

Idael Matheus Góes Lopes

Avaliação do uso de *blend* de levedura em rações para suínos de fase de creche, crescimento e terminação

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Produção Animal Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Área de concentração: Produção Animal

Orientador: Anna Christina de Almeida

Coorientadores:

Carolina Magalhães Caires Carvalho

Antônio João Scandolera

MONTES CLAROS

2020

Idael Matheus Góes Lopes

Avaliação do uso de *blend* de levedura em rações para suínos de fase de creche, crescimento e terminação

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Produção Animal Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Área de concentração: Produção Animal

Orientador: Anna Christina de Almeida

Coorientadores:

Carolina Magalhães Caires Carvalho

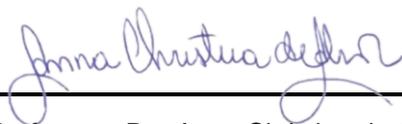
Antônio João Scandolera

Aprovado pela banca examinadora constituída pelos professores:

Profa. Dra. Fernanda Heloisa Litz
(Faculdade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC)

Dra. Carolina Magalhães Caires Carvalho
(Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG)

Dr. Otaviano de Souza Pires Neto
(Faculdades Unidas do Norte de Minas – FUNORTE)



Professora Dra. Anna Christina de Almeida
Orientadora (UFMG)

Montes Claros, 29 de Janeiro de 2020.

Lopes, Idael Matheus Góes.

L864a Avaliação do uso de *blend* de leveduras em rações para suínos de fases
2020 de creche, crescimento e terminação/ Idael Matheus Góes Lopes. Montes
Claros, 2020.
71 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Área de concentração em Produção Animal,
Universidade Federal de Minas Gerais / Instituto de Ciências Agrárias.

Orientadora: Prof.^a Anna Christina de Almeida.
Banca examinadora: Prof.^a Carolina Magalhães Caires Carvalho, Prof.^a
Fernanda Heloisa Litz, Prof. Otaviano de Souza Pires Neto.

Inclui referências: f. 71.

1. Suíno – Criação. 2. Saúde animal. 3. Nutrição animal. I. Almeida,
Anna Christina de (Orientadora). II. Universidade Federal de Minas
Gerais. Instituto de Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 636.4



Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Agrárias
Colegiado de Pós-Graduação em Produção Animal

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aos 29 dias do mês de janeiro de 2020 às 8:00 horas, sob a Presidência da Professora Anna Christina de Almeida, D. Sc. (Orientadora/ICA-UFMG) e com a participação dos Professores Fernanda Heloisa Litz, D. Sc. (Faculdade Presidente Antônio Carlos/UNIPAC), Otaviano de Souza Pires Neto, D. Sc., e a Doutora Carolina Magalhães Caires Carvalho, D. Sc. (ICA-UFMG), reuniu-se a Banca de defesa de dissertação de IDAEL **MATHEUS GOÉS LOPES**, aluno do Curso do Mestrado em Produção Animal. O resultado da defesa de dissertação intitulada "Avaliação do uso de blind de lencidura em sução para suínos de fase de creche, crescimento e terminação";

foi expresso pelo conceito "A" (nota 1000), sendo o aluno considerado (aprovado/reprovado) APROVADO. E, para constar, eu, Professora Anna Christina de Almeida, Presidente da Banca, lavrei a presente Ata que depois de lida e aprovada, será assinada por mim e pelos demais membros da Banca examinadora.

OBS.: O aluno somente receberá o título após cumprir as exigências do ARTIGO 64 do regulamento do Curso do Mestrado em Produção Animal, conforme apresentado a seguir.

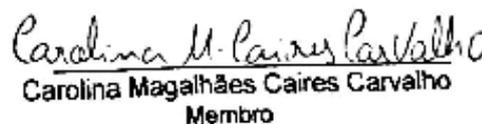
Art. 64 – Para dar andamento ao processo de efetivação do grau obtido, o candidato deverá, após a aprovação de sua Dissertação e da realização das modificações propostas pela banca examinadora, se houver, encaminhar à secretaria do colegiado do Curso, com a anuência do orientador, no mínimo 3 (três) exemplares impressos e 1 (um) exemplar eletrônico da dissertação, no prazo de 60 (sessenta) dias.

Montes Claros, 29 de janeiro de 2020.


Anna Christina de Almeida
Orientadora


Fernanda Heloisa Litz
Membro


Otaviano de Souza Pires Neto
Membro


Carolina Magalhães Caires Carvalho
Membro

DEDICATÓRIA

À Deus por seu infinito amor, e por permitir que eu consiga realizar os meus sonhos e me fazer entender os planos que Ele tem para minha vida.

Aos meus pais, Ana e Idael, pela minha existência e pelo amor incondicional para minha formação.

Aos meus irmãos queridos Ana Luíza e Samuel

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela força que tem me dado para superar todos os obstáculos que surgem ao longo da minha vida, pois sem Ele, eu não teria chegado até aqui.

À minha família, meus pais Ana e Idael pelo apoio em busca dos meus sonhos, sempre me incentivando e me dando força para lutar. Meus amados irmãos Ana Luiza e Samuel, que sempre acreditaram em mim. Obrigada pela amizade, amor e paciência.

Ao meu cunhado Guilherme pela paciência e apoio.

À minha Tia Terezinha, por sua atenção, ajuda e por me incentivar sempre nos estudos, e pelos conselhos valiosos para que eu nunca desista de lutar pelos meus objetivos. Obrigado!

À Universidade Federal de Minas Geras, pela oportunidade de minha formação profissional.

A Universidade Federal do Paraná pelo apoio e desenvolvimento do trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, pela oportunidade de crescimento acadêmico e pessoal.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudo para o mestrado e permiti que conhecesse outras universidades.

A minha orientadora Profa. Anna Christina de Almeida, pela atenção e ensinamentos e pela dedicação de sempre, a qual em 2012 me acolheu e começamos minha história na Zootecnia e se faz presente até hoje.

À minha coorientadora Carol pelos ensinamentos, confiança e me acolheu com tanta atenção e boa vontade, apoio e paciência durante todo esse tempo.

Ao professor João Antônio Scandolera que confiou em mim, o senhor foi fundamental para que esta etapa se concluísse.

Agradeço aos professores participantes da banca examinadora que dividiram comigo este momento especial.

A professora Cristina Sá que me deu apoio desde do início do mestrado, obrigado pelas boas conversas, conselhos e por se fazer presente.

Ao professor Bruno por me apresentar a Suinocultura e pela confiança depositada, em anos de convívio, obrigado.

Ao meu grupo de trabalho NEPSUI e GERASUI, em especial Hemille, Valesca João, Marcelo, Mariano vocês foram parceiros, muito obrigado pelos nossos momentos juntos, pelos ensinamentos compartilhados, pela ajuda e amizade o meu muito obrigado de coração e a alguns por me ensinarem a não ser como eles.

Aos meus amigos de vida, Ana Clara, Lucas Gomes, Kathê, Débora, Karolzinha, são tantos anos de amizade que horas intermináveis de conversa sempre foi pouco para tanta empatia.

Aos amigos da universidade desde de 2012, pela ajuda e também pela amizade nos momentos de convívio, em especial Livia Mara, Geziana, Lizia, Brenda, Karol, Luís, Lane obrigada pela atenção, por me auxiliarem nos momentos em que me sentia totalmente perdido, pelas conversas e brincadeiras. Muito Obrigado!

Aos meus amigos do ICA, o quanto foi bom ter vocês nessa longa trajetória, Vivi, Evelly, Bela, Lud, Tiane, Afrânio, Amanda, Lis, Gobira, Raquel, Maíra, Agda, Yhago, o melhor de tudo foi ter conquistado amizades verdadeiras além das paredes da sala de aula.

Aos amigos que fiz em Viçosa, como foi bom conviver com vocês, conversar e quantos incentivos, Thiago, Grazi, Hallef e Rayane, vocês me fizeram ver além do que eu enxergaria, obrigado, obrigado!

A meus friends da UFPR, em especial a Josi, Kariny e Marley, não tenho palavras para agradecer o que fizeram por mim, apenas digo sempre contem comigo! Muito Obrigado!

As meninas da UFG e UFLA, Karla e Marina, hoje e sempre presentes.

As granjas que fiz estágios e experimentos, valeu Xerez! Obrigado Tiago e Rosa por serem exemplos de profissionais e pessoas humanas, vocês me inspiram a ser melhor.

A todos que de uma forma ou outra contribuíram para a conquista dessa fase, meu eterno agradecimento, GRATIDÃO SEMPRE!

“Conheço tuas obras, tenho posto de diante de ti uma porta aberta e ninguém pode fechar, tens pouca força, mas guardastes minha palavra e não negastes meu nome”

Apocalipse 3:8

“Se cheguei até aqui foi porque me apoiei no ombro dos gigantes.”

Isaac Newton

“As coisas não parecem tão assustadoras quando você tem grandes amigos”

Calvin

RESUMO

Avaliou-se o efeito de diferentes níveis de *blend* de leveduras sobre o desempenho de suínos nas fases creche, crescimento e terminação. *Experimento 1*: foram utilizadas 84 leitoas, desmamadas aos 21 dias de idade, com peso variando de $6,87 \pm 0,76$ kg. Os animais foram identificados e pesados individualmente para a formação de grupos homogêneos quanto ao peso, utilizando o delineamento de blocos ao acaso. Os tratamentos foram: T1 = ração basal, T2 = ração basal + 0,75 kg/t de *Blend* de leveduras e T3 = ração basal + 1,5 kg/t de *Blend* de leveduras. A inclusão da levedura na ração de leitões não teve efeito ($P > 0,05$) nos parâmetros zootécnicos avaliados como ganho de peso médio diário (GPMD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) no período de 21 a 59 dias de idade. Conclui-se que o desempenho zootécnico não foi influenciado pelos níveis de inclusão de *Blend* de levedura em rações de leitões pós desmame no período de 21 a 59 dias de idade. *Experimento 2*: Foram utilizados 72 suínos machos castrados, com 70 dias de idade com 25 kg de peso vivo, sendo utilizado o delineamento em blocos ao acaso. Os tratamentos consistiram de 4 níveis de inclusão de *blend* de leveduras: 0; 0,5; 1,0; e 1,5 Kg/ton de ração. O período experimental foi segregado em três fases, sendo: Crescimento I (70 a 91 dias), Crescimento II (91 a 120 dias) e Terminação (120 a 156 dias), variando apenas a inclusão do *blend* de leveduras. As variáveis analisadas para ganho de peso médio diário (GPMD), conversão alimentar (CA) e consumo de ração (CRD). Foram submetidas a análises estatísticas através do teste de regressão. A adição do *blend* de leveduras não teve efeito sobre o desempenho zootécnico dos leitões na fase de Crescimento I (70 a 91 dias) ($p > 0,05$) Na fase de Crescimento II (91 a 120 dias) o aumento nos níveis do aditivo na ração melhorou ($p < 0,05$) a conversão alimentar dos animais. Durante a fase de Terminação (120 a 156), o consumo de ração (CRMD) foi reduzido com a adição dos níveis de levedura ($p < 0,049$). A adição de leveduras (1,0 kg/ton) na dieta suínos pode melhorar o desempenho fase nas fases de crescimento (91 a 120 dias) e terminação.

Palavras-chave: Alimento alternativo. Antibiótico. Promotor de crescimento. Saúde intestinal.

ABSTRACT

Was evaluated the effect of different yeast blend levels on pig performance in nursery, growth and finishing phases. Experiment 1: 84 weaned 21-day-old piglets weighing 6.87 ± 0.76 kg were used. The animals were individually identified and weighed for the formation of homogeneous groups by weight, using a block design of random. The treatments were: T1 = basal diet, T2 = basal diet + 0.75 kg / t yeast Blend and T3 = basal diet + 1.5 kg / t yeast Blend. The inclusion of yeast in the piglet diet had no effect ($P > 0.05$) on the zootechnical parameters evaluated with average daily weight gain (GPMD), daily feed intake (CRD) and feed conversion (CA) from 21 to 59 days old. It was concluded that the zootechnical performance was not influenced by the inclusion levels of yeast Blend in weaning piglets diets from 21 to 59 days of age. Experiment 2: A total of 72 castrated 70-day-old male pigs weighing 25 kg live weight were used. A randomized complete block design was used. The treatments consisted of 4 levels of yeast blend inclusion: 0; 0.5; 1.0; and 1.5 kg / ton of feed. The experimental period was segregated into three phases: Growth I (70 to 91 days), Growth II (91 to 120 days) and Finishing phase (120 to 156 days), varying only the inclusion of yeast blend. The variables analyzed for daily average weight gain (GPMD), feed conversion (CA) and feed intake (CRD). They were subjected to statistical analysis using the regression test. The addition of yeast blend had no effect on the piglet performance in the Growth I phase (70 to 91 days) ($p > 0.05$). In the Growth II phase (91 to 120 days) the increase in additive levels in feed improved ($p < 0.05$) feed conversion of animals. During the Finishing phase (120 to 156), feed intake (CRMD) was reduced with the addition of yeast levels ($p < 0.049$). The addition of 1.0 kg / ton yeast to the growing pig diet can improve feed conversion in the growing phase between 91 and 120 days.

