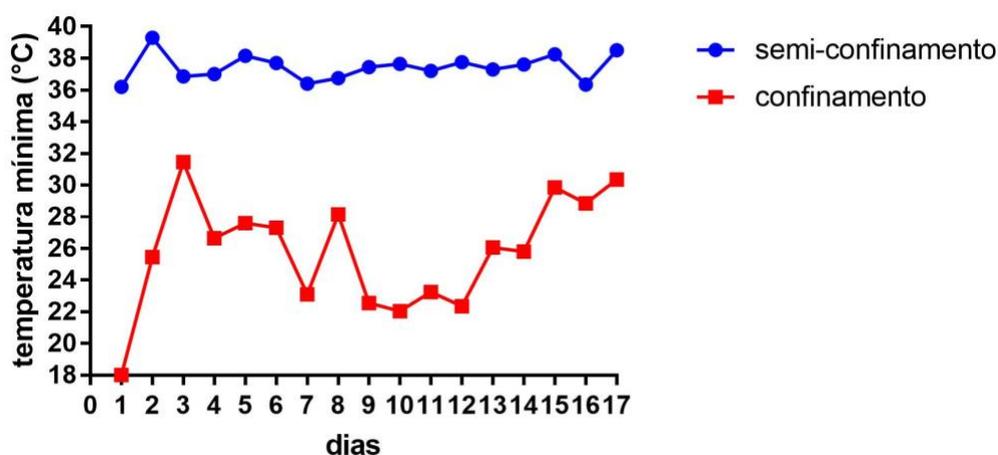
confinamento. No semiconfinamento, as temperaturas máximas variaram entre 39,4 a 43,5°C com desvio padrão de apenas 1,116°C. No confinamento a temperatura máxima variou de 30,3 a 42,9°C apresentando desvio padrão de 4,025°C.

Elementos como temperatura, relação carbono: nitrogênio, oxigênio, pH, umidade e matéria prima em equilíbrio são fundamentais para um bom processo de compostagem. O sucesso do processo de compostagem depende da manutenção de níveis adequados desses elementos acima citados e gerando calor suficiente para secar o material e reduzir a população de microrganismos patogênicos (EKINCI; KENNER; AKBOLAT, 2006; BRITO, 2016), em camas com menor compactação ocorrem as maiores temperaturas (BARBERG *et al.* 2007), Nesse sentido o semiconfinamento apresenta-se mais eficiente no equilíbrio de seus elementos, seja ele densidade ou oxigenação, não causando morte de seus microrganismos em função da menor pressão dos animais sobre a cama.

Ambos os sistemas apresentaram temperatura satisfatória, tendo o sistema de semi-confinamento com uma menor amplitude térmica, o que representa uma constante no processo de compostagem e que nos remete a uma maior taxa de oxigenação do composto.

Barberg *et al.* (2007), reportaram que as temperaturas de superfície da cama foram semelhantes as temperaturas do ambiente dentro dos galpões.

**Gráfico 4** - Variação de Temperatura Mínima interna nas camas de bovinos leiteiros criados em confinamento integral e semiconfinamento em duas propriedades no Sul de Santa Catarina entre setembro e outubro de 2018.



\* Valores apresentados pela média das avaliações diárias.

A temperatura mínima do interior da cama do confinamento variou de 18,1°C a 36,7°C com desvio padrão de 1,058°C, no sistema de semi-confinamento a variação da temperatura interna mínima registrada foi de 35,8°C a 39,9°C apresentando desvio padrão de 3,854°C. O importante é observar que mesmo com menor período de permanência dos animais na cama a atividade biológica se mantém estável e mais ativa no semi-confinamento do que no sistema de confinamento.

De acordo com Kiehl (1998), atingir temperaturas elevadas nas camadas inferiores da cama é importante para controlar agentes patogênicos e manter a superfície seca. Logo observa-se nas análises das coletas do interior da cama uma menor contagem de UFC no sistema de semi-confinamento que também é perceptível pelos números encontrados no trabalho e apresentados na Tabela 1.

Os dois sistemas de criação possuíam uma diferença marcante na taxa de lotação dos animais. No sistema de semi-confinamento a área de cama por animal era de 7,25m<sup>2</sup> o que ocasiona o maior acúmulo de matéria orgânica durante a criação. Por outro lado, no sistema de confinamento, o espaço de cama para cada animal era de 16,5m<sup>2</sup> por animal porém a média de peso dos animais era de 426 quilos para o semi-confinamento e 584 quilos para o confinamento.

A menor densidade de animais reduz o volume de fezes sobre a cama, e com isso ocorre menor oferta de alimento. Para suprir essa redução, optou-se pelo adensamento dos animais a fim de que o volume de dejetos seja suprido. Brito (2016), recomendou 9,4 m<sup>2</sup>/vaca para “*Compost Barn*” da Virginia, EUA. Já para o estado de Minnesota, Janni *et al.* (2007), recomendaram 7,4 m<sup>2</sup>/vaca para animais de 540 kg ou 6,0 m<sup>2</sup>/vaca para animais de 410 kg (raça Jersey). A taxa de lotação é dependente da quantidade de fezes e urina depositadas na cama, a atividade microbiana e ao equilíbrio da umidade da superfície da cama (JANNI *et al.* 2007), logo a observação do aspecto físico da cama se faz muito importante para ajustar a lotação do galpão.

A aeração deve ser muito bem controlada, uma vez que um suprimento excessivo de ar pode fazer com que a perda de calor seja mais intensa do que a produção de calor microbiano (LAU *et al.* 1992). Segundo Valente *et al.* (2009), as concentrações de oxigênio acima de 10% são consideradas ótimas para a manutenção da compostagem em condições de aerobiose. No confinamento a

aeração era realizada duas vezes ao dia, visto que os animais permaneciam o tempo integral na cama, diferente do semi-confinamento onde os animais permaneciam apenas um período do dia, dispensando assim a segunda aeração, pois a cama não sofria compactação por parte dos animais. Logo a amplitude térmica é maior no confinamento em função da redução dos níveis de O<sub>2</sub>, redução esta que é ocasionada pela compactação gerada pelo pisoteio dos animais que permanecem todo o tempo confinados, com um agravante de piora no aspecto físico da cama.

Podemos analisar no Gráfico 3 que do quinto ao nono dia de coleta de dados, houve uma queda significativa na temperatura interna da cama do confinamento, fato este que coincidiu com dias antecessores de elevada umidade relativa do ar e com uma piora no aspecto físico da cama, criando uma camada impermeável sobre a mesma, o que reduziu a penetração do ar no interior do composto. Para neutralizar esse efeito optou-se por adicionar serragem no nono dia do experimento. A partir dessa ação observou-se um aumento significativo da temperatura na cama, fato que pode estar relacionado à melhora na condição física do composto. Isso corrobora com os achados de Valente *et al.* (2009), que descrevem que a atividade biológica do composto fica favorecida com a adição de carbono determinando a taxa de velocidade do processo de compostagem, intensificando a produção de calor e produzindo as modificações químicas e físicas para a boa compostagem do material. Segundo Barberg *et al.* (2007), para manter um bom processo de compostagem, os produtores normalmente adicionam 30 a 45 cm de cama nova para começar o “*Compost Barn*” e posteriormente adicionam camadas de 5 a 10 cm a cada duas a cinco semanas de acordo com o espaçamento definido por vaca no barracão.

Conforme cita Barberg *et al.* (2007), quanto maior a taxa de lotação mais frequente será a recarga de cama, no semiconfinamento não houve necessidade de adição de nova fonte de carbono, entrando em contradição ao autor, pois o semi-confinamento possui uma maior lotação, porém o período de permanência dos animais sobre a cama é menor e a compactação não acontece durante o período integral do dia o que justifica a qualidade da cama sem recarga, onde no confinamento se fez necessário em função da má qualidade da cama, tendo como justificativa a baixa oferta de nutrientes na mesma, que neste caso foi gerada pela reduzida densidade animal sobre a cama

Para a coleta das amostras de cama para quantificar as unidades formadoras de colônia (UFC) por grama de cama, fora monitorado a temperatura da cama por doze dias, sendo seis dias antes e seis dias após a coleta.

Os valores coletados foram temperatura média no confinamento de 27,4°C de mínima e 36,5°C de máxima, e no semiconfinamento a temperatura média mínima foi de 36,3°C e 42,2°C, o que não teve diferença quando comparado aos dados coletados entre os meses de agosto e setembro.

**Tabela 01** – Resultado da contagem das unidades formadoras de colônias de bactérias (UFC/grama) antes e depois de revolver a cama.

	<b>Confinamento</b>		<b>Semi-confinamento</b>	
<b>Horário da coleta</b>	7:25 hrs*	11:30 hrs**	7:00 hrs*	11:00 hrs**
<b>CPP</b>	31x10 <sup>5</sup> UFC	51x10 <sup>5</sup> UFC	68x10 <sup>5</sup> UFC	42x10 <sup>5</sup> UFC
<b>Contagem coliformes</b>	15x10 <sup>3</sup> UFC	18x10 <sup>5</sup> UFC	3x10 <sup>3</sup> UFC	1x10 <sup>3</sup> UFC
<b>Temperatura da cama</b>	18,5°C	26°C	19°C	25°C

\* Antes de revolver a cama; \*\*Após o revolver a cama.

CPP: Contagem Padrão em Placa.

UFC: Unidade Formadora de Colônia.

O resultado de nossas análises da cultura das camas, estão apresentadas na Tabela 1. Observamos que a quantidade de UFC/grama de cama foi menor no confinamento do que no semiconfinamento.

Antes do processo de revolvimento da cama observamos a presença de 31x10<sup>5</sup> UFC no confinamento e 68x10<sup>5</sup> UFC no semiconfinamento, o que se observou é que no confinamento, a cama está compactada e as bactérias não tem oxigênio para se reproduzir, após mexer a cama, a quantidade de bactérias aumenta. Já no semiconfinamento, o fato de os animais não estarem o tempo todo sobre a cama impede a compactação da mesma, existe aeração e conseqüentemente existe a multiplicação das bactérias, com nova aeração acontece a redução do número de bactérias, ou seja o processo de compostagem está correto.

---

Após o revolvimento os resultados foram de  $51 \times 10^5$  UFC (confinamento) e  $42 \times 10^5$  UFC (semiconfinamento). Com o revolvimento da cama há aeração do composto com a incorporação de oxigênio, que vai sendo consumido com o passar das horas aumentando a produção de bactérias.

No semiconfinamento o que observamos (Tabela 1) é que a quantidade de UFC/grama de cama é maior as 07:25 horas ( $68 \times 10^5$  UFC) e ( $42 \times 10^5$  UFC) às 11:00 horas o que nos indica que a oxigenação desta cama apresenta-se mais eficiente pois mesmo depois de se passar 4 horas do último revolvimento, a mesma apresenta índices satisfatórios de atividade biológica. O que não se observa após a ordenha da tarde, onde a cama permanece sem os animais por um período de aproximadamente 14 horas, deixando a cama aerada e com condições para que ocorra o processo de compostagem. A temperatura deste sistema segundo dados apresentados nos gráficos acima confere maior constância e regularidade quando comparada ao confinamento.

No confinamento o resultado da contagem padrão em placas de bactérias (CPP) apresentou um aumento do número de bactérias gram-negativas e gram-positivas conforme Tabela 1, o que pode favorecer o aparecimento de mastite clínica e subclínica. Em uma revisão recente de estudos realizados em vários países, a proporção de casos de mastite causada por bactérias coliformes e estreptococos ambientais variou entre 26 e 52% (FÁVERO, 2015). No Brasil, Janni *et al.* (2010), observa em regiões leiteiras desenvolvidas que aproximadamente 50% de 628 de casos de mastite clínica provenientes da região sul do Brasil foram causados por patógenos ambientais.

Black *et al.* (2014), verificaram que o processo de compostagem que ocorre nas camas, não atinge a temperatura necessária para ocasionar a morte dos microrganismos causadores da mastite (Coliformes, *Streptococcus* spp, *Staphylococcus* e *Bacillus* spp.). Para que isso fosse possível, a temperatura da cama deveria permanecer próxima aos  $65^{\circ}\text{C}$ , o que é muito difícil, pela variação dos fatores que afetam o processo de compostagem. Diante do explanado cabe a reflexão de que adoção do sistema de compostagem de camas irá solucionar problemas de mastite em um rebanho leiteiro, porém, quando manejada corretamente pode contribuir na redução desses problemas.

Quanto ao resultado da contagem de coliformes, pode-se observar na Tabela 01, que houve um aumento na quantidade de bactérias gram-negativas do grupo coliforme no confinamento, o que favorece especialmente a ocorrência de casos de mastite clínica. Pode-se inferir, a partir da contagem de coliformes que a cama não está fermentando corretamente, devido à baixa quantidade de oxigênio incorporado. No entanto, outros fatores podem contribuir para a cama não estar fermentando adequadamente, como por exemplo, a fonte de carbono utilizada e lotação dos animais.

O número de coliformes é significativamente menor no semi-confinamento, onde apenas 4% das UFC encontradas pertencem a esse grupo de bactérias, tendo um número muito mais elevado no confinamento, chegando a 48% das bactérias totais. A temperatura atingida no semi-confinamento é capaz de reduzir as bactérias gram-negativas que são responsáveis por ocasionar mastite clínica nos animais, o que não se observa no confinamento. Em um estudo no Kentucky (N = 47 fazendas), a concentração de bactérias nas amostras da cama foi em média  $158 \times 10^6$  UFC/grama de cama (Black *et al.* 2014), sendo que a distribuição de grupos de interesse bacterianos foi: 1,9% de coliformes, 20,6% de estreptococos ambientais, 52,3% de estafilococos e 25,3% de *Bacillus* spp. (BLACK *et al.* 2014). Conforme estudo realizado por Black *et al.* (2014), os números encontrados no confinamento foram desfavoráveis ao processo de compostagem, onde as temperaturas e o desenvolvimento bacteriano foram insuficientes para tal processo, remetendo a maior eficiência no procedimento de limpeza e desinfecção dos tetos dos animais pré-ordenha. O sistema de semi-confinamento remete aos animais que são submetidos a esse sistema, uma menor pressão bacteriana causadora de mastite clínica, reduzindo na prática os índices dessa doença.

## Considerações Finais

A partir dos resultados obtidos podemos assegurar que não houve associação entre a temperatura ambiente e a temperatura interna da cama, logo nos remete a afirmar que a ausência dos animais não irá reduzir a atividade biológica da mesma desde que a lotação esteja ajustada de forma que forneça os nutrientes essenciais ao

sistema. A aeração das camadas inferiores da cama é de suma importância e determina a eficiência do sistema.

Pode-se inferir que o sistema de semi confinamento quando manejado de forma correta possui condições termofílicas favoráveis ao processo de compostagem, permitindo assim o seu uso em pequenas e médias propriedades que tenham áreas de pastagens e que não seja possível a mecanização das mesmas, reduzindo os custos com alimentação dos animais, otimizando áreas, minimizando custos com instalações e reduzindo os agentes patogênicos que acometem os bovinos.

## Referências

BARBERG, A.E. *et al.* Performance, health and well-being of dairy cows in an alternative housing system in Minnesota. **Journal of Dairy Science**.v. 90, n.3, p.1575-1583, 2007.

BLACK, R.A. **Compost Bedded Pack Barns: Management Practices and Economic Implications**. 2013. 206p. Dissertação (MESTRADO) – Animal and Food Science, University of Kentucky, Kentucky. 2013.

BLACK, R.A. *et al.* The relationship between compost bedded pack performance, management, and bacterial counts **Journal of Dairy Science**, v.97, p.1-11, 2014.

BRIGATTI, A. M. Compost Barn e a produtividade leiteira. IEPEC. 2014.

**Comentários de julho a dezembro de 2018**, 2018. Disponível em:

[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/eb6eb8fcfd94f39f41848211c29765d/\\$File/5388.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/eb6eb8fcfd94f39f41848211c29765d/$File/5388.pdf). Acesso em: 14 de Dezembro de 2018.

BRITO, E.C. **Produção intensiva de leite em compost barn: Uma avaliação técnica e econômica sobre a sua viabilidade**. 2016. Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

BRITO, A. S., NOBRE, F. V., FONSECA, J. R. R. Bovinocultura leiteira: informações técnicas e de gestão. Natal: SEBRAE/RN. 320 p. 2009. **Comentários de julho a dezembro de 2018**, 2018. Disponível em:

[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/59F7F0013C0E7280832576EB00692AFE/\\$File/NT00043CA6.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/59F7F0013C0E7280832576EB00692AFE/$File/NT00043CA6.pdf). Acesso em: 12 de Dezembro de 2018.

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Comentários de janeiro a junho de 2018**, 2018. Disponível em:

<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em: 22 de outubro de 2018.

DAMASCENO, T. K.; LOPES, M. A.; COSTA, F. P. Análise da rentabilidade da produção de bovinos de corte em sistema de pastejo: um estudo de caso. **Acta Tecnológica**, São Luís MA, v. 7, n. 2, p. 18-24, 2012.

DANTAS, C.C.O., SILVA, L.C.R.P. e NEGRÃO, F.M. Manejo sanitário de doenças do gado leiteiro. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 32, Ed. 137, Art. 928, 2010.

EKINCI, K., KENNER, H. M., AKBOLAT, D. Effects of feedstock, airflow rate, and recirculation ratio on performance of composting systems with air recirculation. **Bioresour.Technol.** V.97, p.922-932, 2006.

FÁVERO, S. **Fatores associados a qualidade do leite, higiene animal e concentração bacteriana na cama de vacas leiteiras confinadas no sistema de compostagem**. 2015. 107 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2015.

GALAMA, P.J. *et al* .Prospects for bedded pack barns for dairy cattle. Lelystad, The Netherlands: **Wageningen UR Livestock Research**, n. 103, p. 71. 2011.

GIACOMET, M.F. *et al* . Análise dos custos de gado de corte no sistema extensivo em pastagem e campo, para maximizar o lucro. **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 11, Ed. 234, Art. 1542, Junho, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Pesquisa Pecuária Nacional, 2017. **Comentários de janeiro a junho de 2018**, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?edicao=22651&t=destaques>: Acesso em 22 de outubro de 2018.

IEPEC. Instituto de Estudos Pecuário, 2018. **Comentário de julho a dezembro de 2018**, 2018. Disponível em <https://iepec.com/compost-barn-e-productividade-leiteira/>. Acesso em 12 de setembro de 2018

JANNI, K.A. *et al* . Compost dairy barn layout and management recommendations. **Appl. Eng. Agric.** V.23, p. 97-102, 2007.

KADER, N.A.E. *et al* . Turning, compacting and the addition of water as factors affecting gaseous emissions in farm manure composting. **Bioresour.Technol.**, v.98, n.14, p.2619-2628, 2007.

KIEHL, E.J. Compostagem. In: Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: **Editora Agrônômica Ceres**. v.7, p.229-310, 1985.

KIEHL, E. J. Manual de compostagem – maturação e qualidade do composto. Piracicaba: E. J. Kiehl, 1998

LAU, A.K. *et al.* Aeration experiments for swine waste composting. **Bioresource Technol.** v. 41, p. 145-152, 1992.

LIMA, E.H.O. Projetos Agropecuárias Bovinocultura Leiteira. 2011. **Comentários de janeiro a junho de 2018, 2018.** Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/projetos-agropecuarios-bovinocultura-de-leite/67145/>. Acesso em: 22 de jun. 2018.

LOGAN, N. A. ; HALKET, G. Developments in the taxonomy of aerobic, endospore forming Bacteria. *Endospore Forming Soil Bactéria.* 1-29, 2011

MILANI, A. P.; SOUZA, F. A. Granjas leiteiras na região de Ribeirão Preto, SP. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 742-752, 2010.

MISRA, R.V.; ROY, R.N.; HIRAOKA, H. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, UNITED NATIONS. On-farm composting methods. Rome, Italy, P.26, 2003.

PEIXOTO, J. O. Destinação final de resíduos, nem sempre uma opção econômica. **Engenharia Sanitária**, v.1, p.15-18, 1981.

RENDOS, J. J.; EBERHART, R. J.; KESLER, E. M. Microbial-populations of teat ends of dairy-cows, and bedding materials. **Journal of Dairy Science.** v.58, p1492-1500, 1975.

RUSSELLE, M.P. *et al.* Characteristics and nitrogen value of stratified bedded pack dairy manure. *Crop. Mgmt.* 2009. **Comentários de julho a dezembro de 2018, 2018.** Disponível em: <<http://naldc.nal.usda.gov/naldc/download.xhtml?id=46651&content=PDF>>. Acesso em: 12 de dezembro, 2018.

SILANO, C.; SANTOS, M. V. Compost Barn: uma alternativa para o confinamento de vacas leiteiras. 2002. **Comentários de janeiro a junho de 2018, 2018.** Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/compost-barn-uma-alternativa-para-o-confinamento-de-vacas-leiteiras-204771n.aspx>. Acesso em: 11 de setembro 2018.

SIQUEIRA, A.V. **instalação do tipo “Compost Barn” para o confinamento de vacas leiteiras.** 2013. 38p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

STENTIFORD, E.I., PEREIRA NETO, MARA, D.D. diversity of composting system. In: low cost composting – **Research Monographs in Tropical Public Health Engineering.** University of Leeds, Edited by D.D. Mara. March, 1996.

---

VALENTE, B.S. *et al.* Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia**, v.58, p.59-85, 2009.

VIECHNIESKI, Sandro. Produtores de leite adotam o Compost Barn para aumentar produtividade. 2014. **Comentários de janeiro a junho de 2018, 2018**. Disponível em:<[http://agrolink.com.br/culturas/soja/noticia/produtores-de-Leite-adotam-o-compost-barn-para-aumentar-produtividade\\_201983.html](http://agrolink.com.br/culturas/soja/noticia/produtores-de-Leite-adotam-o-compost-barn-para-aumentar-produtividade_201983.html)>. Acesso em: 10 de setembro de 2018.

VINHAL, I.C. *et al.* Influência da temperatura e umidade ambiente no índice de conforto de animais da raça girolando e holandesa mantidos em galpão de compost barn. **Sinapse Múltipla**, v. 6, N.2, p.190-194, 2017.

**Dados para contato:**

**Autor: Felipe Lotti Fontanela**

**E-mail:** [felipelf12@hotmail.com](mailto:felipelf12@hotmail.com); [guidrescher@yahoo.com.br](mailto:guidrescher@yahoo.com.br)

---

## DISCOPATIA TORACOLOMBAR EM CANINO: RELATO DE CASO

Ciências Agrárias

Relato de experiência

Ana Paula de Brida<sup>1</sup> Lívia Gonçalves da Silva Valente<sup>1</sup> Tatiane Amancio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitária Barriga Verde, UNIBAVE.

**Resumo:** A discopatia toracolombar é responsável por 2% dos casos clínicos na clínica de pequenos animais. Qualquer raça pode ser afetada, porém os cães condrodistróficos são mais propensos a desenvolver a doença. Ela é denominada como uma degeneração do disco intervertebral, resultando em uma extrusão ou protusão do material pulposo para dentro do canal vertebral, o que ocasiona geralmente sinais neurológicos nos animais. Existem três tipos de hérnias, sendo a Hansen tipo I caracterizada por uma degeneração condróide do disco e ocorre em casos agudos, a Hansen tipo II resultado de uma degeneração fibróide do disco, ocorrendo mais lentamente e a Hansen tipo III, que não é tão presente na clínica e se caracteriza por uma concussão violenta na medula espinhal, resultando, na maioria das vezes, em mielomalácia. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo sobre a doença de disco intervertebral e relatar o caso clínico de um canino macho, da raça Basset Hound, que apresentou hérnia de disco Hansen tipo I na região toracolombar (T12-13), tendo, após tratamento cirúrgico com hemilaminectomia, apresentado melhora.

**Palavras-chave:** Extrusão. Hansen tipo I. Discopatia. Hemilaminectomia.

### THORACOLUMBAR DISC IN CANINE: A CASE REPORT

**Abstract:** Thoracolumbar disc disease is responsible for 2% of cases in the small animals clinic. Any race can be affected, but the condrodystrophic dogs are more likely to develop the disease. It is known as an intervertebral disc degeneration resulting in an extrusion or protrusion of pulposus material into the spinal canal, usually causing neurological signs in the animals. There are three types of hernias and Hansen type I is characterized by a chondroid disk degeneration and it occurs in acute cases, the Hansen type II is a result of fibroid degeneration of the disc and it occurs more slowly. There is also Hansen Type III, which is not so present in the clinic and it is characterized by a violent concussion of the spinal cord resulting mostly in myelomalacia. In this context, this work aims to perform a study on intervertebral disc disease and to report a case of a male dog, Basset Hound, with Hansen type I disc hernia in the thoracolumbar region (T12-13), which, after treatment surgical with hemilaminectomy, presented improvement.

---

**Keywords:** Extrusion. Hansen type I. Disk disease. Hemilaminectomy.

## Introdução

O primeiro caso descrito de hérnia em cães foi realizado por Jason no ano de 1881, o animal era da raça Dachshund e apresentava paresia aguda dos membros pélvicos, pelo fato de ainda não haver designação nominal para essa enfermidade na época, Jason designou como sendo um “condroma localizado apenas no espaço epidural” (VEDOVA, 2015).

Entre as vértebras, há a presença de discos intervertebrais, que têm como função conectar essas vértebras e absorver os impactos que as mesmas produzem, sendo formado pelo núcleo pulposo e pelo anel fibroso, além dos ligamentos longitudinais dorsais e ventrais, no qual na região cervical o ligamento longitudinal dorsal é mais espesso do que na região torácica, sendo esse um dos motivos com maiores chances de ocorrer herniação na região toracolombar (FACIN *et al.* 2015).

Quando ocorre alteração no disco intervertebral e o mesmo se desloca para dentro do canal vertebral, chama-se de doença de disco intervertebral, podendo ocasionar alterações neurológicas nos animais (ARRIAS *et al.* 2007).

Hansen e Olsson em 1952 classificaram as hérnias de disco em dois tipos, sendo a Hansen tipo I e a Hansen tipo II. A primeira é denominada como uma degeneração do disco devido a um processo de metaplasia condróide, associada a uma extrusão do disco, bastante presente em cães de raças condrodistróficas. E a segunda é classificada como uma degeneração de metaplasia fibróide, associada a um processo de protusão, acometendo mais cães idosos de qualquer raça (FACIN *et al.* 2015). Alguns autores relatam ainda o aparecimento da Hansen tipo III, que é caracterizada por uma concussão violenta na medula espinhal, geralmente extrusões agudas (VEDOVA, 2015).

A sintomatologia clínica é bastante variada, dependendo da localização da compressão medular, do volume herniado e da velocidade que esse material é ejetado para dentro do canal. O animal pode apresentar dor, paresia ou paralisia dos membros, incontinência urinária ou fecal, além dos sinais neurológicos como perda da propriocepção, dor superficial e dor profunda (SANTOS *et al.* 2015).

O diagnóstico da doença de disco intervertebral é baseado em um conjunto de ações, desde a anamnese, exame físico e principalmente a avaliação neurológica e os exames complementares, que são a radiografia simples, na qual não têm poder de diagnóstico definitivo, as mielografias, ressonância magnética e tomografia computadorizada, que são indiscutíveis no diagnóstico preciso da doença (MIYAZAWA, 2005).

Existem dois métodos de tratamento para doença de disco intervertebral, o tratamento clínico e o tratamento cirúrgico (ZANG, 2012). O tratamento clínico é indicado em casos que apresentem sintomatologia leve ou que já apresentem ausência na sensibilidade da dor profunda há mais de 48 horas (AMSELLEM *et al.* 2003). E o tratamento cirúrgico é indicado para os animais que apresentarem recidivas ou avanço dos sinais neurológicos, paraparesia não ambulatória, paraplegia com presença da sensibilidade de dor profunda ou que tiverem ausência de dor profunda decorrente de menos que 48 horas.

Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo relatar um caso de discopatia na região toracolombar (T12-T13), classificada como Hansen tipo I, diagnosticada no Hospital Veterinário Santa Catarina em Blumenau (SC) e realizar um estudo detalhado a respeito do tema, informando os melhores métodos de diagnósticos e tratamentos.

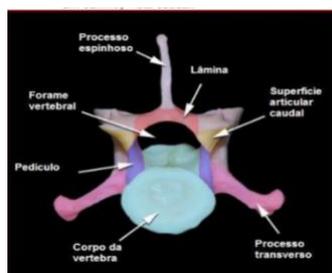
## **Fundamentação teórica**

### **Anatomia**

A coluna dos pequenos animais é dividida em cinco seguimentos, sendo a região cervical na qual é composta por sete vértebras cervicais, a região torácica que é composta por treze vértebras torácicas, as lombares que contêm sete vértebras lombares, três vértebras sacrais na região sacral e mais ou menos vinte vértebras caudais na qual nas vértebras caudais esse número pode variar dependendo da raça do animal (EVANS; LAHUNTA, 2012).

Uma vértebra típica no animal é constituída por corpo, arco vertebral, sendo composto pelos pedículos e lâminas direita e esquerda, além do processo transversal, espinhoso, articular, mamilar e acessório (Figura 1) (SEIM III, 2005).

**Figura 1** – Anatomia de uma vértebra típica.



Fonte: Khalil, 2007.

A união das vértebras se dá pelo corpo e pelas facetas articulares, sendo que em cada corpo vertebral encontra-se um disco intervertebral, no qual tem o papel de formar uma articulação cartilaginosa, para assim, permitir que ocorra movimentação, minimizar e absorver choques além de unir os segmentos da coluna (GUERRA FILHO, 2005).

O disco intervertebral é constituído de um centro ovóide com material gelatinoso, chamado de núcleo pulposo (NP) que tem origem na notocorda embrionária e um anel fibroso (AF) no qual é constituído de material fibrocartilaginoso disposto em câmeras concêntricas. Um dos motivos que podem explicar a tendência das herniações do NP é que o AF tem um espessamento maior ventral e lateralmente do que dorsalmente, fazendo com que assim o NP hernie mais facilmente (ZANG, 2012).

### **Medula Espinhal (ME)**

A medula tem sua localização dentro do canal vertebral, ela tem início no forame magno, que se localiza no tronco encefálico e término em média na sexta vértebra lombar, porém pode variar um pouco, dependendo da espécie e raça do animal, ela é dividida em segmentos, sendo esses os segmentos da coluna (ZANG, 2012).

Ela apresenta duas substâncias, sendo a cinza central e a branca periférica. A cinza central é formada pelos corpos celulares dos neurônios motores inferiores (NMI), já a branca periférica compreende os axônios mielinizados e os não mielinizados, formando assim, o trato motor descendente e o trato sensitivo ascendente. A medula é envolta pelas três meninges, sendo elas a pia-mater, que se localiza mais próxima à medula, seguida da aracnoide, que se localiza no meio e a dura-mater, que se

---

encontra mais externamente, lembrando que no espaço subaracnóideo encontra-se o líquido cefalorraquidiano (DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

A principal função da medula é conduzir informações das partes que inerva para o cérebro e devolver comandos do cérebro para essas partes, além disso, ela realiza o arco reflexo, que é quando a medula produz resposta subconsciente de músculos e glândulas, a partir de um estímulo (LAHUNTA; GLASS, 2009).

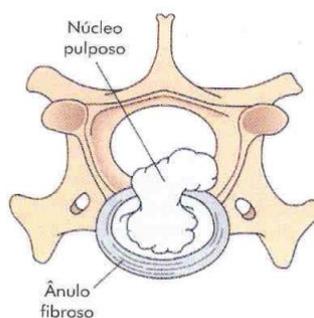
### **Fisiopatologia**

Quando o disco é comprimido, há um choque que é absorvido pelo deslocamento do NP em todas as direções dentro do anel e pela distensão do AF, devido ao fato das forças serem distribuídas por toda a área aumentada do anel e das placas terminais cartilaginosas. O disco realiza suas funções corretamente quando há qualidade e quantidade adequada dos componentes da sua matriz (TOOMBS; BAUER, 1998).

O deslocamento do disco ou partes dele para o canal vertebral caracteriza a Doença do Disco Intervertebral (DDIV), que ocorre pela degeneração do disco intervertebral (DIV) e por uma síndrome neurológica de compressão ou lesão da medula espinhal. Existem dois tipos de degenerações mais comuns em pequenos animais, sendo as degenerações fibróides e as condróides. Além disso, a herniação discal pode ocorrer por extrusão ou protusão do DIV para dentro do canal vertebral, podendo ser aguda ou crônica, tendo assim, uma sintomatologia variada (BRISSON, 2010).

A Hansen tipo I (Figura 2) é classificada como uma degeneração discal condróide, ocorrendo então uma extrusão do núcleo pulposo para dentro do canal vertebral, devido a uma degeneração ou ruptura do anel fibroso, causando assim, uma compressão na medula. Embora ela possa se desenvolver em qualquer raça é mais comum a ocorrência em raças condrodistróficas (GUERRA FILHO, 2005).

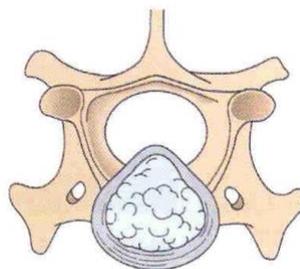
**Figura 2** – Degeneração discal de Hansen tipo I.



Fonte: Fossum (2008).

As lesões da Hansen tipo II (Figura 3) são caracterizadas por uma protusão do núcleo pulposo para dentro do canal medular, ou seja, é um abaulamento do disco sem que ocorra ruptura do anel fibroso. Essa protusão ocorre mais lentamente, é classificada como uma degeneração discal fibróide, mais comum ocorrer em raças não condrodistróficas (LECOUTEUR; CHILD, 1997).

**Figura 3** – Degeneração discal de Hansen tipo II



Fonte: Fossum (2008).

O Hansen tipo III ainda é bastante estudado, porém foi classificado como uma extrusão em alta velocidade, na qual causa uma injúria e lesão na medula espinhal não causando compressão da mesma. Seus sinais clínicos são variados, podendo evoluir até o grau de necrose medular progressiva (mielomalácia) (LAHUNTA; GLASS, 2009).

### **Sinais Clínicos**

Uma das causas mais comum de disfunção neurológica é a Doença de Disco Intervertebral, sendo o segmento toracolombar, partes T11 até L2 os mais afetados

---

(JERICÓ; ANDRADE NETO; KOGIKA, 2015). Os sinais clínicos variam muito, dependendo da localização da hérnia, da força de compressão que ela realiza na medula espinhal e do tempo de permanência que ela se encontra no canal vertebral (REZENDE, 2008).

Os sinais mais comuns observados em animais jovens são dor no dorso, evitando andar, pedir agrados, subir ou descer degraus, pular, dentre outros. Pode apresentar também episódios de ataxia e paresia. Já nos animais mais velhos, os sinais são um pouco diferentes, podendo ser observados: dor, ataxia, paresia progressiva, sendo muito difícil nesses animais apresentarem paresia aguda (CHRISMAN, 1985).

Além desses sinais, os reflexos também são afetados, em que o reflexo pânico pode se apresentar diminuído ou ausente na parte caudal da lesão, os reflexos musculares e o tônus muscular geralmente estão normais em todos os membros do animal. Também, a propriocepção se encontra normal nos membros torácicos e diminuído ou ausente nos membros pélvicos, a perda de sensibilidade dolorosa superficial ou profunda também pode estar ausentes nos membros pélvicos, porém vai depender do tamanho da hérnia que está comprimindo a medula espinhal (ZANG, 2012).

### **Diagnóstico**

A Doença de Disco Intervertebral tem como princípio de diagnóstico a anamnese, história clínica, exame clínico, exame neurológico e para confirmação os exames complementares de imagens como a radiografia simples, mielografia, tomografia computadorizada, ressonância magnética e análise do líquido cerebrospinal (JERICÓ; ANDRADE NETO; KOGIKA, 2015).

Deve-se começar sempre pela anamnese, e exame físico, que é muito importante fazer toda a avaliação no animal, principalmente o exame neurológico, palpando músculo esquelético, observando as reações posturais, os reflexos espinhais e a percepção de dor, observar também se o paciente tem alguma deficiência visual, alteração na marcha e sempre avaliar os nervos cranianos, que juntos podem indicar se a lesão é cerebral ou medular (LORENZ; KORNEGAY, 2006; LAHUNTA; GLASS, 2009).

A avaliação da dor também é uma análise muito importante no exame físico, em que a percepção dolorosa profunda indica o prognóstico do animal e é um indicador confiável da integridade do cordão espinhal (GUERRA FILHO, 2005).

A radiografia simples é muito importante para descartar fratura, luxações e anomalias congênitas. Ela deve sempre ser feita, em pelo menos, duas projeções (lateral e ventrodorsal) e o animal deve estar sedado, para assim, conseguir posicionar corretamente sem correr o risco de se mexer e prejudicar ainda mais a lesão (ZANG, 2012). Cerca de 51 a 94% das radiografias indicam o local correto das lesões, porém deve sempre lembrar, nunca utilizá-la como único método de diagnóstico, já que ela não demonstra lateralização da hérnia, extensão ou grau de comprometimento medular (JERICÓ; ANDRADE NETO; KOGIKA, 2015).

A mielografia é indicada quando as lesões não estão bem definidas nas radiografias simples ou quando são evidenciadas várias lesões. (KEALY; MCALLISTER, 2005). Já imagem de ressonância magnética permite visualizar o cordão espinhal, espaço epidural, discos intervertebrais e os ligamentos espinhais. Ela é mais utilizada para diagnosticar estenoses lombosacrais e tumores intramedulares.(GUERRA FILHO, 2005).

Um dos melhores métodos de diagnóstico de doença do disco intervertebral é a tomografia computadorizada (TC), ela oferece uma imagem direta da medula espinhal e estruturas adjacentes (BRISSON, 2010).

## **Tratamento**

Existem dois métodos de tratamento para doença de disco intervertebral, o tratamento clínico e o tratamento cirúrgico (ZANG, 2012).

O tratamento clínico é indicado para animais com sintomatologia de discopatia, porém que apresentem apenas dor, deficiência neurológica discreta, que estejam paralisados e com ausência de dor consciente a mais de 48 horas ou nas paralisias que tenham diagnosticado de mielomalácia (BRAUND, 1996; LECOATER; GRANDY, 2004). O sucesso do tratamento conservativo é o repouso do animal, mantendo o mesmo em um lugar pequeno com restrição à atividade física por, no mínimo, três semanas, podendo ficar confinado até sete semanas. Além disso, podem ser usados antiinflamatórios ou miorrelaxantes, com o objetivo de diminuir a dor do animal, porém

deve-se tomar cuidado com os antiinflamatórios, pois se o animal não sentir mais nem uma dor ele pode ter uma hiperatividade, podendo piorar o quadro clínico devido ao aumento da extrusão no canal vertebral (GUERRA FILHO, 2005).

Tratamento cirúrgico é indicado para animais que não responderam ao tratamento clínico ou que têm alguma compressão severa e aguda, é indicado o tratamento cirúrgico, no qual podem ser realizadas várias técnicas, dependendo do local que a hérnia se encontra (CHIERICHETTI; ALVARENGA, 1999).

As técnicas cirúrgicas utilizadas são: a laminectomia dorsal, na qual removem os processos espinhosos dorsais, lâminas, partes das facetas articulares e os pedículos das vértebras afetadas, a laminectomia dorsal Funkquist A, tem por objetivo remover a lâmina vertebral, facetas articulares e os pedículos, já a laminectomia dorsal modificada, tem o mesmo objetivo da laminectomia dorsal de Funkquist A, porém ela remove os processos articulares caudais inteiros e expõe o canal vertebral, laminectomia dorsal profunda tem a remoção da lâmina dorsal, além das facetas e dos pedículos, a mini-hemilaminectomia é uma técnica que remove partes dos pedículos no nível do forame intervertebral, e por fim, a hemilaminectomia, que é a técnica mais indicada para cirurgias de hérnias na região toracolombar, tendo como objetivo remover a lâmina unilateralmente, as facetas articulares e partes dos pedículos das vértebras afetadas (FOSSUM, 2008).

### **Prognóstico**

O prognóstico vai depender de algumas variáveis como a localização da hérnia, condições neurológicas do animal antes da cirurgia e o intervalo entre o surgimento dos sinais clínicos até o tratamento. Quando o animal não perde a percepção de dor profunda antes da cirurgia, o prognóstico é de reservado à favorável, porém quando os sinais clínicos aparecem de forma aguda e não há o tratamento cirúrgico rapidamente, o prognóstico passa a ser desfavorável (REZENDE, 2008).

Quando se realiza um tratamento clínico o prognóstico é reservado, porém há grandes chances de ocorrer recidiva, em torno de 50%, nas discopatias toracolombares. Animais que apresentam dor profunda antes da cirurgia geralmente voltam a caminhar dentro de duas a quatro semanas após o tratamento (ZANG, 2012).

### **Procedimentos Metodológicos**

Foi atendido no Hospital Veterinário Santa Catarina (HOVETSC), no ano de 2016, um cão da raça Basset Hound, macho, de oito anos e dez meses, pesando 30 quilos. O proprietário, na anamnese, relatou que o animal não se locomovia, principalmente com os membros pélvicos, ele acreditava que teria sofrido uma queda. Desde esse momento, o animal não conseguiu mais levantar e nem andar, os donos administraram em casa cloridrato de tramadol na dose de 5 mg/Kg, pela via oral (VO) em uma única aplicação e dipirona na dose de 50 mg/Kg, VO, em uma única aplicação. No exame físico posteriormente feito foi observado que os parâmetros fisiológicos encontravam-se normais, porém o animal apresentava intensa dor na região toracolombar, então foi sugerido que ficasse internado para receber medicações e ficar em observação, para que no dia seguinte fosse atendido pelo especialista em ortopedia.

Na internação foi administrado ao paciente morfina na dose de 0,5 mg/kg a cada 4 horas pela via intramuscular (IM), dipirona na dose de 25 mg/kg, três vezes ao dia (TID)/IM, cloridrato de ranitidina na dose de 2 mg/kg, TID, pela via subcutânea (SC) e prednisolona na dose de 1 mg/kg, duas vezes ao dia (BID)/VO, além de ficar no acesso venoso com taxa de infusão de 2,5 mg/Kg/h de solução fisiológico 0,9%, apenas para manter a sua hidratação, o que equivale a 1 gota a cada 2 segundos, ficando o animal na bomba de infusão para mensurar corretamente o volume de soro que era administrado. Foi realizada a sondagem uretral para mensuração do volume urinário a cada 3 horas e assim avaliar a micção.

No dia seguinte o paciente foi avaliado pelo ortopedista. No exame físico foram avaliados os parâmetros, em que se observou desidratação menor que 5%, atitude em decúbito 1, intensa dor na região da coluna, frequência respiratória (FR) 28 rpm, frequência cardíaca (FC) 60 bpm, pulso regular, temperatura retal (TR) 37,8°C, mucosas normocoradas e tempo de preenchimento capilar (TPC) menor que 2 segundos. No exame neurológico foi feito o teste patelar, no qual apresentou normal, o teste de propriocepção estava normal nos membros torácicos e ausentes nos membros pélvicos, já quando se avaliou a dor superficial e dor profunda, testados com o auxílio de um pinça hemostática, em que no primeiro teste foi feito uma força de compressão apenas na pele do membro do animal e no segundo feito a força no dígito,

pode-se perceber que elas estavam preservadas, ou seja, o animal apresentava dor superficial e profunda, sendo um prognóstico de reservado à favorável.

Após todos os exames físicos, foi coletado sangue para realizar exames laboratoriais, no qual se apresentaram normais, (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1 – Resultado do Exame de Hemograma do Paciente**

ERITROGRAMA	RESULTADO	VALORES DE REFERÊNCIAS
Eritrócitos	5,73 Milhões/ $\mu$ L	5,5 – 8,5 Milhões/ $\mu$ l
Hematócrito	43 %	37 – 55 %
Hemoglobina	12,50 g/dl	12 – 18 g/dl
VCM	75,04 fl	60 – 77 fl
HCM	21,82 pg	19 – 23 pg
CHCM	29,07 %	30 – 36 %
LEUCOGRAMA		
Leucócitos	13000 / $\mu$ L	6000 – 17000 / $\mu$ l
Neut. Segmentados	9620 / $\mu$ L	3000 – 11500 / $\mu$ l
Bastonetes	0 / $\mu$ L	0 – 300 / $\mu$ l
Linfócitos	1560 / $\mu$ L	1000 – 4800 / $\mu$ l
Monócitos	130 / $\mu$ L	150 – 1350 / $\mu$ l
Eosinófilos	1690 / $\mu$ L	100 – 1250 / $\mu$ l
Basófilos	0 / $\mu$ L	0 – 200 / $\mu$ l
PLAQUETAS	330 mil/ $\mu$ L	175 – 500 mil/ $\mu$ l
PROTEINA TOTAL	8,4 g/dl	6,0 – 8,0 g/dl
FIBRINOGENIO	-	100 – 500 mg/dl

Fonte: Laboratório Veterinário Vet Análises (2016).

**Tabela 2 – Resultado do Exame Bioquímico do Paciente**

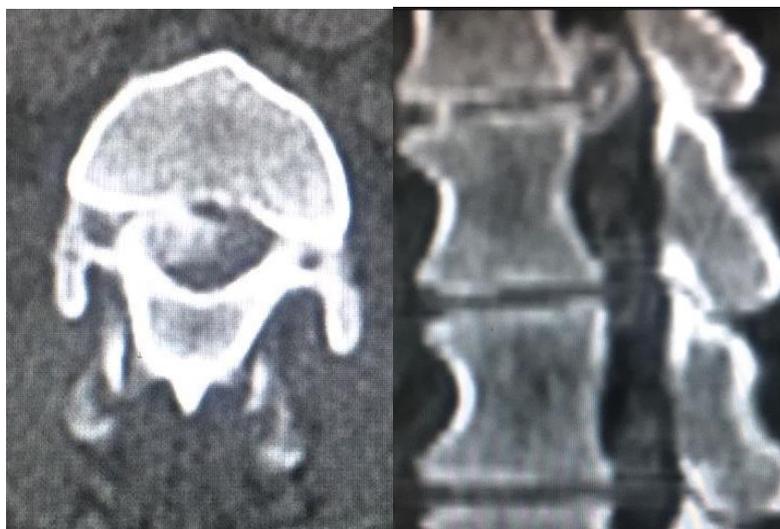
ENZIMAS RENAIS	RESULTADO	VALORES DE REFERÊNCIAS
Uréia	23,25 mg/dL	10 – 60 mg/dL
Creatinina	0,4 mg/dL	0,5 – 1,6 mg/dL
ENZIMAS HEPATICAS	RESULTADO	VALORES DE REFERÊNCIAS
Fosfatase Alcalina	32,6 UI/L	10 – 156 UI/L
Alanina Aminotransferase (ALT/TGP)	18,6 UI/L	7 – 92 UI/L
ALBUMINA	2,76 g/dL	2,3 – 3,8 g/dL
GLOBULINAS	5,6 g/dL	2,3 – 5,2 g/dL
RELAÇÃO ALBIM./GLOBUL.	0,49	0,5 – 1,7
PROTEINAS TOTAIS	8,4 g/dL	5,3 – 7,7 g/dL

Fonte: Laboratório Veterinário Vet Análises (2016).

O paciente foi encaminhado para tomografia computadorizada, pois se suspeitava de discopatia. Para a realização do exame foi realizada anestesia geral, através da indução com propofol na dose de 5 mg/kg, pela via intravenosa (IV), em seguida feita a intubação orotraqueal e manutenção anestésica, através da anestesia inalatória com isoflurano em oxigênio a 100%. A tomografia foi realizada na região toracolombar em cortes transversais de 2 mm. O exame confirmou o diagnóstico, pois o laudo

descreveu a presença de compressão extra-dural-ventro-lateral direita acentuada, compatível com extrusão de material de disco intervertebral em T12-T13, Hansen do tipo I (Figura 4).

**Figura 4** – Imagens da Tomografia Computadorizada.



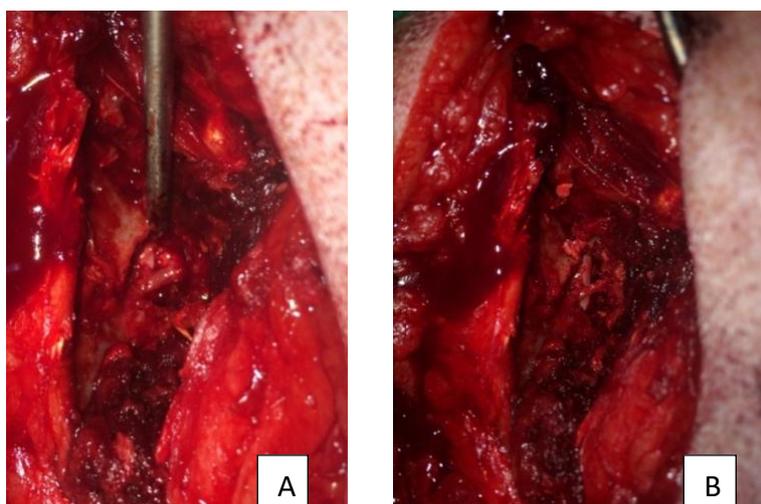
Fonte: Hospital Veterinario Santa Catarina (2016).

Devido à conclusão do diagnóstico, o tratamento recomendado foi o cirúrgico, no qual a técnica escolhida foi hemilaminectomia, pois o animal ainda estava apresentando dor superficial e profunda e o grande tamanho da hérnia discal estava comprimindo a medula espinhal.

A cirurgia foi realizada 4 horas após a tomografia, com o animal em jejum hídrico e sólido, sendo feito as medicações pré-anestésicas (MPA), com morfina na dose de 0,5 mg/kg, IV e quetamina na dose de 1 mg/kg, IV. Posteriormente, foi realizada a ampla tricotomia do animal na região toracolombar e o paciente foi encaminhado para o centro cirúrgico, o animal foi induzido com propofol na dose de 5 mg/kg, IV e mantido durante o transoperatório na anestesia inalatória com isoflurano a 100%, seguido de bolus de fentanil na dose de 5 ug/kg e bolus de lidocaína na dose de 2 mg/kg e mantido na infusão contínua de fentanil na dose de 10 microgramas/kg/h e lidocaína na dose de 2 micrograma/kg/h. O canino foi posicionado na posição ventro dorsal e em seguida feita a assepsia da área cirúrgica com clorexidine degermante a 4% e álcool a 70%.

Com o animal posicionado, foi feita a incisão na linha média dorsal, incluindo dois processos espinhoso cranial e caudal, relacionado ao corpo vertebral que estava afetado e dividindo os músculos epaxiais posteriormente. Tendo os músculos separados, foi usado um elevador periosteal para mantê-los tracionados e um afastador de Gelpi para mantê-los afastados. Iniciou-se então a abertura da vértebra com a pinça de Keirison para, para acessar o canal vertebral que estava afetado, sendo que nesse momento a manipulação foi cuidadosa devido às estruturas nervosas e de irrigação que passam por essa região. Foi feita então a remoção das facetas articulares, abrindo o canal vertebral. Ao ser visualizada a medula, foi utilizada uma espátula dental para retirar a hérnia de disco que estava presente no canal medular e atingir o objetivo principal que era a descompressão da medula espinhal (Figura 5). Foi lavada a área fenestrada com solução fisiológica em temperatura ambiente para remover qualquer fragmento ósseo que ali poderia haver, sendo o fluido sugado com o auxílio de um sugador. Posteriormente, realizou-se a sutura da camada muscular com o ponto Sultan, o subcutâneo com sutura de Cushing e a pele suturada com ponto simples isolado.

**Figura 5** – (A) Visualização da medula espinhal comprimida pelo Disco Intervertebral. (B) Visualização da medula espinhal após realização da descompressão.



Fonte: Hospital Veterinário Santa Catarina (2016).

Após a cirurgia, foi iniciado o protocolo terapêutico com cloridrato de tramadol, na dose de 5 mg/kg, quatro vezes ao dia (QID)/SC, dipirona, na dose de 25 mg/kg, TID/ IV, cloridrato de ranitidina na dose de 2 mg/kg, TID/SC e firocoxib na dose de 5 mg/kg, uma vez ao dia SID/VO. Ao serem reavaliados os parâmetros, foram observados a desidratação menor que 5%, estado alerta, paraplegia de posteriores, FR aumentada, FC 80 bpm, pulso forte, TR 38,6°C, mucosas normocoradas e TPC menor que 2 segundos. O acesso venoso foi mantido e a sonda uretral e também foram realizadas trocas de decúbito do paciente a cada 4 horas já que ele ainda não se movimentava.

No segundo dia após a cirurgia, o paciente foi mantido com as mesmas medicações e no terceiro dia foi removido o cloridrato de tramadol, já que o paciente não apresentava mais sinais de dor e introduzidos remédios para gastrite medicamentosa devido ao histórico do canino, sendo instituído ondansetrona na dose de 0,5 mg/kg, TID/IV, cloridrato de metoclopramida na dose de 0,5 mg/kg, TID/IV e omeprazol na dose de 1 mg/kg, SID/IV e ciproheptadina na dose de 4mg/kg, BID/VO, para estimular o apetite. Foi retirada a sonda uretral e a fluidoterapia, também no terceiro dia, sendo então iniciada a compressão vesical a cada 3 horas e deixado o acesso venoso apenas para as medicações.

A recuperação do animal foi boa, tendo alta no quinto dia após a cirurgia, com a prescrição para casa de firocoxib 5mg/kg, SID/VO, por 7 dias, cloridrato de tramadol 2mg/kg, BID/VO, por 5 dias e cefalexina 20mg/kg, BID/VO, por 5 dias.

No retorno o paciente apresentava-se ativo, porém ainda não havia retomado os movimentos dos membros pélvicos, mas apresentava dor superficial e profunda. O teste do panículo foi positivo até a incisão, abaixo ainda encontrava-se diminuído. Foi recomendada a fisioterapia para aumentar as chances de retomar aos movimentos.

O primeiro dia da fisioterapia foi realizado uma semana após o procedimento cirúrgico, o paciente apresentava a sensibilidade de dor superficial e profunda, mas a propriocepção estava diminuída. Sendo realizados então exercícios como o eletroestimulador FES, fototerapia (Figura 6) e esteira aquática para forçar o animal a andar e não deixar que atrofiasse os músculos por desuso. Eram realizadas duas sessões por semana em um total de 14. Como na última sessão o animal ainda não

se sustentava sozinho, foram feitas mais 14 sessões, embora na hidroesteira o mesmo já conseguisse se sustentar sozinho.

**Figura 6** – Realização do Eletroestimulador e Fototerapia na sessão de fisioterapia.



Fonte: Hospital Veterinário Santa Catarina (2016).

## Resultados e Discussão

O presente estudo relatou a ocorrência de discopatia toracolombar em um canino da raça Basset Hound, estando este entre as raças mais predispostas a ocorrência desta patologia e concordando com o que os autores Chrisman (1985), Wheeler e Sharp (1999) e Jericó, Andrade Neto e Kogika (2015) relataram que as raças mais predispostas a desenvolver discopatia são as condrodistróficas (tais como Dachshunds, Pequinês, Beagle, Poodles Toy, Cocker Spainels, Shih Tzus, Ilhasa Apso e Basset Hound).

Toombs e Bauer (1998) citaram que a discopatia toracolombar acomete animais que estejam na faixa etária de 3 a 8 anos de idade, já Jericó, Andrade Neto e Kogika (2015) afirmam que 80% das enfermidades discais ocorrem em animais entre 3 a 7 anos e Fenner (1985) relata a ocorrência dessa patologia em animais acima de 4 anos de idade, sendo também verificado nesse trabalho, no qual o animal que foi atendido no Hospital Veterinário Santa Catarina apresentava idade de 8 anos e 10 meses, um animal mais sênior tendo maiores predisposições a desenvolver essa discopatia.

