

**UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI**

**Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

**Gabriel Gobira de Alcântara Araújo**

**SUPLEMENTAÇÃO DE LEVEDURAS VIVAS (*Saccharomyces cerevisiae* var.  
*boulardii*) NA DIETA DE FÊMEAS SUÍNAS DURANTE O VERÃO**

**Diamantina**

**2018**

**Gabriel Gobira de Alcântara Araújo**

**SUPLEMENTAÇÃO DE LEVEDURAS VIVAS (*Saccharomyces cerevisiae* var.  
*boulardii*) NA DIETA DE FÊMEAS SUÍNAS DURANTE O VERÃO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito parcial para obtenção do título de *Mestre*

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Reis Furtado Campos

Coorientador: Prof. Dr. Bruno Alexander Nunes Silva

**Diamantina**

**2018**

Elaborado com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A663s	<p>Araújo, Gabriel Gobira de Alcântara Suplementação de leveduras vivas (<i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. <i>boulardii</i>) na dieta de fêmeas suínas durante o verão / Gabriel Gobira de Alcântara Araújo, 2018. 59 p.</p> <p>Orientador: Paulo Henrique Reis Furtado Campos Coorientador: Bruno Alexander Nunes Silva</p> <p>Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2018.</p> <p>1. Nutrição. 2. Probióticos. 3. Leitegada. 4. Suínos. I. Campos, Paulo Henrique Reis Furtado. II. Silva, Bruno Alexander Nunes. III. Título. IV. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.</p>
<b>CDD 636.4</b>	

Ficha Catalográfica – Serviço de Bibliotecas/UFVJM  
Bibliotecária Nádia Santos Barbosa, CRB-6/3468

GABRIEL GOBIRA DE ALCANTARA ARAÚJO

**SUPLEMENTAÇÃO DE LEVEDURAS VIVAS (*Saccharomyces cerevisiae*  
*var. boulardii*) NA DIETA DE FÊMEAS SUÍNAS DURANTE O VERÃO**

Dissertação apresentada ao  
MESTRADO EM ZOOTECNIA, nível  
de MESTRADO como parte dos  
requisitos para obtenção do título de  
MAGISTER SCIENTIAE EM  
ZOOTECNIA

Orientador (a): Prof. Dr. Paulo  
Henrique Reis Furtado Campos

Data da aprovação : 17/08/2018



Prof.Dr. PAULO HENRIQUE REIS FURTADO CAMPOS - UFVJM



Prof.Dr.ª SANDRA REGINA FREITAS PINHEIRO - UFVJM



Prof.Dr. LEONARDO DA SILVA FONSECA - UFVJM



Prof.Dr. WAGNER AZIS GARCIA DE ARAÚJO - IFNMG

DIAMANTINA

*Dedico:*  
Dedico aos meus pais (Araci e Antônio).  
Eles são tudo na minha vida!

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Agradeço a minha mãe pelo tempo que passamos juntos nessa vida tão passageira, pelo exemplo de responsabilidade e comprometimento, pelo incentivo aos estudos os puxões de orelha. Tudo isso valeu a pena e quanto ao nosso sonho, acho que parte dele esta sendo realizado.

Ao meu pai um eterno herói, que com muita luta superou dificuldades para possibilitar a conclusão desta etapa tão importante. Amigo, irmão, pai-mãe, durante todos estes anos o senhor foi de tudo um pouco, me dando força quando achava não mais existir. Obrigado por ser meu NORTE!

A família que admiro e a qual sempre estiveram ao meu lado torcendo, apoiando e incentivando (Antônio, Ana, Davi e Saulo).

As minhas avós Domingas e Maria (in memoriam) por fazerem parte da minha criação.

Obrigado! Primos, tios e tias pela contribuição valiosa.

Meus agradecimentos aos grandes amigos e irmãos Braulio Alves, Evely Giovanna, Guilherme Henrique, Júlio Marques, Leonardo Novy, Mário Alexandre, Natan Araujo, Thiago Novy, que foram presentes durante toda essa caminhada e vão continuar presentes em minha vida com certeza.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

Ao meu orientador, Professor Dr. Paulo Henrique Reis Furtado Campos, por toda a paciência, empenho e sentido prático com que sempre me orientou neste trabalho e em todos aqueles que realizei durante o mestrado. Muito obrigado por me ter corrigido quando necessário sem nunca me desmotivar.

Ao meu Coorientador, Professor Dr. Bruno Alexander Nunes Silva, pela oportunidade, confiança e suporte durante estes anos de trabalho como graduando e mestrando em Zootecnia, pelas suas correções e incentivo.

Desejo igualmente agradecer a todos os colegas que o Mestrado e a suinocultura me deram, especialmente a Amanda Madeiros, Ana C. Barroso, Eloisa Helena, João P. Souza, Ocilio Silva, Prof. Pedro Watanabe, Tiago Andrade, Thamires Gomes, Victoria Pontes, Thayssa Littiere, Vinicius, Alípio Teixeira e todo o grupo LAMEFIS cujo apoio e amizade estiveram presentes em todos os momentos.

A toda equipe da Granja Xerez pelo apoio e colaboração durante a realização deste trabalho.

Agradeço aos funcionários da biblioteca da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), que foram sempre prestativos.

Gabriel Gobira de Alcântara Araújo

*Eu sou parte de uma equipe.  
Então, quando venço, não sou eu apenas quem vence.  
De certa forma termino o trabalho de um grupo enorme de pessoas!  
(Ayrton Senna)*



## RESUMO

Objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito da suplementação de diferentes níveis de probiótico de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae var. boulardii*.) na dieta de fêmeas suínas, durante o último terço da gestação e durante a lactação, no verão. Trezentas fêmeas suínas de genética superior foram classificadas aos 90 dias de gestação de acordo com o peso e a ordem de parto (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, >5<sup>a</sup> paridade), e posteriormente distribuídas em um dos três tratamentos experimentais que consistiram em uma dieta controle sem adição de levedura (TR1) e duas outras dietas com diferentes níveis de inclusão de *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii* (SCB): TR2 - 150 mg de SCB dos 90 aos 109 dias de gestação e 285 mg de SCB dos 110 dias de gestação ao desmame; TR3 - 300 mg SCB dos 90 aos 109 dias de gestação e 570 mg de SCB dos 110 dias de gestação ao desmame. O tamanho da leitegada ao parto, 48 horas pós-parto, aos 14 dias de idade e ao desmame não foram influenciados pelos tratamentos experimentais ( $P > 0,05$ ). Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) dos tratamentos sobre o peso médio de leitões e peso total de leitegada ao nascimento, 48 horas pós-parto, aos 14 dias de idade, ao desmame e o ganho de peso diário. Foi observado menor consumo diário de alimento durante a lactação pelas matrizes do tratamento TR3 quando comparadas às matrizes dos tratamentos TR1 e TR2 (6,03 vs. 6,22 vs. 6,29 kg d<sup>-1</sup>, respectivamente; ( $P < 0,05$ ). Não foi observada diferença entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) para produção e perfil de ácidos graxos do leite. Não houve diferença entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) para perda de peso corporal da matriz no fim da fase de lactação. O intervalo desmame-cio (IDC) não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos, apresentando média de 7,5 dias. Em conclusão, a suplementação com levedura viva *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii* para fêmeas suínas durante o verão, no último terço de gestação e na lactação, apresentou redução no consumo de ração, sem causar perdas produtivas ou maior desgaste da fêmea no período lactacional.

**Palavras chave:** nutrição, probióticos, leitegada, suínos

## **ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate the effect of supplementation of different probiotic levels of live yeast (*Saccharomyces cerevisiae var. boulardii*.) in the diet of sows during the last third of gestation and during lactation in summer. Three hundred sows of high genetic potential were selected at 90 days of gestation according to weight and parity order (1st, 2nd, 3rd 4th, >5th parity) and later allocated to one of the three experimental treatments that consisted of a control diet without addition of yeast (TR1) and two other diets with different inclusion levels of *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii* (SCB): TR2 -150 mg of SCB from 90 to 109 days of gestation and 285 mg of SCB from 110 days of gestation to weaning; TR3 - 300 mg of SCB from 90 to 109 days of gestation and 570 mg of SCB from 110 days of gestation to weaning. The litter size at farrowing, 48 hours postpartum, at 14 days of age and at weaning were not influenced by the experimental treatments ( $P > 0.05$ ). There was no difference ( $P > 0.05$ ) of treatments on the piglets mean weight and total litter weight at birth, 48 hours postpartum, at 14 days of age, at weaning, and daily weight gain. It was observed lower daily feed intake during lactation by sows of TR3 treatment when compared to sows of TR1 and TR2 treatments (6.03 vs. 6.22 vs. 6.29 kg d<sup>-1</sup>, respectively;  $P < 0.05$ ). No difference was observed between treatments ( $P < 0.05$ ) for production and milk fatty acid profile. There was no difference between treatments ( $P < 0.05$ ) for body weight loss of the sow at the end of lactation phase. The weaning-estrus interval (WEI) did not differ ( $P > 0.05$ ) between the treatments and averaged 7.5 d. In conclusion, the supplementation with live yeast *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii* for sows during summer, in the last third of gestation and lactation, presented a reduction in feed intake without causing productive losses or greater body weight loss of the sow during the lactation period.

**Key words:** nutrition, probiotics, pig litter, swine

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Processos alcançados em produtividade nas granjas comerciais participantes do (Relatório Anual do Desenvolvimento da Produção de Suínos) do Brasil entre 2010 e 2017.....	19
<b>Tabela 2.</b> Efeito do tamanho da ninhada nas características dos leitões ao nascer .....	20
<b>Capítulo 1-</b> Suplementação de leveduras vivas ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. <i>boulardii</i> ) na dieta de fêmeas suínas durante o verão.....	35
<b>Tabela 1.</b> Composição calculada e nutricional das rações experimentais para porcas nas fases de pré-lactação e lactação.....	55
<b>Tabela 2.</b> Desempenho de porcas e suas leitegadas durante a gestação e lactação .....	56
<b>Tabela 3.</b> Desempenho de porcas em gestação e lactação .....	57
<b>Tabela 4.</b> Efeitos da suplementação de probióticos (leveduras vivas) no perfil de ácido graxo do leite de porcas no 18º dia de lactação.....	58

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>19</b>
2.1. A matriz suína moderna e seus desafios produtivos.....	19
2.2. Efeito do ambiente térmico na fisiologia e desempenho de fêmeas em lactação e gestação .....	20
2.3. Probióticos na alimentação de suínos .....	22
2.4 Uso da levedura <i>Saccharomyces cerevisiae boulardii</i> como probiótico.....	23
<b>3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>26</b>
<b>4. OBJETIVOS .....</b>	<b>34</b>
<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>35</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>36</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>37</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>40</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>44</b>
<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>45</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>50</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa a quarta posição mundial na produção e exportação de carne suína (GUIMARÃES et al, 2017). Índice este alcançado em virtude do contínuo progresso e investimentos nas áreas de melhoramento genético, nutrição, reprodução, sanidade e instalações. Esses fatores contribuíram para melhoria do número de leitões porca/ano, eficiência alimentar, aumento do peso do abate e diminuição da idade ao abate (GUIMARÃES et al, 2017). No entanto, o clima é um dos componentes ambientais que exercem efeito direto na produtividade dos suínos. O estresse por calor, resultado de altas temperaturas ambientais é um dos principais fatores que afeta direta ou indiretamente o desempenho produtivo e reprodutivo de suínos em regiões de clima tropical (GUARNER & MALAGELADA., 2003; ROSS et al., 2015).