Keywords: Alternative food. Antibiotic. Growth promoter. Guthealth.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição das dietas formuladas para as diferentes fases do experimento..... 48

Tabela 2. Resultados da análise de desempenho zootécnico de suínos, para efeito da levedura pelo modelo linear generalizado e peso vivo aos 70 dias como covariável..... 69

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA- Aminoácido

CA- Conversão Alimentar

CRMD- Consumo de ração médio diário

CEUA - Comitê de Ética ao Uso de Animais

FOS-Fruto-oligossacarídeo

GPD- Ganho de peso diário

MOS-Mananoligossacarídeos

UFPR- Universidade Federal do Paraná

Sumário

1. Introdução	14
2. Objetivos	15
2.1. Objetivo	Geral
.....	15
2.2. Objetivo Específico	15
3. REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1. Fisiologia suína no pós-desmame	16
3.2. Impacto do desmame em leitões	18
3.3. Influencia dos aditivos na saúde intestinal dos suínos.....	19
3.4. Uso de leveduras na dieta de suínos na fase de creche.....	23
3.4. Uso de leveduras na dieta de suínos na fase de crescimento e terminação.....	29
Referências	30
4- Artigo 1–Adição de um <i>blend</i> levedura em rações para leitões em fase de creche	39
RESUMO.....	40
ABSTRACT	40
INTRODUÇÃO	41
MATERIAL E MÉTODOS.....	41
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
CONCLUSÃO.....	43
AGRADECIMENTO.....	44
COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA	44
REFERÊNCIAS.....	44
5- Artigo 2– Desempenho zootécnico de suínos em crescimento e terminação em dietas contendo <i>blend</i> de leveduras.....	53

RESUMO.....	54
ABSTRACT	54
INTRODUÇÃO	55
MATERIAL E MÉTODOS.....	55
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	56
CONCLUSÃO.....	59
REFERÊNCIAS.....	60
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
7.ANEXOS	70

1. INTRODUÇÃO

A suinocultura brasileira tem se intensificado para atender a demanda do mercado consumidor interno e externo, pelo fato de ser uma das carnes mais consumidas globalmente e possuir um mercado cada vez mais exigentes. Desta forma a suinocultura brasileira se destaca como atividade viável para produção de proteína animal de qualidade e altamente rentável, entretanto devemos nos atentar a um dos principais fatores que influenciam na produção e na busca por mais eficiência na suinocultura, a nutrição (SOUZA *et al.*, 2018).

Visando a diminuição do uso de antibióticos na produção de suínos, devido aos riscos na saúde humana, alguns países proibiram a utilização dos mesmos como fonte de promotores de crescimento, atribuindo assim a utilização de leveduras, que além de possuir características nutricionais, ação antibactericida, impedindo o estabelecimento de bactérias patogênicas no intestino dos animais melhorando a integridade intestinal, passou a fazer parte das dietas dos animais de produção (BARBA-VIDAL *et al.*, 2019).

O uso de aditivos na fase de creche, crescimento e terminação se tornou uma das tecnologias mais utilizadas nos últimos anos na nutrição de suínos, buscando resultados em conversão alimentar, eficiência alimentar e ganho de peso dos animais. A diminuição do tempo da maturação fisiológica dos animais é buscada pelos produtores de suíno, para que os animais que saiam da maternidade apresentem um desempenho satisfatório nas próximas fases, com maior qualidade de microvilosidades e com uma microbiota intestinal com maior colonização de microorganismos benéficos (SILVA *et al.*, 2016).

Com o intuito de aumentar a capacidade de utilização dos nutrientes disponíveis na dieta e promover uma melhor saúde intestinal nos animais, o uso de aditivos, como as leveduras tem sido proposto por pesquisadores a fim de proporcionar melhor desempenho e desenvolvimento aos animais (SANTOS *et al.*, 2016).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar os efeitos de um *blend* levedura em rações para suínos de diferentes fases de criação sobre o desempenho zootécnico.

2.2. Objetivo Específico

- Avaliar consumo de ração, conversão alimentar, ganho de peso médio diário com e sem um *blend* de leveduras, na fase de creche, com diferentes níveis de inclusão (0, 0,75, 1,0 kg/ton.);
- Avaliar consumo de ração, conversão alimentar, ganho de peso médio diário com a inclusão de um *blend* de leveduras, nas fases: crescimento e terminação, com diferentes níveis de inclusão (0, 0,5, 1,0, 1,5 kg/ton.);

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. FISILOGIA SUÍNA NO PÓS-DESMAME

Atualmente, o desmame dos leitões no Brasil é realizado aos 21 dias, sendo necessário uma série de medidas nutricionais e de manejo, para que não haja interferência no desempenho dos animais, provocado pela mudança as dietas dos mesmos. Com isso torna-se notória a necessidade de se entender a fisiologia digestiva dos animais, buscando assim, atender a exigências dos mesmos a fim de manter a integridade fisiológica dos animais (ALMEIDA *et al.*, 2017).

Após o desmame, um dos fatores a ser levado em consideração é a mudança na dieta dos leitões, que antes se alimentavam exclusivamente do leite e passam a ingerir uma dieta sólida contendo ingredientes de origem vegetal. Esses ingredientes possuem fatores anti-nutricionais e baixa digestibilidade que impactam negativamente na absorção dos nutrientes, como é o caso da soja que é a principal fonte proteica utilizada na dieta de suínos (GARCIA *et al.*, 2018).

Ao serem desmamados, os leitões passam a receber alimentos sólidos na dieta, fazendo com que haja baixo consumo dos animais nos primeiros dias. Tendo isso em mente, torna-se interessante a realização de fornecimento gradual de dietas sólidas ainda no período de lactação dos leitões, assim promovendo uma adaptação dos animais, fazendo com que esses não sofram impactos negativos devido à mudança brusca de alimento na transição para a fase de creche (CHAMONE *et al.*, 2010).

Para diminuir o efeito provocado na fase de desmame, as enzimas digestivas devem estar atuando de forma eficiente, promovendo então uma inclusão de enzimas exógenas nas dietas. Atualmente o uso dessas enzimas tem como objetivo aumentar a eficiência digestiva dos animais, neste caso, proporcionando um melhor aproveitamento dos nutrientes fornecidos pelos alimentos. Paralelamente a isso, emprega-se também a utilização de leveduras, com intuito de manter a saúde intestinal dos animais, diminuindo os efeitos negativos provocados por microorganismos patógenos (LUNA *et al.*, 2015; ZHANG *et al.*, 2019).

Quando os leitões nascem, os mesmos apresentam um déficit em algumas enzimas, como por exemplo as enzimas maltase, sacarase, protease e a amilase. Isso ocorre devido as dietas na fase lactente na maioria das granjas serem apenas o leite materno, o que as tornam pouco eficiente. Ao contrário da lactase que apresenta alta atividade nesta fase, mas decresce com o passar da idade dos animais e o fornecimento de alimentação sólida, além da adaptação que deve ser feito com as enzimas os mesmos necessitam de adequação do pH e a motilidade intestinal.

Alguns autores citam que a fase de desmame é uma fase de transição de imunidades, a mesma se tornando ativa após a separação dos leitões da fêmea suína. Porém, os leitões ainda não apresentam uma capacidade fisiológica efetiva, visto que há uma baixa produção de enzimas endógenas, bicarbonato e muco, os quais atuam na digestão e absorção dos nutrientes (MALHEIROS, 2018). Para que haja uma digestão completa do alimento há necessidade de haver a ativação da secreção endócrina da secretina e colescitoquinina, fazendo com que haja melhor liberação de secreções exócrinas do pâncreas, melhorando a digestão dos nutrientes, conseqüentemente a absorção dos mesmos.

Algumas bactérias patógenas são capazes de secretar enterotoxinas como por exemplo a *Escherichia coli* e *Salmonella spp.* as quais provocam diarreias e outros distúrbios fisiológicos nos animais. Por isso o HCL é importante nessa situação, visto que uma das suas funções é a eliminação de patógenos, onde o mesmo atua na diminuição das infecções entéricas. Entretanto, leitões recém desmamados apresentam uma baixa produção do HCL e um pH mais elevado quando equiparados aos animais adultos, o que ajuda a justificar os problemas de desordens intestinais ocasionados pela maior ineficiência em manter o pH gástrico mais ácido (ROSTAGNO & PUPA, 2018)

O intestino delgado dos animais é local onde situam-se as vilosidades, as quais atuam na absorção dos nutrientes. A morfologia e conseqüentemente a integridade desta mucosa dependerá dos nutrientes fornecidos aos animais, sendo que ao ocorrer o desmame e posteriormente mudança de dieta, há uma influência negativa dessa troca sob as vilosidades, interferindo na altura das mesmas e conseqüentemente na absorção dos nutrientes (CAMPBELL *et al.*, 2013).

3.2. Impacto do desmame em leitões

A suinocultura é composta por uma cadeia produtiva, onde apresenta algumas etapas de produção, desde a inseminação das fêmeas até os animais terminados. Entretanto, dentre essas etapas uma chama bastante atenção no âmbito de produção suinícola, trata-se a fase de desmame. Pois, essa etapa é crucial no que diz a respeito da melhora do desempenho produtivo dos leitões nas fases subseqüentes (ALMEIDA *et al.*, 2017).

O desmame é tido como uma das etapas mais importantes da cadeia produtiva de suínos, pelo fato do mesmo estar relacionado com a separação do leitão da mãe, expor os animais a um novo tipo de ambiente, ocasionando em uma exposição dos animais frente a desafios jamais vistos como, disputa por alimento, convivência com outros animais de leitegadas distintas. Torna-se necessário adoção de estratégias nutricionais como o uso de rações pré-iniciais, as quais apresentam melhor palatabilidade e digestibilidade (LUNA *et al.*, 2015).

Tendo isso em mente, torna-se evidente a necessidade de se atentar para os impactos da etapa do desmame na produtividade dos animais, visto que Patil *et al.* (2015), relatam que desmame feito de forma errada pode interferir negativamente na vida dos leitões, pois, aumenta a exposição frente a desafios que podem causar danos ao intestino e conseqüentemente redução na ingestão de alimentos, incidência de diarreia e redução no peso corporal.

Outro fator que chama atenção no processo de desmame é a idade em que o mesmo será realizado. Atualmente as granjas vêm adotando a utilização do desmame entre 21 e 28 dias, considerado desmame precoce quando comparado ao desmame natural, onde os animais ainda estão fisiologicamente imaturos, necessitando de estratégias de manejo e nutricional para minimizar os impactos negativos que podem ser provocados pela baixa eficiência de digestão dos nutrientes (SILVA *et al.*, 2014).

Pensando nisso, em estudo realizado por Araújo *et al.* (2011), os autores citam que animais desmamados precocemente (21-28 dias), estão mais propensos a apresentarem comportamentos indesejáveis, como, canibalismo, menor tempo frente ao comedouro dentre outros, quando comparados a animais desmamados em mais tempo de vida (35 dias), evidenciando assim a necessidade de entender e realizar tal procedimento de maneira

adequada, seguindo instruções de manejo além de respeitar capacidades físicas e fisiológicas dos animais.

Em revisão realizada por Campbell *et al.* (2013), os autores ressaltam que o desmame precoce em leitões resulta em condições estressantes aos animais, tais como, disfunções intestinais, alterações no sistema imune, de maneira que haja impactos negativos na saúde dos animais e conseqüentemente redução da capacidade de expressar o potencial genético e produtivo.

Ocorrência de doenças entéricas figura entre os impactos negativos gerados pelo desmame, pois estas interferem na saúde intestinal dos animais, reduzindo o consumo de alimentos e a toda capacidade de aproveitamento de nutrientes, e como consequência disso há uma redução do desempenho dos leitões (ALMEIDA *et al.*, 2017).

Pluske *et al.* (2018), citam que a saúde intestinal está relacionada com uma série de fatores, a qual deve-se buscar com o uso de aditivos, microorganismos benéficos que favoreçam a microbiota intestinal dos animais, permitindo que os mesmos consigam um melhor desempenho frente aos desafios da fase de desmame.

O estresse causado pelo desmame precoce pode e afeta a produtividade dos leitões, pois o mesmo interfere no desempenho, crescimento e saúde intestinal dos animais, principalmente em casos onde a altas incidências de diarreia (LU *et al.*, 2018). Tendo isso em mente faz-se necessário a inclusão de probióticos nas dietas dos animais, como é o caso das leveduras, pois estas possuem capacidade de modular o microbioma intestinal, favorecendo o crescimento de bactérias benéficas e conseqüentemente reduzindo a colonização dos patógenos intestinais (XIONG *et al.*, 2015).

3.3. INFLUENCIA DOS ADITIVOS NA SAÚDE INTESTINAL DOS SUÍNOS

Com a intensificação dos sistemas de produção o uso de antibióticos como fonte promotora de crescimento, fez necessário durante alguns anos na produção de animais monogástricos, se justificando que o uso dos agentes antimicrobianos seria fornecido aos animais sem níveis subterapêuticos para melhorias no desempenho e eficiência alimentar (BEZERRA *et al.*, 2017).

Com isso nos últimos anos a preocupação com o uso de antibióticos fez com que alguns países como a União europeia proibissem o uso de antibióticos em animais de produção, o que provocou uma mudança nos desafios sanitários, manejo e estratégia nutricional dos animais. Devido à intensidade de produção e genética dos animais, os mesmos necessitam de alternativas que possam substituir os antibióticos com menor ou sem nenhum resíduo no produto final (CASTANON, 2007, LIU *et al.*,2018).