Segundo Lecouteur e Grandy (2004) e Coates (2000), a maior incidência de hérnia Hansen tipo I é em animais com até 3 anos de idade e a de Hansen tipo II ocorrem em animais mais idosos, discordando com o relato exposto, no qual o animal

---

tinha idade de 8 anos e 10 meses e apresentou uma discopatia toracolombar de Hansen Tipo I.

A hérnia de disco apresentada nesse relato de caso foi diagnosticada nas vértebras toracolombares T12-T13 e corrobora com os autores Jericó, Andrade Neto e Kogika (2015), que relatam uma porcentagem de 20 a 86% dos casos de discopatia, onde a região mais afetada é a toracolombar entre os segmentos T11-L2. Porém, pode ocorrer essa herniação em outros locais como a região cervical, que tem um percentual de 15 % de ocorrência (GUERRA FILHO; SELMI, 1999).

Os sinais clínicos que os animais mais apresentam são: intensa dor nas costas, paraparesia ambulatória ou não ambulatória, perda da função sensorial e motora, além de incontinência urinária e fecal (FOSSUN, 2008; DENNY; BUTTERWORTH, 2006; OLIVEIRA, 2005). No caso aqui descrito, foi observada paralisia dos membros pélvicos, intensa dor na região torácica ao examinar a coluna, e apresentava retenção urinária.

No exame neurológico o paciente apresentou teste patelar normal, propriocepção presente nos membros torácicos e ausentes nos membros pélvicos e funções sensoriais superficiais e profundas presentes. De acordo com os resultados do exame neurológico e pelo fato do proprietário ter levado o animal para o hospital em menos de 24 horas após o ocorrido, o caso clínico apresentou um prognóstico reservado a bom referente ao tratamento cirúrgico, concordando com Slatter (1998), que relata que quanto mais rápido diagnosticar e realizar a cirurgia, melhor o prognóstico do animal, sendo comprovado neste estudo através do pós-cirúrgico com a melhora no quadro clínico.

Com o resultado do exame neurológico, pode-se classificar que o animal apresentava um déficit neurológico grau 5, levando aos sinais de paralisia e retenção urinária, essa classificação também é verificada no trabalho de Denny e Butterworth (2006), que citam a classificação em 7 graus, dependendo da sintomatologia que o animal está apresentando, sendo o grau 5 quando não apresenta mais movimentos dos membros pélvicos e o animal não consegue mais realizar a micção urinária normal sozinho, tendo que ter ajuda por meio da compressão vesical.

Guerra Filho (2005) afirmou que a radiografia pode ser utilizada como um diagnóstico, porém não se confirma precisamente o local da lesão herniada. Nelson e

---

Couto (2010), também relataram que a radiografia identifica apenas 60% a 70% do local da hérnia. Tendo que confirmar o diagnóstico por meio da mielografia, ressonância magnética ou tomografia computadorizada, nas quais se consegue observar o local exato da lesão, o tamanho do disco herniado, para assim, indicar um tratamento correto e mais coerente com a discopatia. No trabalho em questão, pode-se realizar o exame de tomografia computadorizada, já que havia o equipamento acessível e os proprietários aceitaram a sua realização, resultando assim, em um diagnóstico correto através de um exame mais preciso que possibilitou identificar o local da lesão e realizar o tratamento adequado, concordando assim com as citações de Guerra Filho (2005) e Nelson e Couto (2010).

A técnica cirúrgica realizada foi a hemilaminectomia direita, devido à localização da hérnia ser extra-dural-ventro-lateral direita. Marinho *et al.* (2014) citaram que a hemilaminectomia é realizada por meio da extração unilateral das lâminas, facetas e pedículos articulares, ela pode ser realizada, principalmente, quando se tem uma compressão lateral, no qual foi o caso do relato apresentado e proporciona uma descompressão medular melhor, tendo um acesso ao disco mais facilmente que a laminectomia dorsal. Brisson (2010) e Toombs e Waters (2007) apresentaram como uma desvantagem da técnica de hemilaminectomia, a hemorragia do seio venoso e indicaram que se deve ter um cuidado maior na manipulação do local, assim como realizado em nosso trabalho, no qual o procedimento foi realizado respeitando a anatomia e assim foi obtido o controle do sangramento do seio venoso.

O paciente obteve boa recuperação cirúrgica, porém os movimentos voluntários até a alta médica do hospital realizada no quinto dia do pós-cirúrgico ainda não havia voltado, este fato pode ser explicado por Arias *et al.* (2007), que citaram a recuperação de animais que fazem a descompressão medular em um tempo médio de 22 dias após a cirurgia.

A fisioterapia foi indicada para auxiliar na reabilitação do canino do presente trabalho e através deste tratamento tornar mais rápida a sua recuperação, sendo realizadas sessões com hidroesteiras, fototerapia e eletroestimulador, que tiveram o objetivo de trabalhar os músculos dos membros posteriores, evitando assim a atrofia por desuso, concordando com Olby *et al.* (2005) que apóia a realização de fisioterapia, acupuntura e hidroterapia para agilizar a reabilitação do animal e Kathmann *et al.*

(2006), ao afirmar que a reabilitação deve iniciar logo quando o animal estiver estabilizado, concordando com o que foi realizado no caso relatado, em que a fisioterapia foi iniciada sete dias após a cirurgia com sessões duas vezes por semana em um total de dez sessões iniciais.

### **Considerações Finais**

O diagnóstico, tratamento e prognóstico da doença de disco intervertebral ainda se tornam um desafio aos médicos veterinários, devido ao fato de muitas vezes não haver acesso aos exames complementares, como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética.

A doença de disco intervertebral é uma patologia que requer muitos cuidados, principalmente devido aos sinais neurológicos que o animal pode apresentar, na qual senão tratada corretamente pode ocasionar graves sequelas. Os profissionais da área devem se especializar cada vez mais, para assim diagnosticar rapidamente e realizar o tratamento correto, aumentando as chances de recuperação do animal.

### **Referências Bibliográficas**

AMSELLEM, P. M.; *et al.* Loss of Deep Pain Sensation Following Thoracolumbar Intervertebral Disk Herniation in Dogs: Treatment and Prognosis. **The Compendium**; Washington, v. 4, n. 4, p. 266-272, 2003.

ARRIAS, M. V. B. *et al.* Avaliação dos resultados clínicos após cirurgia descompressiva em cães com doença de disco intervertebral. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 6, p. 1445-1450, dez. 2007.

BOJRAB, M. J. **Técnicas Atuais em Cirurgias de Pequenos Animais**. 3.ed. São Paulo: Roca, 1996.

BRAUND, K. G. Moléstia do disco intervertebral. *In*: BOJRAB, J. M. **Mecanismos da moléstia na cirurgia dos pequenos animais**. 2.ed. São Paulo: Manole, 1996.

BRISSON, B.A. Intervertebral Disc Disease in Dogs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Maryland Heights, 2010.

CHIERICHETTI, A. J.; ALVARENGA, J. Afecções degenerativa do disco intervertebral tóraco-lombar: revisão. **Revista Clínica Veterinária**, São Paulo, n.22, p. 25-30, 1999.

---

CHRISMAN, C.L; **Neurologia dos Pequenos Animais**.Roca, 1985.

COATES, J. P. Intervertebral disk disease. **Veterinary Clinics of North América**. Maryland Heights, v.31, n.1, p.77-110, 2000.

DENNY, H. R.; BUTTERWORTH, S.J. Exame Neurológico. **Cirurgia ortopédica em cães e gatos**. 4.ed. São Paulo: Roca, p. 139-204,2006.

EVANS, Howard E.; LAHUNTA, Alexander de. **Miller's Anatomy of the dog**. 4.ed.SaundersCompany, 2012.

FACIN, A. C. *et al.* Doença do Disco Intervertebral em Cães: 16 Casos. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 807-814, jul. 2015. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/doen%C3%A7a%20do%20disc%20intervertebral.pdf>>. Acesso em: 4 out. 2016.

FENNER, W. R. **Manual de Prática Clínica Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 1985.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

GUERRA FILHO, A. F. **Monografia de Conclusão do Estágio Curricular Supervisionado em Medicina Veterinária**. 2005. 62 f. Monografia (Pós-Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdades Integradas (UPIS), Planaltina. 2005.

JERICÓ, M.; ANDRADE NETO, J. P. de; KOGIKA, M. M. **Tratado de Medicina Veterinária de Cães e Gatos**. Rio de Janeiro: Roca, 2015.

KATHMANN, I. *et al.* Controlled Physiotherapy Increases Survival Time. In: Dogs With Suspected Degenerative Myelopathy. **J.V.I.M.** n. 20, p. 927-932. 2006.

KEALY, J. K., McALLISTER, H. **Radiologia e Ultra-sonografia do cão e dodo gato**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2005.

LAHUNTA, A. de; GLASS, E. **Veterinary neuroanatomy and clinical neurology**. 3.ed. Missouri: Elsevier, 2009.

LECOUTEUR, R. A.; CHILD, G. Afecções da Medula Espinhal. In: ETTINGER, Stephen J.; FELDMAN, Edward C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária**. São Paulo: Manole Ltda, 1997.

LECOUTEUR, R. A.; GRANDY, J. L. Doenças da Medula Espinhal. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária: doenças do cão e do gato**. 5.ed. São Paulo: Guanabara Koogan. 2004.

LORENZ, M.D.; COATES, J.R.; KENT, M. **Handbook of Veterinary Neurology**. 5.ed. Missouri: Elsevier, 2011.

LORENZ, M. D.; KORNEGAY, J. N. **Neurologia Veterinária**. 4.ed. São Paulo: Manole, 2006.

MIYAZAWA, M. K. **Discopatia Toracolombar: Aspectos Clínicos e Terapêuticos**. 2005. Monografia (Pós Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Garça, 2005.

NELSON, Richard W.; COUTO, C. Guillermo. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

OLBY, N. J. *et al.* **Rehabilitation for the neurologic patient. Veterinary clinical north american small animal practice**. Philadelphia, v.35, p.1389–1409, 2005.

OLIVEIRA, A. P. M. **Discopatia Toracolombar em cão**. 2005. Monografia (Especialização em clínica cirúrgica de pequenos animais) – Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Curitiba. 2005.

PADILHA FILHO, J. G. ;SELMÍ, A. L. Discopatia cervical no cão. Tratamento cirúrgico através da fenestração ventral. Estudo Retrospectivo (1986 – 1997). **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 75-78, 1999.

REZENDE, M. T. **Doença do Disco Toracolombar**. 2008. 80 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Goiás, Jataí. 2008.

SANTOS, L. M. *et al.* Tratamento Conservador de Discopatia Toracolombar Utilizando Acupuntura em Canino da Raça Dachshund – Relato De Caso. In: 42º Congresso Bras. de Medicina Veterinária e 1º Congresso Sul-Brasileiro da ANCLIVEPA, 2015, Curitiba. **Anais Eletrônicos**. Orleans: FAMEZ/UFMS, p. 2270-2274, 2015. Disponível em: <[http://www.infoteca.inf.br/conbravet/smarty/templates/arquivos\\_template/upload\\_arquivos/acervo/794.pdf](http://www.infoteca.inf.br/conbravet/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acervo/794.pdf)>. Acesso em: 26 set. 2015.

SEIM III, H. B. Fundamentos da Neurologia. In: FOSSUM. **Cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2005.

SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 2.ed. São Paulo: Manole, 1998.

TOOMBS, J.P.; BAUER, M.S. Afecção do disco intervertebral. In: SLATTER, D. (ED.). **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 2.ed. São Paulo: Manole, 1998.

TOOMBS, J.P.; WATERS, D.J. Afecção do disco intervertebral. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2007.

---

VEDOVA, R. D. **Hernia de Disco:** Toracolombar. 2015. 17f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE), Orleans. 2015.

ZANG, Luciana. **Doença do Disco Intervertebral (DDIV).** 2012. 82 f. Monografia (Pós Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul. 2012. Disponível em:<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/69801/000872997.pdf?sequence=1>>. Acessoem: 12 out. 2016.

WHEELER, S.J.; SHARP, N. J. H. **Smal animal spinal disorders. Diagnosis and surgery.** 2.ed. Philadelphia: Elsevier, 2005.

**Dados do autor responsável pelo artigo:**

**Nome:** Tatiane Amancio.

**E-mail:** Tatiamancio@outlook.com.

**Endereço completo:** Rua Udir Pavei, Orleans, 88870-000, Santa Catarina, Brasil.

---

## ESTUDO DA SENSIBILIZAÇÃO DE CÃES COM DERMATITE ATÓPICA NA REGIÃO DA AMUREL, SANTA CATARINA, BRASIL

Ciências Agrárias

Artigo Original

**Karine Tramontin Nicoleti<sup>1</sup>; Grazielle Vandresen<sup>2</sup>; Carolina Porto<sup>1</sup>; Thaynan  
Cunha Vieira<sup>3</sup>. André Freccia<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Médica Veterinária; Pró Pet Centro Clínico Veterinário; <sup>2</sup>MSc, Médica Veterinária e Proprietária; Pró Pet Centro Clínico Veterinário; <sup>4</sup>Professor/Núcleo de Pesquisa em Ciência Agro Veterinárias (PACA); Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE); <sup>3</sup>Acadêmica de Medicina Veterinária; Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL).

**Resumo:** A dermatite atópica canina (DAC) ou atopia é uma doença tegumentar inflamatória, crônica, pruriginosa, recorrente e geneticamente predisposta. Possui manifestações clínicas associadas a anticorpos IgE contra alérgenos diversos como ácaros de poeira doméstica, fungos, pólenes de gramíneas e bolores. O diagnóstico é clínico, obtendo-se sua confirmação através dos critérios de Favrot, os quais posteriormente podem ser complementados com testes intradérmicos. O objetivo desse trabalho foi quantificar o percentual de cães sensíveis aos respectivos alérgenos testados. Na realização desse estudo, foram testados 12 animais diagnosticados com dermatite atópica, sendo todos submetidos ao teste intradérmico. Os resultados mais significativos foram para os ácaros domiciliares *D. farinae* (58,33%) e *D. pteronyssinus* (50%). Pode-se observar também que os animais reagiram significativamente ao ácaro de produtos de armazenagem, representado pela *B. tropicalis* (66,66%), e, além dos ácaros, o fungo *C. herbarum* (41,66%) também se destacou na sensibilização dos animais testados. Nota-se que a DAC manifesta-se habitualmente em animais jovens, e normalmente entre os seis meses e os três anos de idade e parece não ter influência sexual.

**Palavras-chave:** Dermatite atópica. Teste intradérmico. *D. pteronyssinu*. *D. farinae*. *B. tropicalis*.

### STUDY OF SENSITIZATION OF DOGS WITH ATOPICAL DERMATITIS IN AMUREL REGION, SANTA CATARINA, BRAZIL

**Abstract:** Canine atopic dermatitis (CAD) or atopy is an inflammatory, chronic, pruritic, recurrent, and genetically predisposed tegumentary disease. It has clinical

manifestations associated with IgE antibodies against various allergens such as house dust mites, fungi, grass pollen and mold. The diagnosis is clinical, obtaining its confirmation through the criteria of Favrot, and later can be complemented with intradermal tests. The objective of this study was to quantify the percentage of dogs sensitive to the respective allergens tested. In the study, 12 animals diagnosed with atopic dermatitis were tested and all them were submitted to the intradermal test. The most significant results were for house dust mites *D. farinae* (58.33%) and *D. pteronyssinus* (50%). It was also observed that the animals reacted significantly to the storage mite, represented by *B. tropicalis* (66,66%), and in addition to the mites, the fungus *C. herbarum* (41.66%) also stood out in the sensitization of the animals tested. It is noted that CAD usually occurs in young animals, usually between six months and three years of age and appears to have no sexual influence.

**Keywords:** Atopic dermatitis. Intradermal test. *D.pteronyssinus*. *D. farinae*. *B. tropicalis*. *C. herbarum*.

## Introdução

A dermatite atópica canina (DAC) ou atopia é uma doença tegumentar inflamatória, crônica, pruriginosa, recorrente e geneticamente predisposta. Possui manifestações clínicas associadas a anticorpos IgE contra alérgenos diversos como ácaros de poeira doméstica, fungos, pólenes de gramíneas e bolores (OLIVRY *et al.* 2010). A DAC acomete de 10 a 15% da população canina, sendo uma das doenças de pele mais frequentemente diagnosticada em cães (LUND *et al.* 1999; HILLIER; GRIFFIN, 2001). Ela é considerada uma síndrome de caráter multifatorial e está relacionada a mutações genéticas que conduzem distúrbios na função de barreira epidérmica, defeitos na resposta imune antimicrobiana e a hiper-reatividade cutânea frente à alérgenos ambientais, alimentares e microbianos. Os principais agentes ambientais envolvidos nessa doença são: *Dermatofagoides pteronyssinus*, *Dermatofagoides farinae*, *Blomia tropicalis*, *Paspalum notatum*, *Cynodon dactylon*, *Lolium perenne*, *Alternaria alternata*, *Aspergillus fumigatus* e *Cladosporium herbarum* (HILL; DEBOER, 2001).

As raças com maiores predisposições a desenvolverem dermatite atópica são: Beauceron, Boston Terrier, Cairn Terrier, Scottish Terrier, Sealyham Terrier, Wire Haired, Shar Pei, West Highland White Terrier, Scotch Terrier, Lhasa Apso, Shih Tzu, Fox Terrier de Pêlo Duro, Yorkshire Terrier, Cocker Spaniel, Dalmata, Pug, Setter Irlandês, Setter Inglês, Boston Terrier, Golden Retriever, Boxer, Labrador, Schnauzer

---

Miniatura, Pastor Belga, Bull terrier, Jack Russel Terrier, Boxer, Bulldog Inglês (ZUR *et al.* 2002).

As manifestações clínicas normalmente se iniciam entre os seis meses a sete anos de idade, sendo mais comum o aparecimento do problema entre 1 a 3 anos de idade (SCOTT *et al.* 2001) e parece não ter influência sexual.

No Brasil, ainda há pouca informação sobre perfil de sensibilidade de cães com DAC. Porém, observou-se que os alérgenos de ácaros da poeira doméstica são os mais facilmente reconhecidos pelos soros de cães atópicos (CUNHA *et al.* 2012). Sendo assim, o objetivo desse trabalho é quantificar o percentual de cães sensíveis a alérgenos como ácaros de poeira doméstica, fungos, bolores e gramíneas na região da AMUREL, através de teste intradérmico, com o intuito de minimizar a exposição destes animais aos alérgenos.

## **Fundamentação teórica**

### ***Etiopatogenia***

#### *Fatores intrínsecos*

##### Barreira Epidérmica

A função da barreira epidérmica é desempenhada especialmente pela epiderme, a qual é composta por quatro camadas: basal, espinhosa, granulosa e córnea. Estas migram da camada basal para a camada córnea. O processo de queratinização normalmente completa seu ciclo em 21 dias (DETHIOUX, 2006).

A primeira linha de defesa entre o ambiente e o organismo é o extrato córneo. Esta delicada camada protege da entrada de agentes agressores e controla a entrada e saída de água por via transcutânea (MAULDIN, 2006). A barreira de penetração de gentes agressores está localizada nas porções inferiores do extrato córneo, desse modo, a espessura da camada córnea é diferente conforme as regiões corporais, afim de aumentar a proteção das áreas expostas (CORK *et al.* 2006).

A adesão entre os corneócitos é sustentada por desmossomos modificados, desmogleína, desmocolina e plectina. Em benefício da formação da camada córnea, grânulos lamelares compostos por ceramidas, colesterol, ácidos graxos e ésteres de colesterol, são liberados no espaço extracelular, com o intuito de garantir a hidratação,

flexibilidade e a impermeabilidade da epiderme (CORK *et al.* 2006; FARIAS, 2007). No processo de descamação ocorre um estreito equilíbrio entre uma rede de proteases endógenas e exógenas, que hidrolisam os corneodesmosomos e desencadeiam a descamação (CORK *et al.* 2006).

A via percutânea é a fundamental via de absorção de alérgenos ambientes e microbianos, sendo responsável também pelos escores clínicos e pela persistência do prurido e sintomas em cães com DAC (MARSELLA *et al.* 2006). Distúrbios de maturação dos corpúsculos lamelares podem ocasionar um aumento na perda de água transepidérmica e à xerose tegumentar desses pacientes (CORK *et al.* 2006).

A união desses fatores pode promover a quebra da função da barreira epidérmica, favorecendo a entrada de substâncias indesejadas, desencadeando assim, a resposta imunoalérgica em indivíduos atópicos (AKDIS *et al.* 2006).

### **Perda da função de barreira antimicrobiano tegumentar**

Os peptídeos antimicrobianos (PAM) são substâncias produzidas principalmente pelos queratinócitos, espalham-se nos espaços intercelulares e na superfície da pele e participam do sistema primário de proteção contra microorganismos (NOGRALES *et al.* 2010). Existem mais de 20 proteínas que tem efeito antimicrobiano, sendo as principais catelicidinas e as  $\beta$ -defensinas (SCHAUBER; GALLO, 2008; SANTORRO *et al.* 2010).

As catelicidinas dispõem da atividade inibidora de vírus, fungos e bactérias. Em casos de DAC as catelicidinas e  $\beta$ -defensinas demonstram sua expressão bastante diminuída, o que facilita o aumento de infecções. Assim como as catelicidinas, as  $\beta$ -defensinas também possuem atividade antimicrobiana contra bactérias estafilocócicas (SCHAUBER; GALLO, 2008).

### **Imunopatologia da hiper-reatividade tegumentar**

A sensação de prurido e a exacerbação da resposta inflamatória em animais atópicos é ocasionada pelas mudanças microestruturais da epiderme (HOMEY *et al.* 2006). A interleucina 31 (IL-31) vem sendo bastante estudada, pois a mesma induz fortemente a produção de Th2, e a partir destas células pode desencadear doenças, como a dermatite atópica canina (MILLER, 2011).

---

Segundo DILLON *et al.* (2005), níveis elevados de IL-31 em lesões de dermatite atópica podem intensificar a inflamação da pele, por meio da indução de quimiocinas, que em seguida conduzirá o recrutamento de células T. As células T, ao serem ativadas, poderão tornar-se novas IL-31, desse modo amplificam a inflamação e o prurido dos animais atópicos.

### *Fatores extrínsecos*

Os fatores extrínsecos são elementos externos que desencadeiam a precipitação, intensificação e manutenção dos sintomas da DAC.

### Aeroalérgenos

Os alérgenos dos ácaros da poeira doméstica são os principais responsáveis pela sensibilização e pelo desenvolvimento dos sintomas clínicos de doenças alérgicas em ambiente intradomiciliar. Estes geralmente encontram-se em roupas de cama, carpetes, tapetes e travesseiros, estes alérgenos alimentam-se da descamação do epitélio, fungos, bactérias, detritos orgânicos e secreções. Um fator bastante importante para a sobrevivência e proliferação destes oportunistas é a temperatura do ar e a umidade (FARIAS, 2007). Os principais constituintes da família de alérgenos da poeira doméstica são os *Dermatophagoides pteronyssinus* e *Dermatophagoides farinae*, estes geralmente se originam do epitélio ou de enzimas digestivas dos ácaros (ARLIAN *et al.* 2001; FARIAS, 2007). Outros alérgenos envolvidos na sensibilização e na deflagração da DAC são os fungos e os pólenes de arbustos, gramíneas e ervas daninhas (BUSH, 2001; FARIAS, 2007).

### Trofoalérgenos

Acredita-se que 19,6% a 30,6% dos cães com prurido não-sazonal, tenham sua precipitação desencadeada por trofoalérgenos. Estes animais podem demonstrar manifestações dermatológicas e/ou gastroentéricas (FARIAS, 2007). Os trofoalérgenos capazes de induzir uma resposta de hipersensibilidade tem origem nas proteínas de carnes bovinas, frango, leite, ovo, trigo, aveia e derivados de soja (HALLIWELL *et al.* 2005; NASCENTE *et al.* 2006). Para o diagnóstico de exclusão, o animal é exposto a um alimento, o qual nunca tenha tido contato. Até então inclui-se

---

uma fonte de proteína (carne de carneiro, coelho, peixe ou suíno) e uma fonte de carboidrato (arroz integral ou batatas), óleo de canola e água mineral para cocção dos alimentos (FONSECA, 2013).

### Alérgenos microbianos

Existem evidências sobre a contribuição das infecções secundárias, causadas tanto por *Staphylococcus sp.* como por *Malassezia sp.*, na intensificação e manutenção do estado alérgico de portadores de DAC (DEBOER, 2008). Em cães atópicos, a ocorrência de piodermites recorrentes é causada normalmente pelo aumento da aderência do *Staphylococcus pseudintermedius* aos queratinócitos (OLIVRY *et al.* 2005). As toxinas desses patógenos ao penetrarem pela epiderme, passam a se comportar como alérgenos, estimulando a resposta mediada por IgE, propiciando uma reação do tipo alérgeno-específica (GEHRING *et al.* 2004).

Uma exacerbação da colonização pela *Malassezia pachydermatis* também tem sido percebida, principalmente em áreas seborreicas e eritematosas da pele (GEHRING *et al.* 2004; OLIVRY *et al.* 2005; FARIAS, 2007). Simultaneamente, estas enzimas promovem a produção de IgE a antígenos de *Malassezia*, o que acarreta no agravamento da resposta inflamatória e do prurido (GEHRING *et al.* 2004; CHENN; HILL, 2005; OLIVRY *et al.* 2005; AKDIS *et al.* 2006; FARIAS, 2007).

### Irritantes primários

Constantemente, cobertores ou roupas de lã, carpetes, tapetes, agentes de limpeza ambiental ou de roupas e resinas presentes na superfície de plantas e gramíneas podem desencadear irritação mecânica, alterar a barreira epidermal e aumentar a resposta inflamatória e o prurido dos cães com DAC, sem o comprometimento dos mecanismos imunoalérgicos (FARIAS, 2007).

Quando ocorre a quebra da barreira tegumentar, vários alérgenos ambientais, microbianos e irritantes são espalhados por via transepidermica (CORK *et al.* 2006). Estes são reconhecidos, fagocitados e apresentados pelas células dendríticas aos linfócitos Th2, os quais estimulam os linfócitos B a produzirem IgE alérgeno-específicos (AKDIS *et al.* 2006).

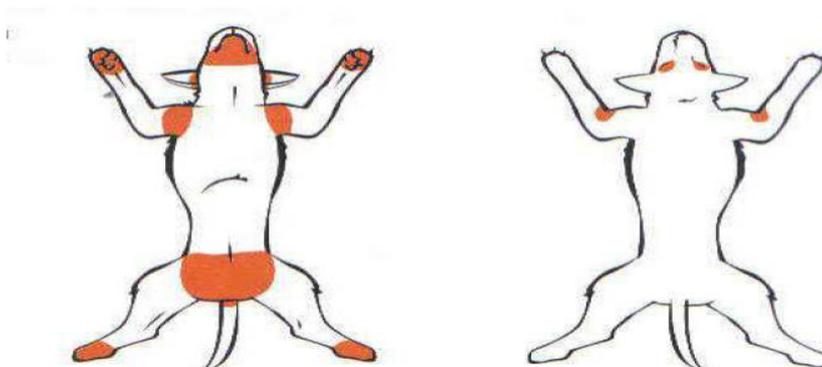
A IgE distribui-se pela superfície das células dendríticas e de mastócitos formando um complexo antígeno-anticorpo, levando a uma capacitação da apresentação de antígeno, a desgranulação mastocitária e à amplificação da resposta imune, da inflamação e do prurido associado a DAC (NUTTALL *et al.* 2002; OLIVRY *et al.* 2005; AKDIS *et al.* 2006; MORAR *et al.* 2006; FARIAS, 2007)

### **Sinais Clínicos**

Os sinais clínicos normalmente iniciam com eritema e prurido cutâneo podendo ser: lambedura, mastigação e esfregação, que podem ou não ser sazonais, dependendo da ação do alérgeno. Comumente o prurido acomete extremidade distal dos membros, flancos, virilhas, axilas, face e orelhas (MEDLEAU; HNILICA, 2003).