Sob estresse por calor, a principal resposta das fêmeas suínas em lactação consiste na redução do consumo de ração (QUINIOU & NOBLET, 1999). Como consequência, ocorre uma queda na produção do leite, peso do leitão ao desmame, além de um maior intervalo desmame-cio devido a maior mobilização de reservas corporais (JUSTINO et al., 2015; ROSS et al., 2015; RIBEIRO, 2016). Também é observado alteração nos níveis circulantes de insulina e glucagon (DE BRAGANÇA & PUNNIER, 1999). Além disso, ocorrem alterações no epitélio intestinal com consequente comprometimento da integridade e diminuição da absorção de nutrientes e saúde intestinal (ROSS et al., 2015; GABLER & PEARCE, 2015).

Estratégias nutricionais vêm surgindo como alternativas para atenuar os efeitos negativos dos desafios ambientais sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de suínos. Sendo assim, torna-se fundamental a busca por alternativas nutricionais, visando minimizar estes efeitos negativos sobre o desempenho produtivo e reprodutivo das matrizes sem onerar os custos da produção.

Nesse sentido, o uso de probióticos têm sido avaliado em suplementações para suínos, modificando a microflora intestinal de forma benéfica, acarretando em melhora no desempenho e a capacidade dos animais para resistir e/ou lidar com problemas sanitários (LIAO & NYACHOTI., 2017).

A modulação da microbiota ocorre devido ao fato dos probióticos possuírem efeito antimicrobiano ao promoverem a redução da quantidade de bactérias patogênicas no epitélio intestinal. Dessa maneira, o animal apresenta menor exigência de nutrientes para manutenção dos tecidos intestinais (LIMA, 1999). De acordo com Hardy (2002) este fato está associado ao

melhor aproveitamento dos nutrientes da dieta devido ao aumento da disponibilidade de nutrientes para absorção. No entanto, pouco se sabe sobre os potenciais efeitos da suplementação de probióticos sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de porcas expostas a condições de estresse por calor.

Sendo assim, objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de probiótico de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*) para fêmeas suínas durante o último terço da gestação e lactação em condições de clima tropical.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. A matriz suína moderna e seus desafios produtivos

Os programas de melhoramento genético contribuíram para o aumento do número de leitões desmamados porca/ano, tornando as matrizes suínas prolíficas. Algumas genéticas já atingiram 2,45 partos por ano com capacidade de desmame de 30 leitões/porca/ano ou mais (NEILL & WILLIAMS., 2010; MARTINSI, et al., 2015). Na tabela 1, é apresentada a evolução alcançada em termos de produtividade nas granjas comerciais participantes do Relatório Anual do Desenvolvimento da Produção de Suínos do Brasil entre 2010 e 2017.

**Tabela 1.** Resultados alcançados nas granjas comerciais participantes do Relatório Anual do Desenvolvimento da Produção de Suínos do Brasil entre 2010 e 2017

Parâmetros	2010	2015	2016	2017
Granjas	311	1.145	1.215	1.316
Fêmeas/ granja	180.000	871.000	956.000	1.045.490
Leitegadas/ porca/ ano	2,37	2,35	2,35	2,36
Nascidos vivos/ leitegada	11,7	12,5	12,6	12,9
Desmamados/ leitegada	10,6	11,4	11,5	11,8
Desmamados/ porca/ ano	25,4	27,0	27,1	27,8

Fonte Adaptado: Relatório Anual do Desenvolvimento da Produção de Suínos/ Agriness, (2017).

Além das características mencionadas anteriormente, cabe mencionar a alta produção de leite, baixo consumo voluntário, alta deposição de tecido magro e baixa deposição de tecido adiposo dos genótipos modernos (QUINIOU et al., 2002). A melhoria dessas características tornou a matriz suína mais eficiente reprodutivamente (QUESNEL et al., 2008; MARTINSI et al., 2015).

Entretanto, a seleção de fêmeas de alta prolificidade resultou em menor peso individual dos leitões no nascimento, aumento da mortalidade pré-natal e pré-desmame, maior variabilidade do peso dos leitões, seguido de maior mobilização corporal da fêmea durante a lactação (ABREU et al., 2014). O comprometimento do crescimento e desenvolvimento fetal está associado ao menor consumo de oxigênio e nutrientes fetais, e redução do fluxo sanguíneo útero-placentário por feto (REYNOLDS & REDMER, 2001) que resultam em

crescimento intra-uterino retardado (FOXCROFT et al., 2005). Deste modo, existe a limitação da capacidade uterina que restringe o crescimento e aumenta a morte fetal. De acordo com os dados de Quiniou et al. (2002), o aumento no número de leitões nascidos em uma leitegada de 11 para 16 leitões resultou em um menor peso médio ao nascimento de 1,59 para 1,26 kg (Tabela 2).

**Tabela 2.** Efeito do tamanho da ninhada nas características dos leitões ao nascer

Tamanho de leitegada	≤ 11	12-13	14-15	≥16	C.V
Número de fêmeas	324	262	230	149	
Ordem de parto	2,1	2,1	2,2	2,5	1,3
Peso ao nascimento kg					
Leitão	1,59 <sup>c</sup>	1,48 <sup>d</sup>	1,37 <sup>e</sup>	1,26 <sup>f</sup>	0,22
Varição	0,26 <sup>c</sup>	0,27 <sup>cd</sup>	0,28 <sup>d</sup>	0,30 <sup>e</sup>	0,09
Peso da leitegada	14,2	18,5	19,7	21,4	3,1
Leitões de baixa viabilidade	7 <sup>c</sup>	9 <sup>c</sup>	14 <sup>d</sup>	23 <sup>e</sup>	13

R. S. D desvio padrão residual.

Fonte: Quiniou et al. (2002).

<sup>1</sup> Proporção média de leitões com peso inferior a 1kg ao nascimento <sup>c, d, e, f</sup> P < 0,001.

O peso ao nascimento é de extrema importância, haja vista que leitões de baixa viabilidade (peso ao nascimento < 1 kg) possuem menores chances de sobrevivência (CAMPOS et al., 2012) devido a menor ingestão de colostro e leite, menor aquisição de imunidade passiva, gerando um quadro de subnutrição. Este quadro resulta em maior mortalidade pós-natal e comprometimento do peso ao desmame e desempenho posterior, até o momento do abate (NOBLET & DIVIDICH, 1981; QUINIQUO et al., 2002), resultando em perdas econômicas para o produtor.

## 2.2. Efeito do ambiente térmico na fisiologia e desempenho de fêmeas em lactação e gestação

Em regiões de clima tropical como o Brasil, as matrizes suínas estão constantemente expostas a temperaturas acima das adequadas para o seu conforto térmico (FERREIRA et al., 2007). A temperatura de conforto considerada ótima para a fêmea lactante varia entre 18 e 20 °C (QUINIQUO & NOBLET, 1999) e para leitão 32 a 34 °C (BERTHON et al., 1994). Em condições de altas temperaturas, as fêmeas lactantes reduzem a ingestão de alimentos a fim de minimizar a produção de calor metabólico (GOURDINE et al., 2006; RIBEIRO, 2016) e aumentam o consumo de água (RENAUDEAU et al., 2003). Segundo Ribeiro (2016), para cada 1 °C de aumento da temperatura no intervalo de 15 a 32 °C nota-se



redução de 148 g/dia no consumo de ração. Em função da redução do consumo de alimento, ocorre queda na produção de leite de 227 g/dia (RIBEIRO, 2016). Esta diminuição também pode estar associada ao redirecionamento do fluxo sanguíneo da glândula mamária para a pele na tentativa de regular a temperatura corporal causando, assim, redução na disponibilidade de nutrientes para a síntese de leite (BARB et al., 1991; BLACK et al., 1993). Desta maneira, ocorre o comprometimento do desenvolvimento da leitegada (MORALES, 2010). Segundo Renaudeau et al. (2003) e Ferreira et al. (2007), a queda na produção de leite por parte das matrizes suínas está associada ao baixo consumo de ração durante períodos de estresse por calor. De acordo com Kemp et al. (2011), os efeitos negativos da temperatura ambiente elevada são mais prejudiciais durante os períodos médio (14 dias) e final (23 dias) da lactação quando a produção de leite e o consumo de ração são maiores.

Nas condições descritas anteriormente, a matriz suína entra em balanço energético negativo, este fato eleva a mobilização das reservas corporais (RENAUDEAU et al., 2003; JUSTINO et al., 2015; ROSS et al., 2015). De acordo com Silva et al. (2009), quando as fêmeas suínas são expostas a altas temperaturas ambientais, ocorre o aumento do teor de lipídeos do leite que está relacionado com maior mobilização das reservas de gordura do corpo. O desgaste das fêmeas se torna ainda mais agravante em matrizes jovens, que possuem menor capacidade de ingestão, mas produção semelhante às múltiparas (PRUNIER & QUESNEL, 2000).

De acordo com Ferreira et al. (2007), dependendo da intensidade, o estresse causado pelas altas temperaturas pode acarretar em atraso do cio pós-desmame e/ou no surgimento de cio infértil, que irá reduzir a taxa de concepção (taxa de partos), bem como no aumento da mortalidade embrionária. O estresse por calor pode não só ocasionar redução da ingestão de alimento pelas porcas e uma maior perda de peso corporal, mas também a redução do tempo de oferecimento de leite para os leitões e agitação com mudanças de posicionamento na tentativa de troca de calor com o ambiente (em virtude desta agitação ocorre o aumento da mortalidade de leitões por esmagamento).

O estresse por calor também afeta o intestino delgado provocando atrofia e aumento da autólise das vilosidades em suínos (PEARCE et al., 2013). De acordo com Pearce et al. (2014), quatro horas de estresse por calor, são suficientes para causar autólise severa nas vilosidades intestinais de suínos em crescimento, sendo indicativo de dano epitelial intestinal grave. Além disso, o fluxo sanguíneo é desviado das vísceras para a periferia na tentativa de dissipar o calor (LAMBERT et al., 2002), levando à hipóxia intestinal (HALL et al., 1999). Os enterócitos são particularmente sensíveis à restrição de oxigênio e nutrientes

(ROLLWAGEN et al., 2006), isso contribui para redução da barreira intestinal (LAMBERT et al., 2002; PEARCE et al., 2013).

### **2.3. Probióticos na alimentação de suínos**

O trato gastrintestinal é responsável pelas funções da digestão, absorção e por outros mecanismos fisiológicos do animal, sendo imprescindível a manutenção da sua saúde e funcionalidade (AMIT-ROMACH et al., 2004). A saúde intestinal pode ser definida como um equilíbrio dinâmico no sistema digestório, ou seja, uma relação harmônica entre a microbiota dita benéfica e a patogênica do hospedeiro, trazendo como resultado bons índices de desempenho produtivo e reprodutivo do animal (LIAO & NYACHOTI., 2017).

A microbiota intestinal é composta por bactérias, leveduras, fungos, protozoários e vírus que colonizam o trato gastrointestinal logo após o nascimento do hospedeiro (ANDREATTI FILHO, 2007). Majoritariamente, a microbiota intestinal é composta por bactérias anaeróbias, tanto benéficas como patogênicas (FOUHSE et al., 2016; PAIXÃO & CASTRO 2016). As principais funções da microbiota intestinal estão relacionadas com resgate de energia e nutrientes resultantes das atividades metabólicas, ação trófica relacionada ao controle da proliferação e diferenciação celular, desenvolvimento e regulação do sistema imunológico, proteção contra bactérias patogênicas e resistência a colonização (GUARNER & MALAGELADA 2003).