Sendo assim um dos principais assuntos estudados atualmente é a saúde intestinal dos animais, a qual visa o aumento de microorganismos benéficos e a diminuição de patógenos que podem provocar a colonização do trato gastrointestinal dos animais (ALMEIDA *et al.*, 2017). O desafio de se utilizar aditivos é ir além de ambientes experimentais, os quais apresentam ambiente controlado em temperatura, umidade e número de animais por baias. Com isso empresas buscam atender a demanda de granjas de criação intensiva com produtos que possam sustentar o desafio que os animais estão submetidos.

Para Silva (2004), define a saúde intestinal como o equilíbrio existente entre a mucosa intestinal e o conteúdo luminal no intestinal, o qual deve apresentar características estruturais e funcionais de forma eficiente, estando preservadas ou mantidas de acordo com a fase de produção do animal. Lesões nos enterócitos e a quantidade de microorganismos patógenos presentes no meio intestinal, influenciam na capacidade de digestão dos alimentos fornecidos e a absorção dos nutrientes (GAZONI, 2012).

Os animais que estão fisiologicamente imaturos, como suínos na fase de creche passam por maiores desafios no período que é realizado o desmame, um dos principais fatores que influenciam é a mudança de dieta, podendo causar severas lesões nas microvilosidades, afetando a capacidade absorptiva dos enterócitos (ZHONG *et al.*, 2019). Havendo presença de novos substratos no trato gastrointestinal, os quais precisam passar por um processo de digestão e absorção, faz com que haja o desequilíbrio intestinal nas primeiras semanas pós-desmame, devido a sua baixa eficiência de liberação de Hcl e enzimas endógenas (XU *et al.*, 2017).

Sabendo dos desafios encontrados em nível de campo, o uso dos aditivos tem como principal objetivo ser substitutivo dos antibióticos que atuam como promotores de crescimento, o qual apresenta resultados significativos na nutrição de suínos. Alguns autores observaram que o uso de aditivos melhora a digestibilidade dos nutrientes, melhora no desempenho dos animais,

boa capacidade antioxidativa e uma seleção benéfica de microorganismos (LI *et al.*, 2012; ZENG *et al.*, 2015; ZENG *et al.*, 2014).

Os probióticos são microorganismos benéficas que agem por competição aos microorganismos patogênicos no intestino do hospedeiro, ligando a células intestinais, impedindo assim a aderência e multiplicação de bactérias indesejáveis. Outros efeitos são encontrados com o uso de probióticos, onde se observa uma melhor normalização e recuperação da permeabilidade dos enterócitos. Essa recuperação se deve ao efeito que as bactérias causam nas células intestinais, regulando assim o sistema imune, balanceando secreções pró e anti-inflamatórias, além de reduzir a hipersensibilidade (SANTOS, 2016).

Por conseguinte, sua principal aplicabilidade é para controle de infecções gastrintestinal com intuito de prevenção e abolição de tratamentos. Os probióticos não eliminam as bactérias como a maioria dos antimicrobianos a base de antibióticos, mas são capazes de modular o ambiente da qual são estabelecidos, reduzindo os riscos de doenças entéricas intestinais em harmonia com o sistema imunológico do hospedeiro (MORÉS, 2014).

Existem diversos tipos de microorganismos utilizados como probióticos, com destaque são os dos gêneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Bacillus* e leveduras. Existem peculiaridades do microorganismos para que esses possam vir a ser utilizados como probióticos, são: fazer parte da flora já existente no hospedeiro, ter alta capacidade de sobrevivência e colonização, ter boa capacidade de ligação ao epitélio intestinal, sobreviver à ação de enzimas digestivas do hospedeiro, não ser tóxicos ou patogênicos, ser cultivável em escala industrial, ser comerciável e estimular a capacidade imune do hospedeiro (GOMES, 2016).

Santos (2016), cita em seu trabalho que como aditivos essas bactérias são adicionadas a nutrição de suínos, promovendo uma competição por nutrientes, uma vez que bactérias patogênicas e benéficas disputam competição por nutrientes específicos de cada espécie, a fim de garantir a sua multiplicação e ordem no intestino do hospedeiro, garantido um ambiente saudável. O mesmo autor ainda cita que com a inclusão de 200 a 300 ppm de probióticos em dietas de suínos em crescimento, diminuiu a incidência de diarreia em animais desmamados, além de melhorar o consumo e a digestibilidade da ração.

Os prebióticos também são aditivos, porém são ingredientes que não são digeridos pelas enzimas presentes no trato gastrointestinal dos animais, todavia, são fermentados pelas

bactérias a qual gera substâncias que estimulam o crescimento e atividade de bactérias benéficas para o hospedeiro, inibindo assim o crescimento e colonização de bactérias patogênicas (ASSIS *et al.*, 2014; SESSIN, 2018).

Brito *et al.*, (2013), citam em sua revisão que o efeito do aditivo probióticos e prebióticos sobre desempenhos de leitões desmamados aos 23 dias mostraram que essa adição proporcionou desempenho dos animais semelhantes quando comparado ao tratamento com antibióticos. O seu uso ainda melhorou a qualidade da carcaça, apresentando uma carne com menor perda de água durante o processo de cozimento, melhor retenção e firmeza da carne.

A ação principal dos prebióticos é através do estímulo, ativação e crescimento de um determinado grupo de bactérias benéfica. Sua atuação está relacionada aos probióticos, onde irá constituir sobre a alimentação das bactérias probióticas. Além disso os prebióticos atuam como forma de bloqueio nos sítios de aderência, reduzindo a capacidade das bactérias patogênicas de aderir a parede do intestino. Existem diversos tipos de aditivos prebióticos, porém as mais utilizadas na alimentação animal são os frutoligossacarídeos e mananoligossacarídeos (ALVARENGA, 2019).

Com o objetivo de estimular o desenvolvimento das *Bifidobacterium* e dos *Lactobacillus*, os prebióticos vêm ganhando destaque na nutrição animal, uma vez que esse vem possuem uma grande capacidade de produção de ácido láctico e acético. Com a formação desses ácidos, ocorre assim a diminuição do pH, onde irá favorecer também a atividade de enzimas digestivas e conter a população de microorganismos patogênicos (SESSIN, 2018).

O Mananoligossacarídeos (MOS) possui sua origem da parede celular de leveduras *Saccharomyces cerevisiae*, da qual é usado como probióticos na nutrição animal. Atuando na modulação da flora intestinal, com o intuito de reduzir a taxa de renovação da mucosa, estimulando assim o sistema imune do animal, uma vez queira melhorar e proteger o a microbiota intestinal do animal, diminuindo lesões e propiciando maior altura das vilosidades e profundidade das criptas intestinais (ASSIS, *et al.*, 2014).

Os prebióticos MOS são aptos a conservar a saúde do trato gastrointestinal, pois beneficia a proliferação e multiplicação de bactérias benéficas, além de funcionar como adsorvente de bactérias patogênicas, aumentando a resistência contra doenças entéricas, inibindo sua ligação no epitélio do intestino causando assim a sua eliminação. Esses efeitos irão

melhorar a absorção de nutrientes presentes na ração melhorando o desempenho dos animais (SILVA *et al.*, 2012, VARGAS, 2014).

Em revisão realizada por Halas & Nocht (2012), os autores buscaram relatar a função e modo de ação dos (MOS) na dieta de suínos, principalmente em dietas de leitões no pós-desmame. É relatado que este probiótico possui maior eficiência quando acrescentado em dieta de leitões expostos a ambientes desafiadores higienicamente, onde em situações como essa, o produto melhora a resistência dos leitões a doenças, principalmente entéricas além de promover melhor absorção de nutrientes e conseqüentemente melhora no desempenho dos animais.

Os frutooligossacarídeos (FOS) são prebióticos compostos por polímeros de frutose ligados a uma unidade de glicose de origem vegetal, também obtidos sinteticamente. Sua inclusão em dietas de não ruminantes resulta em alterações metabólicas do animal, levando uma melhoria na eficiência de aproveitamento dos nutrientes das dietas, reduzindo os quadros clínicos de diarreia (SILVA *et al.*, 2018; KUHN *et al.*, 2015).

Os FOS podem fazer com que os microrganismos benéficos os utilizem como nutrientes para o seu crescimento e multiplicação. Dessa forma eles servem principalmente como inibidores de microrganismos patogênicos, principalmente *Salmonella* e *Escherichia coli*, que por sua vez, são gram-negativos e são ineptos de fermentar os FOS, sofrendo redução no seu crescimento populacional quando em contato com esses carboidratos (BONAPARTE *et al.*, 2014).

3.4. USO DE LEVEDURAS NA DIETA DE SUÍNOS NA FASE DE CRECHE

As leveduras são microorganismos unicelulares, as quais são oriundas do processo de fermentação, sendo uma antiga fonte proteínica consumida pelo homem e animais de produção. Apresentam em sua constituição membranas celulares bem definidas e resistentes. Suas constituições são variadas, prevalecendo hidratados de carbono, o que a tornou uma importante fonte de estudos para a nutrição animal (GOMES, 2016).

Com a tendência de proibição de uso de antibióticos como fonte de promotores de crescimento, as leveduras atuam como um dos substitutos para utilização nas dietas de leitões de creche (ROBLES *et al.*, 2013). Berto (2017), citam que trabalhos utilizando levedura na nutrição de suínos vem sendo desenvolvidos desde os anos 80, onde tinham o desejo de substituir parcialmente ou totalmente a soja nas dietas dos animais. Com o desenvolver das pesquisas e os conhecimentos gerados durante as pesquisas levaram as empresas no

desenvolvimento de novos produtos. Em meio a essas pesquisas desenvolveram a levedura hidrolisada cujo seus constituintes celulares podem ser mais bem aproveitados pelos animais.

Em uma revisão Patil *et al.*, (2015), evidenciaram que o processo de desmame na suinocultura, principalmente o desmame precoce, proporciona mudanças negativas a nível de microbiota intestinal dos leitões recém desmamados. Pois, aumenta desafios como, redução de ingestão de alimento, diarreias, perda de peso corporal, danos a função intestinal e a saúde. Visto isso, os autores relatam que a inclusão de probióticos como é o caso de leveduras, são alternativas benéficas para reverterem os danos causados pelo desmame na suinocultura, pois estas podem estimular o desenvolvimento de uma microbiota saudável, o que por sua vez irá atuar na prevenção de patógenos do microbioma intestinal.

Jiang *et al.* (2015), descreveram em estudo que a suplementação de levedura na dieta de leitões recém desmamados reduz o impacto do estresse causado pelo mesmo a nível de saúde intestinal, pois sabe que os animais são afetados com a realização do desmame, havendo um impacto negativo nas vilosidades destes animais, atrofiando as mesma e como consequência disso reduzindo a absorção de nutrientes, visto isso a inclusão de leveduras na dieta destes animais se torna benéfica pois proporciona um aumento nas vilosidades melhorando a relação vilosidades-criptas.

A inclusão de leveduras nas dietas animais proporciona alguns bons resultados como, melhora do equilíbrio da microflora no trato gastrointestinal (TGI), participa da maturação de tecidos no TGI, modula a resposta imune reduzindo conseqüentemente patógenos, reduz a diarreia pós-desmame e melhora a taxa de crescimento dos animais, conforme observado nos trabalhos estudados por Vohra *et al.*, (2016).

Há uma intensificação na utilização de ingredientes contendo leveduras em dietas animais, isso se deve ao fato da proibição de utilização de antibióticos que atuam como promotores de crescimento, o que por sua vez aumenta a inclusão de leveduras nas dietas animais, principalmente em suínos, pois estas possuem capacidade de controlar a microbiota patogênica, contribuindo para um bom desempenho animal (SHURSON, 2018).

A composição da microbiota intestinal garante a capacidade de saúde da mesma em suínos, bem como um aumento na população de bactérias do gênero bifidobacterium,

lactobacilos e eubactérias melhoram a saúde dos animais além de diminuir o risco de doenças (ELGHANDOUR *et al.*, 2019; LIU *et al.*, 2018)

Existem diversos tipos de aditivos no mercado usados na nutrição de suínos, porém as leveduras tem seu destaque, principalmente as espécies *Sacchaaromyces cerevisiae*, *Kluyveromyces*, *Hansenula*, *Pichiae* e *Candida* que por sua vez tem grande valor na indústria e comércio. Muitas das vezes essas espécies são encontradas provindas da fermentação alcoólica, provindos das destilarias de cana de açúcar, ou obtidas através da produção de cerveja (BERTO, 2017).

A levedura *Sacchaaromyces cerevisiae*, é um subproduto da fermentação alcoólica, que pode ser obtido pelo processo de centrifugação, onde além de características nutricionais, esses são indicados como probióticos, impedindo o estabelecimento e adesão de microrganismos patogênicos no intestino. As leveduras dessa espécie possuem características em sua parede celular que impedem que bactérias patogênicas se aderem à parede intestinal, pois fazem parte de sua constituição mananoligossacrideos fosforilados, caracterizados como moléculas não digestíveis, onde atuam como estímulo ao crescimento de bactérias benéficas (SANT'ANA, 2017).

A inclusão de levedura seca (*Saccharomyces cerevisiae*) em quatro diferentes níveis (0, 5, 10 e 15%), foi objeto de estudos de Araújo *et al.*, (2006). Os autores citam que a utilização pode ser utilizada a níveis de 15% para suínos da fase inicial, justificando que os animais que receberam a ração contendo 15% de levedura desidratada apresentaram, numericamente, melhor ganho de peso e, quando receberam 5%, melhor conversão alimentar. Os autores também avaliaram o efeito da levedura na morfologia intestinal e observaram que a altura das vilosidades e a profundidade das criptas não apresentou diferença quando utilizado os diferentes níveis de levedura na ração.