A automutilação em frequência elevada, pode ocasionar lesões cutâneas secundárias, incluindo feotriquia, alopecia, escoriações, escamas, crostas, hiperpigmentação e liquenificação. Piodermite secundária, dermatite por *Malassezia* e otite externa são comuns. Pode ser observar dermatite acral por lambedura crônica, dermatite piotraumática recorrente, conjuntivite, hiperidrose (sudorese) e raramente bronquite e rinite alérgica (MEDLEAU; HNILICA, 2003). A Figura 1 demonstra as regiões mais afetadas pela DAC.

**Figura 1** - Padrão lesional característico da dermatite atópica canina.



Fonte: Adaptado de Dethioux (2006).

### **Diagnóstico e Tratamento**

O diagnóstico Clínico da DAC é baseado nos critérios de Favrot, possuindo uma sensibilidade de 85% e uma especificidade de 79% para cães que preencherem ao menos cinco dos oito critérios, sendo estes demonstrados na Tabela. 1.

**Tabela 1** - Critérios de Favrot para diagnóstico clínico da dermatite atópica.

- 1- **Aparecimento dos sinais antes dos 3 anos de idade**
- 2- **Cão que vive maior parte do tempo dentro de casa**
- 3- **Prurido responsivo a corticoterapia**
- 4- **Prurido como primeiro sinal, e só depois lesões associadas**
- 5- **Extremidades dos membros torácicos afetadas**
- 6- **Pavilhões auriculares afetados**
- 7- **Margens auriculares não afetadas**
- 8- **Área dorso-lombar não afetada**

Fonte: Adaptado de Favrot (2010).

Para obtenção de maior garantia no diagnóstico deve-se realizar diagnóstico diferencial de algumas outras enfermidades que cursam com sintomas semelhantes, como: seborreia primária, hipersensibilidade alimentar, escabiose, hipersensibilidade a saliva de artrópodes, hipersensibilidade a parasitas intestinais, foliculite bacteriana e malasseziose. Após descartar todos estes outros problemas e, se ainda assim, os sintomas permanecerem, conclui-se o diagnóstico definitivamente (PEREIRA, 2015).

A hipersensibilidade à saliva de artrópodes dificilmente provoca dermatite facial, conjuntivite, otite média ou externa, porém aproximadamente 75% dos cães com dermatite atópica canina possuem hipersensibilidade à saliva de artrópodes simultaneamente (SCOTT et.,2001).

Infelizmente não existe cura para a DAC, por isso, a finalidade do tratamento é manter os sintomas controlados causando o mínimo de prejuízo possível para a saúde do animal (ROCHA, 2016). Para melhor eficácia do tratamento, devem-se tratar os problemas secundários (piodermite por *Malassezia*, otite externa e piodermites), que são desencadeadas por bactérias, fungos e leveduras, sendo estas as causas mais comuns de desencadeamento de crises em cães com DAC. Nestes casos, a terapia mais indicada é a utilização de antibioticoterapia sistêmica e/ou tópica (OLIVRY *et al.* 2015).

Seguindo este pensamento, o manejo da DAC torna-se mais simples. Outro ponto bastante importante é a utilização rigorosa de antipulgas, a fim de prevenir que estas agravem ainda mais o prurido (MEDLEAU; HNILICA, 2009). Em algumas

---

situações é necessário a administração de glicocorticoides tópicos e/ou sistêmicos, para amenizar o prurido e controlar a crise no animal.

Os glicocorticoides tópicos (*spray*) são mais utilizados em casos de crises agudas, em que a medicação é aplicada sobre as lesões cutâneas, tendo a duração e frequência estimadas através dos sinais clínicos. É indicado que a terapia seja de curto prazo, pois caso contrário, pode causar atrofia da pele induzida por esteroides (OLIVRY *et al.* 2015).

Os glicocorticoides sistêmicos são uma boa opção de tratamento para fase aguda da doença, pois demonstra uma melhora significativa dos sinais clínicos. Contudo, assim como os glicocorticoides tópicos, os glicocorticoides sistêmicos também podem causar efeitos adversos, quando administrados por longo período e de forma errônea (OLIVRY *et al.* 2015). Os efeitos adversos mais comuns são: poliúria, polidipsia, alopecia, polifagia, obesidade, infecções urinárias do trato inferior, até efeitos mais graves como pancreatite, ulceração e perfuração gastrintestinal, além de miopatias (SCOTT *et al.* 2001).

Outra medicação bastante utilizada responsável por auxiliar no controle do prurido é a ciclosporina (MEDLEAU; HNILICA, 2003). A ciclosporina atua inibindo a calcineurina, diminuindo assim a função dos linfócitos e células de Langerhans, impedindo a reação imunológica, e de mastócitos e eosinófilos, que desencadeiam a resposta alérgica. Tem participação na redução da liberação de histamina e de várias citocinas (interleucina e interferon- gama) (PALMEIRO, 2013).

A ciclosporina é comumente prescrita por causar poucos efeitos colaterais, os quais mais comuns incluem: diarreia, hiperplasia gengival, papilomatose oral, anorexia e perda de peso (MARSELLA; OLIVRY, 2001). Os efeitos da terapia começam a ser observados em torno da sexta semana após o início (OLIVRY *et al.* 2010).

Outra alternativa que se tem utilizado é um inibidor seletivo da Janus Quinase (JAK), conhecido como oclacitinib, este possui sua ação principal sobre a interleucina 31, reconhecida como a principal citocina relacionada ao prurido de cães (BALLARDIN; FARIAS, 2016). O mesmo também faz o bloqueio de estímulos neurais específicos, cessando assim o prurido (COSGROVE *et al.* 2014). O oclacitinib tem demonstrado reduzir o prurido e sinais clínicos tão bem quanto, ou melhor, que os glicocorticoides sistêmicos (OLIVRY *et al.* 2015), e até onde se sabe, esta medicação

---

não causa efeitos colaterais sistêmicos, nem alterações hematológicas, urinárias e bioquímicas (BALLARDIN; FARIAS, 2016).

Recentemente, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) liberou a licença para o uso do *Cytopoint*® no Brasil, e é a primeira terapia com anticorpo monoclonal para ajudar no controle dos sinais clínicos associados a DAC. O *cytopoint*® é um líquido injetável esterilizado, o qual imita a atividade de anticorpos naturais para se ligar seletivamente e neutralizar a interleucina-31, uma proteína envolvida no desencadeamento do prurido em cães atópicos (STOKKING, 2016).

Segundo Stokking (2016), a terapia é eficiente dentro de 1 dia e oferece 4 a 8 semanas de alívio dos sinais clínicos da dermatite atópica canina, permitindo que a pele consiga se reconstruir. Esta medicação pode ser prescrita para animais de qualquer idade, mesmo aqueles que possuem doenças concomitantes. Além disso, como ele é seletivo da interleucina-31, causa impacto mínimo nas respostas imunes.

Suplementos orais de ácidos graxos são bastante utilizados, visto que tais compostos não são sintetizados pelo organismo do animal. Estes demonstram uma eficácia no controle de prurido em 20% a 50% dos casos, mostrando eficácia dentro de 3 a 4 semanas após iniciá-lo (MEDLEAU; HNILICA, 2003). O ácido graxo ômega 3 compõe a família dos ácidos graxos poli-insaturados, tendo como seu precursor o ácido alfa linolênico, e sua estrutura química diferencia-se do ácido linoleico, que é o componente do ácido graxo ômega 6 (GRANDJEAN, 2006).

Os ácidos linoleico e alfa linolênico passam por uma transformação, formando assim o ácido araquidônico (AA) e o ácido eicosapentaenoico (EPA), respectivamente. Estes servem de substratos para produção de eicosanoides, prostaglandinas e leucotrienos, os quais reduzem e/ou modulam o processo inflamatório (DAVENPORT, 2012). É importante lembrar que o zinco tem um papel fundamental na conversão dos ácidos graxos, na sua utilização, participando tanto do processo inflamatório, quanto do processo imune (BAUER, 2012)

Os ácidos graxos desempenham um papel importantíssimo na diferenciação, estrutura e função da epiderme. Estas substâncias formam uma barreira contra a penetração dos alérgenos e ajudam a impedir a perda de água transepidermica, auxiliando na hidratação cutânea. Além disso, os ácidos graxos auxiliam na incorporação da estrutura celular da membrana, ajudando na flexibilidade e

---

permeabilidade da barreira cutânea, e também na produção de eicosanóides (PIBOT, 2006).

Uma opção para potencializar ainda mais o tratamento é a prescrição de banhos com shampoo que contenham em sua composição lipídios, açúcares complexos e antissépticos. A frequência e intensidade dos banhos podem influenciar no alívio do prurido (OLIVRY, 2010). A finalidade do shampoo é auxiliar no tratamento de infecções bacterianas e fúngicas, assim como remover os alérgenos da superfície da pele (HILL, 2007).

Existem várias formulações de shampoos, como a base de aloe vera, glicerina e alantoína, que podem ser usados com frequência de até duas vezes por semana. Além destes, há os compostos de corticoides, os quais somente devem ser utilizados quando não se está sendo administrado corticoide por nenhuma outra via (LUCAS, 2006).

Sabe-se que quando há descamação recomendam-se shampoos anti-seborreicos e, quando há infecções, recomendam-se os antissépticos (OLIVRY *et al.*, 2010). Banhos frequentes com shampoos não irritantes são bastante importante tanto no tratamento agudo como no crônico, já que a via percutânea de exposição aos alérgenos é uma das mais importantes (MARSELLA, 2012). A eficácia do tratamento pode ser percebida nas primeiras três semanas de utilização (BENSIGNOR, 2013).

A imunoterapia é outra opção de tratamento, possuindo um resultado positivo de 50% a 75% na melhora clínica do animal, sua eficácia pode ser observada a partir de 6 a 8 meses de tratamento, porém, em alguns animais pode levar até 1 ano (MEDLEAU; HNILICA, 2003). Esta terapia tem sido utilizada para prevenir a recorrência de afecções alérgicas em cães com DAC, após exposições a alérgenos futuros (OLIVRY *et al.* 2010).

A imunoterapia é o único tratamento que altera a evolução natural das alergias mediadas pela IgE, tendo como objetivo controlar a doença, ao contrário da terapia medicamentosa que somente alivia os sintomas momentaneamente (OLIVRY *et al.* 2015). A imunoterapia pode ser realizada quando os alérgenos forem identificados com precisão, e consiste na aplicação de doses crescentes de um extrato de alérgenos aos quais o animal demonstrou sensibilidade (PEREIRA; SCHMITD; CENTENARO, 2012).

Segundo alguns estudos, a imunoterapia costuma demonstrar bons resultados, entretanto, por ser uma terapia de longa duração, alguns proprietários acabam abandonando o tratamento (OLIVRY, 2010). Portanto, para auxiliar a imunoterapia, são realizados testes intradérmicos com alérgenos específicos ou sorológicos para detecção da IgE, com a finalidade de selecionar os alérgenos que serão incluídos na imunoterapia (PLANT JD, 2014).

É fundamental a identificação dos alérgenos que desencadeiam a dermatite atópica canina para o estabelecimento da exclusão ambiental e conseqüentemente tratamento dos mesmos (OLIVRY *et al.* 2005). O teste intradérmico (TID) é estimado como teste padrão ouro para investigação de fontes alérgicas que estejam envolvidas no aparecimento da DAC em cães e é bastante utilizada pelos dermatologistas veterinários (MEDLEAU; HNILICA, 2009).

O TID consiste na injeção intradérmica de extratos produzidos a partir dos alérgenos suspeitos, e na observação de reação local característica da hipersensibilidade do tipo imediata, ou seja, o aparecimento de eritema, edema e pápula no local. As reações cutâneas são avaliadas 15 minutos após as injeções, e o diâmetro das reações deve ser calculado através da média aritmética do diâmetro maior com o seu perpendicular. Para uma reação ser avaliada positiva, o diâmetro da pápula deve ser maior que a média dos diâmetros do controle positivo (CP) e negativo (CN) (SCOTT *et al.* 2001).

É realizado a aplicação de uma pequena quantidade (geralmente 0,05ml) no espaço intradérmico. É de grande importância a escolha dos alérgenos que serão utilizados, bem como sua diluição, sua concentração e seu armazenamento, baseado nas orientações para evitar resultados falsos-negativos e/ou falsos-positivos (MULLER *et al.* 2013).

Antes de submeter o cão ao TID, algumas medicações devem ser interrompidas. Segundo Olivry *et al.* (2013), o uso de anti-histamínico deve ser cessado pelo menos sete dias antes do teste. Quanto ao uso de corticosteroides orais, recomenda-se interromper seu uso 14 dias antes e essa orientação estende-se também aos glicocorticoides de uso tópico. Além disso, quando o animal fizer uso de glicocorticoides de depósito, o mesmo deve ser cessado com no mínimo 28 dias de antecedência da realização do teste.

## Procedimentos Metodológicos

### **Desenho do estudo**

O presente estudo foi efetuado no Centro Clínico Veterinário Pró pet, localizado em Tubarão/ Santa Catarina. O modelo do estudo realizado foi transversal exploratório e analítico. Para isso, foram selecionados 12 cães de diferentes raças, com idades entre 6 meses a 15 anos, diagnosticados com dermatite atópica canina, através dos critérios de Favrot, no período de setembro a novembro de 2017.

Todos os animais inclusos no trabalho passaram por exame físico e dermatológico completo, realizado terapia quando necessário, para controle de infecções secundárias e ou/ em momentos de crise (prurido intenso). Após a realização da triagem alérgica e confirmação definitiva de dermatite atópica canina, os animais foram submetidos ao teste intradérmico.

Esse estudo foi realizado com a autorização dos tutores dos animais, sendo esclarecido o procedimento de realização e cuidados após o teste. Em seguida, com o consentimento do tutor, animal era incluído no estudo. Os cães utilizados foram da região sul de Santa Catarina, Brasil.

### **Protocolo experimental**

Todos os cães incluídos no estudo foram submetidos ao TID, em que foram testados os extratos alérgênicos de *Dermatofagoides pteronyssinus* (DP), *Dermatofagoides farinae* (DF), *Blomia tropicalis* (BLO), *Paspalum notatum* (PAS), *Cynodon dactylon* (CYN), *Lolium perenne* (LOL), *Alternaria alternata* (ALT), *Aspergillus fumigatus* (ASP) e *Cladosporium herbarum* (CLA) providos pela FDA Allergenic (Rio de Janeiro- Brasil).

Antes da realização do teste, orientou-se aos proprietários que cessassem as medicações que pudessem alterar os resultados do teste, conforme prescrição do Médico Veterinário responsável. Foi realizada tricotomia na região ventral do abdômen com o auxílio de uma lamina 40 e, após, foram inoculados 0,1 ml de soluções controles e os extratos por via intradérmica, com espaço de 2 cm entre as aplicações.

Utilizaram-se agulhas de calibre 0,25mm x 6mm devidamente conectadas a seringa de 0,3 ml (BD Ultra-Fine™ II).

As reações cutâneas foram medidas 15 minutos após as aplicações e o diâmetro da reação, medido através de uma régua. Logo em seguida, realizou-se o cálculo através da média aritmética do diâmetro maior com seu perpendicular. Para reação ser considerada positiva, o diâmetro da pápula deve ser igual ou maior que a média dos diâmetros do controle positivo (histamina) e negativo (salina-fenolada) (SCOTT *et al.* 2001). A Figura 2 representa o teste intradérmico, utilizado na identificação dos alérgenos.

**Figura 2-** Exemplo de teste intradérmico realizado em cães atópicos: (I) teste intradérmico, em que as reações positivas formam pápulas eritematosas; (II) materiais usados na execução do teste intradérmico



Fonte: Autores (2017).

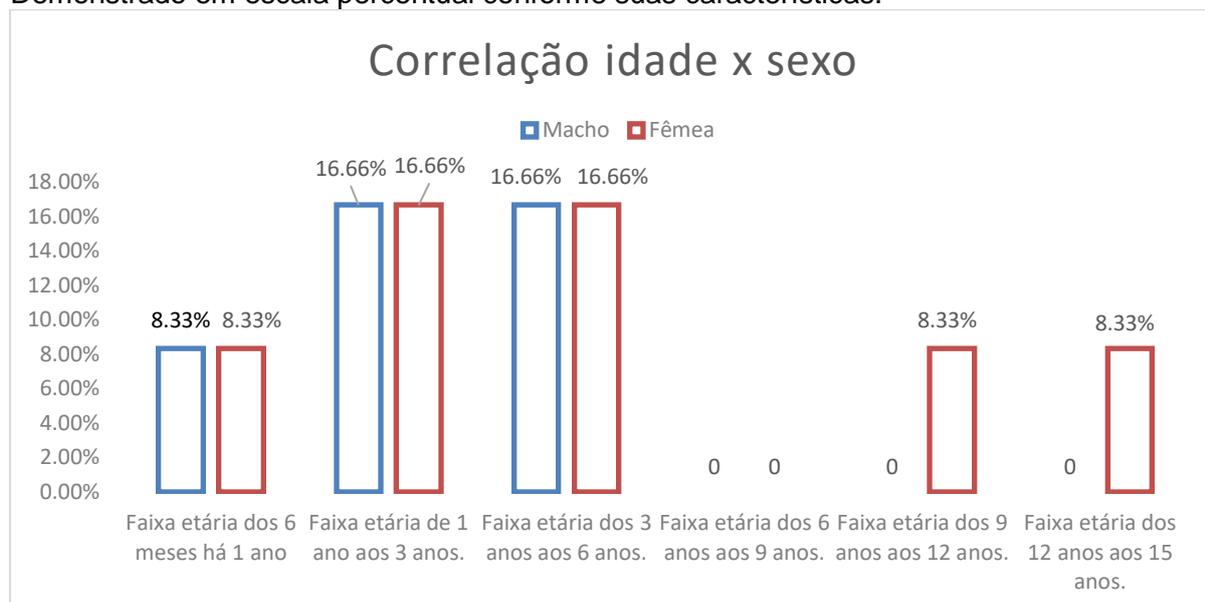
### **Análise Estatística**

Para avaliação dos dados do estudo, utilizou-se para interpretação o programa computacional Launch Epi Info 7 versão 7.2.2.1.

### **Resultados e Discussão**

No decorrer da realização desse trabalho, pode-se observar que a DAC manifesta-se habitualmente em animais jovens, normalmente entre os seis meses e os três anos de idade, corroborando com Griffin e Deboer (2001), Marsella e Olivry (2003) e Hill (2009). Eventualmente, são reportados os primeiros sinais clínicos da doença em animais com menos de 6 meses ou com mais de sete anos de idade, parecendo não ter influência sexual (GRIFFIN; DEBOER, 2001) conforme demonstra a Figura 3.

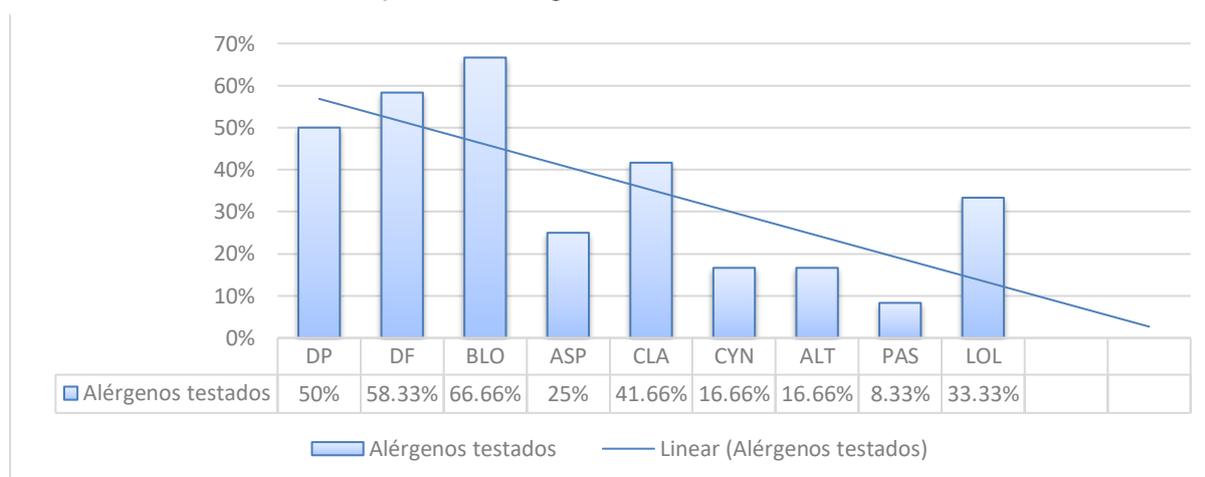
**Figura 3** - Representação gráfica da ocorrência de DAC conforme a idade e sexo. Demonstrado em escala percentual conforme suas características.



Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Observaram-se que dos 12 cães submetidos ao TID, apenas 1 apresentou resultado negativo aos alérgenos testados. Dos 12 animais positivos ao teste, somente 1 teve sensibilidade a apenas um dos extratos testados, e 11 foram positivos a mais de um dos extratos avaliados. Sendo que os antígenos que apresentaram maior reação foram: *B. tropicalis* (8/12), *D. farinae* (7/12), *D. pteronyssinus* (6/12), *C. herbarum* (5/12), evidenciado na Figura 4.

*Figura 4* - Representação gráfica dos resultados obtidos através da realização do teste intradérmico nos 12 animais incluídos no trabalho. Demonstrando em escala percentual os cães acometidos com os respectivos alérgenos.



Legenda: *Dermatofagoides pteronyssinus* (DP), *Dermatofagoides farinae* (DF), *Blomia*

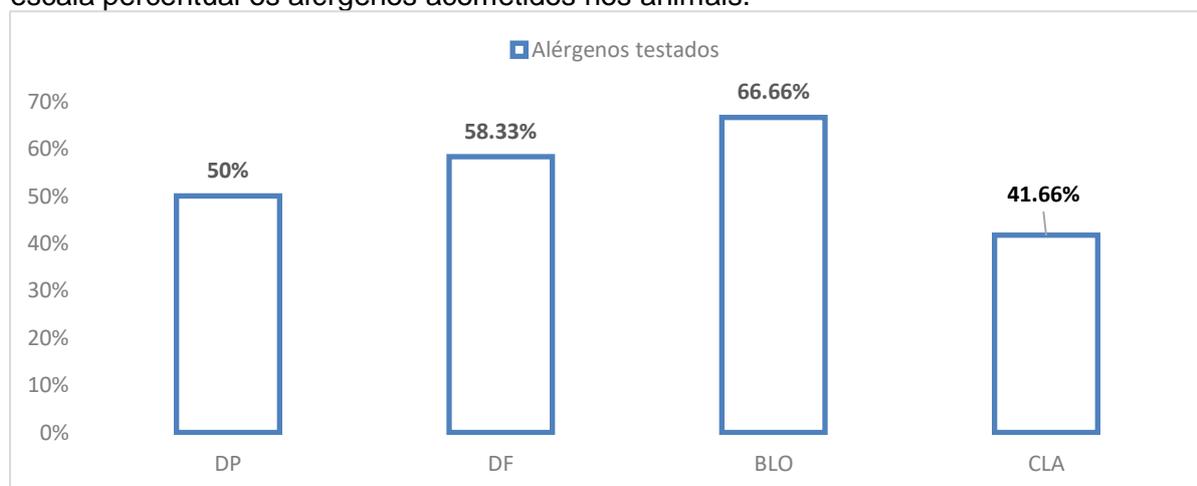
*tropicalis* (BLO), *Paspalum notatum* (PAS), *Cynodon dactylon* (CYN), *Lolium perenne* (LOL), *Alternaria alternata* (ALT), *Aspergillus fumigatus* (ASP) e *Cladosporium herbarum* (CLA).  
 Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

O percentual de negatividade de 8,33% no teste intradérmico pode ter ocorrido pela ausência da reação do animal contra o antígeno inoculado, em que não há anticorpos (IgE) suficientes para causar a pápula, ou baixa sensibilidade do teste (HALLIWELL, 2006).

Dentre os animais que demonstraram resposta positiva, a maioria apresentou sensibilidade a mais de um antígeno testado (Figura 5). A maior ocorrência de sensibilização foi aos ácaros domésticos, porém reações cruzadas podem interferir nesse resultado, isso pode acontecer quando os alérgenos filogeneticamente similares permitem o compartilhamento de moléculas alergênicas fundamentais dentro do grupo de ácaros, como os *Dermatophagoides*.

Os resultados mais significativos foram para os alérgenos de *D. pteronyssinus*, *D. farinae*, *B. tropicalis* e *C. herbarum*.

**Figura 5** - Representação gráfica dos principais alérgenos que acometeram os animais, evidenciando sensibilidade a mais de um antígeno testado por animal. Demonstrando em escala percentual os alérgenos acometidos nos animais.



Legenda: *Dermatofagoides pteronyssinus* (DP), *Dermatofagoides farinae* (DF), *Blomia tropicalis* (BLO) e *Cladosporium herbarum* (CLA).  
 Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

No Brasil, os alérgenos ambientais relevantes envolvidos na patogênese da dermatite atópica são antígenos de ácaros e poeira doméstica (HILL; DEBOER, 2001). Os ácaros de poeira doméstica (*D. pteronyssinus*, *D. farinae*) são os principais

alérgenos responsáveis pela hipersensibilidade imediata em cães, afetando 30 a 100% de cães com dermatite atópica (RANDALL *et al.* 2003).

Segundo Cunha (2012), a distribuição geográfica das espécies de ácaros da poeira doméstica (*D. pteronyssinus*, *D. farinae* e *B. Tropicalis*) está totalmente ligada à temperatura e umidade relativa do ar. Sendo assim, o pico do DP ocorrem com maior frequência nos meses de outono e inverno (JACKSON *et al.* 2005; FARIAS, 2007), enquanto o DF tem apresentado maior ocorrência em regiões de clima continental seco, com picos de população ocorrendo em temperaturas entre 25 e 30°C e umidade relativa do ar de 50 a 60% (JACKSON *et al.* 2005; FARIAS, 2007), tornando-se assim o Brasil um ambiente altamente favorável para o desenvolvimento dos mesmos.

De acordo com Thomas (2010), esses ácaros estão presentes em todos os continentes, causando bastante sensibilidade nos animais atópicos, isso pode ser observado através dos estudos realizados, desde os mais antigos (STURE *et al.* 1995) até os mais recentes (FARMAKI *et al.* 2012). Além dos ácaros, alguns fungos, em especial o *C. herbarum* são capazes de desencadear uma hipersensibilidade, porém esta é caracterizada como uma reação tardia (BLANCO *et al.* 2004).

Segundo vários autores, a importância das reações desencadeadas por ácaros domiciliares já é bem esclarecida. No entanto, nesse estudo, foi possível observar que 66,66% dos animais testados foram positivos ao ácaro *B. tropicalis*. Esse grande percentual de positivos para ácaro de armazenagem (*B. tropicalis*) deve-se provavelmente ao fato desse ácaro ser altamente prevalente em regiões de clima tropicais (CUNHA, 2012).

Ácaros domiciliares *D. farinae* (58,33%) e *D. pteronyssinus* (50%), são os principais desencadeadores de dermatite atópica em cães na região da Amurel. Porém, no decorrer da realização deste estudo, pode-se observar que os animais testados reagiram significativamente ao ácaro de produtos de armazenagem, representado pela *B. tropicalis* (66,66%). Além dos ácaros de poeira doméstica e de produtos de armazenagem, o fungo *C. herbarum* (41,66%) também se destacou na sensibilização dos animais testados. O presente estudo também mostrou que 25% dos animais testados desenvolveram os sinais clínicos ainda jovens, normalmente entre os seis meses e três anos de idade, e evidenciou ainda não ter influência sexual, assim como descreve a literatura.