Nesse aspecto, as estratégias nutricionais emergiram como técnicas para minimizar os efeitos negativos dos desafios ambientais no desempenho produtivo e reprodutivo da matriz moderna. Como é sabido, a microbiota intestinal pode ser manipulada através da alimentação animal por meio de aditivos alimentares, tais como ácidos orgânicos e inorgânicos, enzimas, antibióticos, prebióticos, probióticos (CHOCT, 2009; HEO et al., 2013), que resultam em melhoria do bem-estar, desempenho produtivo e reprodutivo (ROBERFROID et al., 1995), de fêmeas em fase de gestação e/ou lactação (VITAGILANO, 2013; ZANELLO et al., 2013).

Os probióticos são suplementos e/ou micronutrientes a base de microrganismos vivos, estáveis e viáveis em condições de estocagem, capazes de sobreviver no ecossistema intestinal (FULLER, 1989; SHANE, 2001). Dentre as características desejáveis dos probióticos, destaca-se a resistência quanto à ação do suco gástrico, sendo eficazes nos diferentes segmentos do sistema digestivo e compostos por grupos de bactérias, as quais efetivamente propiciam efeitos benéficos na absorção de nutrientes. Outra característica, é que

não apresentam resistência microbiana, aspecto importante quando se leva em conta os possíveis riscos representados à saúde pública e segurança dos produtos finais, (SANTOS et al., 2003).

Os probióticos são melhoradores de desempenho nos suínos devido aos seus mecanismos de ação: colonização e multiplicação no trato gastrointestinal por exclusão competitiva, redução de pH do meio, modulação da microbiota intestinal (FREITAS et al., 2014). A modulação da microbiota ocorre devido ao fato dos probióticos possuírem efeito antimicrobiano promovendo a redução da quantidade de bactérias patogênicas desaminadoras de aminoácidos e produtoras de toxinas nocivas, reduzindo assim a massa e a parede do epitélio intestinal. Dessa maneira, o animal apresenta menor exigência de nutrientes para manutenção dos tecidos intestinais (LIMA, 1999), este fato está associado ao melhor aproveitamento dos nutrientes da dieta devido ao aumento da disponibilidade de nutrientes para absorção.

Os microrganismos mais utilizados como probióticos são bactérias dos gêneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Bacillus* e leveduras (GAGGIA et al., 2010; YIRGA, 2015). Segundo Silva et al. (2010), o fornecimento de *Bifidobacterium bifidum*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus* e *Lactobacillus plantarum* para matrizes suínas durante a gestação e lactação promoveu melhor desempenho dos leitões após o desmame, afirmando ainda que o uso associado para as porcas e os leitões é mais eficiente, em função da colonização mais rápida do trato intestinal por bactérias benéficas após o nascimento.

Junqueira et al. (2009) avaliaram o efeito da adição de antibiótico, probiótico a base de *Bacillus toyoi*, prebiótico a base de oligossacarídeos, e gluconato de sódio para suínos no período de 28 a 142 dias de idade e verificaram que a utilização dos aditivos em substituição ao antibiótico não compromete as características de carcaça e a morfometria intestinal e quando associados apresentaram melhora no desempenho.

#### **2.4 Uso da levedura *Saccharomyces cerevisiae boulardii* como probiótico**

Por volta de 1950, na Indochina (atualmente, Vietnam), o microbiologista francês, Henri Boulard, procurava uma linhagem de levedura capaz de resistir às altas temperaturas com o intuito de obter vinho de boa qualidade. Neste período ocorreu uma epidemia de cólera e foi observado que as pessoas faziam uso do chá preparado com a casca de lichia para aliviar

e até mesmo eliminar os sintomas da diarreia. Tempo depois, foi verificado que a casca da fruta, na verdade, estava coberta por levedura, e a eficácia contra a desarranjo intestinal era devido à ação desta levedura que foi isolada, identificada e denominada *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* (MARTINS 2008).

Esta levedura, é não patogênica, termotolerante e resistente à ação do suco gástrico e antibióticos (LOPES & PINTO 2010). Consequentemente, possui características desejáveis para um microrganismo com efeito probiótico atuando na imunomodulação e na inibição de toxinas (ZANELLO et al., 2013).

Embora a *S. boulardii* seja a única levedura de origem vegetal que não é constituinte natural da microbiota do trato digestivo animal, estudos *in vitro* e *in vivo* (humanos e animais de produção) mostraram que é ativa contra vários patógenos e pode estimular atividades enzimáticas (CZERUCKA & RAMPAL, 2002).

A administração da levedura como probiótico ocorre por via oral e, nestas condições, ela é insensível à ação dos sucos digestivos e de antibacterianos (BODDY et al., 1991). A ingestão da levedura deve ser realizada de maneira repetida e regular, pois ela não se implanta no sistema digestivo, mesmo que seja capaz de chegar rapidamente a altas concentrações artificiais no cólon (FULLER, 1992). Avaliando a utilização de *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* como probiótico em humanos e camundongos, Bléhaut et al. (1989) constataram que em um período de dois a cinco dias após cessar o seu uso, a mesma não é mais detectada nas fezes.

Considerando que a levedura *S. boulardii* oferece proteção ao hospedeiro contra microrganismos patogênicos (LOPES, 2010), a mesma pode ser usada como probiótico nas rações para suínos. Essa proteção está relacionada à influência da *S. boulardii* na função gastrointestinal e/ou modulação do sistema imune (KAMM et al, 2004), o que resulta em melhor desempenho produtivo e reprodutivo do plantel, principalmente em leitões neonatos e recém desmamados quando sua microbiota intestinal ainda não está colonizada (PÉREZ-SOTELO et al., 2005). Sendo assim, pode-se deduzir que a inclusão da *S. boulardii* é uma alternativa nutricional para favorecer a saúde intestinal e o desempenho dos suínos.

Avaliando o efeito da suplementação de *S. cerevisiae* na ração para matrizes suínas na fase de gestação e lactação, Jurgens et al. (1997) reportaram maior concentração de gamaglobulinas no leite de suplementadas no final da gestação (dia 93) até o final da lactação (dia 21). Em estudo mais recente, Vitagliano (2013) verificou melhora da qualidade do leite (lactose, nucleotídeos e nucleotídeos), e consequente aumento no ganho de peso da leitegada e número de leitões desmamados, de porcas suplementadas com levedura hidrolisada como

fonte de nucleotídeos durante a lactação. De forma semelhante, Zanello et al. (2013) observaram que o uso de fontes de leveduras *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* no período de gestação e lactação pode ser uma excelente estratégia, levando em consideração a importância da imunidade materna para proteger leitões neonatos contra infecções e distúrbios intestinais.

Os níveis de *Escherichia coli* nos leitões desmamados foram reduzidos momentaneamente, mas de modo considerável após 4 semanas de suplementação com *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* e quando comparados com os leitões do tratamento controle (LE BON et al., 2010).

Nesse sentido, hipotetizou-se que o uso de levedura viva pode melhorar a saúde intestinal e a eficiência da lactação de porcas submetidas a condições de estresse por calor, com consequente benefícios no desempenho e vitalidade dos leitões.

### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M.L.T.; SARAIVA, A.; LANFERDINI, E.; FONSECA, L.S.; MOREIRA, R. H. R.; SILVA, M.D.; GARBOSSA, C.A.P.; SILVEIRA, H. Aditivos para matrizes suínas em produção. **VI Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal**, 2014.

AGRINESS – Relatoria Anual do Desempenho da Produção de Suínos, 2017. Disponível em:< [melhoresdasuinoicultura.com.br](http://melhoresdasuinoicultura.com.br) > Acesso 26 jul. 2018.

AMIT-ROMACH, E.; SKLAN, D.; UNI, Z. Microflora ecology of the chicken intestine using 16S ribosomal DNA primers. **Journal Poultry Science**, v.83, p.1093-1098, 2004.

ANDREATTI FILHO, R. L. Alimentos funcionais na produção avícola. IN: ANDREATTI FILHO, R. L. Saúde aviária e doenças. **Ed. Rocca Ltda**, São Paulo, 2007, cap. 6, p. 41-51.

BARB, C. R. et al. Endocrine changes in sows exposed to elevated ambient temperature during lactation. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 8, n. 1, p. 117-127, 1991.

BERTHON, D.; HERPIN, P.; LE DIVIDICH, J. Shivering thermogenesis in the neonatal pig. **Journal of Thermal Biology**, v. 19, n. 6, p. 413-418, 1994.

BLACK, J. L. et al. Lactation in the sow during heat stress. **Livestock production science**, v. 35, n. 1-2, p. 153-170, 1993.

BLÉHAUT, H.; MASSOT, J.; ELMER, G.W.; LEVY, R.H. Disposition kinetics of *Saccharomyces boulardii* in man and rat. **Biopharmaceutics an Drug Disposition**, v.10, p.353-364, 1989.

BODDY, A.V.; ELMER, G.W.; MCFARLAND, L.V.; LEVY, R.H. Influence of antibiotics on the recovery and kinetics of *Saccharomyces boulardii* in rats. **Pharmaceutical Research**, v.8, p.796-800, 1991.

CAMPOS, P. H. R. F. et al. Effects of sow nutrition during gestation on within-litter birth weight variation: a review. **Animal**, v. 6, n. 5, p. 797-806, 2012.

CHOCT, M. Managing gut health through nutrition. **Journal British poultry Science**, v.50, n.1, p.9-15, 2009.

CZERUCKA, D.; RAMPAL, P. Experimental effects of *Saccharomyces boulardii* on diarrheal pathogens. **Journal Microbes and Infection**, v.4, p.733–73, 2002.

DE BRAGANÇA, M. MESSIAS; PRUNIER, A. Effects of low feed intake and hot environment on plasma profiles of glucose, nonesterified fatty acids, insulin, glucagon, and IGF-I in lactating sows. **Domestic animal endocrinology**, v. 16, n. 2, p. 89-101, 1999.

FERREIRA, A.S. et al. Nutrição e manejo da alimentação de porcas na gestação e lactação em momentos críticos. *Seminário de Aves e Suínos-Avisui*, v. 7, p. 71-95, 2007.

FOUHSE, J.M.; ZIJLSTRA, R.T.; WILLING, B.P. The role of gut microbiota in the health and disease of pigs. **Journal Animal Frontier**, v.6, p.30-36, 2016.

FOXCROFT, G. R. Recognizing the characteristics of our new dam lines, Saint Paul, Minnesota, 2005. In: **Proceedings of Allen D. Lemman Swine Conference, Proceedings...** Saint Paul: University of Minnesota, 2005, p.130-38.

FREITAS, E. R.; RABELLO, C. B-V; WATANABE, P. H. Probióticos e Prebióticos na nutrição de monogástricos. In: **Nutrição de não ruminantes**. Funep: Jaboticabal, 2014. 485-510p.

FULLER, R: Probiotics. The Scientific Basis. London, Chapman&Hall, 1992. Disponível em:< <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=i8brCAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&ots=fxNzdnGabJ&sig=uFI4kOR3wdi3tOhjcVjSzJTOtCs#v=onepage&q&f=false> >. Acesso 22 jul. 2018.

FULLER. R. Probiotics in man and animals. , v.66, n.5, p.368-378, 1989.