Os efeitos da adição de leveduras seca (LS), levedura hidrolisada (LH) e mananoligossacarídeos (MOS) da levedura *Saccharomyces cerevisiae* na dieta de leitões desmamados com 25 a 70 dias de idade foram avaliados por Sant'ana *et al.*, (2017). O experimento foi realizado com os tratamentos: T1- ração controle (sem adição de leveduras), T2- pré-inicial I (0,02% LH), pré-inicial II (0,02% LH), inicial I (0,005% LH), inicial II (0,005% LH), T3- pré-inicial I (0,01% LH), pré-inicial II (0,01% LH), inicial I (0,025% LS), inicial II (0,025% LS), T4-

pré-inicial I (0,01% MOS), pré-inicial II (0,005% MOS), inicial I (0,025% LS), inicial II (0,025% LS). Os autores observaram ao término do experimento que, não houve diferença significativa nos índices produtivos avaliados, consumo alimentar total, ganho de peso e conversão alimentar.

Visto que a inclusão da levedura na dieta de suínos se torna benéfica muitas das vezes, Oliveira, (2012), em seu trabalho, objetivou-se então avaliar a inclusão da levedura hidrolisada (LH) e levedura seca (LS) na dieta de leitões recém desmamados, afim de se avaliar os índices produtivos, ganho de peso, conversão alimentar e consumo de ração. Os animais foram divididos em dois experimentos, sendo o experimento 1 (25 aos 49 dias) e experimento 2 (50 a 72 dia, havendo desta maneira 3 tratamentos no experimento 1 (0%, 0,02% e 0,01%) de LH e no experimento 2 (0%, 0,005% LH e 0,025% LS). Ao término dos experimentos, observou-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos quando comparados os índices produtivos, deste modo não havendo mudanças significativas no desempenho produtivo dos leitões e isso se deve ao fato das baixas dosagem da inclusão das leveduras.

Pereira *et al.* (2012), por sua vez, ao avaliaram a inclusão do extrato de levedura em substituição do plasma sanguíneo em dietas para leitões dos 21 aos 35 dias, organizados em 5 tratamentos, sendo eles, 4% de plasma sanguíneo e 2% de plasma sanguíneo com 0%, 1%, 2% e 3% de extrato de levedura, os autores observaram que a inclusão do extrato de levedura resultou em uma resposta quadrática no consumo diário de ração e peso final, neste caso havendo um ponto de quebra de produtividade na inclusão de até 1,91%.

Já Trckova *et al.* (2013), ao avaliaram os efeitos da inclusão da levedura *S. cerevisiae* na resposta imune, crescimento e desempenho de leitões no pós-desmame, observaram que, os animais alimentados com a dieta experimental (5g de levedura/kg do animal) apresentaram escore de diarreia mais baixo, a adição da levedura aumentou significativamente os níveis de IgA no soro dos leitões além de contribuir significativamente para o crescimento e desempenho dos leitões.

O desempenho e viabilidade econômica da inclusão de levedura mista (cerveja + cana-de-açúcar – LEV40) em cinco níveis (0,5,10,15 e 20%) na forma farelada na dieta de leitões na fase inicial foi objeto de estudos de Poveda Parra *et al.*, (2013). Os pesquisadores observaram que, a inclusão de até 20% de LEV40 não afeta o desempenho dos animais, quanto a viabilidade econômica fica a depender da relação de preço entre os ingredientes.

Em estudo conduzido por Molist *et al.* (2014), foi avaliado a inclusão de levedura hidrolisada na dieta de leitões recém desmamados, no experimento havia uma dieta controle (basal) e uma dieta experimental contendo 2g de levedura hidrolisada/kg da ração. Ao término do experimento, foi observado uma melhora no índice de consumo de ração e melhora na conversão alimentar dos animais que consumiram a dieta experimental.

Missotten *et al.* (2015), avaliaram o fornecimento de uma dieta com alimentos líquidos fermentados para suínos, onde contém bactérias do ácido lático e leveduras em mistura com água visando reduzir o pH estomacal, em busca da diminuição de organismos patogênicos, ou seja, impedindo a proliferação destes. Deste modo, evidenciando a importância da levedura na dieta de suínos, pois reforça o estômago que atua como a primeira linha de defesa contra infecções patogênicas.

Em estudo realizado por Yang *et al.* (2016), os autores buscaram avaliar o efeito da utilização de levedura hidrolisada e extrato de levedura sobre o desempenho, fisiologia intestinal e saúde de leitões recém desmamados. Foi utilizado 90 leitões desmamados aos 21 dias de idade submetidos a três tratamentos, dieta controle (basal), dieta contendo 1,2g/kg de levedura e dieta contendo 20mg/kg de colistina. Ao término do experimento não se observou diferença significativa na ingestão média diária de ração, ganho médio diário de peso ou melhora na conversão alimentar nos devidos tratamentos. Foi evidenciado um aumento na prevalência de diarreia nos leitões alimentados com a dieta do tratamento três.

Kiros *et al.* (2018), avaliando o efeito de leveduras vivas, *Saccharomy cerevisiae* sobre o desempenho e composição da microbiota intestinal de 128 leitões desmamados submetidos a dietas sem e com leveduras, observaram que as utilizações das mesmas não apresentaram resultados significativos para as variáveis, consumo médio diário de ração, ganho médio diário de peso e conversão alimentar.

O crescimento, desempenho e digestibilidade de nutrientes em 150 leitões mestiços (Landrace × Yorkshire × Duroc) recém desmamados, com peso inicial de $6,89 \pm 0,46$ kg (28 dias de idade), submetidos a três tratamentos experimentais (T), sendo eles, T1 controle (basal), T2 0,1% de extrato de levedura e T3 0,2% de extrato de levedura, foi tema de pesquisa de Shi & Kim (2019). Na sexta semana de experimento houve aumento linear ($P < 0,050$) no ganho de peso médio diário e aumento na digestibilidade aparente de nutrientes da matéria seca dos animais

alimentados com níveis crescentes de extrato de levedura, além de melhora no peso corporal e conversão alimentar dos animais.

Fu *et al.*, (2019), avaliaram o crescimento, desempenho e microflora intestinal em 36 leitões em fase de crescimento e terminação com peso inicial de $26,87 \pm 2,65$ kg distribuídos em três tratamentos, sendo eles, T1 controle (dieta basal), T2 dieta contendo 200 mg/kg de *Bacillus coagulans* e T3 contendo 3,000 mg/kg de levedura hidrolisada (LH). O experimento durou 104 dias e ao término do mesmo foi observado que, o tratamento contendo LH aumentou significativamente o ganho de peso médio diário e ingestão de alimento ($P < 0,05$). A ingestão do T2 proporcionou aumento na ingestão de alimento durante o período de terminação. Foi evidenciado também que tanto o T1 quanto o T2 promoverem o crescimento de bactérias benéficas no intestino dos leitões, o que por sua vez contribui para melhores desempenhos destes.

Visando avaliar os efeitos da levedura *Candida utilis* (CU) (coproduto de madeira utilizado como fonte de açúcar) em substituição das principais fontes de proteínas, a fim de se analisar o efeito desta sobre o desempenho e função digestiva de 48 leitões desmamados com peso inicial em $11,06 \pm 0,84$ kg Cruz *et al.*, (2019) desenvolveram um estudo. Os animais foram alimentados com 4 dietas distintas, sendo elas, controle contendo farinha de soja, dieta contendo farinha de peixe, farinha de colza, dieta contendo proteína de batata ou uma das três dietas experimentais contendo respectivamente 10, 20 ou 40% de proteína bruta de levedura (CU10, CU20 e CU40 respectivamente). A adição da levedura não afetou o crescimento tão pouco o desempenho dos animais em comparação a dieta controle, evidenciando que a inclusão da levedura em substituição das principais fontes de proteína não foi significativa.

Upadhaya *et al.* (2019), com intuito de avaliar os benefícios da inclusão de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) via dietética para leitões desmamados (160 leitões, peso inicial de $7,21 \pm 1,05$ kg), expostos a ambientes de baixas condições sanitárias, submetidos a dois tipos de dietas/tratamentos (dieta controle a base de farinha de milho e soja) e (dieta controle com adição de 2g/kg de levedura), puderam observar que, os animais que tiveram acesso a dieta contendo levedura obtiveram aumento no peso corporal e diferença no ganho de peso diário ($P < 0,05$) em comparação com o grupo controle. Além disso, a digestibilidade total de matéria foi

alterada significativamente ($P < 0,05$), havendo conseqüentemente melhora no desempenho dos animais.

3.4. USO DE LEVEDURAS NA DIETA DE SUÍNOS NA FASE DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO

Nas fases finais de produção de suínos é onde ocorre a maior modificação na carcaça dos animais, devido ao grande aumento e intensificação do rebanho no país, a necessidade de uso de aditivos como a levedura, torna-se fundamental nas fases finais de produção garantindo que haja uma melhor saúde intestinal dos animais e conseqüentemente um melhor desempenho (FEREIRA *et al.*, 2019; MENDES-PALÁCIOS *et al.*, 2017; VALENTE JUNIOR *et al.*, 2019).

O uso de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*), (0,05%, 0,1% e 0,02%) na dieta de suínos em fase de crescimento e terminação, não promoveram melhora para consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar ($P > 0,05$), considerando as fases distintas, crescimento, terminação e período experimental total (CHIQUEIRI, 2003).

Cinco níveis de inclusão de levedura nas dietas (0, 5, 10, 15 e 20%) de suínos em crescimento, promoveram uma redução linear ($P < 0,01$), no ganho de peso dos animais com o aumento dos níveis de inclusão da levedura, assim como não foi observada diferença significativa ($P > 0,01$), na conversão alimentar, mas resultados opostos no consumo de ração diário foram encontrados (POVEDA-PARRA *et al.*, 2013).

Li & Kim, (2014), avaliando suínos na fase de crescimento ($24,91 \pm 1,06$ kg), extrato de parede celular da levedura *Saccharomyces cerevisiae*, com adição nas dietas suplementadas de 0%, 0,05% ou 0,10%, e observaram que houve melhora no ganho de peso e conversão alimentar dos animais

A ação das leveduras, pode ser influenciada pelo ambiente e a carga de patógenos presentes que os animais estão submetidos (SHEN *et al.* 2016) que pode explicar a variedade de resultados com efeitos benéficos observados por Kiros *et al.*, (2019), Price *et al.*, (2010) e Shen *et al.*, (2009), em contrapartida autores como Luna *et al.*, (2015), Robles *et al.*, (2013) que não observaram eficiência na utilização das leveduras na dieta de suínos.

DIAS *et al.* (2017), avaliando a inclusão de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*), na dieta de leitões, sendo machos e fêmeas, com 60 dias de idade e peso aproximado de 30 kg,

atribuídos aos tratamentos T1 - ração basal (controle) e T2 - ração basal + 0,2% de inclusão de levedura viva, não houve influenciou no desempenho produtivo de leitões.

Mendes Palácios *et al.* (2017) avaliando o uso de leveduras, associadas a prebióticos *Lactobacillus spp.*, *Bacillus spp.*, em diferentes fases sendo dos 70 aos 100, 100 aos 125, 125 aos 150 dias de idade, foi observado que na fase de terminação do experimento (125 aos 150 dias) que não houve significância no consumo de ração, mas os animais apresentaram resultados positivos na conversão alimentar e ganho de peso das dietas que continham leveduras, resultados diferentes observados no presente estudo.

Cruz *et al.*, (2019) observaram que não há prejuízos na conversão alimentar dos animais quando há o uso de leveduras na dieta, fazendo com que a mesma não aumente na fase de crescimento dos animais. HARDY, (2002), cita que pode haver uma melhora no aproveitamento dos nutrientes das dietas quando há o uso de leveduras na dieta de suínos, pois as mesmas atuam disponibilizando os nutrientes para melhor absorção.

Os resultados controversos na literatura podem estar associados com a variabilidade de produtos em disposição, sendo, a cultura de levedura, o extrato de levedura, a levedura hidrolisada, pois o processamento das mesmas, podem influenciar no modo de ação destas (FU *et al.*,2019).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L.M.; PANISSON, J.C.; BONARDI, A.J.K.; MASSUQUETTO, A.; MAIORKA, A.; SCANDOLERA, A.J. Dietary inclusion of symbiotic in post weaning piglets with nutritional challenge. **Archives of Veterinary Science**. v.22, n.3, p.57-65, 2017. Disponível em < www.ser.ufpr.br/veterinary>. Acesso 23 de out. de 2019.

ALVARADO, M. A. P.; LOPEZ, J.C.; VARELA, D.V.; LANDIN, G.M.; IBARGUENGOYTIA, J.A.C. Ácido benzoico y unproducto baseado en especies de Bacillus para proteger la productividad de los lechones y al ambiente. **Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias**, v. 4, p. 477-468, 2013. Disponível em <scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242013000400004> Acesso 30 de out. de 2019.

ARAÚJO, W. A. A.; BRUSTOLINI, P. C.; FERREIRA, A. S.; SILVA, F. C. O.; ABREU, M. L. T.; LANNA, E. A.; Comportamento de leitões em função da idade de desmame. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Vol. 12, N° 3, 2011. Disponível em: <http://www.rbpa.ufba.br/index.php/rbpa/article/viewArticle/2009>. Acesso em: 15 dez. 2019.