## Considerações Finais

Conclui-se que na região da Amurel, mesorregião de Santa Catarina, Brasil os principais alérgenos desencadeadoras de dermatite atópica em cães são o *D. farinae* (58,33%) e *B. tropicalis* (66,66%) no período da primavera. Sugerem-se mais estudos abrangendo diferentes regiões do Estado e estações do ano.

## Referências

AKDIS, Cezme A. *et al.* Diagnosis and treatment of atopic dermatites in children and adults: European Academy of Allergology and clinical Immunology/American Academy of Allergy, Asthma and Immunology/PRACTALL Consensus Report. **Journal Allergy and Clinical Immunology**, v. 118, n. 1, p. 152- 169, jul. 2006.

BALLARDIN, Luana Beatriz; FARIAS, Marconi Rodrigues de. Eficácia e Segurança do Maleato de Oclacitinib Manipulado no Controle da Dermatite Atópica em Cães (canis Lupus Familiaris). **XXIV Seminário de Iniciação Científica PUCPR - SEMIC**, Curitiba, 2016.

BAUER, Jeff E. **Update on Essential Fatty acids Hill's symposium on Hair coat- Proceeding of the NAVC North American Veterinary Conference**. Jan. 8-12, Orlando, Florida, 2012.

BENSIGNOR Emmanuel; PIN D; BOURDEAU P. A multicentric randomised controlled single blinded study to evaluate the value of a new protocol with a shampoo and a foam to treat canine allergic dermatites (in French). **Pratique Médicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie**, v. 48, n. 2, p. 49-55, apr/jun. 2013.

BLANCO, M Begoña. *et al.* Avaliação da sensibilidade cutânea a *Dermatophagoides Pteronyssinus* e *farinae* por testes epicutâneos na dermatite atópica. **Revista Portuguesa Imunoalergologia**, v. 12, p. 53-68, 2004.

COSGROVE, S B. *et al.* A blinded, randomized, placebo-controlled trial of the efficacy and safety of the Janus kinase inhibitor oclacitinib (Apoquel®) in client-owned dogs with atopic dermatitis. **Veterinary Dermatology**, v. 24, n. 6, p. 587-597, dec. 2014.

CUNHA, Victor E S; SILVA, Maria Helena; FACCINI, João Luís H. Serological identification of house dust mite allergens in dogs with atopic dermatitis. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 32, n. 9, p. 917-921, sep. 2012.

DAVENPORT, D J. Fatty Acid Supplements- Do they really work? **Proceeding of the North American Veterinary Conference**, Orlando, 2012.

---

DEBOER, Douglas J, HILLIER, A. The ACVC task force on canine atopic dermatites (XVI): laboratory evaluation of dogs with atopic dermatitis with serum-based “allergy” tests. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 81, p. 227-87, 2001.

DETHIOUX, F. A dermatite atópica canina, um desafio para o clínico. **Focus**, edição especial, p. 7-56, 2006.

FARIAS, Marconi Rodrigues de. Dermatite atópica canina: da fisiopatologia ao tratamento. **Clínica Veterinária**, n. 69, p. 48, jul/ago. 2007.

FAVROT, C. *et al.* A prospective study on the clinical features of chronic canine atopic dermatitis and its diagnosis. **Veterinary Dermatology**, v. 21, n. 1, p. 23-30, feb. 2010.

FONSECA, Júlia Rezende. **Alternativas no tratamento de dermatite atópica canina: revisão de bibliografia**. 2013.40p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade de Brasília, Brasília. 2013.

GEHRING, U. *et al.* Exposure to house dust endotoxin and allergic sensitization in adults. **Allergy**, v.59, n. 9, p. 946-952, sep. 2004.

GRANDJEAN, D. Tudo o que você deve saber sobre o papel dos nutrientes na saúde de cães e gatos. **Material informativo Royal Canin**, editor Aniwa, 2006.

GRIFFIN, C E; DEBOER, D J. The ACVD task force on canine atopic dermatitis (XIV): clinical manifestations of canine atopic dermatitis. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 81, n. 3-4, p. 255–269, 2001.

HALLIWELL, R. Revised nomenclature for veterinary allergy. **Vet. Immunol. Immunopathol.** v. 114, p. 207–208, 2006.

HILL Pb, DEBOER DJ. The ACDV task force on canine atopic dermatites (IV): environmental allergens. **Veterinary Immunology and Immunopathology**. v.81, p. 169-186, 2001.

HILLIER, A. & DEBOER, D.J. The ACVD task force on canine atopic dermatitis (XVII): intradermal testing. **Veterinary Immunology and immunopathology**. v. 81, p. 289-304, 2001.

LUCAS, R. Diagnóstico Diferencial das principais dermatopatias alérgicas. **Revista nosso clinico**, 2006.

LUND EM, Armstrong PJ, Kirk CA, Kolar LM e Klausner JS. Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary practices in the United states. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v. 214 1336-1341, 1999.

MARSELLA, R., OLIVRY, T. The ACVD task force on canine atopic dermatitis (XXII): nonsteroidal anti-inflammatory pharmacotherapy. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 81 p. 311-345, 2001.

MEDLEAU, L.; HNILICA, K.A. Reações de Hipersensibilidade. In: Dermatologia de pequenos animais: atlas colorido e guia terapêutico. Trad. Gabriela Scuta Fagliari. São Paulo: **Roca**. cap. 17, p. 157-186, 2009.

MULLER, W. H.; GRIFFIN, C. E.; CAMPBELL, K. L. Hypersensitivity Disorders In: **Muller & Kirk's Small Animal Dermatology**, 7th ed. St. Louis, Mo: Elsevier/Saunders, 2013. chap. 8, p. 363-431.

NASCENTE, P. S.; XAVIER, M. O.; DA ROSA, C. S.; SOUZA, L. L.; MEIRELES, M. C. A.; MELLO, J. R. B. Hipersensibilidade alimentar em cães e gatos. **Clínica Veterinária**, ano XI, N. 64, p. 60-66, 2006.

NUTTAL, T. J.; KNIGHT, P. A; MCALEESE, S.M.; LAMB, J. R.; HILL, P. B. T-helper 1, T-helper 2 and immunosuppressive cytokines in canine atopic dermatitis. **Veterinary immunology and Immunopathology**, v. 87, p. 379-384, 2002.

OLIVRY, T.; HILL, P. B. The ACVD task force on canine atopic dermatitis (IX): the controversy surrounding the route of allergen challenge in canine atopic dermatitis. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 81, p. 219–225, 2001.

OLIVRY, T. *et al.* Evaluation of a point-of-care immunodot assay for predicting results of allergen-specific intradermal and immunoglobulin E serological tests. **Veterinary Dermatology**, v. 16, p. 117-120, 2005.

OLIVRY, T.; MARSELLA, R.; MAEDA, S.; PUCHEU-HASTON, C. M.; HAMMERBERG, B. Mechanism of lesion formation in canine atopic dermatitis: 2004 hypothesis. In: HILLIER, A.; FOSTER, A. P.; KWOCKHA, K.W. **Advances in Veterinary Dermatology**, v.5, p. 10-16, 2005.

PEREIRA, Desydere Trindade. **ESTUDO DA SENSIBILIZAÇÃO DE CÃES COM DERMATITE ATÓPICA NA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL**. Santa Maria, RS, p. 1-31, 2015.

PIBOT, P; Biourge, V; Elliot D., **Encyclopedia of canine clinical Nutrition 2006 Aniwa SAS**, Itália p. 64, 79, 249-250, 2006.

PLANT JD, Neradelik MB, Polissar NL, Fadok VA, Scott BA: Agreement between allergen-specific IgE assays and ensuing immunotherapy recommendations from four commercial laboratories in the USA. **Vet Dermatol**.v. 25:15-e6, 2014.

RANDALL M, *et al.* Quantitation of house dust mites and house dust mite allergens in the microenvironment of dogs. **American Journal of Veterinary Research**. v.64, p.1580-1588, 2003.

---

ROCHA, Raphael. Abordagem Terapêutica da Dermatite Atópica Canina. **Atualiza Vet Especialidades**, p. 21, 2016.

SANTORO D.; BUNICK, D.; GRAVES T. K.; Campbell, K.L. Expression and distribution of antimicrobial peptides in the skin of healthy beagles. **Veterinary Dermatology**, v. 22, p.61-67, 2010.

SCHAUBER, J.; GALLO, R. L. Antimicrobial peptides and the skin immune defense system. **Journal Allergy Immunol**, v. 122, p. 261-266, 2008.

STOKKING, Laura. **Zoetis recebe a licença USDA para CYTOPOINT™**. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://news.zoetis.com/press-release/companion-animals/zoetis-receives-usda-license-cytopoint>>. Acesso em: 23 set. 2017.

STURE, G.H. Canine atopic disease: the prevalence of positive intradermal skin tests at two sites in the north and south of Great Britain. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 44, p. 293, 1995.

**Dados para contato:**

**Autor: André Freccia**

**E-mail: andrefreccia@gmail.com**

---

## DESEMPENHO REPRODUTIVO DE MARRÃS GESTANTES ALOJADAS EM BAIAS COLETIVAS E EM GAIOLAS INDIVIDUAIS

Ciências Agrárias

Artigo de Revisão

Jozimar Rocha Tavares<sup>1</sup>; Juliano Frederico da Rosa Cesconeto<sup>2</sup>; André  
Freccia<sup>2</sup>; João Vitor Lima Josefina<sup>3</sup>; Jonis Baesso Ghizzo<sup>3</sup>; Mateus Wiggers  
Kowaski<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico de Engenharia Agrônômica; <sup>2</sup>Professor do Centro Universitário  
Barriga Verde; <sup>3</sup>Acadêmico de Medicina Veterinária

**Resumo:** A carne suína é amplamente consumida no mundo, contudo a preocupação e exigências na forma de produção desses animais é cada vez maior, tornando necessário estabelecer critérios para proporcionar maior bem-estar aos suínos. Dentre as fases de criação, as matrizes são as mais afetadas pelo sistema de confinamento total, o qual anula algumas de suas liberdades de acordo com os princípios do bem-estar animal, o que leva à graves consequências físicas e mentais para fêmea, além de inúmeros prejuízos econômicos relacionados a produtividade e fertilidade desses animais. A elaboração deste artigo tem como objetivo principal fazer uma comparação mais integral entre os sistemas de criações de marrãs gestantes criadas em quatro sistemas de manejos diferentes: leitoas criadas em gaiolas em todo o seu período gestacional (I/I), leitoas criadas em gaiolas até os 30 dias de gestação e depois alojadas em baias coletivas (I/C) leitoas criadas em baias coletivas após a inseminação e mantidas até o final da gestação (C/C) e leitoas criadas em baias coletivas até os 30 dias de gestação e depois alojadas em gaiolas (C/I). O trabalho mostrou que as leitoas suínas podem ser soltas em grupo sem perdas em número de leitões natimortos, leitões mumificados, aborto e mortalidade de fêmeas, quando comparadas com os resultados das matrizes em gaiolas ou em sistemas mistos (GC).

**Palavras-chave:** Produtividade. Manejos. Fertilidade. Prejuízos econômicos.

## REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF PREGNANT GILTS HOUSED IN GESTATIONAL PENS AND INDIVIDUAL CRATES

**Abstract:** Pork is widely consumed in the world, but the concern and requirements for the animals' production standards is constantly increasing, making it necessary to establish criteria to provide greater welfare to the pigs. Among the production phases, the dams are particularly more affected from the total confinement system, which

cancels out some of their freedoms according to the animal welfare principles and leads to serious physical and mental consequences, along with economic losses related to the productivity and fertility of these animals. The main objective of this article is to make a more holistic comparison between four different systems of gilt development and breeding: gilts kept in individual crates throughout the whole gestational period (I/I); gilts kept in individual crates until 30 days of gestation and then housed in gestation pens (I/C); gilts kept in gestation pens right after insemination throughout the whole gestational period (C/C) and gilts kept in gestation pens up until 30 days of gestation and then housed in individual crates (C/I). The study showed that piglets can be loosened in groups without increasing the number of stillborn piglets, mummified piglets, abortion and death of females when compared to the results of cage matrices or mixed systems (CG).

**Keywords:** Productivity. Handling. Fertility. Economic losses.

## Introdução

A restrição de movimento imposta pelo sistema de alojamento individual é um dos pontos mais discutidos sobre bem-estar animal. O Brasil já vem aplicando alguns padrões de bem-estar na produção de suínos, mesmo não havendo legislações específicas que os obriguem. A aplicação desses padrões reflete as ações de ONGs de proteção animal e o atendimento às exigências de alguns mercados importadores, como a União Europeia (DIAS; SILVA; MANTECA, 2015). Como consequência, esta orientação vem promovendo alterações nas legislações de vários países. Com esse novo cenário, é natural que surjam novos desafios para as indústrias do ramo suinícola. À medida que ocorre a transição para o alojamento coletivo alguns problemas de bem-estar são solucionados, porém novos problemas acabam surgindo.

O alojamento coletivo de grandes grupos de fêmeas gestantes com manejo dinâmico é um dos problemas a serem enfrentados por granjas que utilizam fêmeas hiperprolíferas e mantêm um número bom de leitões desmamados. Todos estes aspectos tornam as discussões em torno da fase gestacional um grande desafio, despertando nesse tema um grande interesse e necessidade de aprendizado (WAP, 2015).

A elaboração deste projeto leva em consideração as novas formas de criação de matrizes suínas no Brasil e no mundo, e a necessidade de manter os resultados relacionados à atual realidade brasileira. Para isso, busca-se avaliar os efeitos do tipo de criação nos parâmetros reprodutivos de marrãs mantidas em quatro sistemas

distintos: matrizes criadas em gaiolas em todo o seu período gestacional (I/I), matrizes criadas em gaiolas até os 30 dias de gestação e depois alojadas em baias coletivas (I/C), matrizes criadas em baias coletivas após a inseminação e mantidas até o final da gestação, (C/C) e matrizes criadas em baias coletivas até os 30 dias de gestação e após alojadas em gaiolas (C/I).

Na busca de melhorar os sistemas de produção, atender as exigências internacionais e acessar novos mercados na suinocultura mundial, é essencial para o Brasil, que é o quarto maior produtor e exportador de carne suína (ABPA, 2016), ter claro seu posicionamento em relação às práticas de bem-estar animal. Frente a isso, faz-se necessário mais pesquisas que envolvam o manejo, adequação das instalações durante a gestação em grupo de matrizes, e gestações individuais, avaliando índices zootécnicos destas fêmeas que se encontram em sistemas distintos de produção.

Tendo em vista a situação exposta anteriormente o trabalho tem como objetivo geral avaliar os efeitos dos sistemas de criação relacionando parâmetros reprodutivos entre marrãs suínas mantidas em sistemas alternados de gestação. Como objetivos específicos estabeleceu – se: (I) comparar parâmetros de produtividade em fêmeas mantidas sobre sistemas distintos na fase de gestação, (II). Nascidos totais, (III). Nascidos mortos, (IV). Nascidos mumificados, (V). Nascidos vivos, (VI) Mortalidade de fêmeas e por último (VII). Avaliar os resultados entre os sistemas produtivos.

Justifica-se neste trabalho a importância da produção de suínos no agronegócio e mercado produtor no país, o investimento em pesquisas para identificar os principais problemas enfrentados principalmente no manejo de bem-estar, trazendo desta forma possíveis soluções que possam contribuir com a melhoria da qualidade de vida do animal, o qual refletirá na melhor produção dos mesmos.

### **Suinocultura mundial, nacional e regional**

Os suínos são a segunda proteína animal mais consumida do mundo, estando apenas atrás dos pescados, o terceiro lugar é ocupado pela carne de frango e, em quarto vêm a carne bovina (GUIMARÃES *et al.* 2017). O consumo de carne suína é concentrado nas seguintes áreas: China (50,7%), União Europeia (19,1%) e Estados Unidos da América (8,5%) (GUIMARÃES *et al.* 2017).

Quanto ao consumo no Brasil a carne suína é a terceira mais consumida, sendo o mercado interno o principal destino da produção do setor, respondendo por cerca de 85% da demanda, em 2015. A média de consumo nacional é semelhante à mundial, em torno de 15 kg/per capita/ ano, e tem crescido nos últimos dez anos, quando saiu de 11,6 para os atuais 15,1 (ABPA, 2016).

Nos últimos anos houve um crescimento na produção mundial de carne suína. No ano de 2016 o mercado mundial de suínos movimentou 109.884 mil toneladas de carne. Os cinco países que mais movimentaram o mercado mundial foram, China liderando com 52.990 mil toneladas, União Europeia com 23.400 mil toneladas, Estados Unidos com 11.319 mil toneladas, Brasil com 3.731 mil toneladas e por fim a Rússia com 2.870 mil toneladas. (ABPA, 2016).

Segundo dados da Embrapa Suínos atualmente o Brasil ocupa o 4º lugar no mundo em relação à produção de carne suína, produzindo 3,76 milhões de toneladas. Dessa produção 3,76 mil toneladas são exportadas mantendo o Brasil novamente em 4º lugar mundial no quesito exportação de carne suína. Dados do portal Embrapa Suínos mostram que o Brasil possuía um rebanho de 2.067.704 matrizes alojadas no ano de 2016.

Com isso, percebe-se que há um grande espaço para expansão do mercado da carne suína, este aumento de consumo pela população significaria aumento da atividade econômica da suinocultura (EMBRAPA SUÍNOS E AVES, 2003).

As atividades relacionadas à suinocultura ocupam lugar de destaque na matriz produtiva do agronegócio brasileiro, destacando-a como uma atividade de importância no âmbito econômico e social. Segundo estimativas, 1.049.394 milhões de pessoas dependem direta e indiretamente da suinocultura, sendo essa atividade responsável pela renda de mais de um milhão de pessoas (ABCS, 2016).

A concentração regional da produção de carne suína está no Sul, responsável, em 2015, por 67% dos abates com algum tipo de fiscalização (federal, estadual ou municipal). A região Sudeste respondeu, naquele ano, por 18%, e o Centro-Oeste, por 14%. As regiões Norte e Nordeste responderam pelo restante 1%. Dentre os estados, destacaram-se os de Santa Catarina, com 27% do total, Rio Grande do Sul e Paraná, com 20% cada (IBGE, 2016).

Atualmente Santa Catarina é considerado o maior produtor e exportador de

carne suína no Brasil. Possui um rebanho de aproximadamente 550 mil matrizes e o mesmo responsável por um abate anual de 13,5 milhões de animais, isso representa em torno de 30 % do abate nacional. Devido o estado catarinense ser um grande produtor desta proteína animal e também por possuir um status sanitário livre de Febre Aftosa e de Brucelose sem vacinação em seu rebanho bovino. Ele é responsável por 80 % das exportações da carne suína brasileira (SUINOCULTURA INDUSTRIAL, 2016a). Hoje a região conta com um plantel de aproximadamente 90 mil matrizes. A frente da região sul se encontra a região oeste catarinense, está a principal região produtora de suínos do estado com 67 % da produção (ABCS, 2016).

### **Situação mundial e nacional do bem-estar animal**

Um marco histórico neste cenário do bem-estar e que contribuiu com a sua conceituação foi a elaboração de um documento que propôs um padrão mínimo necessário para garantir boa qualidade de vida aos animais. Estes postulados ficaram conhecidos como as cinco liberdades: 1) Livre de fome e sede; 2) Livre de desconforto; 3) livre de dor, injúria e doenças; 4) liberdade para expressar seu comportamento natural; 5) Ter liberdade psicológica sem medo e angústia. (FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL ;1992).

A União Europeia começou e é a região que mais avançou quanto ao uso de práticas para a adoção de medidas relacionadas ao bem-estar animal. Diversas leis referentes ao assunto já estão em vigor ou com data futura para serem regularizadas com tempo hábil para adaptação das granjas existentes. Estas leis foram aprovadas em diversas áreas de produção, principalmente nas cadeias de ovos e suinocultura (MACHADO FILHO; HÖTZEL, 2000).

A Dinamarca e Escócia foram pioneiras no estudo e avaliações relacionadas ao bem-estar de suínos e aos sistemas de gestação coletiva, servindo de exemplo e inspiração para a União Europeia. A Diretiva 120/2008 CE é considerada a mais completa e permanece referência mundial para os produtores, não apenas pelos aspectos técnicos que estabelece, mas pela definição de padrões mínimos de bem-estar dentro de um grande bloco de países (WAP, 2015).

Outro grande feito em prol desse tema e um dos avanços conquistados na área de bem-estar animal no Brasil foi a criação, em 2008, da Comissão Técnica

---

Permanente de Bem-Estar Animal – CTBEA dentro do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2014). A comissão tem papel fundamental para o desenvolvimento do bem-estar, mas dentre suas principais atribuições estão à divulgação e a proposição de boas práticas de manejo, o alinhamento da legislação brasileira com os avanços científicos e os critérios estabelecidos pelos acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário, bem como preparar e estimular o setor agropecuário brasileiro para o atendimento às novas exigências da sociedade brasileira e consumidores dos mercados importadores (BRASIL, 2008).

### **Bem-estar animal em fêmeas suínas**

Este é um dos principais temas discutido nos últimos anos em relação ao bem-estar animal. Diversos países já aprovaram leis, ou estão em processo de aprovação de novas regras ao alojamento das matrizes suínas no período de gestação (BRASIL, 2007).

A suinocultura é uma das formas mais intensivas de criação e no Brasil predomina o sistema de confinamento intensivo para otimizar estruturas, desempenho produtivo e econômico. Em contrapartida os produtores vêm sofrendo pressões sociais para que se valorize o bem-estar dos animais durante o processo de criação sendo imposta mudanças tanto nas instalações quanto no próprio sistema de criação e manejos afins. (BAPTISTA *et al.* 2011).

Na suinocultura os animais que mais tem seu bem-estar comprometido, são as matrizes, pois o sistema de produção é realizado em confinamento total por meio de gaiolas (individuais ou coletivas) que diminuem o bem-estar desses animais (NAZARENO *et al.* 2012).

Segundo Duncan (1997), a criação em gaiolas promove frustração nas fêmeas, ao privar o comportamento social, já que suínos são gregários e as matrizes em condições naturais preferem viver em grupo de 4 a 5 fêmeas, como uma organização social.

A gestação em gaiolas tem sido associada a problemas devido à privação de exercícios físicos, desconforto, problemas locomotores e de comportamentos espécie-específicos (GREGORY, 2007; BROOM; FRASER, 2010).

Por outro lado, a criação em grupo de fêmeas gestantes requer mais atenção

do produtor, podendo ocorrer muitas lesões, devido às brigas por disputas de hierarquia e acesso ao alimento, dificultando o controle individual de ração e requerendo uma mão de obra mais especializada (STEVENS *et al.* 2015). Segundo Stevens (2015) o manejo em gaiola possui algumas vantagens frente à criação coletiva, uma vez que proporciona melhor controle e supervisão das matrizes gestantes, alimentação individual e controlada, facilidade de detecção de retorno ao cio, ausência de brigas entre as marrãs e a necessidade de uma mão de obra menos especializada.

### **Influências no desempenho reprodutivo de fêmeas suínas**

Para a discussão da influência do tipo de manejo nos índices reprodutivos das matrizes suínas é importante compreender a fisiologia da reprodução levando-se em consideração que a gestação tem duração média de 114 dias, podendo variar para mais ou menos, quatro dias, dependendo da genética, linhagem, ambiente e manejo, e está dividida em fase de ovo ou zigoto, fase embrionária e fase fetal (LIMA *et al.* 1999).

A fase de ovo ou zigoto vai desde a fecundação até o desenvolvimento das membranas fetais primitivas do zigoto no útero. Essa fase dura aproximadamente 12 dias, período no qual o corpo lúteo se desenvolve e produz progesterona, responsável pelo desenvolvimento e preparação do endométrio para o desenvolvimento fetal. (LIMA *et al.* 1999).

Na fase de embrião ou organogênese ocorre a implantação dos embriões de maneira equitativa nos cornos uterinos devido à migração dos ovos até a sua nidação, que ocorre por volta de 17 a 24 dias após a fertilização. Nesse período formam-se os tecidos, órgãos e sistemas mais importantes do organismo (ALVARENGA *et al.* 2012).

Finalmente, na fase fetal ocorre a diferenciação e o desenvolvimento dos tecidos, órgãos e sistemas, culminando com o crescimento e maturação do indivíduo. É nessa fase que ocorre o maior desenvolvimento fetal (HAFEZ, 1995). O controle hormonal da gestação inicia-se com o reconhecimento da gestação pelo organismo materno, por volta do 11º ao 12º dia. É neste período que os conceptos produzem estrógeno em quantidade necessária para desencadear a sinalização inicial para o reconhecimento da gestação (JAEGER *et al.* 2001).

Como já comentado no decorrer do texto a implantação embrionária ocorre entre o 17º e 24º dias após a fertilização. Misturar as fêmeas ou reagrupá-las durante esta fase pode levar ao aumento da mortalidade embrionária e conseqüentemente, redução da fertilidade ou do tamanho da leitegada (VARLEY, 1991).

É muito importante que as porcas não sofram nenhum estresse desnecessário durante a gestação, pois isso pode provocar perdas embrionárias. A maior parte das perdas acontece até 30 dias após a fecundação e, desta forma, consideramos esse um dos períodos mais críticos. Isso ocorre porque, quanto mais jovens, mais frágeis e sensíveis são os embriões. Para evitarmos ou minimizarmos essas perdas, as porcas devem ser isoladas e ficar em locais tranquilos, longe de qualquer possível fonte de estresse, em um ambiente o mais silencioso possível (SUINOCULTURA INDUSTRIAL, 2016).

Aproximadamente a partir do 35º dia gestacional a organogênese estará completa, com deposição de cálcio nos ossos, iniciando assim o período fetal. Os fetos que morrerem a partir desse momento até os 90 dias de gestação serão classificados como mumificados e após 90 dias como natimortos, podendo assim ser contabilizados ao parto (MAGNABOSCO *et al.* 2010).

Segundo Mellagi *et al.* (2006) temos outros problemas como os abortos que contribuem negativamente nos índices reprodutivos da suinocultura, pois com a perda da prenhes, há diminuição da taxa de parto, com conseqüente queda no número de leitões produzidos ao ano. O retorno ao cio é outro problema a ser sanado para diminuir as perdas. Nos rebanhos suínos, as falhas reprodutivas, de uma maneira geral, são responsáveis por 45 – 60 % dos descartes de matrizes. Em granjas suinícolas, o desempenho individual das matrizes está diretamente relacionado ao desempenho reprodutivo do rebanho, traduzido em taxa de concepção e taxa de parição, tamanho médio de leitegada e número de leitões produzidos/porca/ano.

O manejo durante o período de gestação das fêmeas é vital para o bom desenvolvimento das leitegadas e, conseqüentemente, para que os criadores obtenham bons resultados, menores perdas e melhores animais. O cuidado com as matrizes deve ser redobrado, durante esse período (SUINOCULTURA INDUSTRIAL, 2016).

## Procedimentos Metodológicos

O experimento foi realizado entre os dias 13 de maio de 2018 e 29 de setembro de 2018. Foi dividido em duas etapas, nos primeiros 30 dias as fêmeas foram mantidas em uma granja comercial (4º Sítio) localizada na comunidade de São José dos Macacos município de Armazém – SC, situando-se na latitude 28°16'49.96" sul e longitude 48°59'27.04" oeste.

**Figura 1** - Vista aérea da granja 4º Sítio



Fonte: Google Earth (2018).

O Quarto Sítio trata-se de um modelo de produção com local especializado na preparação de leitoas considerando toda a fase de indução de puberdade, manejos sanitários específicos, diferenciação de nutrição e manejo reprodutivo e entrega de matrizes cobertas. O experimento consistiu em cobrir 80 fêmeas com idade mínima de 205 dias e peso mínimo de 135 kg, o indicado pela genética utilizada fêmeas comerciais *Camborough* (AGROCERES PIC). Após realização da cobertura foi feita a divisão dos animais cobertos, sendo dividido em 20 animais em cada um dos sistemas apresentados na tabela a seguir:

**Tabela 1** – Tratamentos realizados

TRATAMENTOS REALIZADOS		
	Cobertura até 30 dias de gestação	31 dias até 108 dias de gestação
T1	Gestação individual	Gestação individual
T2	Gestação individual	Gestação coletiva
T3	Gestação coletiva	Gestação individual

T4	Gestação coletiva	Gestação coletiva
----	-------------------	-------------------

Fonte: Autor (2018).