JURGENS, M. H.; RIKABI, R. A.; ZIMMERMAN, D. R. The effect of dietary active dry yeast supplement on performance of sows during gestation-lactation and their pigs. **Journal of animal science**, v. 75, n. 3, p. 593-597, 1997.

GABLER, N.; PEARCE, S. C. The impact of heat stress on intestinal function and productivity in grow-finish pigs. **Journal** , v. 55, p. 1403-1410, 2015.

GAGGIA, F.; MATTARELLI, P.; BIAVATI, B. Probiotics and prebiotics in animal feeding for food production. International. **Journal of Food Microbiology**, v.141, p. 15-28, 2010.

GOURDINE, J. L. et al. Effects of breed and season on performance of lactating sows in a tropical humid climate 1. **Journal of Animal Science**, v. 84, n. 2, p. 360-369, 2006.

GUARNER, F.; MALAGELADA, J.R. Gut flora in health and disease. **Journal the Lancet**, v.361, p.512-519, 2003.

GUIMARÃES, D.; AMARAL, G.; MAIA, G; LEMOS, M.; ITO, M.; CUSTODIO, S. Suinocultura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. **Agroindústria BNDES Setorial**, v,45, p. 85-136, 2017.

HALL, D.M.; BAUMGARDNER, K.R.; OBERLEY, T.D.; GISOLFI, C.V. Splanchnic tissues undergo hypoxic stress during whole body hyperthermia. **The American Journal of Physiology**, v.276, p.1195–1203, 1999.

HARDY, Brian. The issue of antibiotic use in the livestock industry: what have we learned?. *Animal Biotechnology*, v. 13, n. 1, p. 129-147, 2002.

HEO, J.M.; OPAPEJU, F.O.; PLUSKE, J.R.; KIM, J.C.; HAMPSON, D.J.; NYACHOTI, C.M. Gastrointestinal health and function in weaned pigs: a review of feeding strategies to control post-weaning diarrhoea without using in-feed antimicrobials. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v.97, p.207-237, 2013.

JUNQUEIRA, O.M.; BARBOSA, L.C.G.S.; ADRIANA, A.P.; ARAÚJO, L.F.; NETO, MG.; PINTO, M.F. Uso de aditivos em rações para suínos nas fases de creche, crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2394-2400, 2009.

JUSTINO, E.; NÄÄS, I.A.; CARVALHO, T.M.R.; SALGADO, D.A. Efeito do resfriamento evaporativo e do balanço eletrolítico sobre a lactação de porcas em condições de verão tropical. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.2, p.455-464, 2015.

KAMM, K.; HOPPE, S.; BREVES, G.; SCHRODER, B.; SCHEMANN, M. Effects of the probiotic yeast *Saccharomyces boulardii* on the neurochemistry of myenteric neurones in pig jejunum. **Journal Neurogastroenterol Motil**, v.16, p.53–60, 2004.



KEMP, B. et al. Key factors to improve production and longevity of primiparous sows. In: **Proceedings of the VI SINSUI-Simpósio Internacional de Suinocultura, 10-13 May 2011, Porto Alegre, Brasil.** 2011. p. 13-22.

LAMBERT, G.P.; GISOLFI, C.V.; BERG, D.J.; MOSELEY, .PL.; OBERLEY, L.W.; KREGEL, K.C. Selected contribution: Hyperthermia-induced intestinal permeability and the role of oxidative and nitrosative stress. **Journal of Applied Physiology**, v.92, p.1750–1761, 2002.

LE BOM, M.; DAVIES, H.E.; GLYNN, C.; THOMPSON, C.; MADDEN, M.; WISEMAN, J.; DODD, C.E.R.; HURDIDGE, L.; PAYNE, G.; LE, T.Y.; CRAIGON. J.; TÖTEMAYER, S.; MELLITS, K.H. Influence of probiotics on gut health in the weaned pig. **Livestock Science** v.133, p.179–181, 2010.

LIAO, S F.; NYACHOTI, M. Using probiotics to improve swine gut health and nutrient utilization. **Animal Nutrition**, 2017.

LIMA, G. J. M. M; Uso de aditivos na produção de suínos. In: **SIMPOSIO SOBRE AS IMPLICAÇÕES SOCIO-ECONOMICAS DO USO DE ADITIVOS NA PRODUÇÃO ANIMAL**, 1999, Piracicaba, SP. **Anais...** Campinas; CBNA 1999. P 51-68.

LIMA, A.L.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; FERNANDES, H.C.; CAMPOS, P.H.R. F.; ANTUNES, M.V. L. Resfriamento do piso da maternidade para porcas em lactação no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.40, p.804-811, 2011.

LOPES, T.R.; PINTO, M.A.O. Aplicação terapêutica de *Saccharomyces boulardii* em diarreias: uma revisão. **HU Revista**, v. 6, n.2, p.107-122, 2010.

MARTINS, F.S. **Efeito de dois probióticos, *Saccharomyces boulardii* e *Saccharomyces cerevisiae* linhagem UFMG 905, na resposta inflamatória 84 induzida por *Salmonella enterica* subsp. *enterica* sorovar. *Typhimurium*. 2008.** Tese (Doutorado em Ciência da Saúde) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

MARTINSI, S.M.M.K.; LEAL, D.F.; CAMPOSI, G.A.; POORI, A.P.; FERNANDES, J.B.O. Influência da nutrição na reprodução das matrizes suínas. **Revista Ciência Animal**, p. 93-108, 2015.

MCGLONE, J. J.; STANSBURY, W. F.; TRIBBLE, L. F. Management of lactating sows during heat stress: effects of water drip, snout coolers, floor type and a high energy-density diet. **Journal of Animal Science**, v. 66, n. 4, p. 885-891, 1988

MORALES, O.E.S. Aspectos produtivos de fêmeas suínas e suas leitegadas em diferentes sistemas de ambiência na maternidade. 2010.

NEILL, C.; WILLIAMS, N.H. Milk Production and Nutritional Requirements of Modern Sows. In: LONDON SWINE CONFERENCE 2010, 2010, **Anais...**, 2010. .

NOBLET, J. & LE DIVIDICH, J. Energy metabolism in the newborn pig during the first 24 h of life. **Biology of the Neonate** v.40, p.175-182. (1981).

OELKE, C.A. Níveis de lisina digestível em dietas de fêmeas suínas primíparas em lactação. 2007.

PAIXÃO, L.A.; DOS SANTOS CASTRO, F.F. Colonização da microbiota intestinal e sua influência na saúde do hospedeiro. **Universitas: Ciências da Saúde**, v.14, n. 1, p.85-96, 2016.

PEARCE, S.C.; GABLER, N.K.; ROSS, J.W.; ESCOBAR, J.; PATIENCE, J.F.; RHOADS, R.P.; BAUMGARD, L.H. The effects of heat stress and plane of nutrition on metabolism in growing pigs. **Journal of Animal Science**, v.91, p.2108–2118, 2013.

PEARCE, S.C.; MANI, V.; BODDICKER, R.L.; JOHNSON, J.S.; WEBER, T.E.; ROSS, J.W.; RHOADS, R.P.; BAUMGARD, L.H.; GABLER, N.K. Heat stress reduces intestinal barrier integrity and favors intestinal glucose transport in growing pigs. **Journal Plos One**, v.8, n.8, p.70215, 2013.

PEARCE, S.C.; SANZ-FERNANDEZ, M.V.; HOLLIS, J.H.; BAUMGARD, L.H.; GABLER, N.K. Short-term exposure to heat stress attenuates appetite and intestinal integrity in growing pigs. **Journal of Animal Science**, v.92, p.5444–5454, 2014.

PÉREZ-SOTELO, et al. In vitro evaluation of the binding capacity of *Saccharomyces cerevisiae* Sc47 to adhere to the wall of *Salmonella* spp. **Rev Latinoam Microbiol**, v. 47, n. 3-4, p. 70-75, 2005.

PRUNIER, A.; QUESNEL, H. Influence of the nutritional status on ovarian development in female pigs. **Animal Reproduction Science**, v. 60, p. 185-197, 2000.

QUESNEL, H.; BROSSARD, L.; VALANCOGNE, A.; QUINIOU, N. Influence of some sow characteristics on within-litter variation of piglet birth weight. **Animal: an International Journal of Animal Bioscience**, v.2, n.12, p.1842-1849, 2008.

QUINIOU, N.; DAGOM, J.; GAUDRÉ, D. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. **Journal Livestock Production Science**, v. 78, p. 63-70, 2002.

QUINIOU, N.; NOBLET, J. Influence of high ambient temperatures on performance of multiparous lactating sows. **Journal of Animal Science**, v. 77, n. 8, p. 2124-2134, 1999.

QUINIOU, N. et al. Influence de l'élévation de la température ambiante et du poids vif sur le comportement alimentaire des porcs en croissance élevés en groupe. **Journées de la Recherche Porcine en France**, v. 30, p. 319-324, 1998.

RENAUDEAU, D.; NOBLET, J.; DOURMAD, J. Y. Effect of ambient temperature on mammary gland metabolism in lactating sows. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 1, p. 217-231, 2003.

REYNOLDS, Lawrence P.; REDMER, A. Angiogenesis in the placenta. *Biology of reproduction*, v. 64, n. 4, p. 1033-1040, 2001.

RIBEIRO, B.P.V.B. **Estudo metanalítico do estresse por calor na lactação de matrizes suínas**. 2016. **Dissertação** (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de Lavras UFLA, 2016.

ROBERFROID, M.B.; BORNET, F.; BOULEY, C.; COMMINGS, J.H. Colonic Microflora: Nutrition and Health. Summary and Conclusions of an International Life Sciences Institute (ILSI), Workshop held in Barcelona, Spain. **Nutrition reviews**, v.53, n.5, p.127-130, 1995.

ROLLWAGEN, F.M.; MADHAVAN, S.; SINGH, A.; LI, Y.Y.; WOLCOTT, K.; MAHESHWARI, R. IL-6 protects enterocytes from hypoxia-induced apoptosis by induction of bcl-2 mRNA and reduction of fas mRNA. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v.347, p.1094–1098, 2006.

ROSS, J.W.; HALE, B.J.; GABLER, N.K.; RHOADS, R.P.; KEATING, A.F.; BAUMGARD, L.H. Physiological consequences of heat stress in pigs. **Journal Animal Production Science**, v.55, p.1381–1390, 2015.

SANTOS, M.S. et al. Influência do fornecimento de probiótico à base de *Lactobacillus sp.* sobre a microbiota intestinal de leitões. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 6, p. 1395-1400, 2003.

SHANE, S.M. Mannan oligosaccharides in poultry nutrition: mechanisms and benefits. 2001 Disponível em: < <https://en.engormix.com/poultry-industry/articles/mannan-oligosaccharides-in-poultry-nutrition-t33457.htm> >. Acesso 22 jul. 2018.

SILVA, B.A.N.; TAVEIRA, V.M.; PINTO, M.F.A.; ARAUJO, G.G.A.; ALCICI, P.F. Impacto da perda de peso na lactação sobre a estratégia nutricional a ser adotada na gestação e suas consequências sobre o desempenho da progênie. In: V SIMIS - Simpósio Mineiro de Suinocultura, 2014. **Anais do V SIMIS**. Lavras-MG: Suprema Gráfica e Editora, 2014. v.1. p. 95-125.

SILVA, B.A.N. et al. Effect of floor cooling on performance of lactating sows during summer. **Livestock Science**, v. 105, n. 1, p. 176-184, 2006.

SILVA, Marcus Leonardo Figueiredo et al. Probiotics and antibiotics as additives for sows and piglets during nursery phase. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 11, p. 2453-2459, 2010.