ASSIS, S.D.; LUNA, U.V.; JUNIOR, J.G.C.; CORREA, G.S.S; CORREA, A.B.; BRUSAMARELO, E. Desempenho e características morfo- intestinais de leitões desmamados alimentados com dietas contendo associações de mananoligossacarídeo. **Archives of Veterinary Science**. v.19, n.4, p.33-41, 2014. Disponível <10.5380/avs.v19i4.35581>. Acesso 30 de out. de 2019.

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oil: a review. **Food and Chemical Toxicology**, v.46, n.2, p.446- 75, 2007. Disponível em < 10.1016/j.fct.2007.09.106 > Acesso em 23 de out. de 2019.

BATISTA, E.B. **ÓLEOS ESSENCIAIS NO DESEMPENHO DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO TERMINAÇÃO**. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, na Universidade Estadual de Santa Catarina, 2018. Disponível em < cav.udesc.br/arquivos/id_submenu/1140 >. Acesso em 23 de out. de 2019.

BERENCHTEIN, B.; COSTA, L.B.; BRAZ, D.B.; ALMEIDA, V.V. Use of glycerol in growing and finishing pig diets. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1491-1496, 2010. Disponível em <10.1590/S1516-35982010000700014> Acesso 30 de out. de 2019.

BERTO, P.N. **Suplementação dietética de levedura hidrolizadas e seu efeito no desempenho, na microbiota intestinal e resposta imune dos leitões desmamados**. Dissertação. Programa de Pós-graduação em Nutrição e produção animal da Faculdade de veterinária e zootecnia da Universidade de São Paulo, 2017. Disponível em < https://bdpi.usp.br/item/002884180 >. Acesso 23 de out. de 2019.

BEZERRA, W.G.A.; HORN, R.H.; SILVA, I.N.G.; TEIXEIRA, R.S.C.; LOPES, E.S.; ALBUQUERQUE, Á.H.; CARDOSO, W.C. Antibióticos no setor avícola: uma revisão sobre a resistência microbiana. **Archivos de Zootecnia**. v.66 p.301-307. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21071/az.v66i254.2335>. Acesso: 12 jan. 2020.

BRAZ, D. B. **Acidificantes como alternativas aos antimicrobianos melhoradores do desempenho de leitões na fase de creche**. 79 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, 2007. Disponível em <> Acesso 30 de out. de 2019.

BRITO, J.M.; FERREIRA, A.H.C.; JUNIOR, H.A.S.; ARARIPE, M.N.B.A.; LOPES, J.B.; DUARTE, A.R.; CARDOSO, E.S.; RODRIGUES, V.L. Probióticos, prebióticos e simbióticos na alimentação de não-ruminantes – Revisão. **Revista eletrônica nutritime**. Artigo 205 – V. 10 – N. 04 – p. 2525 – 2545, 2013. Disponível em <<http://www.nutritime.com.br/>>. Acesso 23 de out. de 2019.

CAMPBELL, J. M.; CRENSHAW, J. D.; POLO, J. The biological stress of early weaned piglets. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v.4 p. 19-24, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/2049-1891-4-19>. Acesso em: 15 dez. 2019.

CASTANON, J.I.R. History of the use of antibiotic as growth promoters in European poultry feeds. **Poultry Science**. 86, 2466–2471, 2007. Disponível em <10.3382 / ps.2007-00249>. Acesso: 23 de out. 2019.

CHAMONE, J.M.A.; MELO, M.T.P.; AROUCA, C.L.C.; BARBOSA, M.M.; SOUZA, F.A. E SANTOS, D. Fisiologia digestiva de leitões. **Revista Eletrônica Nutritime**. V. 07. P.1353-1363, 2010.

CHIQUEIRI, J.; SOARES, R.T.R.N.; HURTADO NERY, V.L.; CARVALHO, E.C.Q.; COSTA, A.P.D. Bioquímica sangüínea e altura das vilosidades intestinais de suínos alimentados com adição de probiótico, prebiótico e antibiótico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.2, p. 97-104, 2007. Disponível em < revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/739>. Acesso 30 de out. de 2019.

CRUZ, A.; HAKENASEN, I. M.; SKUGOR, A.; MYDLAND, L. T.; AKESSON, C. P.; HELLESTVEIT, S. S.; SORBY, R.; PRESS, C. MCL.; OVERLAND, M. Candida utilis yeast as a protein source for weaned piglets: Effects on growth performance and digestive function. **Livestock Science**, v.226, p.31-39, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.06.003>. Acesso em: 11 dez. 2019.

DIAO, H., ZHENG, P., YU, B., HE, J., MAO, X.B., YU, J., CHEN, D.W., Effects of dietary supplementation with benzoic acid on intestinal morphological structure and microflora in weaned piglets. **Livestock Science**.2014.167, 249–256. Disponível em < 10.1016/j.livsci.2014.05.029>. Acesso 23 de out. 2019.

DIAO, H.; GAO, Z.; YU, B.; ZHENG, P.; HE, J.; YU, J.; HOUNG, Z.; CHEN, D. MAO, X. Effects of benzoic acid (Vevovital®) on the performance and jejunal digestive physiology in young pigs. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v. 7, p. 1-7, 2016. Disponível em <10.1186/s40104-016-0091-y> Acesso 30 de out. de 2019.

DUARTE, M.E. **Uso de aminogut® e enzimas na dieta de suínos durante a lactação e creche**. Universidade Federal rural de Pernambuco, Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal do Ceara. Doutorado Integrado em Zootecnia, 2018. Disponível em <>. Acesso 23 de out. de 2019.

FERREIRA, D.N.M.; JUNIOR DUTRA, W.M.; PALHARES, L.O.; COELHO, A.H.S.C. Desempenho e características de carcaça de suínos em crescimento alimentados com torta de algodão e complexo enzimático. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**.v.71, n.5, p.1616-1622, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-10305>. Acesso: 12 jan. 2020.

FU, R.; CHEN, D.; TIAN, G.; ZHENG, P.; MAO, X.; YU, J.; HE, J.; HUANG, Z.; LUO, Y.; YU, BING. Dietary supplementation of *Bacillus coagulans* or yeast hydrolysates on growth performance, antioxidant activity, cytokines and intestinal microflora of growing-finishing pigs. **Animal Nutrition Journal**. v.5, p. 366-372, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2019.06.003>. Acesso em: 11 dez. 2019.

GARCIA, R.G.; DOGI, C.A.; POLONI, V.L.; FOCHEATO, A.S.; LEBLANC, A.M.; COSSALTER, A.M.; PAYROS, D.; OSWALD, I.P. CAVAGLIERI, L.R. Beneficial effects of *Saccharomyces cerevisiae* RC016 in weaned piglets: *in vivo* and *ex vivo* analysis. **Beneficial Microbes**. v.8; n.10 p.33-42, 2019. Acesso em: 04 nov. 2019. Doi:10.3920/BM2018.0023.

GAZONI, F.L. **Prevalência de Coccidiose e correlação com a saúde intestinal de frangos de corte em agroindústrias Brasileiras entre os anos de 2012 a 2014**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-graduação Medicina Veterinária, 2015. Disponível em <repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/10216/GAZONI> Acesso 23 de out. de 2019.

GRÄBER, T.; KLUGE, H.; HIRCHE, F.; BROZ, J.; STANGL, G.L. Effects of dietary benzoic acid and sodium benzoate on performance, nitrogen and mineral balance and hippuric acid excretion of piglets. **Archives Animal Nutrition**, v. 66, p. 227-236, 2012. Disponível em <ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22724168> Acesso 30 de out. de 2019.

HALAS, V.; NOCHTA, I. Mannan oligosaccharides in nursery pig nutrition and their potential mode of action. **Animals**, v.2, p.261-274, 2012. Disponível em: doi:10.3390/ani2020261. Acesso em: 11 dez. 2019.

JIANG, Z.; WEI, S.; WANG, Z.; ZHU, C.; HU, S.; ZHENG, C.; CHEN, Z.; HU, Y.; WANG, L.; MA, X.; YANG X.. Effects of different forms of yeast *Saccharomyces cerevisiae* on growth performance, intestinal development, and systemic immunity in early-weaned piglets. **Journal of Animal Science and Biotechnology**. V.6, p.47, 2015. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1186%2Fs40104-015-0046-8>. Acesso em: 5 dez. 2019.

KIROS, T. G.; DERAKHSHANI, H.; PINLOCHE, E.; D'INCA, R.; MARSHALL, J.; AUCLAIR, E.; KHAFIGPOUR, E.; VAN KESSEL, A. Effect of live yeast *Saccharomyces cerevisiae* (ActisafSc 47) supplementation on the performance and hindgut microbiota composition of weanling pigs. **Scientific reports**, v.8 p.53-64 2018. Disponível em: DOI:10.1038/s41598-018-23373-8. Acesso em: 11 dez. 2019.

KUHN, O.J.; NUNES, R.V.; STANGARLIN, J.R.; RAMPIM, L.; FEY, R.; COSTA, P.B.; COSTA, N.V.; GUIMARÃES, V.F.; ZAMBOM, M.A. **Ciências agrárias: tecnologias e perspectivas**. ISBN: 978-85-68205-03-7 Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2015. Disponível em <doi.org/10.12702/978-85-68205-03-7> Acesso em 30 de out. 2019.

LANFERDINI, E.; ANDRETTA, I.; LEHNEN, C.R.; MELCHIOR, R.; SILVA, M.F.R.; GARCIA, G.G. Digestibilidade de dietas e metabolismo de suínos alimentados com dietas contendo extratos cítricos. **Archivos Zootecnia**, 62: 307-310. 2013. Disponível em <10.4321/S0004-05922013000200019> Acesso 30 de out. de 2019.

LI, P.F., PIAO, X.S., RU, Y.J., HAN, X., XUE, L.F., ZHANG, H.Y., Effects of adding essential oil to the diet of weaned pigs on performance nutrient utilization, immune response and intestinal health. **Journal Animal Science**. 25, 2012. Disponível em <10.5713 / ajas.2012.12292> Acesso: 23 de out. 2019.

LIU, Y.; ESPINOSA, C. D.; ABELILLA, J. J.; CASAS, G. A.; LAGOS, L. V.; LEE, A. A.; KWON, W. B.; MATHAI, J. K.; NAVARRO, D. M. D. L.; JAWORSKI, N. W.; STEIN, H. H. Non-antibiotic feed additives in diets for pigs: A review. **Animal Nutrition**. V.4. p.113- 125, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2018.01.007>. Acesso em: 5 dez. 2019.

LU, X.; ZHANG, M.; ZHAO, L.; GE, K.; WANG, Z.; JUN, L.; REN, F. Growth Performance and Post-Weaning Diarrhea in Piglets Fed a Diet Supplemented with Probiotic Complexes. **Journal of Microbiology and Biotechnology**, p.1791-1799, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.4014/jmb.1807.07026> Acesso em: 11 dez. 2019.

LUNA, U.V. Mananoligossacarídeo e β -glucano em dietas de leitões desmamados. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.67, n.2, p.591-599, 2015. Available: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7146> Acesso em: 04 nov.2019. Doi: 10.1590/1678-7146.

MALHEIROS, F. M. Quantificação bioeconômica do impacto do bem-estar no desmame e final de creche de suínos. **Dissertação** (Mestrado em agronegócios), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/15286>. Acesso em: 15 dez. 2019.

MISSOTTEN, J. A. M.; MICHIELS, J.; DEGROOTE, J.; DE SMET, S. Fermented liquid feed for pigs: an ancient technique for the future. **Journal of Animal Science and Biotechnology**. v.6. 2015. Disponível em: [10.1186/2049-1891-6-4](https://doi.org/10.1186/2049-1891-6-4). Acesso em: 5 dez. 2019.

MOLIST, F.; EERDEN, E.; PARMENTIER, H. K.; VUORENMAA, J. Effects of inclusion of hydrolyzed yeast on the immune response and performance of piglets after weaning. **Animal Feed Science and Technology**. V.195, p.136-141, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.04.020>. Acesso em: 9 dez. 2019.

OETTING, L.L.; UTIYAMA, C.E.; GIANE, P.A.; RUIZ, U.S.; MIYADA, V.S. Efeitos de antimicrobianos e extratos vegetais sobre a microbiota intestinal e a frequência de diarreia em leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2013-2017, 2006. Disponível em: [10.1590/S1516-35982006000700019](https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000700019) . Acesso em 23 de out. de 2019.

OLIVEIRA, M. T. Inclusão de levedura hidrolisada e levedura seca na dieta de leitões recém-desmamados. 65p, **Dissertação** (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Uberlândia, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13037>. Acesso em: 5 dez. 2019.

PAPATSIROS, V. G.; TASSIS, P.D.; TZIKA, E.D.; PAPAIONNOU, D.S.; PETRIDOU, E.; ALEXO PAULO, C.; KYRIAKIS, S.C. Effects of benzoic acid and combination of benzoic acid with a probiotic containing *Bacillus Cereus* var. *toyoi* in weaned pig nutrition. **Polish Journal of Veterinary Sciences**. v. 14, p. 117- 125, 2011. Disponível em: [ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21528721](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21528721) > Acesso 30 de out. de 2019.