A cobertura das fêmeas foi realizada através de inseminação artificial pós-cervical (IAPC), com dose de sêmen utilizada de 3 bilhões de espermatozoides e volume de 80mL depositado após a cérvix, ou seja, no colo do útero. Após a cobertura os animais foram mantidos no sistema de gestação referente a cada tratamento, recebendo alimentação através de tratadores automáticos.

Durante o período gestacional as fêmeas tiveram o mesmo arraçoamento 1,69 kg de ração gestação até os primeiros 30 dias e 2,53 kg ração gestação dos 31 dias até o parto. As fêmeas passaram por monitorias diárias para identificação de retornos ao cio, abortos e possíveis enfermidades.

Após os 30 dias de gestação as fêmeas tiveram sua prenhes confirmada através de um aparelho de ultrassonografia, modelo WED-2000AV e foram encaminhadas para outras granjas já determinadas, sendo divididas em grupos de 20 animais referente a cada tipo de tratamento.

Nessas granjas as fêmeas foram alojadas no sistema indicado pelos tratamentos anteriormente apresentados sendo mantidos com os mesmos manejos nutricionais além de seguir os parâmetros de densidade de animais por m<sup>2</sup>, entre 6 e 39 leitoas por baia 1,64m<sup>2</sup>/leitoa.

As fêmeas foram acompanhadas durante toda a gestação até seu primeiro parto, onde foi realizado o levantamento de abortos ao longo da gestação, taxa de parto, número de nascidos totais (NT) número de natimortos (NM) nascidos mumificados, nascidos vivos (NV) mortalidade de fêmeas. Os dados foram coletados através das monitorias e lançamentos dos dados no sistema de software (PIG Master) mantidos na propriedade. Posteriormente os dados foram extraídos e a análise estatística foi realizada com o software GraphPad Prism versão 7.03. Os dados foram submetidos a análise de variância ANOVA de uma via e pós teste de Tukey. Nas análises estatísticas o nível de significância foi de 5% e diferença de  $p < 0,05$ .

O experimento consistiu em cobrir 80 fêmeas com idade mínima de 205 dias e peso mínimo de 135 kg, o indicado pela genética utilizada fêmeas comerciais *Camborough* (AGROCERES PIC). Após realização da cobertura foi feita a divisão dos

animais cobertos, sendo dividido em 20 animais em cada um dos sistemas apresentados na tabela a seguir:

**Tabela 1** – Tratamentos realizados

TRATAMENTOS REALIZADOS		
	Cobertura até 30 dias de gestação	31 dias até 108 dias de gestação
T1	Gestação individual	Gestação individual
T2	Gestação individual	Gestação coletiva
T3	Gestação coletiva	Gestação individual
T4	Gestação coletiva	Gestação coletiva

Fonte: Autor (2018).

A cobertura das fêmeas foi realizada através de inseminação artificial pós-cervical (IAPC), com dose de sêmen utilizada de 3 bilhões de espermatozoides e volume de 80mL depositado após a cérvix, ou seja, no colo do útero. Após a cobertura os animais foram mantidos no sistema de gestação referente a cada tratamento, recebendo alimentação através de tratadores automáticos.

Durante o período gestacional as fêmeas tiveram o mesmo arraçoamento 1,69 kg de ração gestação até os primeiros 30 dias e 2,53 kg ração gestação dos 31 dias até o parto. As fêmeas passaram por monitorias diárias para identificação de retornos ao cio, abortos e possíveis enfermidades.

Após os 30 dias de gestação as fêmeas tiveram sua prenhes confirmada através de um aparelho de ultrassonografia, modelo WED-2000AV e foram encaminhadas para outras granjas já determinadas, sendo divididas em grupos de 20 animais referente a cada tipo de tratamento.

Nessas granjas as fêmeas foram alojadas no sistema indicado pelos tratamentos anteriormente apresentados sendo mantidos com os mesmos manejos nutricionais além de seguir os parâmetros de densidade de animais por m<sup>2</sup>, entre 6 e 39 leitões por baía 1,64m<sup>2</sup>/leitoa.

As fêmeas foram acompanhadas durante toda a gestação até seu primeiro parto, onde foi realizado o levantamento de abortos ao longo da gestação, taxa de parto, número de nascidos totais (NT) número de natimortos (NM) nascidos

mumificados, nascidos vivos (NV) mortalidade de fêmeas. Os dados foram coletados através das monitorias e lançamentos dos dados no sistema de software (PIG Master) mantidos na propriedade. Posteriormente os dados foram extraídos e a análise estatística foi realizada com o software GraphPad Prism versão 7.03. Os dados foram submetidos a análise de variância ANOVA de uma via e pós teste de Tukey. Nas análises estatísticas o nível de significância foi de 5% e diferença de  $p < 0,05$ .

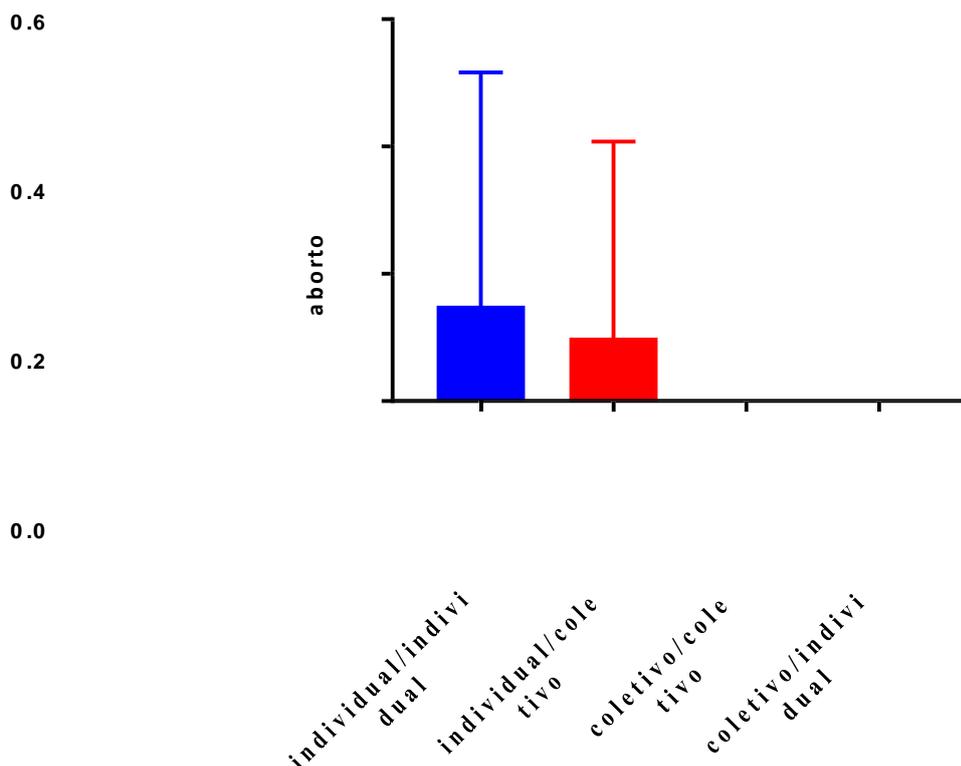
## Resultados e Discussão

### Abortos

Na avaliação deste índice, não se observou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) conforme o gráfico 1. Porém todos os tratamentos que começaram a gestação no sistema individual tiveram perdas.

Nossos resultados colaboram com os estudos realizados por Perinia (2017) que avaliou os parâmetros produtivos como repetição de cio, aborto, números de partos por fêmeas/ano e quantidade de leitões mumificados das matrizes criadas em gaiolas e matrizes criadas em baias coletivas não observando diferença significativa entre eles.

**Gráfico 1** – Perdas relativas a abortos



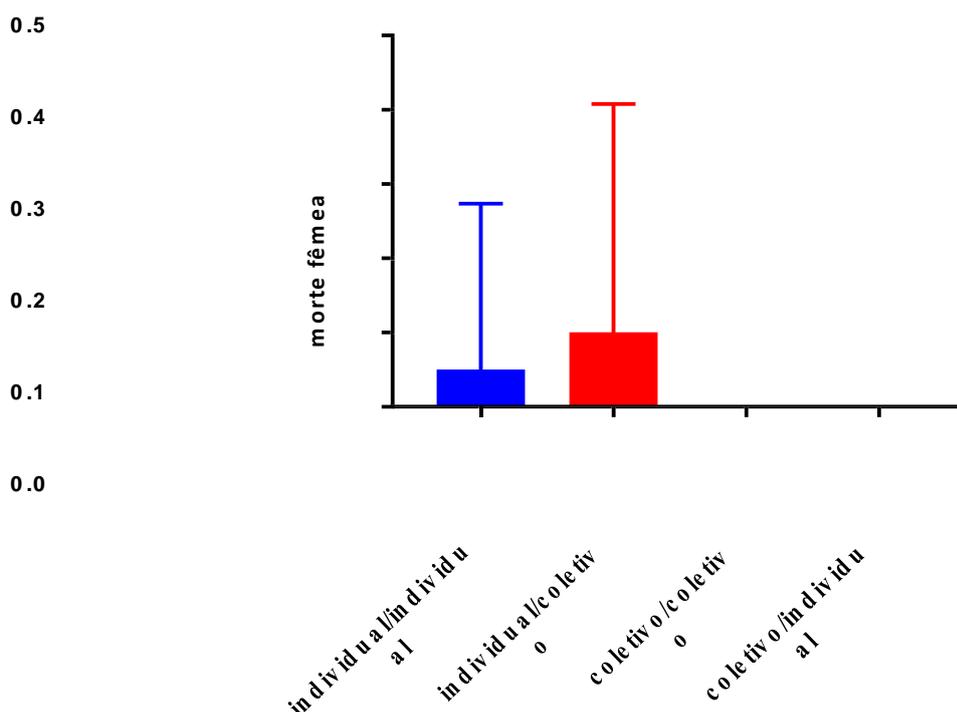
Segundo Mellagi *et al.* (2006) os abortamentos contribuem negativamente nos índices reprodutivos da suinocultura, pois com a perda da prenhes, há diminuição da taxa de parto, com conseqüente queda no número de leitões produzidos ao ano.

O aborto é o nascimento da leitegada antes da data prevista para o término da gestação. Por definição, os fetos abortados não estão completamente maduros e normalmente nascem mortos ou morrem pouco tempo depois. O tempo médio de gestação é geralmente de 114 dias, variando de 112 a 116 dias (SOBESTIANSKY *et al.* 1999). Qualquer nascimento ou expulsão antes de 110 dias de gestação é considerado aborto quando nenhum dos fetos sobreviverem além de 24 horas (BRAGA; DA COSTA; CAMPOS, 2013).

### Mortalidade de fêmeas

No gráfico 2 é possível identificar que entre os tratamentos não se observou diferença significativa ( $p > 0,05$ ), porém vale ressaltar que todos os tratamentos que iniciaram com o sistema individual apresentaram morte de fêmeas. Isso pode ter sido provocado por causas multifatoriais, como: infecciosas, traumáticas, fatores nutricionais (micotoxinas), úlceras e fatores ligados à instalação e o ambiente (AGROCERESMULTIMIX, 2018).

Gráfico 2 – Mortalidade de fêmeas



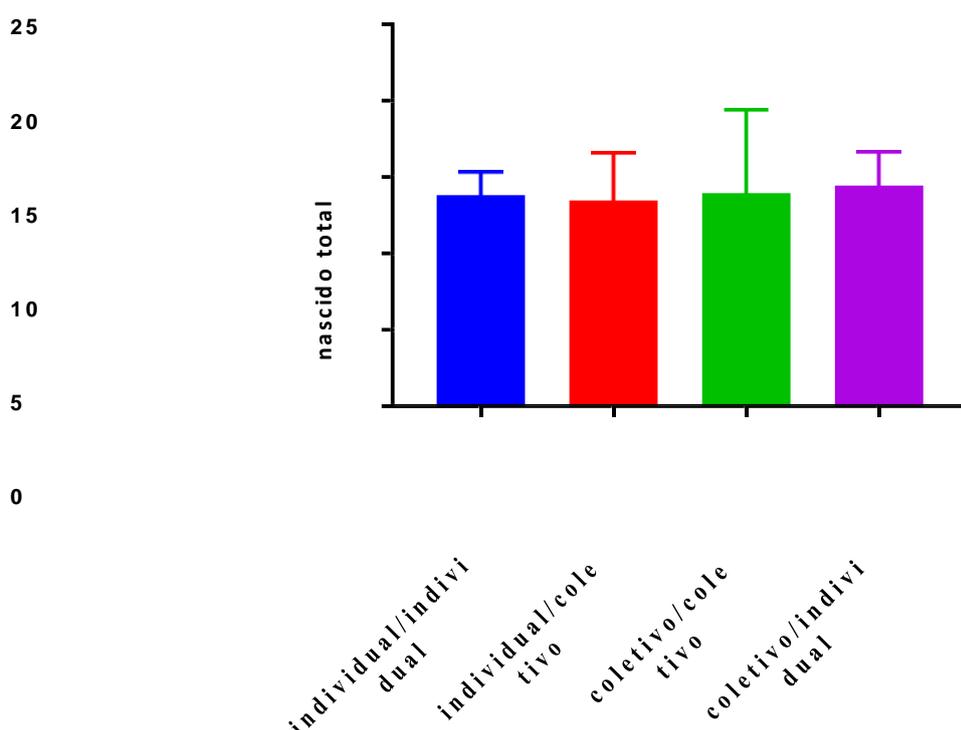
A mortalidade de matrizes causa forte impacto financeiro no sistema de produção, gerando aumento dos dias não produtivos (DNP), incremento de custo com a reposição da fêmea que morreu e alteração no fluxo de produção. Na produção de suínos, considera-se morte de porcas todas as porcas que morrem e as que são sacrificadas. Como parâmetro de produção é aceitável anualmente uma mortalidade de até 5%. (AGROCERESMULTIMIX, 2018).

### **Leitões nascidos totais**

Em relação o número de leitões nascidos totais, os sistemas não apresentaram diferença significativa na média entre eles. No caso do sistema Individual/individual percebeu-se que foi o sistema que apresentou menor variação entre o número de nascidos totais onde tivemos 11 leitões no valor mínimo e 16 no valor máximo. Já o sistema coletivo/coletivo foi o grupo que apresentou maior variação no número de nascidos totais, 1 leitão mínimo e 24 máximo.

Segundo resultados apresentados por Perinia (2017) em seu trabalho, matrizes mantidas em sistema coletivo e em gaiolas apresentaram resultados diferentes nos números de nascidos totais (GG = 15,23 ± 0,74; GC = 15,63 ± 0,83) e de nascidos vivos (GG = 13,52 ± 0,70; GC = 14,01 ± 0,72), sendo os menores números das matrizes criadas em gaiolas.

**Gráfico 4 – Número de leitões nascidos totais**

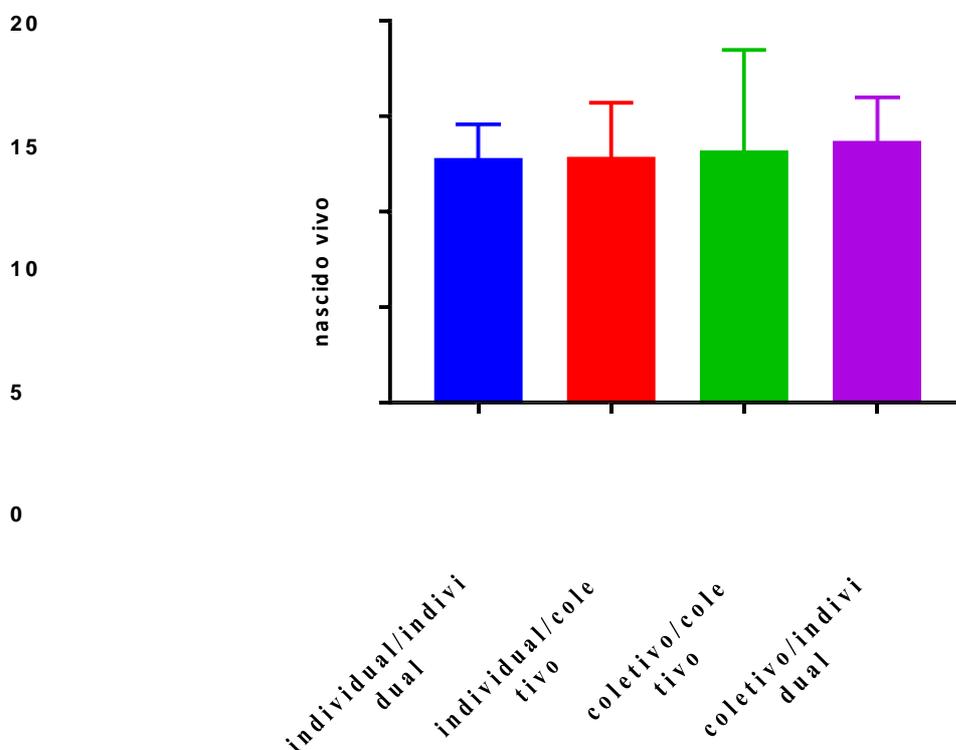


Os leitões considerados nascidos totais, englobam todos os leitões que a fêmea expulsou na hora do parto, leitões vivos, mortos e mumificados.

### **Leitões nascidos vivos**

Em relação número de leitões nascidos vivos não foi observado diferença significativa. Foi notável que novamente no sistema Individual/individual foi o grupo que teve menor desvio padrão no número de leitões nascidos vivos ficando com 8 leitões no valor mínimo e 16 leitões no valor máximo. Porém o grupo que apresentou maior variação assim como nos leitões totais foi o sistema coletivo/coletivo, ficando com o valor mínimo de 1 leitão e valor máximo de 22 leitões.

**Gráfico 5 – Leitões nascidos vivos**



Fonte: Autor (2018).

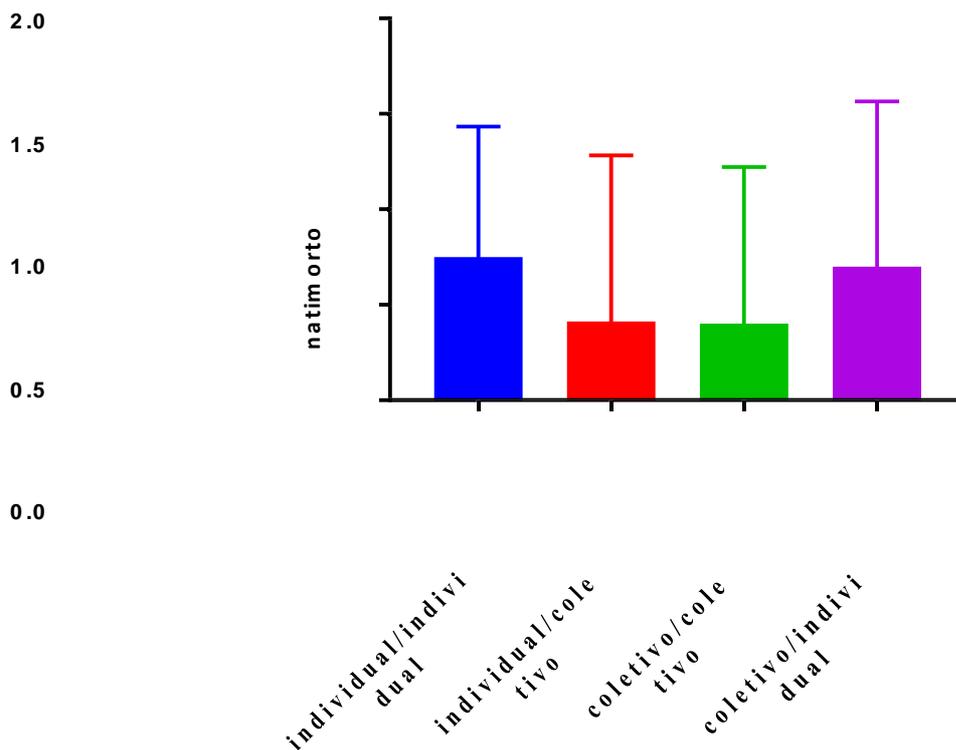
### **Natimortos**

Leitões natimortos são leitões caracterizados pelo perfeito desenvolvimento externo, mas que já nascem mortos. Esse perfeito desenvolvimento indica que a morte ocorreu após um período superior a 90 dias de gestação, tempo insuficiente

para ocorrer grandes alterações. (SUINOCULTURA INDUSTRIAL, 2008).

No levantamento realizado se observou conforme o gráfico 6 que não ocorreu variação significativa entre os quatro tratamentos, porém o grupo individual/individual foi o grupo que apresentou menor desvio padrão.

**Gráfico 6 – Leitões natimortos**



Fonte: Autor (2018).

### **Mumificados**

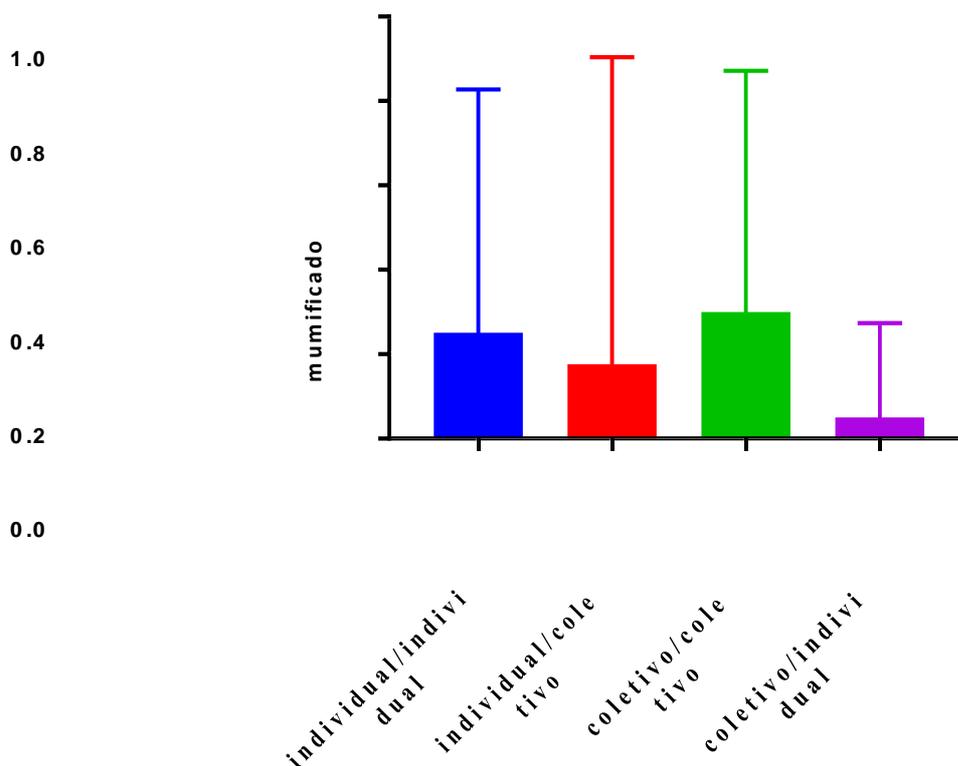
Leitões mumificados tem sua vida interrompida entre o 35º e 90º dia de gestação e, por ser um processo asséptico, permite a continuação da gestação com os outros fetos vivos. Dentre as causas do aumento da taxa de mumificados estão as infecções pelo parvovírus, leptospira, toxoplasmose, aujeszky, vírus da encefalomiocardite, paramixovírus e não infecciosas, como limitação do espaço uterino, micotoxinas, instalações, manejos entre outros (SUINOCULTURA INDUSTRIAL, 2016a).

Na avaliação não se observou diferença significativa entre os sistemas, porém

o tratamento coletivo/individual apresentou menor número de leitões mumificados como mostra o gráfico 7. Fatores como o transporte das fêmeas aos 30 dias de gestação pode ter provocado um aumento de no número de leitões mumificados

Em um trabalho desenvolvido por Perinia (2017) O maior número de leitões mumificados no grupo as matrizes misturadas entre 38 a 42 dias da inseminação (GC) está associado ao momento em que se realizou a mistura dos lotes e ao maior número de nascidos totais encontrados neste grupo.

**Gráfico 7 – Leitões mumificados**



Fonte: Autor (2018).

A perda de produtividade relacionada à mumificação fetal em suínos tem causado preocupação, uma vez que este problema provoca uma diminuição dos leitões nascidos vivos, afetando o número de leitões desmamados/fêmea/ano (BORGES *et al.* 2003).

O número de leitões mumificados está sujeitos a erros de observação pelo fato de que alguns desses leitões passam despercebidos com a placenta. Em condições experimentais, sem problemas infecciosos e com observações detalhadas, registrou - se até 6% de mumificação fetal, compatível com o presente estudo. Em condições de América do Sul a porcentagem de mumificados que deveria alarmar os produtores

---

seria caso ultrapassasse os 3% (DECUADRO- HANSEN, 2013).

### **Considerações Finais**

Na busca de melhorar os sistemas de produção, atender as exigências internacionais e acessar novos mercados na suinocultura mundial, é essencial para o Brasil, que é o quarto maior produtor e exportador de carne suína (ABPA, 2016), ter claro seu posicionamento em relação às práticas de bem-estar animal. Frente a isso, são necessárias mais pesquisas que envolvam o manejo, adequação das instalações durante a gestação em grupo de matrizes, e gestações individuais avaliando índices zootécnicos destas fêmeas que se encontram em sistemas distintos de produção.

Os resultados obtidos nos parâmetros reprodutivos como aborto, morte de fêmeas, nascidos totais, nascidos vivos, mumificados e natimortos de marrãs criadas em gaiolas, não diferiram dos resultados das matrizes criadas em baias coletivas. Mesmo sem diferença estatística percebeu – se algumas situações onde o desvio padrão ficou mais elevado.

Casos de mortalidade de fêmeas e abortos aconteceram apenas nos tratamentos que iniciaram com o sistema individual. Outro dado que chamou a atenção foi no tratamento coletivo/coletivo onde tivemos duas fêmeas que pariram menos de quatro leitões nascidos totais, sendo que na espécie suína, são necessários quatro embriões, no mínimo para que haja produção de estrógeno suficiente para início da sinalização gestacional.

A realização do trabalho foi muito produtiva tendo em vista que seria de grande valia repetir o experimento utilizando um número maior de animais com ordens de parto variadas, regiões com diferenças climáticas e estações alternadas (inverno/verão).

O resultado da pesquisa foi positivo, levando em consideração que os produtores de suínos possuem uma certa resistência em relação à migração da gestação individual para a gestação coletiva. O resultado mostrou que as leitoas suínas podem ser soltas em grupo sem que isso aumente o número de leitões natimortos, leitões mumificados, aborto e morte de fêmeas, quando comparadas com os resultados das matrizes em gaiolas ou em sistemas mistos (GC). A eliminação completa das gaiolas pode ser uma indicação segura para as granjas comerciais, uma vez que os outros sistemas não interferiram negativamente nos parâmetros reprodutivos além de proporcionar uma melhor condição de vida ao animal.