SILVA, B.A.N. et al. Effects of dietary protein concentration and amino acid supplementation on the feeding behavior of multiparous lactating sows in a tropical humid climate. **Journal Animal Science**, Penicuik, v. 87, p. 2104– 2112, 2009.

VITAGLIANO, L.A. **Levedura hidrolisada na dieta de porcas em lactação**. 2013. **Dissertação** (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, 2013.

YIRGA, H. The use of probiotics in animal nutrition. **Journal of Probiotics and Health**, v.3, p.132, 2015.

ZANELLO, Galliano et al. Effects of dietary yeast strains on immunoglobulin in colostrum and milk of sows. **Veterinary immunology and immunopathology**, v. 152, n. 1-2, p. 20-27, 2013.

#### **4. OBJETIVOS**

Avaliar o efeito da suplementação de diferentes níveis de probiótico de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*.) na dieta de fêmeas suínas, durante o último terço da gestação e lactação sobre o desempenho, perfil de ácidos graxos do leite e desempenho de suas leitegadas no verão.

**CAPÍTULO 1****ARTIGO****Suplementação de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*) na dieta de fêmeas suínas durante o verão**

Artigo redigido de acordo com as normas da Revista Ciência Rural

**Suplementação de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*) na dieta de fêmeas suínas durante o verão**

**Supplementation of live yeasts (*Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*) in the diet of sows during the summer**

**Gabriel Gobira de Alcântara Araújo<sup>1</sup> Paulo Henrique Reis Furtado Campos<sup>2\*</sup> João Paulo Pereira de Souza<sup>3\*</sup> Tiago Silva Andrade<sup>4\*</sup> Amanda Medeiros Araújo<sup>5\*</sup> Bruno Alexander Nunes Silva<sup>6\*</sup>**

**RESUMO**

Objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito da suplementação de diferentes níveis de probiótico de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*.) na dieta de fêmeas suínas, durante o último terço da gestação e durante a lactação, no verão. Trezentas fêmeas suínas de genética superior foram classificadas aos 90 dias de gestação de acordo com o peso e a ordem de parto (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, >5<sup>a</sup> paridade), e posteriormente alocadas em um dos três tratamentos experimentais que consistiram em uma dieta controle sem adição de levedura (TR1) e duas outras dietas com diferentes níveis de inclusão de *Saccharomyces cerevisiae*

<sup>1</sup> Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, MG, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa (UFV), 96201-900, Viçosa, MG, Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG), 39404-547, Montes Claros, MG, Brasil.

<sup>4</sup> Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará (UFC), 60356-000, Fortaleza, CE, Brasil.

<sup>5</sup> Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará (UFC), 60356-000, Fortaleza, CE, Brasil.

<sup>6</sup> \*Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG), 39404-54, Rio Grande, RS, Brasil. E-mail: brunosilva@ufmg.br. Autor para correspondência.



*var. boulardii* (SCB): TR2 - 150 mg de SCB dos 90 aos 109 dias de gestação e 285 mg de SCB dos 110 dias de gestação ao desmame; TR3 - 300 mg SCB dos 90 aos 109 dias de gestação e 570 mg de SCB dos 110 dias de gestação ao desmame. O tamanho da leitegada ao parto, 48 horas pós-parto, aos 14 dias de idade e ao desmame não foram influenciados pelos tratamentos experimentais ( $P > 0,05$ ). Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) dos tratamentos sobre o peso médio de leitões e peso total de leitegada ao nascimento, 48 horas pós-parto, aos 14 dias de idade, ao desmame e o ganho de peso diário. Foi observado menor consumo diário de alimento durante a lactação pelas matrizes do tratamento TR3 quando comparadas às matrizes dos tratamentos TR1 e TR2 (6,03 vs. 6,22 vs. 6,29 kg d<sup>-1</sup>, respectivamente;  $P < 0,05$ ). Não foi observada diferença entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) para produção e perfil de ácidos graxos do leite. Não houve diferença entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) para perda de peso corporal da matriz no fim da fase de lactação. O intervalo desmame-cio (IDC) não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos, apresentando média de 7,5 dias. Em conclusão, a suplementação com levedura viva *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii* para fêmeas suínas durante o verão, no último terço de gestação e na lactação, apresentou redução no consumo de ração, sem causar perdas produtivas ou maior desgaste da fêmea no período lactacional.

**Palavras-chave:** nutrição, probióticos, leitegada, suínos

## **ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate the effect of supplementation of different probiotic levels of live yeasts (*Saccharomyces cerevisiae var. boulardii*.) on the diet of sows during the last third of gestation and during lactation in summer. Three hundred sows of superior genetics were classified at 90 days of gestation according to weight and parity order (1st, 2nd, 3rd 4th, >5th parity) and later allocated in one of the three experimental treatments that consisted of a control diet without addition of yeast (TR1) and two other diets with different inclusion levels of *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii* (SCB): TR2 -150 mg of

SCB from 90 to 109 days of gestation and 285 mg of SCB from 110 days of gestation to weaning; TR3 - 300 mg of SCB from 90 to 109 days of gestation and 570 mg of SCB from 110 days of gestation to weaning. The litter size at delivery, 48 hours postpartum, at 14 days of age and at weaning were not influenced by the experimental treatments ( $P > 0.05$ ). There was no difference ( $P > 0.05$ ) of treatments on the mean weight of piglets and total litter weight at birth, 48 hours postpartum, at 14 days of age, at weaning, and daily weight gain. It was observed lower daily feed intake during lactation by sows of TR3 treatment when compared to sows of TR1 and TR2 treatments (6.03 vs 6.22 and 6.29 kg d<sup>-1</sup>, respectively); ( $P < 0.05$ ). No difference was observed between treatments ( $P < 0.05$ ) for production and fatty acid profile of milk. There was no difference between treatments ( $P < 0.05$ ) for body weight loss of the sow at the end of lactation phase. The weaning-estrus interval (WEI) did not differ ( $P > 0.05$ ) between the treatments, presenting a mean of 7.5 days. In conclusion, the supplementation with live yeast *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* for sows during the summer, in the last third of gestation and lactation, presented a reduction in feed intake without causing productive losses or greater wear of sow in the lactational period.

**Key words:** nutrition, probiotics, pig litter, swine

## INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa a quarta posição mundial na produção e exportação de carne suína (GUIMARÃES et al, 2017). Índice este alcançado em virtude do contínuo progresso e investimentos nas áreas de melhoramento genético, nutrição, reprodução, sanidade e instalações. Esses fatores contribuíram para melhoria do número de leitões porca/ano, eficiência alimentar, aumento do peso do abate e diminuição da idade ao abate

(GUIMARÃES et al, 2017). No entanto, o clima é um dos componentes ambientais que exerce efeito direto na produtividade dos suínos. O estresse por calor, resultado de altas temperaturas ambientais é um dos principais fatores que afeta direta ou indiretamente o desempenho produtivo e reprodutivo de suínos em regiões de clima tropical (GUARNER & MALAGELADA., 2003; ROSS et al., 2015).

Sob estresse por calor, a principal resposta das fêmeas suínas em lactação consiste na redução do consumo de ração (QUINIOU & NOBLET, 1999). Como consequência, ocorre uma queda na produção do leite, peso do leitão ao desmame, além de um maior intervalo desmame-cio devido maior mobilização de reservas corporais (JUSTINO et al., 2015; ROSS et al., 2015; RIBEIRO, 2016). Também é observado alteração nos níveis circulantes de insulina e glucagon (DE BRAGANÇA & PUNNIER, 1999). Além disso, ocorrem alterações no epitélio intestinal com consequente comprometimento da integridade e diminuição da absorção de nutrientes e saúde intestinal (ROSS et al., 2015; GABLER & PEARCE, 2015).

Estratégias nutricionais vêm surgindo como alternativas para atenuar os efeitos negativos dos desafios ambientais sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de suínos. Sendo assim, torna-se fundamental a busca por alternativas nutricionais, visando minimizar estes efeitos negativos sobre o desempenho produtivo e reprodutivo das matrizes sem onerar os custos da produção.

Nesse sentido, o uso de probióticos têm sido avaliado em suplementações para suínos, modificando a microflora intestinal de forma benéfica, acarretando em melhora no desempenho e a capacidade dos animais para resistir e/ou lidar com problemas sanitários (LIAO & NYACHOTI., 2017).

A modulação da microbiota ocorre devido ao fato dos probióticos possuírem efeito antimicrobiano ao promoverem a redução da quantidade de bactérias patogênicas no epitélio intestinal. Dessa maneira, o animal apresenta menor exigência de nutrientes para manutenção

dos tecidos intestinais (LIMA, 1999). De acordo com Hardy (2002) este fato está associado ao melhor aproveitamento dos nutrientes da dieta devido ao aumento da disponibilidade de nutrientes para absorção. No entanto, pouco se sabe sobre os potenciais efeitos da suplementação de probióticos sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de porcas expostas a condições de estresse por calor.

Sendo assim, objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de probiótico de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae var. boulardii*) para fêmeas suínas durante o último terço da gestação e lactação em condições de clima tropical.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O protocolo experimental foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA (Protocolo nº 004/2018) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina.

O experimento foi realizado em uma granja comercial de suínos localizada no município de Maranguape, Ceará, na região Nordeste do Brasil. Foram utilizadas trezentas fêmeas suínas multíparas de linhagem genética de alta prolificidade distribuídas em delineamento em blocos casualizados, distribuídas de acordo com o peso e a ordem de parto (1º; 2º; 3 – 4º > 5º), a um dos três tratamentos experimentais que consistiram em uma dieta controle sem adição de levedura (TR1) e duas outras dietas com diferentes níveis de inclusão de *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii* (SCB): tratamento 2 (TR2) - 150 mg de SCB dos 90 aos 109 dias de gestação e 285 mg de SCB dos 110 dias de gestação ao desmame; tratamento 3 (TR3) - 300 mg SCB dos 90 aos 109 dias de gestação e 570 mg de SCB dos 110 dias de gestação ao desmame. Os tratamentos foram fornecidos via suplementação “top dressing” no momento do arraçoamento dos animais. O fornecimento de água duramente todo o período experimental foi ad libitum.

Dos 90 aos 110 dias de gestação, as matrizes foram alojadas em gaiolas individuais (0,62 x 2,30 m) em um galpão de gestação equipado com ventiladores e nebulizadores. Durante este período, as fêmeas nulíparas receberam 2,6 kg/dia de ração experimental e as fêmeas múltíparas 3,0 kg/dia em um único trato realizado às 05:30 horas.

Aos 110 dias de gestação, as fêmeas foram transferidas para as maternidades e alojadas em celas parideiras (2,1 x 2,2 m) sobre piso de metal parcialmente ripado. O galpão de maternidade era equipado com sistema de resfriamento adiabático via ventilação forçada. O sistema de resfriamento era composto por placas de filtro adiabático tipo colmeia, com ampla superfície úmida, onde era realizada a retirada do calor sensível. A saída de ar era direcionada até a parte dorsal, crânio/caudal das fêmeas, fornecendo assim, ar com temperatura média, próximo do limite da zona de conforto, 20 °C para porcas (QUINIOU & NOBLET, 1999), com velocidade de 10 m/s. Tanto os equipamentos de ventilação e nebulização no galpão de gestação, como o sistema de ventilação adiabático no galpão de maternidade, eram ligados diariamente das 06:30 às 17:30 horas.