PATIL, A, K.; KUMAR, S.; VERMA, A. K.; BAGHEL, R. P. S. Probiotics as Feed Additives in Weaned Pigs: A Review. **Livestock Research International**. V.3, p. 31-39, 2015. Disponível em: DOI: [10.3923/javaa.2011.2127.2134](https://doi.org/10.3923/javaa.2011.2127.2134). Acesso em: 11 dez. 2019.

PEREIRA, C. M. C.; DONZELE, J. L.; SILVA, F. C. O.; OLIVEIRA, R. F. M.; KIEFER, C.; FERREIRA, A. S.; HANNAS, M. I.; BRUSTOLINI, P. C. Yeast extract with blood plasma in diets for piglets from 21 to 35 days of age. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.41. p.1676-1682, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982012000700017>. Acesso em: 5 dez. 2019.

PLUSKE, J. R.; TURPIN, D. L.; KIM, J-C. Gastrointestinal tract (gut) health in the young pig. **Animal Nutrition**, p.187-196, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2017.12.004>. Acesso em: 15 dez. 2019.

POVEDA-PARRA, A. R.; MOREIRA, I.; FURLAN, A. C.; CARVALHO, P. L. O.; PEÑUELA SIERRA, L. M.; FILHO, C. C. Levedura mista (cerveja + cana-de-açúcar) spray-dry na

alimentação de leitões na fase inicial. **Archivos de zootecnia** v.62 p. 199-209, 2013. Disponível em: dx.doi.org/10.4321/S0004-05922013000200005. Acesso em: 11 dez. 2019.

ROBLES-HUAYNATE R.A.; THOMAZ M.C; SANTANA A. E.; MASSON G. C.I. H; AMORIM A.B.; SILVA S.Z.; RUIZ U.S; WATANABE P.H.; BUDIÑO F.E.L. Efeito da adição de probiótico em dietas de leitões desmamados sobre as características do sistema digestório e do desempenho. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. 2013;14(1):248-258. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402013000100009>. Acesso em 21 de agosto de 2019.

ROSTAGNO, H.S.; PUPA, J.M.R. Fisiologia da digestão e alimentação de leitões. **Nutritime Revista Eletrônica**. Vol. 15, Nº 05, set/out de 2018. Acesso em: 04 nov. 2019 Disponível em <www.nutritime.com.br>.

SANT'ANA, D. S.; MAGALHÃES, M. L.; MAGALHÃES, C. F.; ANTUNES, R. C.; OLIVEIRA, M. T.; MUNDIM, A. V.; FREITAS, P. F. A. Efeitos da adição de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) na ração de leitões desmamados. **Investigação**. p.16-21, 2017. Disponível em: doi.org/10.26843/investigação.v16i8.1744. Acesso em: 11 dez. 2019.

SANTOS, L.S.; MASCARENHAS, A.G.; OLIVEIRA, H.F. Fisiologia digestiva e nutrição pós desmame em leitões. **Revista Nutritime** Vol. 13, No 01,2016, Disponível em < <http://www.nutritime.com.br> >. Acesso 23 de out de 2019.

SANTURIO, J.M.; SANTURIO, D.F.; POZZATTI, P.; MORAES, C.; FRANCHIN, P.R.; ALVES, S.H. Antimicrobial activity of essential oils from oregano, thyme and cinnamon against *Salmonella entericas* serovars from avian source. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.803-808, 2007. Disponível em <org/10.1590/S0103-84782007000300031 > . Acesso em 23 de out. de 2019.

SESSIN, A.P. **Óleos funcionais como promotores de crescimento na dieta de leitões desmamados**. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Disponível em <repositorio.ufsc.br/handle/123456789/194849>. Acesso 30 de out. 2019.

SHI, H.; KIM, H. Dietary yeast extract complex supplementation increases growth performance and nutrient digestibility of weaning pigs. **Livestock Science**, 230p, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.103850>. Acesso em: 11 dez. 2019.

SHURSON, G.C. Yeast and yeast derivatives in feed additives and ingredients: Sources, characteristics, animal responses, and quantification methods. **Animal Feed Science and Technology**. V.235.p.60-76, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.11.010>. Acesso em: 5 dez. 2019.

SILVA, G. A.; RORIG, A.; SCHIMIDT, J. M.; GUIRRO, E. C. B. P. Impacto do desmame no comportamento e bem-estar de leitões: revisão de literatura. **Veterinária em Foco**, V.12, Nº 1,

2014. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/veterinaria/article/view/1507>. Acesso em: 15 dez. 2019.

SILVA, J. R. L.; RABELLO, C.B.V.; JUNIOR DUTRA, W.M.J.; LUDKE, M.C.M.M.; BARROSO, J.F.; FREITAS, C.R.G.; FILHO, E.V.B.C.; AQUINO, L.M. Efeito da forma física e do programa alimentar na fase pré-inicial sobre desempenho e características de carcaça de frangos de corte. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 26, n. 04, p. 543-551, 2004. Disponível em <10.4025/actascianimsci.v26i4.1746 > Acesso 23 de out.de 2019.

SILVA, S.Z.; THOMAZ, M.C.; WATANABE, P.H.; ROBLES-HUAYNATE R.A.; RUIZ, U.S.; PASCOAL, L.A.; SANTOS V.M.; MASSON, G.C.I.H. Mananoligossacarídeo em dietas para leitões desmamados. **BrazilianJournalofVeterinaryResearch Animal Science**. V.49(2). p.102-110.2012.Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2318-3659.v49i2p102-110> Acesso: 23 de dez. 2019

SILVEIRA, H. **Ácido benzoico para leitões na fase inicial: avaliação in vivo e ex vivo**.119 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 2014. Disponível em <> Acesso 30 de out. de 2019.

TORRALLARDONA, D., BADIOLA, I., BROZ, J. Effectsofbenzoicacidonperformanceandecologyof gastrointestinal microbiota in weanlingpiglets. **Livestock Science**. 108, 210–213, 2007. Disponível < 10.1016/j.livsci.2007.01.062>. Acesso 23 de out.2019.

TRCKOVA, M.; FALDYNA, M.; ALEXA, Z.; SRAMKOVA-ZAJACOVA, E.; GOPFERT, D.; KUMPRECHTOVA, E.; AUCLAIR and D'INCA. The effects of live yeast *Saccharomyces cerevisiae* on post-weaning diarrhea, immune response and growth performance in weaned piglets. **Journal of Animal Science**.V.92 p. 767-74 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.2527/jas.2013-6793>. Acesso em: 9 dez. 2019.

UPADHAYA, S. D.; LAGUNA, F. B.; BERTAUD, B.; KIM, I. Multi-strain yeast fraction product supplementation can alleviate weaning stress and improve performance and health of piglets raised under low sanitary conditions. **Journal Science FoodAgriculture**, p.6076-6083, 2019. Disponível em: DOI 10.1002/jsfa.9885. Acesso em: 11 dez. 2019.

VALENTE JUNIOR, D.T.; SOARES, M.H.; BARBOSA, L.M.R.; RODRIGUES, G.A.; REIS, M.D.G.; GOMES, M.S.; SARAIVA, A. Suplementação de betaína na dieta de suínos em terminação: Revisão.**PUBVET**.v.13, n.3, a288, p.1-12, Mar., 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n3a288.1-12> Acesso: 12 jan. 2020.

VARGAS, L. **Efeitos da utilização de MOS e ácidos orgânicos no desempenho de leitões.** Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2014. Disponível em <repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/8469>. Acesso 30 de out. 2019.

VIANA, S.Y.; ARANTES, P.V.; PANHOZA, M.L.; CAMBITO, V.R.; FERRERIA, S.L.; BERTO, D.A. Efeito d inclusão de blend de prebióticos na microbiologia cecal e peso de órgãos de leitões recém-desmamados. **Anais**. 30º Congresso de Iniciação Científica UNESP, 2018. Disponível em < jornadasaugm.faiufscar.com/#/>. Acessoem 30 de out. 2019.

VOHRA, A.; SYAL, P.; MADAN, A. Probiotic yeasts in livestock sector. **Animal Feed Science and Technology**. V.219. p. 31-47, 2016. Disponívelem: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.05.019>. Acessoem: 8dez. 2019.

XIONG, X.; YANG, H.; LI, B.; LIU, G.; HUANG, R.; LI, F.; LIAO, P.; ZHANG, Y.; NYACHOTI, C. M.; DENG, D. Dietary supplementation with yeast product improves intestinal function, and serum and ileal amino acid contents in weaned piglets. **Livestock Science**, v.171. p.20-27, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2014.10.012>. Acessoem: 11 dez. 2019.

XU, Y.T.; LIU, L.; LONG, S.F.; PAN, L.; PIÃO, X.S. Effect of organic acids and essential oils on performance, intestinal health and digestive enzyme activities of weaned pigs. **Animal Feed Science and Technology**, 2017 Disponívelem< 10.1016/j.anifeedsci.2017.10.012>, Acesso 23 de out. 2019.

YANG, H.S.; WU, F.; LONG, L.N.; LI, T.J.; XIONG, X.; LIAO, P.; LIU, H.N.; YIN, Y.L. Effects of yeast products on the intestinal morphology, barrier function, cytokine expression, and antioxidant system of weaned piglets. **Journal of Zhejiang University-Science B (Biomedicine & Biotechnology)**.v.17 p.752-762, 2017. Disponívelem<10.1631 / jzus.B1500192> .Acesso 23 de out. 2019.

ZHANG, J.Y.; PARK, J.W.; KIM, I, O.Effect of supplementation with brewer's yeast hydrolysate on growth performance, nutrients digestibility, blood profiles and meat quality in growing to finishing pigs. **AsianAustralasianJournalof Animal Sciences**.V. 32, N. 10. 2019. Available:<https://doi.org/10.5713/ajas.18.0837>. Accessed: 05 nov. 2019. DOI: 10.5713/ajas.18.0837.

ZENG, Z.K., XU, X., ZHANG, Q., LI, P., ZHAO, P.F., LI, Q.Y., LIU, J.D., PIAO, X.S., 2014. Effects of essential oil supplementation of a low-energy diet on performance, intestinal morphology and microflora, immune properties and antioxidant activities in weaned pigs. **Journal Animal Science**. 86, 279–285. Disponível<10.1111/asj.12277>. Acesso: 23-de out.2019.

ZENG, Z.K., ZHANG, S., WANG, H.L., PIAO, X.S., Essential oil and aromatic plants as feed additives in non-ruminant nutrition: a review. **Journal Animal Science**. Biotechnol. P.6-7. 2015. Disponível< 10.1186/s40104-015-0004-5 >. Acesso: 23 de out. 2019.

4- ARTIGO 1–Adição de *blend* levedura em rações para leitões em fase de creche

(Artigo escrito de acordo com as normas da **Revista Ciência Rural**)

1 Adição de *blend* Levedura em Rações Para Leitões em Fase de Creche**2 Addition of *blend* yeast in diets for nursery phase piglets**

3

4 RESUMO

5

6 O uso de leveduras na dieta de leitões visa melhorar o desempenho dos animais assim como
7 sua imunidade frente aos desafios no período do pós-desmame. Com isso objetivou-se avaliar
8 diferentes níveis de inclusão de *Blend* de leveduras em rações para leitões pós-desmame dos
9 21 aos 59 dias de idade sobre o desempenho zootécnico dos animais. Foram utilizadas 84 leitões
10 (6,87 ± 0,76 kg), desmamadas aos 21 dias de idade, oriundas de criação comercial de mesmo
11 grupo genético. Os animais foram identificados e pesados individualmente para a formação de
12 grupos homogêneos quanto ao peso, utilizando o delineamento de blocos ao acaso, os quais
13 foram distribuídos em 3 tratamentos com 7 repetições, sendo a repetição composta por 4
14 animais. Os tratamentos foram: T1 = ração basal, T2 = ração basal + 0,75 kg/t de *Blend* de
15 leveduras e T3 = ração basal + 1,5 kg/t de *Blend* de leveduras. O *Blend* de leveduras era
16 composto por levedura autolisada de panificação, levedura autolisada de cervejaria, levedura
17 inativada e levedura seca de cana de açúcar. A inclusão da levedura na ração de leitões não
18 teve efeito ($P>0,05$) nos parâmetros zootécnicos avaliados como ganho de peso médio diário
19 (GPMD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) no período de 21 a 59 dias
20 de idade. Conclui-se que o desempenho zootécnico não foi influenciado pelos níveis de inclusão
21 de *Blend* de levedura em rações de leitões pós desmame no período de 21 a 59 dias de idade.

22

23 **PALAVRAS-CHAVE:** ADITIVOS, DESEMPENHO, PREBIÓTICOS, SUÍNOS.

24

25

26 ABSTRACT

27 The use of yeast in the piglet diet aims to improve the performance of the animals as well
28 as their immunity to the challenges after weaning. The objective of this study was to evaluate
29 different levels of inclusion of Blend of yeast in feeds for weaning piglets from 21 to 59 days of
30 age on the zootechnical performance of the animals. A total of 84 piglets (6.87 ± 0.76 kg), weaned
31 at 21 days of age, from commercial breeding of the same genetic group were used. The animals
32 were identified and weighed individually for the formation of homogeneous groups by weight,
33 using a randomized block design, which were distributed in 3 treatments with 7 repetitions, and
34 the repetition consisted of 4 animals. The treatments were: T1 = basal diet, T2 = basal diet + 0.75
35 kg / t of yeast Blend and T3 = basal diet + 1.5 kg / t of yeast Blend. The yeast blend consisted of
36 autolysed baking yeast, autolysed brewer's yeast, inactivated yeast and dried sugarcane yeast.
37 The inclusion of yeast in piglet feed had no effect ($P> 0.05$) on the zootechnical parameters
38 evaluated as average daily weight gain (GPMD), daily feed intake (CRD) and feed conversion

1 (CA) from 21 to 59 days old. It was concluded that the zootechnical performance was not
2 influenced by the levels of yeast Blend inclusion in weaning piglets diets from 21 to 59 days of
3 age.