---

## Referências

- ABCS. **Mapeamento da suinocultura brasileira**. 1 edição. Brasília .2016. Disponível em: <[http://www.abcs.org.br/attachments/01\\_Mapeamento\\_COMPLETO\\_bloq.pdf](http://www.abcs.org.br/attachments/01_Mapeamento_COMPLETO_bloq.pdf)>. Acesso em: 21 set. 2018.
- ABPA. **Relatório Anual 2016**. [S.l.:s.n.], 2016. Disponível em: <[http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c\\_final\\_abpa\\_relatorio\\_anual\\_2016\\_portugues\\_web\\_reduzido.pdf](http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf)>. Acesso em: 3 out. 2018.
- AGROCERESMULTIMIX. **Mortalidade de porcas relacionadas ao Clostridium novyi: Como evitar esse prejuízo**. [S.l.:s.n.], 2018 Disponível em: <<http://www.agroceresmultimix.com.br/blog/mortalidade-de-porc-as-relacionadas-ao-clostridium-novyi-como-evitar-esse-prejuizo/>>. Acesso em: 9 out. 2018.
- ALVARENGA, A.L.N. *et al.* Intra-uterine growth retardation affects birth weight and post natal development in pigs, impairing muscle accretion, duodenal mucosa morphology and carcass traits. **Reproduction Fertility and Development**, Collingwood, v. 25, p. 387-395, 2012.
- BAPTISTA, R.I.A.A.; BERTANI, G.R.; BARBOSA, C.N. Indicadores do bem-estar em suínos. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 10, p. 1823-1830, 2011.
- BORGES, V.F. *et al.* Caracterização da mumificação fetal em suínos de acordo com o tamanho dos fetos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EM SUINOS, 11, Goiânia, 2003. **Anais...** Goiânia: ABRAVES, 2003. p. 197-198.
- BRAGA, L.S.; DA COSTA, L.F.; CAMPOS, P.M. **Principais fatores de interferência nos índices zootécnicos reprodutivos das fêmeas suínas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – [s.n.], Betim. 2013.
- BRASIL. Decreto-nº24.654, de 10 de julho de 1934. Estabelece medidas de proteção aos animais. **Coleção de Leis do Brasil de 1934**, Rio de Janeiro, v. 4, p.720, 10 jul. 1934,
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Termo de Cooperação Técnica**. MAPA E WSPA. Brasília, 2007.
- BRASIL. Instrução Normativa nº56, de 6 de novembro de 2008. Estabelece os procedimentos gerais de recomendações de boas práticas de bem-estar para os animais de produção e de interesse econômico – REBEM, abrangendo os sistemas de produção e transporte. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p. 5, 7 nov. 2008.
- BROOM, D.M.; FRASER, A.F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. 4.ed. Barueri: Manole, 2010. 438p.
- DECUADRO-HANSEN, G. Abordagem prática de falhas reprodutivas em suínos. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE SUINOCULTURA, 7, 2013, Chapecó. **Anais...** Chapecó: Brasil Sul, 2013. p. 93-116.

DIAS, C.P.; SILVA, C.A.; MANTECA, X. The brazilian pig industry can adopt european welfare standards: a critical analysis. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 6, p. 1079-1086, jun. 2015.

DUNCAN, I.J.H.; FRASER, D. Understanding Animal Welfare. In: APPLEBY, M.C.; HUGHES, B.O. **Animal welfare**. London: Ed. Cab International, 1997. p. 19-31.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES. **Importância econômica sistema de produção 2003**. [S.l.:s.n.], 2003. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/importancia.html>>. Acesso em: 19 out. 2018.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES. **Estáticas desempenho na produção**. Concórdia: EMBRAPA, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estaticas>>. Acesso em: 1 out. 2018.

FAWC (FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL0). **Five Freedoms**. 1992. Disponível em: Acesso em: 06 de setembro de 2018.

GREGORY, N.G. Pigs. In:\_\_\_\_\_. **Animal Welfare and meat production**. London: BBRSC and Royal Veterinary College, 2007. p. 94-112.

GUIMARÃES, D.D. *et al.* Suinocultura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no brasil e no mundo e o apoio do BNDES. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 45, p. 85-136, mar. 2017.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução Animal**. 6 ed. São Paulo: Ed. Manole Ltda. 1995. 582p.

IBGE. **Carne de porco ganha espaço na mesa do brasileiro e no exterior – estatística econômica 2016**. [S.l.:s.n.], 2016. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/16615-carne-de-porco-ganha-espaco-na-mesa-do-brasileiro-e-no-exterior>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

JAEGER, L.A. *et al.* Functional analysis of autocrine and paracrine signalling at the uterine-conceptus interface in pigs. **Reprod Suppl.**, Cambridge, v. 58, p. 191–207, 2001.

LIMA, J.A.F., OLIVEIRA, A.I.G., FIALHO, E.T. **Suinocultura técnica**. Lavras: UFLA/FAEPE. 1999. 203p.

MACHADO FILHO, L. C. P.; HÖTZEL, M. J. Bem-Estar dos suínos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 5, 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: [s.n.], 2000. p. 70-82.

MAGNABOSCO, D. *et al.* Fatores envolvidos na preparação das matrizes para o parto. **S.O.S. Informativo Técnico**, Goiânia, n. 152. Disponível em: <<http://www.sossuinos.com.br/Tecnicos/info152.htm>>. Acesso em: 27 set. 2018.

MANTECA, X.; GASA, J. **Bienestar en el ganado porcino**. Barcelona: Boehringer Ingelheim España S.A., 2008. 118 p.

MAPA, 2014. **Agricultura assina Termo de Cooperação com associação de criadores de suínos**. Brasília: MAPA, 2014. <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2014/11/mapa-assina-termo-de-cooperacao-com-a-abcs>. Acesso em: 15 jul. 2018.

MELLAGI, A.P.G.; BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I. Abortamento e partos antecipados em suínos. In: SIMPÓSIO UFRGS SOBRE PRODUÇÃO, REPRODUÇÃO E SANIDADE SUÍNA, 1, 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2006. p. 215-220.

NAZARENO, A.C. *et al.* Caracterização bioclimática de sistemas ao ar livre e confinado para a criação de matrizes suínas gestantes. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, p. 314-319, 2012.

NUNES, M. L.A. **Bem-estar de matrizes suínas em gestação: Estimativa da condição de conforto térmico, análise comportamental e produtiva no alojamento coletivo com uso de cama**. 2011.153p. Tese (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2011.

PERINIA, J.E.G.N. **Comportamento, bem-estar e desempenho reprodutivo de matrizes suínas gestantes alojadas em baias coletivas e em gaiolas individuais**. 2017. 123p. Tese (Doutorado em Ciências Animais) - Universidade de Brasília, Brasília. 2017.

SOBESTIANSKY, J. *et al.* Causas e controle de descargas vulvares na suinocultura intensiva. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 3, 1998, São Paulo. **Anais...** Porto Feliz: Gessulli, 1998. p.60-72.

STEVENS, B. *et al.* Effects of stage of gestation at mixing on aggression, injuries and stress in sows. **Applied Animal Behaviour Science**, Edinburgh, v. 165, p. 40-46, 2015.

SUINOCULTURA INDUSTRIAL. **Santa Catarina: o berço da suinocultura brasileira**. [S.l.:s.n.], 2016a. Disponível em: <<https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/santa-catarina-o-berco-da-suinocultura-brasileira/20020418-165302-0660>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

SUINOCULTURA INDUSTRIAL. **Manejo na gestação dos suínos**. [S.l.:s.n.], 2016b. Disponível em: <<https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/manejo-na-gestacao-dos-suinos/20060502-101506-1276>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

SUINOCULTURA INDUSTRIAL. **Diferenciação de leitões natimortos e mumificados**. [S.l.:s.n.], 2008. Disponível em: <<https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/diferenciacao-de-leitoes-natimortos-e-mumificados/20080512-123608-3843>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

---

VARLEY, M. Stress and reproduction. **Pig News and Information**, Oxfordshire, v. 12, p. 567- 571, 1991.

**Dados para contato:**

**Autor: André Freccia**

**E-mail: [andrefreccia@gmail.com](mailto:andrefreccia@gmail.com)**

---

## **AValiação DOS INDICES PRODUTIVOS DE MATRIZES SUÍNAS NO SUL DE SANTA CATARINA EM DOIS SISTEMAS DISTINTOS: CONVENCIONAL VERSUS SISTEMA DE TEMPERATURA CONTROLADA**

**Ciências Agrárias**

Artigo de Revisão

**Marcelo Dacas<sup>1</sup>; Juliano Frederico da Rosa Cesconeto<sup>2</sup>; André Freccia<sup>2</sup>; João Vitor Lima Josefina<sup>3</sup>; Jonis Baesso Ghizzo<sup>3</sup>; Mateus Wiggers Kowalski<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Acadêmico de Engenharia Agrônômica; <sup>2</sup>Professor do Centro Universitário Barriga Verde; <sup>3</sup>Acadêmico de Medicina Veterinária

**Resumo:** A carne suína é atualmente a proteína animal mais consumida no mundo. O Brasil por sua vez é um dos maiores produtores e exportadores desta carne. Com a previsão de um aumento na população mundial e a necessidade de alimentar o mundo, muitos países irão comprar a carne brasileira, devido o Brasil possuir um dos custos mais baixos de produção, uma boa qualidade genética e um status sanitário excelente no rebanho. Como o Brasil produz suínos em diferentes regiões do país e a diferença de temperatura impacta na produtividade e desempenho dos suínos. Por isso o objetivo deste projeto é fazer a avaliação dos índices produtivos em matrizes suínas no sul de Santa Catarina em sistemas convencional e com ambiente controlado. Para este levantamento foram avaliadas duas granjas na mesma propriedade rural, uma com sistema convencional e a outra com sistema climatizado de controle de temperatura. Os animais foram comparados conforme as ordens de parto (OP) e os índices produtivos avaliados foram taxa de parição, número de animais nascidos vivos e totais e o número de leitões desmamados/porca/ano de cada sistema. Dentre os resultados do levantamento o índice zootécnico do número de leitões nascidos vivos foi o que obteve uma diferença estatística quando relacionado a interação do sistema de ambiência, já os demais não tiveram uma diferença estatística. Como conclusão pode-se dizer que o sistema de ambiência climatizado quando comparado ao convencional possui ganhos zootécnicos.

**Palavras-chave:** Suínos. Produtividade. Climatizado. Convencional.

### **EVALUATION OF PRODUCTION INDEXES OF PREGNANT SOWS IN SOUTHERN SANTA CATARINA IN TWO DIFFERENT SYSTEMS: CONVENTIONAL VERSUS CONTROLLED TEMPERATURE SYSTEM**

**Abstract:** Pork is currently the most consumed animal protein in the world. Brazil on the other hand is one of the largest producers and exporters of this meat. With the prospect of an increase in the world's population and the need to feed the world, many countries will buy Brazilian meat, because Brazil has one of the lowest production costs, good genetic quality and excellent sanitary status of the herd. As Brazil produces pigs in different regions of the country and the difference in temperature

---

affects the productivity and performance of the pigs. Therefore, the objective of this project was to evaluate the productive indexes in pregnant sows in southern Santa Catarina at conventional systems and at controlled temperature system. For this survey two farms were evaluated in the same rural property, one with conventional system and the other with controlled temperature control system. The animals were compared according to the orders of birth and the production indexes evaluated were calving rate, total number of piglets, number of piglets born alive and the number of weaned pigs per sow per year of each system. Among the results of the survey the zootechnical index of the number of piglets born alive was the one that obtained a statistical difference when evaluated the interaction of the environment system, whereas the others did not have a statistical difference. In conclusion it can be said that the controlled temperature system when compared to the conventional system has zootechnical gains.

**Keywords:** Swine. Production. Controlled temperature. Conventional.

## Introdução

A suinocultura atualmente é umas das principais atividades do setor agropecuário que geram o desenvolvimento econômico brasileiro, este setor gera muitos empregos diretos e indiretos e também gera renda em diversos setores da economia e ativam a demanda de insumos agropecuários, a ampliação e a modernização dos setores da comercialização e da agroindústria (EVANGELISTA, 1998).

Hoje o Brasil possui um dos custos de produção da carne suína mais baixa do mundo, quando comparado com outros países que também exportam este produto. Tudo isso é devido o país ser autossuficiente na produção de grãos já que esta é a principal matéria prima para a alimentação dos animais. Com uma previsão de aumento na população mundial, e as áreas de expansão de produção nos outros países já estarem limitadas e por possuírem um custo maior de produção o mercado mundial sinaliza um aumento nas exportações brasileiras de carne suína (SUINOCULTURA INDUSTRIAL, 2003).

Apesar das grandes possibilidades de crescimento da suinocultura brasileira, ainda há obstáculos que precisam ser superados para permitir o avanço desse setor econômico. O Brasil possui um clima tropical e com isso durante os meses mais quentes do ano, torna-se necessário controlar a temperatura ambiente nas granjas. Desta forma, as instalações onde os suínos são alojados devem possuir, como característica principal e desejada, a possibilidade de se controlar adequadamente os fatores climáticos internos (MORALES, 2010).

---

A climatização das instalações por meios artificiais com o emprego de tecnologias, para Silva (1999), é sem dúvida, uma das medidas mais eficientes. Entretanto, adotar um sistema de climatização vai depender do nível tecnológico da exploração, condição financeira que o produtor se proponha a investir, do potencial genético dos animais e também do nível da mão-de-obra.

Para a implantação de um sistema climatizado numa UPLD (Unidade produtora de leitões desmamados), possui certos desafios, pois neste setor sabe-se que a temperatura ideal para o conforto térmico das matrizes e dos leitões são distintas. Conforme Tolon Enääs (2005), no caso da maternidade, esse problema se evidencia por conviverem nela duas categorias com exigências ambientais muito diferentes, pois a fêmea precisa ser refrigerada, e o leitão, por outro lado, precisa ser aquecido.

No entanto não existem muitos estudos neste segmento que demonstrem quais as reais vantagens do sistema climatizado e seus ganhos em índices comparado com o sistema convencional de climatização nas instalações. A ideia deste trabalho é divulgar aos produtores, pois numa possível tomada de decisão em caso de um investimento na estrutura da granja ou construção de uma nova instalação o mesmo terá um embasamento para tomar a melhor decisão.

Diante do exposto acima, a questão é em instalações com sistemas de ambiência climatizada, há um custo maior na implantação quando comparado ao de instalações com temperatura convencional. Mas, quais os ganhos zootécnicos que este sistema realmente pode trazer? Desta forma o trabalho teve como seu objetivo geral realizar um levantamento de dados comparando o desempenho de matrizes suínas submetidas a dois sistemas produtivos, sendo: Primeiro no sistema convencional e o segundo em ambiente controlado, com o intuito de avaliar o desempenho produtivo em ambos os sistemas. Como objetivos específicos estabeleceu (I) Comparar o índice retorno a cio para ambas as granjas (II) Avaliar as taxas de parição de cada sistema; (III) Determinar o número de leitões nascidos vivos para cada sistema; (IV) Contabilizar a quantidade de leitões desmamados por parto para ambos os sistemas; (V) Avaliar o peso médio dos leitões ao desmame; (VI) Verificar o número de leitões desmamados/fêmea/ano para os dois sistemas.

Justifica-se este trabalho, onde amajoria das granjas possuem instalações convencionais no quesito controle de temperatura, o surgimento do sistema de criação de suínos com instalações climatizadas é recente no Brasil. Este sistema trás consigo um custo de implantação maior quando comparado ao sistema convencional,

---

no entanto o retorno que pode ser apresentado ao final também pode ser muito significativo, justificando o seu investimento.

Com isso, este trabalho busca apontar os reais ganhos em índices zootécnicos na implantação do sistema climatizado, e verificar a viabilidade quanto sua implantação, e auxiliar a tomada de decisão do produtor que busca investir na suinocultura.

### **Situação e importância da suinocultura**

Atualmente a proteína animal mais consumida no mundo é a carne suína, ela representa aproximadamente 42% do consumo mundial, já no Brasil ocupa a terceira posição neste consumo, o consumo é considerado baixo quando comparado a países europeus. Com isso, percebe-se que há um grande espaço para expansão do mercado da carne suína, o consumo pela população significaria um incremento da atividade econômica da suinocultura (VELLOSO, 2008).

Segundo a ABCS (2016), no Brasil existem aproximadamente 3000 granjas produtoras de suínos contando com um plantel com mais de 1,7 milhão de matrizes reprodutoras e sistemas de criação industrial. O estado de Santa Catarina é considerado o maior produtor e exportador de carne suína no Brasil. Possui um rebanho com mais de 450 mil matrizes sendo pelo abate anual de 13,5 milhões de animais, isso representa em torno de 24% do abate nacional. Além de serem grande produtor desta proteína animal, o estado possui um status sanitário livre de Febre Aftosa e Brucelose sem vacinação em seu rebanho, Santa Catarina é responsável por 80% das exportações da carne suína brasileira (SUINOCULTURA INDUSTRIAL, 2003).

A região sul de Santa Catarina é responsável por 18% da produção de suínos do estado, hoje a região conta com um plantel de aproximadamente 90 mil matrizes. A região oeste catarinense é a principal região produtora de suínos do estado com 67 % da produção (ABCS, 2016).

Tendo em vista a grande importância da suinocultura no contexto econômico brasileiro, torna-se relevante o desenvolvimento de novos estudos e pesquisas que tenham por finalidade tornar este sistema mais produtivo e diminuir fatores externos que possam causar algum tipo de perda na produção.

No modelo atual, as instalações de granjas de suínos no Brasil, não seguem um padrão de construção, por diversos fatores, um dos principais é a diferença de

---

temperatura e clima das regiões produtoras, outro fator de importância, é a baixa oferta de linhas de crédito acessíveis, pois as instalações de modelo com sistema de temperatura controlada requerem um maior investimento na construção. Esse alto valor na construção das granjas dificulta a padronização das granjas afetando o desempenho dos animais (PERIN, 2016).

### **Diferentes exigências de temperatura dos suínos**

Como o suíno é um animal extremamente sensível ao calor, e esse fato já é bastante conhecido pelos produtores e pesquisadores. Isto ocorre devido à pequena capacidade de transpiração destes animais quando expostos a situações de estresse térmico, pois, de acordo com Cavalcanti (1998), o suíno é um animal que possui um aparelho termorregulador pouco desenvolvido, levando a perdas de produtividade quando expostos a temperaturas fora da zona de conforto térmico. Diante disso os leitões reduzem o seu desenvolvimento a baixas temperaturas e quando animais adultos sofrem com altas temperaturas do verão.

De acordo com Velloso (2008), os fatores ambientais externos e internos nas instalações exercem efeitos diretos e indiretos sobre os suínos em todas as fases de produção. Os fatores climáticos que tem maior influência no ambiente interno das instalações onde os suínos encontram-se alojados são a temperatura, umidade relativa do ar e as correntes de ar.

O conforto térmico dos suínos depende de diversos fatores, alguns são ligados aos animais como exemplo, seu peso, idade, estado fisiológico, tamanho de grupo, alimentação e a genética dos mesmos. Outros são ligados ao ambiente, como temperatura, velocidade do vento, umidade relativa do ar. Devido a estes fatores, existem grandes diferenças na literatura em relação às zonas de conforto térmico e os limites da temperatura crítica superior e inferior para as diferentes categorias de suínos (SILVA, 1999).

Segundo Oliveira *et al.* (2016), a temperatura para fêmeas suínas modernas em gestação e lactação, para ficarem dentro de uma zona de conforto térmico é de 16 a 22°C com uma umidade relativa do ar de 50 a 70%, temperaturas acima dessa zona são altamente estressantes as fêmeas afetando os índices produtivos e reprodutivos dos animais. Para Perdomo *et al.* (1985), as temperaturas mais críticas para a criação de suínos na fase de matrizes adultas são inferior a 12°C e superior a 26°C.

---

Para Moura (1999), as matrizes quando submetidas a temperaturas acima da faixa de conforto térmico têm grandes associações a falhas reprodutivas e perdas econômicas na produção. Segundo Nunes *et al.* (2003), em épocas com maior elevação de temperatura e umidade ocorre a Síndrome de Infertilidade de Verão, esta síndrome tem como característica ocasionar anestro, aumento da idade desmama-cobertura, retorno ao cio, baixa taxa de parição, alta taxa de abortamento. Estudos ainda mostram que elevadas temperaturas em fase gestacional, causam mortalidade embrionária no primeiro terço da gestação e também uma diminuição no número de leitões nascidos.

Este stress causado pelo calor nas fêmeas, segundo Morales (2010), leva a uma diminuição de até 40% no consumo de ração, como consequência em fêmeas lactantes levam a um decréscimo na produção de leite e assim a um baixo peso da leitegada. Além do problema com a diminuição na produção de leite, a fêmea suína lactante em estresse calórico, gasta mais tempo em atividades que não sejam amamentar, principalmente por levantar várias vezes ou por incômodo com a temperatura ou para beber água.

Para os leitões esta zona de conforto térmico é bem diferente da matriz adulta. O leitão neonato requer uma temperatura média de 32 a 34°C (BORTOLOZO *et al.* 2011). A necessidade da temperatura ser mais elevada para os leitões é devido os mesmos ainda não possuem seu aparelho termorregulador bem desenvolvido, suas reservas energéticas e a porcentagem de gordura serem relativamente pequenas, fazendo com que o animal tenha pouco isolamento térmico (CAMPOS *et al.* 2008).

### **Mecanismos de troca de calor nos suínos**

Segundo Perdomo (1999), suíno realiza a troca de energia com o ambiente na forma de calor sensível através da condução, convecção e radiação e o calor latente através da evaporação, sendo que essa eficiência é afetada principalmente pela temperatura, a umidade relativa e a velocidade do ar. Para Bortolozzo *et al.* (2011), os suínos não contam com a sudorese como mecanismo de proteção a elevadas temperaturas, contam somente com mudanças comportamentais e a ofegação, ambos elevam o metabolismo do animal e ocasionam um gasto energético maior ao animal, por isso tem uma maior dificuldade de dissipar o calor.

Para Coutinho *et al.* (2014), das formas de troca de calor sensível a condução é o mecanismo de transferência de energia térmica entre corpos, ou seja, ele ganha

---

ou perde temperatura por condução através do contato direto em substâncias frias ou quentes como piso térmico, ou o próprio ar refrigerado. Outro mecanismo é a convecção, este mecanismo ocorre a perda de calor através de uma corrente de ar ou água, no caso a ventilação tem grande impacto nisso. Dentre este mecanismo a radiação é onde ocorre a emissão através de raios térmicos infravermelhos, ou seja, a produção de calor das matrizes para os leitões.

Já a evaporação é a troca de calor latente, ocorre através da mudança do estado da água de líquido para gasoso, sendo este processo carreador de calor para fora do corpo animal. Nos suínos, a perda de calor por evaporação em ambientes quentes ocorre principalmente através do trato respiratório (BORTOLOZZO *et al.* 2011).

### **Sistemas de ambiência**

Conforme Nunes *et al.* (2003) o suíno adulto tem uma maior resistência ao frio do que relativamente ao calor, o mesmo exige que haja necessidade de climatização do ambiente. Entendendo os mecanismos de troca de calor, o autor orienta ao mínimo a utilização de equipamentos como ventiladores em instalações convencionais, por eles terem ação direta no mecanismo de convecção. Além disso, ele salienta que mesmo com estes equipamentos em condições de temperatura mais elevada não é suficiente para atingir o conforto térmico dos animais.

Atualmente o que se tem usado de metodologias e equipamentos na suinocultura brasileira para fins de melhoria no conforto térmico são técnicas desenvolvidas em outros países e trazidas ao Brasil, porém na grande maioria destes países o clima deles é temperado. Isso dificulta a obtenção de um microclima interno ideal a realidade brasileira (VELLOSO, 2008).

Segundo Morales (2010), um dos sistemas utilizados para melhoria do conforto térmico dos animais é o sistema de resfriamento adiabático evaporativo. Este sistema de controle de temperatura climatizado funciona através da mudança de estado físico da água, sem que haja a troca de calor com o ambiente exterior. Quando ocorre a passagem da água pelos alvéolos da placa, o ar evapora adiabaticamente uma pequena parcela desta água, já o calor para evaporação é retido no ar, fazendo assim com que ocorra a queda na temperatura do ar.

### **Procedimentos Metodológicos**

O trabalho experimental foi realizado em duas granjas comerciais de suínos localizada comunidade de Brusque do Sul no município de Orleans - Santa Catarina. As granjas são de posse do mesmo produtor e situam-se na latitude 28°24'19" sul e longitude 49°13'59" oeste, estando a uma altitude de 356 metros acima do nível do mar (conforme a figura 1).

**Figura 1** -Imagem aérea da propriedade



Fonte: Google imagens (2018).

A propriedade trabalha com o sistema UPLD, onde o manejo de desmame semanal, possui cerca de 530 matrizes da empresa TOPIGS NORSVIN. A linhagem destas matrizes é a TN-70, trata - se de uma fêmea híbrida F1 Landrace x Large White.

No levantamento foi avaliado o desempenho dos índices zootécnicos das granjas, sendo que em uma delas, a instalação possui o sistema convencional de ambiência, com cortinas laterais móveis e sistema de abrir e fechar manual, forração fixa no seu interior e para amenizar a temperatura no verão são utilizados ventiladores em todos os setores da granja.

Já na segunda granja, a instalação possui um sistema de controle de temperatura automático, composto por cortinas laterais, forração interna, painel evaporativo, exaustores e defletores de teto em ambos os setores, conta ainda com sensores de controle em vários pontos da estrutura, que alimentam um software responsável pelo gerenciamento das condições ambientais da granja.

A gestão de temperatura permite a manutenção desta entre 22° e 23°C, com uma umidade relativa do ar de 70% assim garantindo um conforto térmico das matrizes, permite também uma diferenciação térmica oferecendo um ambiente diferente e ideal para os leitões com o auxílio de um escamoteador elétrico em cada cela parideira.

O período levantado nos sistema convencional foi 01 de julho de 2015 até 30 de junho de 2016, já no sistema com controle ambiental ocorreu de 01 de julho de 2016 até 30 de junho de 2017. Os dados foram armazenados em um sistema de gerenciamento da produção.

As matrizes utilizadas no experimento possuem idades e ciclos reprodutivos diferentes devido ao manejo de reposição do plantel que é de 40% ao ano. Para não haver interferência dos dados as matrizes que possuem sete partos acima serão desconsideradas da avaliação, devido a ordem de parto sete ser um dos critérios de descarte das matrizes do produtor. Portanto na avaliação as matrizes de ordem de parto (OP) 1, 2, 3, 4, 5 e 6 em ambas as granjas.

Para este levantamento outros fatores importantes como a linhagem genética, protocolo sanitário, nutrição, e os manejos de gestação e maternidade serão os mesmos utilizados nos dois sistemas.

Os dados coletados de todo o manejo das granjas serão por formulários de coleta, os mesmos serão lançados no software de gestão (Agriness S 2), onde serão retirados todos os relatórios de manejo e resultados dos índices zootécnicos dos períodos desejados.

Ao final do levantamento esses dados são extraídos do programa e transferidos para o sistema *GraphPadPrism* versão 7.03 e submetidos a análise de variância ANOVA de duas vias e pós teste de Tukey para as comparações entre os meses. Também submetidos para análise de variância ANOVA de duas vias e pós-teste de Bonferroni para as comparações entre os sistemas. No trabalho foi considerado nível de significância de 95%, e diferença significativa de  $p < 0,05$ .