Durante a fase de préparto na maternidade, as fêmeas receberam as rações experimentais de acordo com a seguinte metodologia: 110 dias de gestação: 3,0 kg d<sup>-1</sup>, 111 dias: 2,80 kg d<sup>-1</sup>, 112 dias: 2,60 kg d<sup>-1</sup>, 113 dias: 2,40 kg d<sup>-1</sup>, 114 dias: 2,00 kg d<sup>-1</sup> e aos 115 dias, caso as fêmeas não viessem a parir, eram fornecidos 1,50 kg d<sup>-1</sup> até o dia do parto.

As fêmeas foram acompanhadas durante todo o parto, ao nascer os leitões receberam 10 mL de colostro por via oral. Após o encerramento da parição foi registrado o número total de leitões, o número de natimortos, o número de mumificados, mortos ao nascer e nascidos vivos. Ao nascerem, os leitões foram secados com pó secante e foi feito a amarração e corte do cordão umbilical com posterior desinfecção com solução de iodo a 5%.

Vinte e quatro horas após o parto, as leitegadas foram equalizadas em função do peso, número de leitões e de acordo com a capacidade da matriz. Após as mensurações, as

fêmeas seguiram um regime alimentar “step-up” que estimulou o aumento gradativo em 1 kg de ração por dia até o 7º dia pós-parto, iniciando em 2 kg no primeiro dia pós-parto e estabilizando em 8 kg d<sup>-1</sup> no sétimo dia, este manejo foi adotado como forma de prevenir consumo excessivo de alimento nos primeiros dias pós-parto e evitar problemas com agalaxia e edemas mamários.

No segundo dia de vida dos leitões, foi realizado o manejo de desgaste dos dentes com pedra porosa rotativa e o corte do terço final da cauda com termocauterizador juntamente com 200 mg de ferro dextrano via intramuscular. Os leitões ainda receberam medicação preventiva contra coccidiose via oral no terceiro dia pós-parto. Os machos foram castrados no 7º dia após o nascimento. Os leitões receberam ração pré-inicial do 7º dia de vida até o desmame.

No dia que antecedeu o desmame (ou seja, 23 dias de idade dos leitões), foi fornecido 5 kg de ração para as porcas (isto é, pelo menos 1,5 kg inferior ao seu consumo de ração habitual) para padronizar o consumo antes da determinação do peso das matrizes ao desmame. Após o desmame (23 dias), as porcas foram expostas ao macho, duas vezes ao dia, considerando em estro a porca que permanecesse imóvel à monta. A inseminação foi realizada 12 horas após a detecção do estro. Durante o período de desmame-estro, todas as fêmeas receberam o mesmo manejo alimentar, sendo 3,0 kg d<sup>-1</sup> de uma ração de gestação padrão.

As rações de gestação e lactação utilizadas foram peletizadas e formuladas a base de milho, farelo de soja (45% PB), óleo de soja, e suplementadas com complexo vitamínico e mineral, e aminoácidos industriais para atender às exigências nutricionais de cada categoria animal, de acordo com a recomendação do manual de alimentação da linhagem genética. Foram utilizadas as relações entre os aminoácidos essenciais com a lisina digestível recomendadas por ROSTAGNO et al. (2011), (*Tabela 1*).

A temperatura ambiente e umidade relativa do ar no interior dos galpões foram monitoradas por meio de dataloggers (LogTag® Humidity & Temperature Recorder), localizados no centro dos galpões e a meia altura do corpo dos animais, programados para registrar os dados a cada cinco minutos.

As porcas foram pesadas em balança digital (Líder Balanças Ltda., Mod. LD 2000E, Araçatuba - SP, Brasil) aos 90 e 110 dias de gestação, 24 horas após o parto e ao desmame para determinação da variação do peso corporal. Ao parto foram coletados os dados de número de nascidos totais e vivos, natimortos e mumificados de cada leitegada. Os leitões foram pesados individualmente em balança digital (Líder Balanças Ltda., Mod. B150, Araçatuba - SP, Brasil) no máximo até 24 horas após o parto e ao desmame. Todas as manhãs (07:00 horas) as sobras de ração foram coletadas e pesadas. Imediatamente após a coleta das sobras uma nova quantidade de ração foi pesada e fornecida. O consumo diário foi determinado pela diferença entre a quantidade fornecida e sobra obtida na manhã seguinte.

No 18º dia de lactação, amostras de leite de 20 porcas por tratamento foram coletadas manualmente, de todas as glândulas mamárias funcionais de cada porca, após injeção intravenosa de 1 ml de ocitocina sintética (correspondendo a 10 U.I. = 1 mL; Prolacton) na veia marginal da orelha. Para simular um evento de aleitamento, os leitões lactentes foram separados das matrizes e após 45 a 50 minutos as matrizes foram ordenhadas (SILVA et al., 2009). A quantidade de leite recolhida (150 a 200 ml) foi próxima a produção de leite estimada durante uma amamentação entre o parto e 20 dias de lactação. Após a coleta, as amostras foram armazenadas a -20 °C. Ao final do experimento, todas as amostras foram liofilizadas e analisadas quanto ao teor total em lipídio de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). As amostras de leite foram analisadas quanto ao teor de ácidos graxos: (total, C16 e C18), MUFA (total; C16: 1 e C18: 1) e de PUFA (total, C18: 2 e C18:

3). As análises do leite foram realizadas no Laboratório da Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará - NUTEC da UFC, em Fortaleza – CE.

As temperaturas e as umidades relativas máximas e mínimas diárias foram agrupadas e analisadas para todo o período experimental. A média da produção de leite diária foi estimada com base na taxa de crescimento GP (Kg) = (Peso de leitegada ao Desmame - Peso leitegada as 48h/ Dias de lactação após as 48h pós-parto) e tamanho da leitegada durante a lactação, usando-se a equação  $MP \text{ (kg/d)} = ([0,718 \times DWG - 4,9] \times n^\circ \text{ Leitões}) / 0,19$  de Noblet & Etienne (1989). As análises foram feitas usando o modelo linear generalizado (GLM) do programa estatístico Statistics Analysis System (SAS, 9.2) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Foram inseridos no modelo estatístico os efeitos da repetição (REP), tratamentos (TR) e ordem de parto (OP).

## RESULTADOS

A temperatura ambiente média, mínima e máxima e a umidade relativa média mínima e máxima registrada durante o período experimental foram de 28,8; 25,1; 34,2°C e 74,0; 51,0; 97,0%, respectivamente. Um total de 127 matrizes foram removidas do estudo devido ao baixo tamanho de leitegada (<10 leitões) e/ou problemas de saúde. De acordo com o modelo experimental, a ordem de parto não diferiu entre os tratamentos (em média 3,6; Tabela 2). Não foi observado diferença na duração da lactação entre os tratamentos (26,3 d em média). Os resultados de desempenho dos leitões ao nascimento durante a fase de lactação estão apresentados nas Tabelas 2.

O tamanho da leitegada ao parto, 48 horas pós-parto, aos 14 dias de idade e ao desmame não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelos tratamentos. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) dos tratamentos sobre o peso médio de leitões e peso total de leitegada ao nascimento, 48 horas pós-parto, aos 14 dias de idade, ao desmame e ganho de peso diário.



Os resultados relacionados às fêmeas dos 90 dias de gestação até o desmame e o perfil de ácidos graxos do leite estão apresentados nas Tabelas 3 e 4, respectivamente. Foi observado efeito dos tratamentos sobre o consumo médio diário de alimento pelas matrizes dos tratamentos T3 quando comparadas com o T1 e T2 (6,03 vs 6,22 e 6,29 kg d<sup>-1</sup>, respectivamente;  $P < 0,05$ ), representando uma redução de 3,7% de ingestão de ração no período lactacional.

Não foi observada diferença entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ; *Tabela 3 e 4*) para produção e perfil de ácido graxo do leite. Não houve diferença entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ) para perda de peso corporal da matriz no fim da fase de lactação. O intervalo desmame-cio (IDC) não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos, apresentando média de 7,5 dias.

## DISCUSSÃO

Segundo Quiniou & Noblet (1999) a zona de termoneutralidade para porcas corresponde a temperaturas entre 18 e 20°C. Sendo assim, a temperatura ambiente durante o período experimental evidencia que as matrizes foram submetidas a condições de estresse por calor.

No presente trabalho, não foi observado efeito dos tratamentos para tamanho de leitegada ao nascimento, corroborando com os resultados encontrados por Jurgens et al. (1997) ao avaliarem a suplementação de levedura *Saccharomyces cerevisiae* em ração para porcas dos 90 dias de gestação até o desmame. Uma possível resposta para este resultado seria que o fornecimento da levedura a partir dos 90 dias de gestação não é suficiente para apresentar efeito sobre o tamanho da leitegada ao parto, levando em consideração que o tamanho da leitegada em fêmeas suínas é determinado no primeiro mês de gestação. Em trabalho mais recente, Zanello et al. (2013) avaliaram a suplementação com diferentes níveis de leveduras vivas *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* dos 86 dias de gestação até o fim da lactação (18 dias), e mostraram que o tamanho da leitegada

não sofreu efeito entre os tratamentos empregados, sugerindo que a suplementação com levedura no terço final de gestação não influencia a taxa de sobrevivência embrionária e fetal. Devido ao efeito benéfico das leveduras na microbiota intestinal, favorecendo o melhor aproveitamento dos nutrientes da dieta, era esperado um melhor desenvolvimento das leitegadas no terço final da gestação em função dos tratamentos suplementados com SCB. No entanto, não foi observado diferença significativa. Corroborando com o presente trabalho, Zanello et al. (2013) não observaram maior vitalidade dos leitões ao parto quando matrizes suínas foram suplementadas com *Sarcharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii*.

Tendo em vista que a lactação é uma fase crítica do sistema de produção devido a baixa imunidade dos neonatos, vários fatores poderiam contribuir para leitões mais pesados ao desmame com a suplementação de leveduras, tais como: melhor qualidade do colostro e do leite (imunoglobulinas, lipídios, proteínas), aumento da produção de leite, melhor digestibilidade dos nutrientes (JURGENS et al., 1997; KIM et al., 2008); melhora do estado imunológico e capacidade de resistir e superar desafios sanitários (VITAGLIANO, 2013; ZANELLO et al., 2013). No entanto, a suplementação com levedura não afetou o tamanho da leitegada, peso e ganho de peso dos leitões ao longo do período lactacional. Embora alguns trabalhos tenham demonstrado influência benéfica da inclusão de leveduras na dieta de porcas em lactação sobre ganho de peso da leitegada VITAGLIANO (2013), no presente estudo não foram observados tais efeitos, o que pode estar relacionado aos baixos níveis de SCB.

De acordo com os resultados encontrados no presente estudo, o fornecimento do maior nível de levedura (300 mg SCB dos 90 aos 109 dias de gestação e 570 mg de SCB dos 110 dias de gestação ao desmame) tendeu a reduzir 3,5% do consumo de ração das porcas na fase de lactação. A redução do consumo médio de 225 g/dia apresentada pelo tratamento 3 em relação aos demais tratamentos não influenciou no desempenho da matriz e suas leitegadas, o

que demonstra uma melhor utilização dos nutrientes. De acordo com (HARDY, 2002), este fato está associado ao melhor aproveitamento dos nutrientes da dieta devido ao aumento da disponibilidade de nutrientes para absorção.