4

5 **KEYWORDS:** ADDITIVES, PERFORMANCE, PREBIOTICS, SWINE.

6

7 **INTRODUÇÃO**

8

9 Atualmente com a proibição do uso de antimicrobianos em alguns países da União
10 Europeia, a adoção de estratégias nutricionais que buscam suprir o uso desses aditivos fez com
11 que o uso de probióticos, como as leveduras, sejam utilizados na fase pós-desmame de leitões
12 com objetivo de diminuir os impactos negativos no início desta fase e a resistência a bactérias
13 patogênicas decorrentes do uso de antimicrobianos (FERREIRA, et al., 2017; GONÇALVES et
14 al., 2018).

15 No período pós-desmame os animais são submetidos a desafios, que por sua vez,
16 devem ser minimizados, não somente através da dieta fornecida, bem como o manejo adotado
17 antes do desmame, que pode influenciar na sua maturidade fisiológica e no tempo de adaptação
18 da microbiota dos animais (BUSANELLO et al., 2015).

19 O uso de leveduras na nutrição de suínos vem sendo utilizado em decorrência de seus
20 benefícios como promotor de desempenho e melhora na microbiota intestinal dos animais,
21 provocando efeito positivo no hospedeiro, por atuar na seleção de microorganismos benéficos,
22 e conseqüentemente melhorar o desempenho dos animais (ELGHANDOUR et al., 2019).
23 Estudos realizados com uso de leveduras e ou seus produtos em leitões pós desmame
24 apresentam resultados diversos quanto ao desempenho zootécnico (ALMEIDA et al., 2017;
25 CRUZ et al., 2019; RIGUEIRA et al., 2013; KEIMER et al., 2018; KIROS et al., 2019; LUNA et al.,
26 2015; MOLIST et al., 2014; PEREIRA et al., 2016; SANT'ANA et al., 2017; SHEN et al., 2017),
27 porém, os protocolos experimentais diferentes dificultam a comparação de resultados.

28 Sendo assim o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da inclusão de um *blend* de
29 leveduras em rações para leitões pós-desmame sobre desempenho zootécnico.

30

31 **MATERIAL E MÉTODOS**

32

33 Foi utilizado um banco de dados, proveniente de um o estudo realizado no setor de
34 suinocultura da Universidade Federal do Paraná – Brasil (UFPR), aprovado sob o Comitê de
35 Ética em experimentação animal sob protocolo nº 079/2018 e cedido pelo pesquisador
36 responsável pela pesquisa, e coautor deste trabalho.

37 Para o estudo, foram utilizadas 84 leitões, desmamadas aos 21 dias de idade, com peso
38 variando de $6,87 \pm 0,76$ kg, oriundas de criação comercial da UFPR, de um mesmo grupo
39 genético. Os animais foram alojados em baias com piso parcialmente compacto e pergolado,
40 equipadas com fonte de aquecimento, bebedouro tipo *nipple* com regulagem de altura e

1 comedouro convencional, para alimentação em grupo. A dieta farelada foi utilizada (Tabela 1)
2 com acesso *ad libitum* pelos animais.

3 Utilizou-se um *Blend* de leveduras (BL), cedido por uma empresa do setor de nutrição
4 de suínos, composto por diferentes quantidades de levedura autolisada de panificação, levedura
5 autolisada de cervejaria, levedura inativada e levedura seca de cana de açúcar.

6 Os animais foram distribuídos em 3 grupos correspondendo aos tratamentos, com 7
7 repetições, sendo cada repetição composta por 4 animais. Os tratamentos foram: T1 = ração
8 basal, T2 = ração basal + 0,75 kg/t de levedura e T3 = ração basal + 1,5 kg/t de levedura.

9 O programa de alimentação foi dividido em quatro dietas, sendo elas: pré-inicial I (21 a
10 28 dias de idade); pré-inicial II (28 a 35 dias de idade); inicial I (35 a 44 dias de idade) e inicial II
11 (44 a 59 dias de idade) conforme Tabela 1.

12 Os animais foram identificados e pesados individualmente para a formação de grupos
13 homogêneos quanto ao peso, em seguida foram distribuídos nos tratamentos seguindo o modelo
14 em delineamento de blocos ao acaso. Ao final de cada fase os animais foram pesados em grupo
15 por baía para avaliar o ganho de peso médio diário (GPMD), e conversão alimentar (CA). As
16 sobras de ração foram pesadas para avaliar o consumo de ração diário (CRD).

17 Os dados foram analisados por regressão polinomial e modelo linear generalizado, com
18 significância de 5%, utilizando o software Minitab v. 17.1.0.

19

20 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

21

22 A inclusão do BL na dieta dos leitões não teve efeito nos parâmetros de conversão
23 alimentar, ganho de peso médio diário e no consumo médio de ração em nenhuma das fases
24 analisadas separadamente (Gráficos 1a, 1b e 1c; Gráficos 2a, 2b e 2c; Gráficos 3a, 3b e 3c;
25 Gráficos 4a, 4b e 4c) como também na fase total de creche (Gráficos 4a, 4b e 4c).

26 Os resultados aqui obtidos corroboram com os de outros pesquisadores que também
27 não obtiveram efeitos significativos sobre os mesmos parâmetros analisados, (RIGUEIRA et al.,
28 2013; LUNA et al., 2015; MOLLIST et al., 2014; PEREIRA et al., 2016; SANT'ANA et al., 2017),
29 ainda que usando diferentes formas de apresentação de leveduras.

30 Estudos avaliando a utilização de extrato de levedura em diferentes combinações com
31 plasma sanguíneo na dieta de leitões, foram realizados por RIGUEIRA et al. (2013) e PEREIRA
32 et al. (2016) e em ambos estudos, os autores não observaram efeitos positivos da inclusão do
33 extrato de levedura.

34 O efeito da suplementação com mananoligossacarídeo em diferentes proporções e
35 associado com antibióticos em leitões machos castrados foi o objeto de estudos de LUNA et al.
36 (2015) que também não observaram resultados positivos assim como MOLLIST et al. (2014),
37 que utilizaram extrato de levedura hidrolisado na proporção de 2g/kg.

38 O estudo de SANT'ANA et al. (2017) descreve estudo utilizando em diferentes
39 combinações e proporções levedura seca e ou levedura hidrolisada e MOS em dietas de leitões

1 pós-desmame e não encontraram resultados significativos nas proporções entre 0,005% e
2 0,025% tanto em leitões desmamados machos e fêmeas.

3 Entre os efeitos benéficos esperados para suplementação com leveduras está a
4 melhoria na resposta do sistema imunológico (BARBA-VIDALA et al., 2019; LIAO & NYACHOT,
5 2019; LONG et al., 2019; PATTERSON et al., 2019). No entanto, neste estudo os animais foram
6 mantidos em manejo sanitário adequado e em condições de bem estar durante o experimento e
7 as porcas também foram manejadas adequadamente antes e durante do parto, como também
8 os leitões do nascimento aos 21 dias, o que pode ter propiciado baixos desafios imunológicos,
9 justificando a falta de variação entre os tratamentos como também descrito por outros autores
10 (RIGUEIRA et al., 2013, MOLLIST et al., 2014, LUNA et al., 2015; PEREIRA et al., 2016;
11 SANT'ANA et al., 2017).

12 As leveduras e seus produtos melhoram a saúde intestinal por modular a microbiota
13 aumentar o tamanho das vilosidades e criptas intestinais e reduzem bactérias patogênicas
14 (BARBA-VIDALA et al., 2019; PATTERSON et al., 2019; LIAO & NYACHOT, 2019) entre outros
15 efeitos. No entanto, na fase pós-desmame, a baixa ingestão de ração pode estar associada à
16 atrofia intestinal em virtude da mudança de alimentação (RIGUEIRA et al., 2013; LUNA et al.
17 2015; PEREIRA et al., 2016; SANT'ANA et al., 2017), refletindo nos resultados de baixo consumo
18 de ração nesta fase.

19 Quanto ao grupo de animais que não receberam o *Blend* e apresentaram resultados
20 semelhantes aos demais grupos (T2 e T3), pode ser explicado pela possível presença de
21 produtos antimicrobianos no núcleo comercial utilizado na elaboração das dietas, o que
22 provavelmente contribuiu para os resultados encontrados, conforme citado por (LUNA et al.,
23 2015).

24 Estudos apresentam variedade de metodologias e de produtos derivados de leveduras,
25 o que dificulta a discussão de resultados com embasamento na literatura. Não foi encontrado
26 trabalhos que utilizaram composição de *Blend* semelhante à deste estudo.

27 ROBLES et al. (2013) cita em seu estudo que a variabilidade de espécies e
28 microrganismos dos aditivos podem impactar nos resultados esperados, também o tipo de
29 processamento que a levedura é submetida pode influenciar no seu mecanismo de ação, o que
30 pode ter impacto na eficiência da mesma (TRCKOVA et al., 2014).

31 Ainda que não tenha observado efeitos significativos com adição do *Blend* de leveduras
32 os resultados podem ser considerados com benéficos pela possibilidade de uso de outros
33 aditivos em função das exigências estabelecidas pelos países importadores da carne suína livre
34 de antibiótico (LUNA et al., 2015).

35

36 CONCLUSÃO

37 A adição de níveis crescentes do *Blend* leveduras em dietas de leitões pós desmame
38 dos 21 aos 59 dias de idade não influenciaram no desempenho zootécnico.

39

1 AGRADecIMENTO

2 Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).
3 Universidade Federal do Paraná (UFPR)
4 (TECTRON)

5 COMITê DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

6 Comitê de Ética em experimentação animal sob protocolo nº 079/2018 – Universidade Federal
7 do Paraná.

8

9 DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSES

10 Os autores declaram que não há conflito de interesses na execução deste trabalho. Todos os
11 direitos da empresa parceira foram respeitados.

12

13 REFERÊNCIAS

14

15 ALMEIDA, L. M. et al. Adição de simbiótico em rações de leitões com desafio nutricional no
16 período de creche. **Archives of Veterinary Science** v. 22, n.3, p. 57-65, 2017. Available from:
17 <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v22i3.52265>. Accessed: DOI: 10.5380/avs.v22i3.52265.

18 BARBA-VIDAL, E. Practical aspects of the use of probiotics in pig production: A review. **Livestock**
19 **Science**. v. 223. P.84-96. 2019. Available From: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.02.017>.
20 Accessed: 23 dez. 2019. DOI: 10.1016/j.livsci.2019.02.017.

21 BUSANELLO, M. Probiotics: viable and inactivated cells on the performance, microflora and
22 blood parameters of piglets. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.16, n.2, p.387-
23 396 abr./jun., 2015. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402015000200013>.
24 Accessed: Out. 28, 2019. DOI: doi.org/10.1590/S1519-99402015000200013.

25 CRUZ, A. et al. *Candida utilis* yeast as a protein source for weaned piglets: Effects on growth
26 performance and digestive function. **Livestock Science**. V. 226, p. 31-39, 2019. Available:
27 <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.06.003> Accessed: 04 nov.2019. DOI:
28 10.1016/j.livsci.2019.06.003

29 ELGHANDOUR, M.M.Y. *Saccharomyces cerevisiae* as a probiotic feed additive to non and
30 pseudo-ruminant feeding: a review. **Journal Of Applied Microbiology**. V.127. N.3. PAG.658-
31 674. AVAILABLE FROM: doi.org/10.1111/jam.14416. Accessed: 04 nov. 2019. DOI:
32 10.1111/jam.14416

33 FERREIRA, V.S. et al. Alternatives to antibiotics in diets of weaned piglets. **Ciência Rural**, Santa
34 Maria, v.47: n.12, e20170074, 2017. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20170074>.
35 8478cr20170074. Accessed: Nov.02, 2019. DOI:doi.org/10.1590/0103-8478cr20170074.