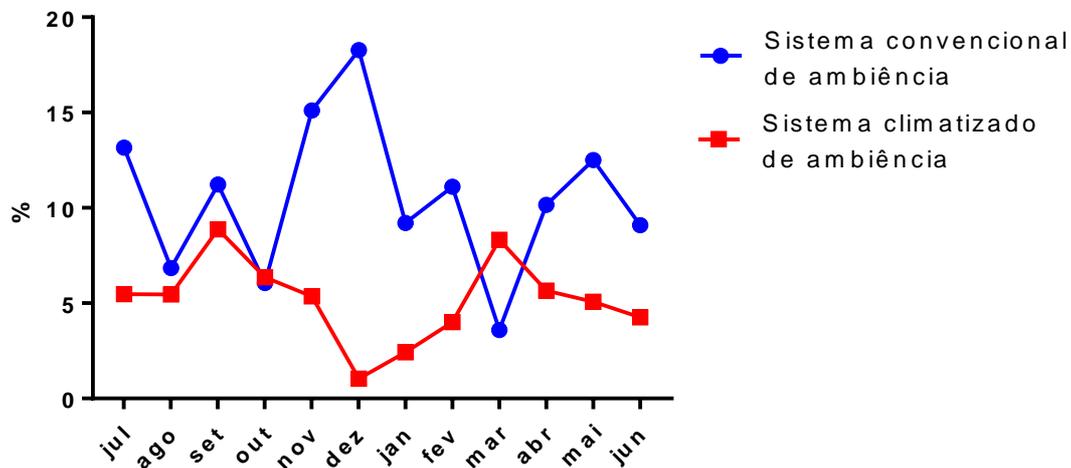
## **Resultados e Discussão**

### ***Retorno ao cio***

No índice reprodutivo, retorno a cio, é um dos primeiros dados de perdas significativas numa granja de produção de leitões. No estudo realizado nestes dois anos não se obteve diferença estatística significativa na questão retorno ao cio em

relação aos sistemas ( $p > 0,05$ ). O gráfico 1 apresenta o comportamento de ambos os períodos avaliados.

**Gráfico 1** – Índice de retorno a cio nas matrizes



Fonte: Autor (2018).

Observou-se que na granja com controle de ambiência ocorreu uma constância na linha, ou seja, a mesma apresentou uma menor oscilação quando comparado ao sistema convencional. Porém, no mês de dezembro quando comparado os dois sistemas se obteve um  $p = 0,11$ , onde este se aproximou de uma diferença estatística considerável, já os outros tiveram uma similaridade nos dados.

A diferença de 18,27% de retorno a cio em dezembro de 2015 a 1,04% em dezembro de 2016 teve grande relação com a temperatura, pois neste mês se dá o início da estação de verão e é onde os animais mais sofrem. Devido o aumento da temperatura os animais acabam tendo um stress maior e com isso ocorrem mais problemas reprodutivos. Conforme Bortoletto *et al.* (2014), existem trabalhos que evidenciam que a temperatura pode afetar a reprodução em várias fases, desde o desenvolvimento da puberdade até a concepção da gestação. Também já se sabe que as temperaturas elevadas atrasam o início da puberdade, diminuem a taxa de concepção e aumentam a mortalidade de embriões. Alguns desses efeitos agem diretamente nos órgãos reprodutivos dos animais, como no útero de fêmeas.

Quando relacionado com um histórico de temperatura da região no mesmo período do levantamento (Tabela 1), percebe-se que nos meses de novembro e dezembro de 2015 a temperatura foi menor e a umidade relativa do ar foi maior na

granja de sistema convencional de ambiência que teve uma relação íntima com retorno ao cio das matrizes, já comparando os meses do ano seguinte devido a granja estar com o sistema climatizado o seu impacto reprodutivo foi reduzido.

**Tabela 1** – Histórico de Temperatura e Umidade Relativa do Ar na Estação Experimental de Urussanga

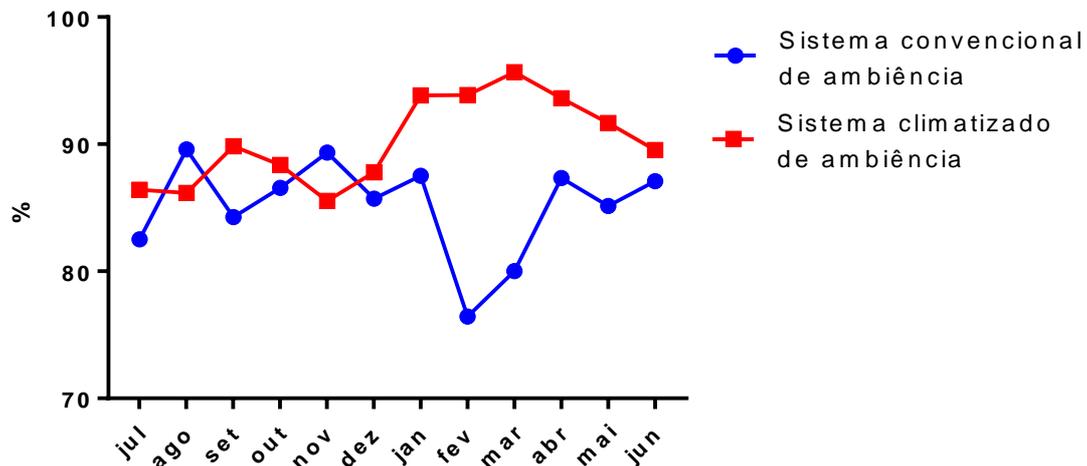
<b>Histórico de Temperatura e Umidade Relativa do Ar</b>				
Meses	Média Máxima °C	Média Mínima °C	Média Geral °C	Média Umidade Relativa do Ar %
jul/15	22,1	12,8	16,4	88,6
ago/15	27,6	15,2	20	80,9
set/15	23,4	14,6	18	86,6
out/15	23,9	16,1	19,5	86,1
nov/15	26	17,9	21,5	83,2
dez/15	29,8	20,5	24,4	84
jan/16	30,3	20,7	24,7	75,6
fev/16	30,7	21,5	25,1	85
mar/16	28,9	18,9	23	85
abr/16	29,3	19,9	23,3	85
mai/16	21,7	12,6	16,1	88
jun/16	19,3	7,7	12,2	86
jul/16	22,1	10,1	14,7	83
ago/16	23,5	11,6	16,2	82
set/16	24,6	12,2	17,4	76
out/16	25,2	15,5	19,7	81
nov/16	28,7	16,3	21,8	73
dez/16	30,6	19,3	24,3	79
jan/17	31,2	21,5	25,4	82
fev/17	32,3	22	26,1	81
mar/17	28,7	19,7	23,2	85
abr/17	26,1	16,4	20,4	85,4
mai/17	24,2	15,6	19,1	89
jun/17	23,5	11,8	16,4	87

Fonte: Adaptado de dados fornecidos pela Estação Experimental de Urussanga – EPAGRI (2018).

### **Taxa de parição**

A taxa de partos na granja é muito relativa ao primeiro índice avaliado (retorno ao cio), quando à um baixo retorno ao cio normalmente a taxa de parição na granja é melhor. No gráfico que segue fica visível perceber a relação supracitada

**Gráfico 2 – Índice da Taxa de Parição**



Fonte: Autor (2018).

Neste dado zootécnico também não apresentou diferença estatística ( $p > 0,05$ ) para ambos os sistemas quando comparados. Segundo Nunes *et al.* (2003), num experimento realizado não encontrou diferença estatística quando avaliando taxa de parição e retorno ao cio matrizes. Em outro estudo realizado por Bortolozzo *et al.* (1997), também não teve apresentou diferença estatística, mas percebeu uma significativa melhora nos índices reprodutivos.

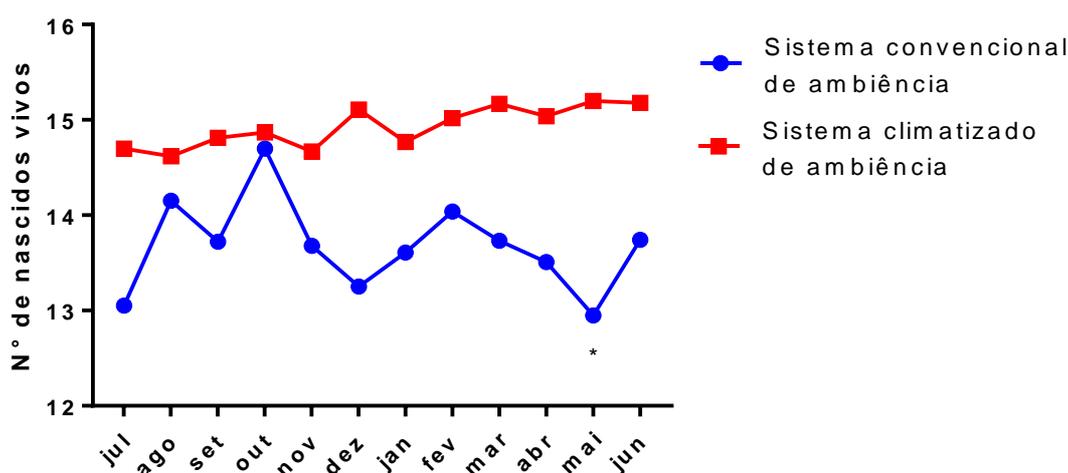
No Gráfico 2, ficou visível o efeito ocasionado pelo retorno ao cio ocorrido em dezembro/15, este teve influência direta na taxa de parição nos meses de fevereiro onde se obteve uma taxa de parto de 76,44% e em março de 80% do mesmo ano, ambos estes índices zootécnicos são da granja convencional onde tem uma maior relação com a diferença de temperatura e sofre as consequências da interação do ambiente. Outro dado importante é que a melhor taxa de parição de sistema convencional chegou a 89,58%, ou seja, ficando abaixo do esperado para uma granja com bons índices produtivos, segundo Silveira (2007), a meta de taxa de parição de 90% ou acima, atualmente é a realidade para os sistemas de produção de alto desempenho reprodutivo.

Já na linha onde se encontra a estrutura de temperatura controlada a mesma apresentou uma tendência com melhor taxa de parição, onde também apresentou um comportamento mais homogêneo quando comparado a granja com sistema convencional. Conseguiu também índices na taxa de parição de 93,87% em fevereiro e 95,65% em março de 2017, quando os mesmos comparados com a granja com sistema convencional.

### **Número de leitões nascidos vivos**

O número de leitões nascidos vivos é um índice que apresentou diferença estatística, quando comparado os meses de maio de 2016 com 12,95 leitões nascidos vivos com maio de 2017 com 15,04 nascidos vivos, obteve-se um  $p=0,0289$  conforme apresenta o Gráfico 3.

**Gráfico 3** – Número de leitões nascidos vivos por parto



Fonte: Autor (2018).

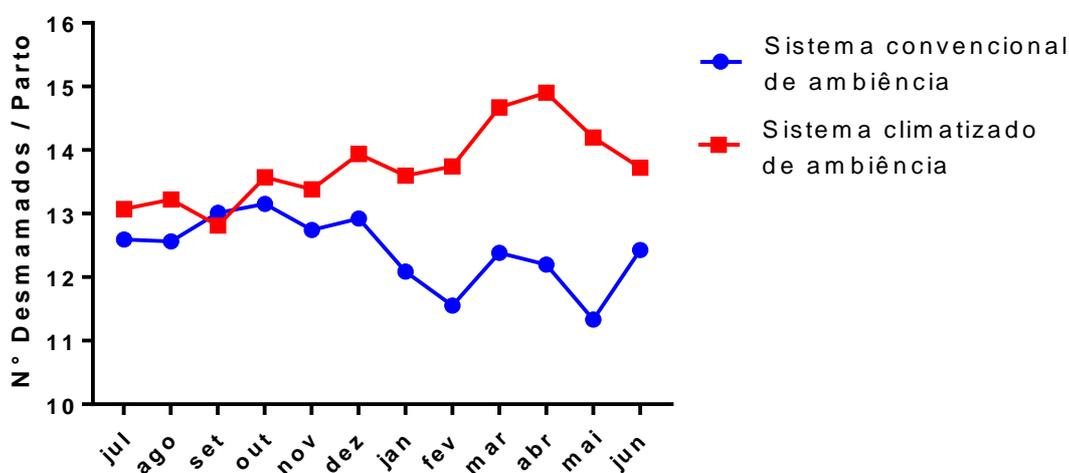
Percebeu-se que a granja com sistema de ambiência climatizado, o número de leitões nascidos vivos, a linha se comporta de uma forma mais homogênea sem muitas oscilações quando comparado a granja com sistema convencional. Já na granja com sistema de ambiência convencional teve uma tendência maior, em que fatores externos como a temperatura passam ter influenciado nos partos ocorridos de março, abril e maio, pois os partos referentes a estes três meses são coberturas oriundas de dezembro, janeiro e fevereiro, estes meses relativamente meses mais quentes do ano conforme apresenta no gráfico.

Bortolozzo *et al.* (2000), também percebeu um acréscimo no número de animais nascidos vivos, quando num estudo comparou duas épocas distintas do ano para avaliação da fertilidade das fêmeas, obtendo um melhor resultado em coberturas oriundas do outono e inverno. Por isso quando se avalia o número de leitões nascidos vivos, o ambiente climatizado teve sua contribuição devido a necessidade da zona de conforto térmico para a fêmea ser de 22 °C, fazendo assim que a mesma expresse uma produção melhor.

### **Número de leitões desmamados/parto**

Em relação ao número de leitões desmamados, este tem grande relação com o número de leitões nascidos vivos da granja, assim já afirmava Rech (1991 *apud* Holanda *et al.* 2005), que o tamanho da leitegada ao desmame tem sua influência pelo número de leitões nascidos vivos. Após o uso da estatística, percebe-se que não houve diferença estatística significativa ( $p > 0,05$ ) conforme o gráfico 4.

**Gráfico 4** – Número de leitões desmamados por parto



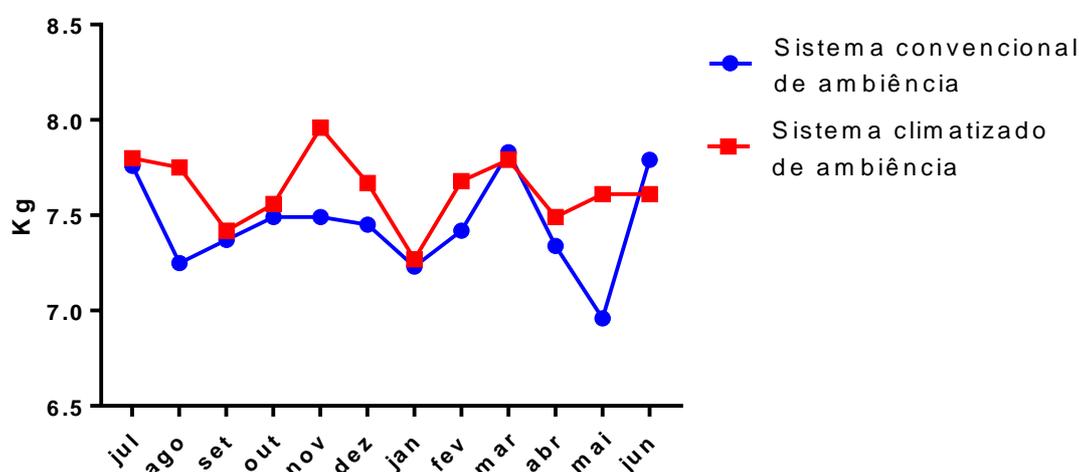
Fonte: Autor (2018).

Quando se observa o gráfico percebe-se que a linha da granja com sistema convencional de ambiência tem uma oscilação maior e também o efeito de menos animais nascidos oriundos das coberturas de verão é bastante evidente, quando comparado com a linha da granja com sistema climatizado de ambiência, esta já se comporta de forma mais homogênea e quando comparado os animais desmamados oriundos das coberturas de verão ela tem um resultado ascendente.

### Peso do leitão ao desmame

Esta é uma variável muito importante ao produtor, pois essa é a real moeda da granja, ou seja, o produtor vende kg de leitão ao parceiro, então quanto mais kg ele obtiver por leitão melhor será seu resultado produtivo. Avaliados os dados do levantamento não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) em peso de leitão quando comparado os sistemas de ambiência convencional x climatizado, conforme apresenta no Gráfico 5. Michels *et al.* (2010), também concluiu que não teve diferença significativa no peso dos leitões ao desmame quando comparou diferentes sistemas de ambiência.

**Gráfico 5** – Peso do leitão ao desmame



Fonte: Autor (2018).

Estudos já realizados por Michels (2010) demonstram por meio de experimentos com climatização em salas de maternidade para avaliação de conversão e ganho de peso dos leitões e não obtiveram diferenças estatísticas com os resultados, as diferenças foram no comportamento das matrizes no qual estavam menos estressadas devido a temperatura da sala estar mais agradável a elas e por consequência tiveram um consumo maior de ração.

Observando no gráfico o comportamento da linha do sistema convencional teve uma queda brusca no mês de maio de 2016, onde na qual seu peso teve relação direta com a idade dos animais desmamados, neste mês justificando seu peso médio de 6,96 kg é devido os animais serem desmamados mais jovens, sendo que a idade ao desmame da granja é de 29 dias, neste mês os leitões foram desmamados com

26 a 27 dias de vida. Mesmo assim o comportamento visual da linha é que o peso quando comparado com o sistema climatizado não foi superior em nenhum dos meses.

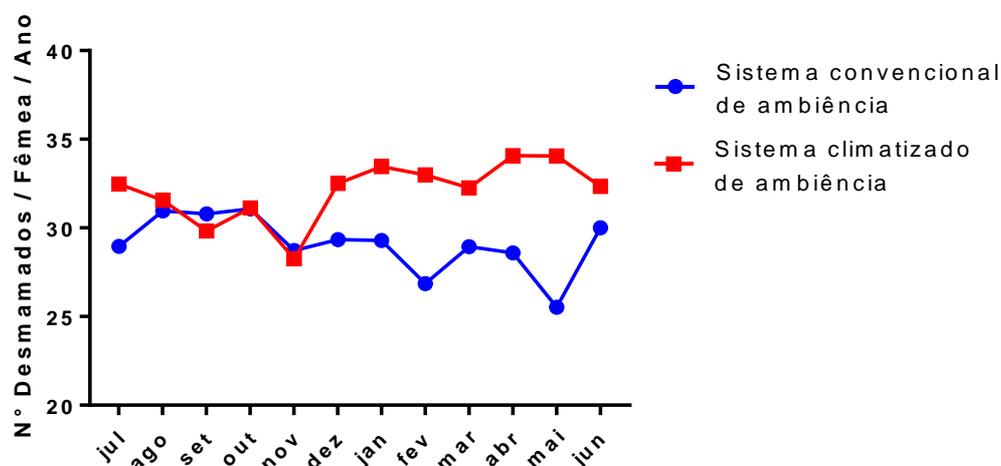
Segundo Alves *et al.* (1987), existe uma relação do consumo de ração das matrizes com o peso ao desmame dos leitões. Bortolozzo *et al.* (2015), afirma que a produção das matrizes na lactação é principalmente afetada pelo baixo consumo de ração na fase de lactação, principalmente em dias mais quentes, com essa baixa ingestão de ração resultará como consequência primária será menor produção de leite e por ventura reduzindo o peso dos leitões desmamados. Por isso o efeito das temperaturas altas foi menor na granja com ambiente climatizado quando comparada a convencional.

### **Leitões desmamados/fêmea/ano**

O número de leitões desmamados fêmea ano é um dos principais dados utilizados numa UPLD, este número tem por características quantos leitões foram desmamados por matriz ano numa determinada granja. Ele é formado através do número de leitões desmamados por parto e multiplicado pelo índice zootécnico parto/fêmea/ano, o resultado desses dois fatores determina o número de desmamados/fêmea/ano.

Na avaliação deste índice, não se obteve diferença significativa ( $p > 0,05$ ), conforme o Gráfico 6.

**Gráfico 6** – Número de leitões desmamados por fêmea ano.



Fonte: Autor (2018).

---

O mês em que mais se aproximou a ter uma diferença estatística foi maio, onde se obteve um  $p = 0,1544$ , em números no mês de maio de 2016 produziu 25,52 desmamados/fêmea/ano e no mesmo mês do ano de 2017 a produção foi de 34,06 desmamados/fêmea/ano, esses dados tiveram relação direta com um número de nascidos vivos menor no ano de 2016 quando comparado ao ano de 2017 e automaticamente essa diferença continuou com o número de leitões desmamados por parto.

### **Considerações Finais**

Como o objetivo do trabalho foi comparar os dois sistemas de ambiência distintos e perceber os reais ganhos zootécnicos, conclui-se que no sistema climatizado de temperatura se obteve uma diferença significativa no número de leitões nascidos ( $p = 0,0289$ ). Como consequência do maior número de animais nascidos vivos por parto, a granja terá uma quantidade maior de leitões desmamados. Com isso, pode-se afirmar que o sistema de ambiência climatizado possui ganhos quando comparado com o sistema convencional.

Um dado qualitativo que vale ressaltar e tem sua grande importância foi em relação ao comportamento dos animais, as matrizes alojadas na granja com sistema de ambiência controlada se apresentaram mais calmas e menos estressadas devidos não sofrerem com oscilações e as altas temperaturas do verão, além disso esse menor nível de stress pode colaborar com melhor desempenho produtivo das matrizes.

Na busca de uma suinocultura com maior rentabilidade ao produtor, toda e qualquer melhoria dos índices produtivos é de grande importância para o negócio. Por isso, trabalhos científicos sempre agregam e mudam a tomada de decisão do produtor no momento de realizar um investimento em estrutura na sua propriedade.

A realização deste trabalho foi muito importante, possibilitando os produtores poderem tomar decisão com maior segurança, em caso de um possível investimento em estrutura com condição de ambiência melhor e o mesmo queira explorar o máximo da genética do animal. Mas vale ressaltar, que a pesquisa não para por aí, e pode realizar outros estudos comparando genéticas, outros índices zootécnicos, granjas de diferentes regiões e também com uma maior amostragem de animais.

### **Referências**

ABCS. **Mapeamento da suinocultura brasileira**. Brasília: ACBS, 2016. Disponível em: <[http://www.abcs.org.br/attachments/-01\\_Mapeamento\\_COMPLETO\\_bloq.pdf](http://www.abcs.org.br/attachments/-01_Mapeamento_COMPLETO_bloq.pdf)>. Acesso em: 17 jun. 2018.

ALVES, R.G.O. *et al.* Influência de fatores de meio e genéticos no tamanho e peso da leitegada ao nascer e aos 21 dias em suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.16, p.540-549, 1987. Disponível em: <[file:///C:/Users/us43012/Downloads/Tamanho\\_da\\_leitegada\\_e\\_pesos\\_medios\\_ao\\_nascer\\_e\\_ao.pdf](file:///C:/Users/us43012/Downloads/Tamanho_da_leitegada_e_pesos_medios_ao_nascer_e_ao.pdf)>. Acesso em: 2 out. 2018.

BORTOLETTO, C. *et al.* Principais causas de problemas reprodutivos em porcas. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, Garças, n. 23, p. 1-22, 2014. Disponível em: <[http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/hy3WchVPONnnj6j\\_2014-7-27-16-50-23.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/hy3WchVPONnnj6j_2014-7-27-16-50-23.pdf)>. Acesso em: 2 out. 2018.

BORTOLOZZO, F.P. *et al.* Influência de temperatura corporal sobre a eficiência reprodutiva em fêmeas suínas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 1997, Foz do Iguaçu. **Anais...Foz do Iguaçu:Abraves**, 1997. p.281-282. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000059&pid=S01039016200800040000200004&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000059&pid=S01039016200800040000200004&lng=pt)>. Acesso em: 3 out. 2018.

BORTOLOZZO, F.P. *et al.* Desempenho reprodutivo de porcas submetidas a infusão no início do estro. **Pesquisa Brasileira Agropecuária**, Brasília, v. 35, n. 3, p. 623-629, 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2000000300019](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2000000300019)>. Acesso em: 10 out. 2018.

BORTOLOZZO, F.P. *et al.* **Estratégias de redução do catabolismo lactacional manejando a ambiência na maternidade**. [S.l.:s.n], 2011. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/view/5513889/estrategias-dereducao-do-catabolismo-lactacional-suinotec>>. Acesso em: 18jun. 2018.

BORTOLOZZO, F.P. *et al.* Desafios e potencialidades para o manejo reprodutivo da fêmea suína. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 35, p. 97-103, 2015. Disponível em: <<http://www.cbra.org.br/portal/publicacoes/rbra/2015/rbrajm2015.html>>. Acesso em 2 out. 2018.

CAMPOS, J. A. *et al.* Ambiente térmico e desempenho de suínos em dois modelos de maternidade e creche. **Ceres**, Brasília, v.3, n. 55, p.187-193, 2008.

CAVALCANTI, S.S. **Suinocultura dinâmica**. Belo Horizonte: Itapuã Editora e Gráfica Ltda., 1998. 491p.

COUTINHO, G.S. *et al.* Conforto térmico e manejo de suínos na maternidade levando em consideração o bem-estar animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa, v. 11, n. 1, p. 3109-3119, 2014. Disponível em:

<[http://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/ARTIGO232.pdf](http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ARTIGO232.pdf)>. Acesso em: 17 jul. 2018.

EVANGELISTA, J.N.B. Importância, bases produtivas da criação de suínos no Brasil e na Região Nordeste. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 1998. p. 181-196.

HOLANDA, M.C.R. *et al.* Tamanho da leitegada e pesos médios ao nascer e dos 21 dias de idade de leitões da raça Large White. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, p. 539-544, 2005. Disponível em: <[file:///C:/Users/us43012/Downloads/Tamanho\\_da\\_leitegada\\_e\\_pesos\\_medios\\_ao\\_nascer\\_e\\_ao.pdf](file:///C:/Users/us43012/Downloads/Tamanho_da_leitegada_e_pesos_medios_ao_nascer_e_ao.pdf)>. Acesso em: 2 out. 2018.

MICHELS, J. *et al.* **Efeitos dos sistemas de climatização na fase de maternidade de suínos**. Curitiba: Revistas UFPR, 2010. Disponível em: <[revistas.utfpr.edu.br/dv/index.php/SSPA/article/download/308/263](http://revistas.utfpr.edu.br/dv/index.php/SSPA/article/download/308/263)>. Acesso em: 2 out. 2018.

MORALES, O.E.S. **Aspectos produtivos de fêmeas suínas e suas leitegadas em diferentes sistemas de ambiência na maternidade**. 2010. 54p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)– Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2010.

MOURA, D.J. Ventilação na suinocultura. In: SILVA, I.J.O (Org.) **Ambiência e qualidade na produção industrial de suínos**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1999. p. 149-179.

NUNES, G.V.C.; COSTA, P.E.; OLIVEIRA, F.M.R. Efeito do Acondicionamento Térmico Ambiental sobre o Desempenho Reprodutivo da Fêmea Suína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.4, p. 854-863, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n4/17862.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

OLIVEIRA, D.A.; DA SILVA, M.A.; MARCUSSO, P.F. Bem-estar de fêmeas suínas nas fases de gestação e maternidade. **Revista Ciência Veterinária de Saúde Pública**, Umuarama, v. 3, n. 2, p. 98-106. 2016.

PERDOMO, C.C. *et al.* Considerações sobre edificações para suínos. In: SIMPÓSIO EMBRAPA SUÍNOS AVES, 1985, Concórdia. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves. 1985.

PERIN, J. Efeito de um sistema de resfriamento adiabático evaporativo conduzido por ductos na performance de fêmeas suínas em lactação e suas leitegadas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 46, n. 2, p. 342-347, fev. 2016. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/170953>>. Acesso em: 26 ago. 2018.

SILVA, I.J.O. **Ambiência e qualidade na produção industrial de suínos**. São Paulo: FEALQ. 1999. 247p.

---

SILVEIRA, P.R.S. Fatores que interferem na taxa de parição em rebanhos suínos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 31, n. 1, p. 32-37, 2007. Disponível em: <<http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/RB120%20Silveira%20pag%2032-37.pdf>>. Acesso em: 2 out. 2018.

SUINOCULTURA INDUSTRIAL. **Santa Catarina: o berço da suinocultura brasileira**. [S.l.:s.n.], 2003. Disponível em: <<https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/santa-catarina-o-berco-da-suinocultura-brasileira/20020418-165302-0660>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

TOLON, Y.B.; NÄÄS, I.A. Avaliação de tipos de ventilação em maternidade de suínos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 565-574, dez. 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-69162005000300001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162005000300001)>. Acesso em: 17 jun. 2018.

VELLOSO, M.N. **Alojamento de cachaços em instalações climatizadas: análise de desempenho reprodutivo e o uso da energia elétrica**. 2008. 90p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2008.

**Dados para contato:**

**Autor:** André Freccia

**E-mail:** andrefreccia@gmail.com