A redução de consumo alimentar das matrizes suínas é associada a redução da produção de leite (RENAUDEAU et al., 2003a). No presente estudo, a produção média de leite durante o período lactacional foi de 11,48 kg dia<sup>-1</sup>, não havendo diferença entre os tratamentos, indicando uma maior eficiência das matrizes do tratamento 3. Esses resultados corroboram com Renaudeau et al. (2003b), onde matrizes mantidas em temperaturas de 20°C e 28°C produziram em média (11,1 vs. 10,9 kg dia<sup>-1</sup>, respectivamente).

Avaliando o perfil de ácidos graxos do leite nota-se que não houve diferença entre os tratamentos. É de conhecimento que o perfil de gordura do leite está relacionado com o tipo de gordura ingerida pela porca e / ou pela quantidade de gordura mobilizada de suas reservas corporais. De acordo com Silva et al. (2009), quando as fêmeas suínas são expostas a altas temperaturas ambientais ocorre o aumento do teor de lipídeos do leite que está relacionado com maior mobilização das reservas de gordura do corpo. Os valores médios de ácidos graxos totais encontrados no presente estudo foram maiores que os valores encontrados por Silva et al. (2017). Esse fato pode estar relacionado a maiores médias das temperaturas ambiente mínimas e máximas e a umidade relativa média diária registradas durante o período experimental do presente trabalho (25,1; 34,2°C e 74,0 %, vs. 22,7 e 29,4 °C e 93,7%, respectivamente).

No presente estudo, a média de perda de peso das matrizes foi de 5,2% do peso ao parto. A perda de peso corporal das porcas durante a fase de aleitamento deve ser levada em consideração pois mobilização severa afeta o desenvolvimento das leitegadas e a gestação seguinte (MARTINS et al., 2015). De acordo com Schenkel et al. (2010), matrizes suínas múltiparas podem perder até 10% e primíparas até 8% de seu peso corporal no período

lactacional sem que ocorra redução no desempenho reprodutivo subsequente. Clowes et al. (2003) evidenciam que porcas podem suportar perdas de 9 a 12% de sua massa proteica durante o período de lactação sem nenhum comprometimento em relação ao crescimento dos leitões ou índices da função ovariana. Corroborando com o presente trabalho, Jurgens et al. (1997) e Veum et al. (1995), evidenciaram que a suplementação com levedura *S. cerevisiae* não influenciou a alteração do peso corporal durante o período lactacional das fêmeas suínas. Vitagliano (2013) e Zanello et al. (2013) verificaram que a suplementação com fonte de levedura *Sarcharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* não influenciaram significativamente no peso das porcas durante o período lactacional.

O intervalo desmame cio IDC ocorre entre 3 a 5 dias após o desmame (MELLAGI et al., 2010; PATTERSON et al., 2011). No presente trabalho, não houve diferença significativa entre os tratamentos para IDC, no entanto, o tratamento 3 foi numericamente menor quando comparado com os TR2 e TR1 (6,22 vs. 8,09 vs. 8,22 dias, respectivamente). Corroborando com os resultados do presente trabalho, Jang et al. (2013) evidenciaram redução no IDC em grupos alimentados por dietas contendo leveduras vivas *S. cerevisiae* na fase de gestação e/ou gestação e lactação. De acordo com Black et al. (1993), o maior IDC possivelmente ocorre em decorrência das altas temperaturas em que as fêmeas suínas em lactação são submetidas, como as frequentemente encontradas em regiões tropicais, onde ocorre a redução na ingestão de alimento que associada a maior perda de peso corporal pode provocar aumento no intervalo desmame cio-fértil. De acordo com Sinclair et al. (2001) e Clowes et al. (2003), existe uma relação entre perda de tecidos proteicos corporais durante a lactação e o restabelecimento da função reprodutiva pós-desmame, o que pode ter contribuído para redução da disponibilidade de nutrientes necessária à liberação e ação dos hormônios e metabólitos envolvidos no processo reprodutivo.

## CONCLUSÃO

Em conclusão, a suplementação com levedura viva *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* para fêmeas suínas durante o verão no ultimo terço de gestação e na lactação não alterou o desempenho produtivo e reprodutivo das mesmas, mas indicou uma redução no consumo de ração, com o maior nível de suplementação, sem causar perdas para a fêmea no período lactacional. Estes resultados evidenciaram uma melhora na eficiência de absorção e utilização de nutrientes das fêmeas alimentadas com o maior nível de inclusão de levedura viva com consequente melhora na atividade reprodutiva pós-desmame.

## REFERÊNCIAS

ABREU, M.L.T.; SARAIVA, A.; LANFERDINI, E.; FONSECA, L.S.; MOREIRA, R. H. R.; SILVA, M.D.; GARBOSSA, C.A.P.; SILVEIRA, H. **Aditivos para matrizes suínas em produção**. VI Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal, 2014.

BERGSMA R.;MATHUR P.K.;KANIS E.;VERSTEGEN M. W. A.;KNOL E.F.;VAN ARENDONK J. A. M. **Genetic correlations between lactation performance and growing-finishing traits in pigs**. Journal of Animal Science v. 91, pg. 3601-3611. 2013.

CLOWES, E.J. AHERNE, F. X. FOXCROFT, G. R. BARACOS, V. E. **Selective protein loss in lactation sows is associated with reduced litter growth and ovarian function**. J. Anim. Sci. v. 81: pg. 753-764. 2003.

DE BRAGANÇA, M. MESSIAS; PRUNIER, A. **Effects of low feed intake and hot environment on plasma profiles of glucose, nonesterified fatty acids, insulin, glucagon, and IGF-I in lactating sows**. Domestic animal endocrinology, v. 16, n. 2, p. 89-101, 1999.

GABLER, N.; PEARCE, S.C. **The impact of heat stress on intestinal function and productivity in grow-finish pigs**. Journal Animal Production Science, v. 55, p. 1403-1410, 2015.

GUARNER, F.; MALAGELADA, J.R. **Gut flora in health and disease**. Journal the Lancet, v.361, p.512-519, 2003.

HARDY, Brian. **The issue of antibiotic use in the livestock industry: what have we learned?**. Animal Biotechnology, v. 13, n. 1, p. 129-147, 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglia. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Primeira edição digital.

JANG, Y.D. et al. **Effects of live yeast supplementation to gestation and lactation diets on reproductive performance, immunological parameters and milk composition in sows**. Livestock Science, v. 152, n. 2, p. 167-173, 2013.

JURGENS, M.H.; RIKABI, R.A.; ZIMMERMAN, D.R. **The effect of dietary active dry yeast supplement on performance of sows during gestation-lactation and their pigs.** Journal of animal science, v. 75, n. 3, p. 593-597, 1997.

JUSTINO, E.; NÄÄS, I.A.; CARVALHO, T.M.R.; SALGADO, D.A. **Efeito do resfriamento evaporativo e do balanço eletrolítico sobre a lactação de porcas em condições de verão tropical.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.67, n.2, p.455-464, 2015.

KIM, Sung Woo et al. **Effects of yeast culture supplementation to gestation and lactation diets on growth of nursing piglets.** Asian-Australasian J Anim Sci, v. 21, p. 1011-1014, 2008.

LIMA, G.J.M.M.; **Uso de aditivos na produção de suínos.** In: SIMPOSIO SOBRE AS IMPLICAÇÕES SOCIO-ECONOMICAS DO USO DE ADITIVOS NA PRODUÇÃO ANIMAL, 1999, Piracicaba, SP. Anais... Campinas; CBNA 1999. P 51-68.

LIMA, A.L.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; FERNANDES, H.C.; CAMPOS, P.H.R.de F.; ANTUNES, M.V. de L. **Resfriamento do piso da maternidade para porcas em lactação no verão.** Revista Brasileira de Zootecnia., v.40, p.804-811, 2011.

LIAO, S.F.; NYACHOTI, M. **Using probiotics to improve swine gut health and nutrient utilization.** Animal Nutrition, 2017.

MARTINS, S.M.M.K. et al. **Influência da nutrição na reprodução das matrizes suínas.** Ciênc. anim, p. 93-108, 2015.

MCGLONE, John J.; STANSBURY, W.F.; TRIBBLE, L.F. **Management of lactating sows during heat stress: effects of water drip, snout coolers, floor type and a high energy-density diet.** Journal of Animal Science, v. 66, n. 4, p. 885-891, 1988.

MELLAGI APG.; ARGENTI L.E.; FACCIN J.E.G.; BERNARDI M.L.; WENTZ I.; BORTOLOZZO F.P. **Aspectos nutricionais de matrizes suínas durante a lactação e o impacto na fertilidade.** Acta Scientiae Veterinariae. 38 (Supl 1): s181-s209, 2010.

DE BRAGANÇA, M.M.; PRUNIER, A. **Effects of low feed intake and hot environment on plasma profiles of glucose, nonesterified fatty acids, insulin, glucagon, and IGF-I in lactating sows.** Domestic animal endocrinology, v. 16, n. 2, p. 89-101, 1999.

NOBLET, J.; DOURMAD, J.Y.; DIVIDICH, J.; DUBOIS, S. **Effect of ambient temperature and addition of straw or alfafa in the diet on energy metabolism in pregnant sows.** Journal Livestock Production Science, v.21, p.309-324, 1989a.

NOBLET, J., AND ETIENNE , M. **Estimation of sow milk nutrient output.** J. Anim. Sci. 67:3352–3359. 1989b.

OELKE, C.A. **Níveis de lisina digestível em dietas de fêmeas suínas primíparas em lactação.** 2007.

PATTERSON, J.L.; SMIT, M.N.; NOVAK, S.; WELLEN, A.P.; FOXCROFT, G.R. **Restricted feed intake in lactating primiparous sows. Effects on sow metabolic state and subseqente reproductive performance.** Reprod. Fertil. Dev. v.23: pg.889-898. 2011.

PRUNIER, A.; QUESNEL, H. **Influence of the nutritional status on ovarian development in female pigs.** Animal reproduction science, v. 60, p. 185-197, 2000.

QUINIOU, N.; NOBLET, J. **Influence of high ambient temperatures on performance of multiparous lactating sows.** Journal of animal science, v. 77, n. 8, p. 2124-2134, 1999.

RENAUDEAU, D.; ANAÏS, C.; NOBLET, J. **Effects of dietary fiber on performance of multiparouslactating sows in a tropical climate 1.** Journal of animal science, v. 81, n. 3, p. 717-725, 2003a.



RENAUDEAU, D.; NOBLET, J.; DOURMAD, J.Y. **Effect of ambient temperature on mammary gland metabolism in lactating sows.** Journal of Animal Science, v. 81, n. 1, p. 217-231, 2003b.

RIBEIRO, B.P.V.B. et al. **Heat negatively affects lactating swine: A meta-analysis.** Journal of thermal biology, v. 74, p. 325-330, 2018.

ROSS, J.W.; HALE, B.J.; GABLER, N.K.; RHOADS, R.P.; KEATING, A.F.; BAUMGARD, L.H. **Physiological consequences of heat stress in pigs.** Journal Animal Production Science, v.55, p.1381–1390, 2015.

ROSTAGNO, H., 2011. **Tabelas brasileiras para aves e suínos; composição de alimentos e exigências nutricionais.** Viçosa, MG: DZO/ UFV,181pp.

SCHENKEL, A.C. et al. **Body reserve mobilization during lactation in first parity sows and its effect on second litter size.** Livestock Science, v. 132, n. 1-3, p. 165-172, 2010.

SILVA, B.A.N. et al. **Effect of floor cooling on performance of lactating sows during summer.** Livestock Science, v. 105, n. 1, p. 176-184, 2006.

SILVA, B.A.N. et al. **Effect of floor cooling and dietary amino acids content on performance and behaviour of lactating primiparous sows during summer.** Livestock Science, v. 120, n. 1, p. 25-34, 2009.

SILVA, B.A.N. et al. **Effects of Dietary Protein Content on Milk Composition of Mixed Parity Lactating Sows in a Tropical Humid Climate.** J Vet Sci Technol, v. 8, n. 448, p. 2, 2017.

SINCLAIR, A.G.; BLAND, V.C.; EDWARDS, S.A. **The influence of gestation feeding strategy on body composition of gilts at farrowing and response to dietary protein in a modified lactation.** J. Anim. Sci, v. 79, p. 2397-2405, 2001.

VEUM, T.L.; REYES, J.; ELLERSIECK, M. **Effect of supplemental yeast culture in sow gestation and lactation diets on apparent nutrient digestibilities and reproductive**

**performance through one reproductive cycle.** Journal of animal science, v. 73, n. 6, p. 1741-1745, 1995.

VERSTEGEN, M.W.A. et al. **Energy balances of lactating sows in relation to feeding level and stage of lactation.** Journal of animal science, v. 60, n. 3, p. 731-740, 1985.

VITAGLIANO, L.A. **Levedura hidrolisada na dieta de porcas em lactação.** Tese de **Doutorado.** Universidade de São Paulo, 2013.

YOKOKURA, T.; YAJIMA, T.; HASHIMOTO, S. **Effect of organic acid on gastrointestinal motility of rat invitro.** Life sciences, v. 21, n. 1, p. 59-61, 1977.

ZANELLO, G. et al. **Effects of dietary yeast strains on immunoglobulin in colostrum and milk of sows.** Veterinary immunology and immunopathology, v. 152, n. 1-2, p. 20-27, 2013.

*Tabela 1* - Composição calculada e nutricional das rações experimentais para porcas nas fases de gestação e lactação.

Ingredientes (%)	Gestação	Lactação
Milho moído	650,65	605,45
Farelo de trigo	55,00	-
Farelo de soja 45	210,00	120,00
Soja integral extrusada	40,00	225,00
Sal moído	5,00	5,00
Calcário calcítico 38%	9,00	10,00
Fosfato bicálcico 18%	16,00	19,00
DL-Metionina 98%	1,60	2,00
L-Lisina 80%	3,30	3,70
L-Treonina 98%	1,70	2,20
Cloreto de colina 70%	1,00	0,90
Sulfato de cobre penta 25%	0,57	0,57
Adsorvente	2,00	1,00
Phodesweet 150 P2 <sup>1</sup>	0,18	-
Phodesweet 150 P2	-	0,18
Imunotron <sup>®2</sup>	2,00	2,00
PX VM Sui Reprod <sup>®3</sup>	3,00	3,00
<b>Total</b>	<b>1000,00</b>	<b>1000,00</b>
<b>Composição nutricional e energia</b>		
Energia metabolizável (kcal/kg)	3.196,54	3.399,18
Proteína bruta (%)	17,54	19,20
Extrato etéreo (%)	3,77	7,15
Fibra bruta (%)	3,55	3,29
Cálcio disponível total (%)	0,84	0,99
Fósforo disponível (%)	0,41	0,46
Sódio (%)	0,23	0,23

<sup>1</sup>Phodesweet 150 P2: Sacarina sódica, dióxido de silício, propilenoglicol, dextrose; <sup>2</sup>Imunotron suplemento vitamínico e mineral: vitamina A (2.500.000 UI/kg), vitamina E (7.500 UI/kg), biotina (75 mg/kg), zinco (130 g/kg), zinco quelado (20 g/kg); <sup>3</sup>PX VM Sui Reprod suplemento vitamínico e mineral: vitamina A (1.500.000 UI/kg), vitamina D (226.667 UI/kg), vitamina E (6.667 UI/kg), vitamina K3 (333,30 mg/kg), vitamina B1 (333,30 mg/kg), vitamina B2 (1.167 mg/kg), vitamina B6 (416,60 mg/kg), vitamina B12 (5.333,30 mg/kg), niacina (6.000 mg/kg), ácido pantotênico (3.333,30 mg/kg), ácido fólico (400mg/kg), biotina (32 mg/kg), manganês (8.333,30 mg/kg), zinco (18,33 g/kg), ferro (13,33 g/kg), cobre (2.333,30 mg/kg), iodo (266,70 mg/kg), selênio (100 mg/kg), cromo quelado (100 mg/kg), BHT (250 mg/kg).

Tabela 2 - Efeitos da suplementação de probióticos (leveduras vivas) sobre o desempenho de porcas e suas leitegadas na fase de gestação e lactação

Parâmetros	Dietas			C.V	P VALOR
	TR1	TR2	TR3		
Número de fêmeas	56	57	60		
Dias de lactação	22,43	22,12	22,54		
Ordem de parto	3,5	3,2	3,4	1,39	0,27
Tamanho da leitegada, n°					
Ao parto (total)	13,53	14,46	14,31	2,77	0,19
Ao parto (vivos)	12,93	14,01	13,66	2,74	0,13
Mumificados	0,13	0,06	0,13	0,43	0,67
Natimortos	0,42	0,45	0,47	0,66	0,93
48h pós-parto	12,35	12,55	12,52	1,14	0,63
14 dias pós-parto	11,94	11,97	11,78	0,93	0,50
Ao desmame	11,85	11,82	11,67	0,88	0,53
Peso médio do leitão, kg d <sup>-1</sup>					
Ao parto	1,35	1,31	1,31	0,19	0,52
48 h pós-parto	1,70	1,59	1,69	0,33	0,20
14 dias pós-parto	4,13	4,05	4,13	0,62	0,74
Ao desmame	6,12	6,10	6,18	0,93	0,89
Ganho de peso, kg d <sup>-1</sup>	0,21	0,22	0,21	0,03	0,61
Peso de leitegada, kg d <sup>-1</sup>					
Ao parto (total)	17,62	18,74	18,14	3,72	0,32
Ao parto (vivos)	17,21	18,37	17,78	3,75	0,30
48 h pós-paro	20,93	19,94	21,25	4,34	0,26
14 dias pós-parto	49,37	48,38	48,58	7,75	0,79
Ao desmame	72,46	71,94	72,12	11,44	0,97
Ganho de peso, kg d <sup>-1</sup>	2,52	2,58	2,48	0,44	0,50

C.V = coeficiente de variação; obtido por análise de variância incluindo os efeitos da ordem de parto (OP), tratamento (TR) e repetição (REP) e as interações (REP\*TR). Os dados foram analisados usando o procedimento GLM do SAS e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. As médias com letras diferentes são estatisticamente diferentes (P <0,05; †P<0,10).

Tabela 3 - Efeitos da suplementação de probióticos (leveduras vivas) sobre o desempenho de porcas na fase de gestação e lactação

Parâmetros	Dietas			C.V	P VALOR
	TR1	TR2	TR3		
Número de fêmeas	56	57	60		
Consumo de ração					
Médio diário, kg d <sup>-1</sup>	6,22 <sup>a</sup>	6,29 <sup>a</sup>	6,03 <sup>b</sup>	0,61	0,05
Produção de leite (L)	11,49	11,74	11,21	2,30	0,47
Peso corporal					
Ao parto	235,15	233,10	234,34	21,22	0,88
Ao desmame	221,65	221,43	221,07	27,25	0,99
Perda de peso	12,53	11,56	12,64	21,63	0,96
Intervalo desmame-cio (dias)	8,29	8,09	6,22	7,46	0,33

C.V = coeficiente de variação; obtido por análise de variância incluindo os efeitos da ordem de parto (OP), tratamento (TR) e repetição (REP) e suas interações (REP\*TR). A produção de leite foi calculada considerando ganho de peso da leitegada (GP), tamanho da leitegada e matéria seca do leite (19%) aplicado à equação de Noblet & Etienne (1989).  $MP \text{ (kg / d)} = ([0,718 \times DWG - 4,9] \times n. \text{ leitões}) / 0,19$ . Os dados foram analisados usando o procedimento GLM do SAS e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. As médias com letras diferentes são estatisticamente diferentes ( $P < 0,05$ ; † $P < 0,10$ ).

Tabela 4 - Efeitos da suplementação de probióticos (leveduras vivas) no perfil de ácido graxo do leite de porcas no 18º dia de lactação

Parâmetros	Dietas			C.V	P VALOR
	TR1	TR2	TR3		
Número de fêmeas	20	20	20	-	-
Ordem de parto	3,3	3,3	3,3	-	-
<b>Saturado AG</b>					
C4:0	0,002	0,005	0,057	0,15	0,54
C6:0	<0,001	<0,001	<0,001	0,00	0,85
C8:0	<0,001	<0,001	<0,001	0,00	0,74
C10:0	0,006	0,005	0,005	0,00	0,53
C11:0	<0,001	<0,001	<0,001	0,00	0,81
C12:0	0,016	0,014	0,018	0,03	0,94
C13:0	0,005	0,033	0,012	0,07	0,50
C14:0	0,245	0,238	0,263	0,16	0,90
C15:0	0,004	0,005	0,005	0,00	0,57
C16:0	1,751	1,750	1,884	0,57	0,74
C17:0	0,013	0,012	0,013	0,17	0,07
C18:0	0,395	0,360	0,392	0,33	0,94
C20:0	0,003	0,002	0,003	0,00	0,13
C21:0	0,018	0,001	<0,001	0,05	0,54
C22:0	<0,001	0,001	<0,001	0,00	0,67
C23:0	0,011	0,004	0,008	0,02	0,78
C24:0	0,005	0,007	0,006	0,00	0,36
Total, %	50,29	48,52	58,09	0,84	0,49
<b>Monoinsaturado AG</b>					
C14:1	0,020	0,012	0,010	0,01	0,27
C16:1	0,619	0,602	0,694	0,19	0,35
C17:1	0,016	0,014	0,016	0,00	0,72
C18:1n9c	2,008	1,783	2,220	0,69	0,21
C20:1n9	0,013	0,011	0,013	0,00	0,69
C22:1n9	0,013	0,008	0,014	0,01	0,36
C24:1n9	0,004	0,003	0,003	0,00	0,76
Total, %	51,09	46,26	58,33	0,74	0,14
<b>Poliinsaturado AG</b>					
C18:2n6c	1,344	1,221	1,477	0,50	0,36
C18:3n6	0,008	0,006	0,006	0,00	0,64
C18:3n3	0,097	0,094	0,139	0,14	0,61
C20:2	0,023	0,020	0,024	0,01	0,63
C20:3n6	0,011	0,018	0,011	0,01	0,20
C20:3n3	0,106	0,096	0,115	0,05	0,62
C20:4n6	0,003	0,002	0,004	0,00	0,38
C20:5n3	0,001	0,001	0,002	0,00	0,55
C22:2	0,001	0,002	0,001	0,00	0,91
Total, %	30,80	28,66	34,92	0,61	0,32

T1: controle; T2 e T3: 50 e 100 g.ton<sup>-1</sup> de suplementação de leveduras vivas, respectivamente. 2 RSD = desvio padrão residual; obtido por análise de variância incluindo os efeitos da ordem de parto (OP), tratamento (TRAT) e repetição (R) e suas interações (REP\*TRAT). Os dados foram analisados usando o procedimento GLM do SAS e as médias ajustadas foram comparadas pelo teste de Tukey. As médias com letras diferentes são estatisticamente diferentes ( $P < 0,05$ ; † $P < 0,10$ ).