- 1 GONÇALVES,C. Evidence for loss and reacquisition of alcoholic fermentation in a fructophilic
2 yeast lineage. **Genetics and Genomics**. V.7 p.1-28, 2017. Available:
3 10.7554/ELIFE.33034 Accessed: 04 nov. 2019. DOI: 10.7554/ELIFE.33034.
- 4 KEIMER, B. et al. Effect of time and dietary supplementation with processed yeasts
5 (*Kluyveromyces fragilis*) on immunological parameters in weaned piglets, **Animal Feed Science
6 and Technology**. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2018.09.008>. Accessed:
7 Nov. 01, 2019. DOI: [org/10.1016/j.anifeedsci.2018.09.008](https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2018.09.008).
- 8 KIROS T. G. Effect of live yeast *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on the performance
9 and cecum microbial profile of suckling piglets. **PLoS ONE**. V.14 e0219557. 2019. Available:
10 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219557>. Accessed: 04 nov. 2019. DOI:
11 10.1371/journal.pone.021955.
- 12 LIAO, S.F.; NYACHOT, M. Using probiotics to improve swine gut health and nutrient utilization:
13 A review. **Animal Nutrition**. V.3. pg. 331 a 343. 2017. Available:
14 doi.org/10.1016/j.aninu.2017.06.007. Accessed: 05 nov. 2019. DOI: 10.1016/j.aninu.2017.06.007
- 15 LONG, P. et al. Yeast extract could be used as a partial substitute for spray-dried porcine plasma
16 in diets for weaned pigs. **Livestock Science**. V.224, p. 20-25, jun. 2019 Available from:
17 <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.04.002>. Accessed: 03 nov. 2019. DOI:
18 doi.org/10.1016/j.livsci.2019.04.002.
- 19 LUNA, U. V. Mananoligossacarídeo e β -glucano em dietas de leitões desmamados. **Arquivo
20 Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.2, p.591-599, 2015.
21 Available: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7146> Accessed: 04 nov.2019. DOI: 10.1590/1678-7146.
- 22 MOLIST, F. et al. Effects of inclusion of hydrolyzed yeast on the immune response and
23 performance of piglets after weaning. **Animal Feed Science and Technology**, v.195, p.136-141,
24 2014. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.04.020> Accessed: 04 nov.
25 2019. DOI: 10.1016 / j.anifeedsci.2014.04.020.
- 26 PEREIRA, *et al.* Yeast extract plus blood plasma in diets for piglets from 36 to 60 days old.
27 **Ciência Rural**, Santa Maria, v.46, n.6, p.1107-1112, jun, 2016. Available from:
28 <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20131508>. Accessed: 04 nov. 2019. DOI:
29 doi.org/10.1590/0103-8478cr20131508.
- 30 RIGUEIRA, L. C. M. et al. Effect of plasma and/or yeast extract on performance and intestinal
31 morphology of piglets from 7 to 63 days of age. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 42, no. 7,
32 p. 496-503, 2013. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982013000700006>.
33 Accessed: 04 nov. 2019.
- 34 ROBLES R.A.H. *et al.* Efeito da adição de probiótico em dietas de leitões desmamados sobre as
35 características do sistema digestório e do desempenho. **Revista Brasileira de Saúde e
36 Produção Animal**. v.14, n.1, p.248-258 jan./mar., 2013. Available from:

- 1 <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402013000100009>. Accessed: 04 nov. 2019. DOI:
2 10.1590/S1519-99402013000100009.
- 3 SANT'ANA, D.S. *et al.* Efeitos da adição de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) na ração de
4 leitões desmamados. **Investigação**. V.16. p.16-21. 2017. Available
5 from: <https://dx.doi.org/10.26843/investigacao.v16i8.1744>. Accessed: 04 nov. 2019. DOI:
6 doi.org/10.26843/investigacao.v16i8.1744.
- 7 SHEN, Y. B. *et al.* Effects of dietary supplementation of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation
8 product to sows and their offspring on growth and meat quality. **Translational Animal Science**,
9 V.1. P. 45–53, 2017. Available from: <https://doi.org/10.2527/tas2016.0005>. Accessed: 05 nov.
10 2019. DOI: 10.2527/tas2016.0005.
- 11 TRCKOVA, M. *et al.* The effects of live yeast *Saccharomyces cerevisiae* on post weaning
12 diarrhea, immune response, and growth performance in weaned piglets. **Journal of Animal**
13 **Science**, v.92, p.767-774, 2014. Available from: DOI: 10.2527 / jas.2013-6793. Accessed: 04
14 nov. 2019. DOI: 10.2527/jas.2013-6793.
- 15 PATTERSON, J. O. *et al.* Noisy Cell-Size-Correlated Expression of Cyclin B Drives Probabilistic
16 Cell-Size Homeostasis in Fission Yeast. **Current Biology**. V.29, p.1379–1386, 2019. Available
17 from: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.03.011>. Accessed: 23 dez. 2019. DOI:
18 10.1016/j.cub.2019.03.011

1 Tabela 1. Composição das dietas formuladas para as diferentes fases do experimento.

2

Pré inicial 1 – 21 a 28 dias de idade	T1	T2	T3
Milho	250,00	249,25	248,50
Farelo de soja 48% (kg)	200,00	200,00	200,00
Gordura de aves (kg)	50,00	50,00	50,00
Núcleo (kg)	500,00	500,00	500,00
BL*(kg)	-	0,75	1,50
Total	1000	1000	1000
Pré inicial 2 – 28 a 35 dias de idade			
Milho	400,00	399,25	398,50
Farelo de soja 48% (kg)	250,00	250,00	250,00
Gordura de aves (kg)	50,00	50,00	50,00
Núcleo (kg)	300,00	300,00	300,00
BL *(kg)	-	0,75	1,50
Total	1000	1000	1000
Inicial 1 – 35 a 45 dias de idade			
Milho	500,00	499,25	498,50
Farelo de soja 48% (kg)	270,00	270,00	270,00
Gordura de aves (kg)	30,00	30,00	30,00
Núcleo (kg)	200,00	200,00	200,00
BL *(kg)	-	0,75	1,50
Total	1000	1000	1000
Inicial 2 – 45 a 59 dias de idade			
Milho	600,00	599,25	598,50
Farelo de soja 48% (kg)	270,00	270,00	270,00
Gordura de aves (kg)	30,00	30,00	30,00
Núcleo (kg)	100,00	100,00	100,00
BL* (kg)	-	0,75	1,50
Total	1000	1000	1000

3

4

5

6

7

8

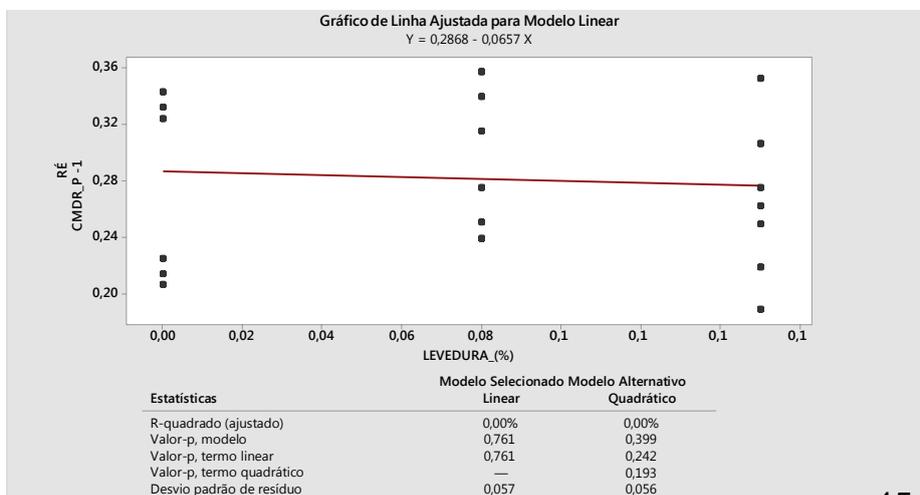
9

10

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Gráfico 1: Efeito da adição de *Blend* de leveduras na dieta de leitões desmamados na fase de 21-28 dias de idade quanto para variável consumo de ração médio diário (CMRD) (A), ganho de peso médio diário (GPMD) (B) e conversão alimentar (CA) (C).

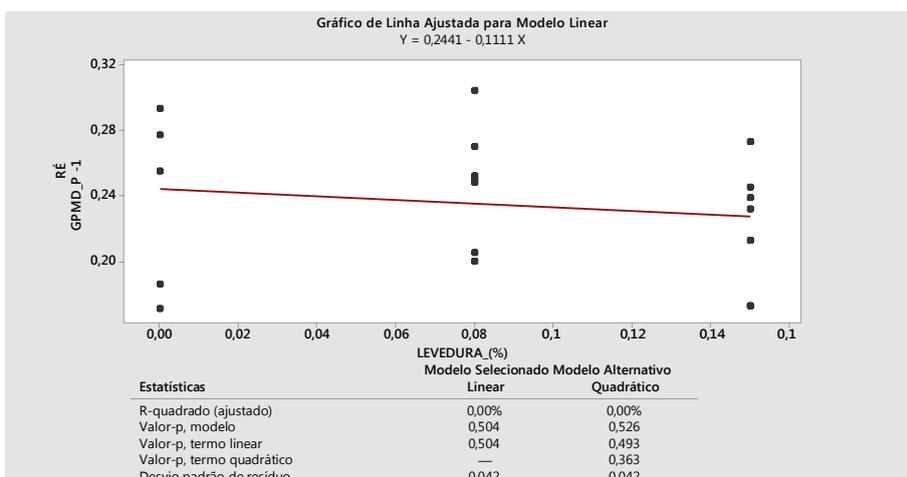
A



15

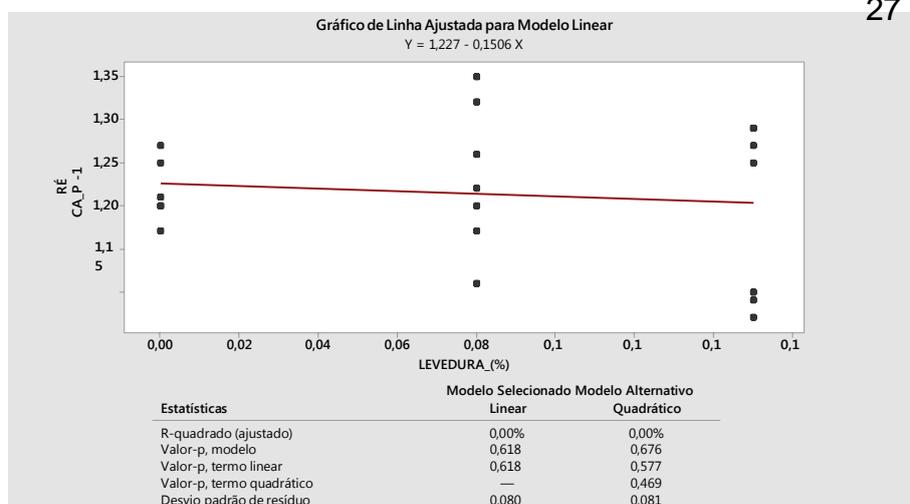
16

B



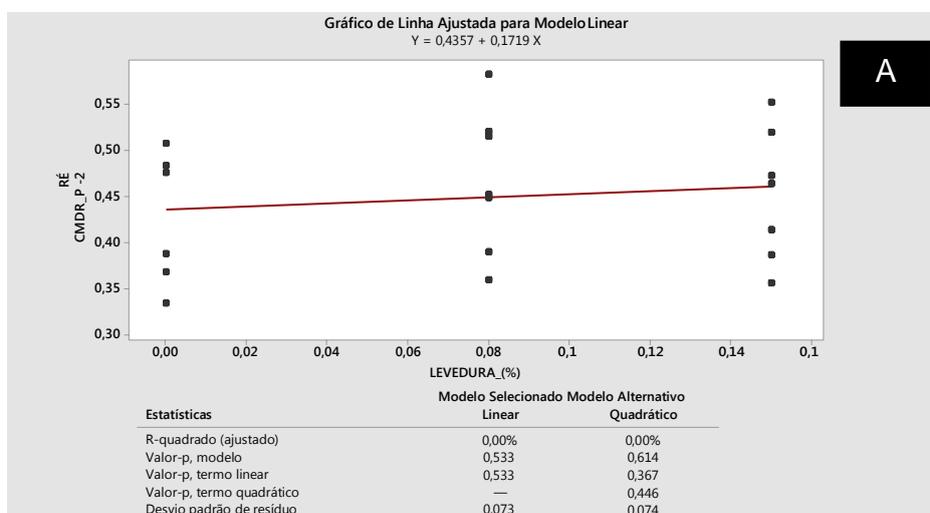
27

C

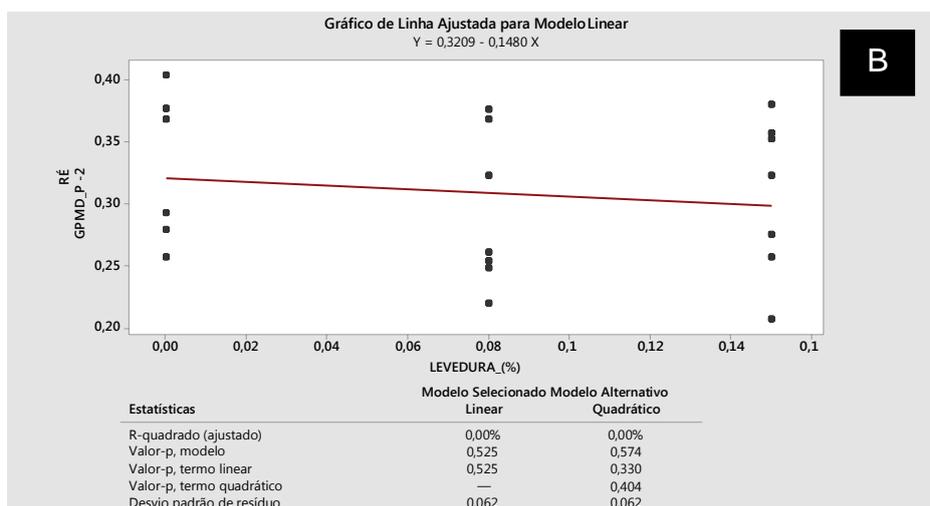


- 1 Gráfico 2: Efeito da adição de *Blend* de leveduras na dieta de leitões desmamados na fase de
- 2 Pré inicial 2 – 28 a 35 dias de idade para variável consumo de ração médio diário (CMRD) (A),
- 3 ganho de peso médio diário (GPMD) (B) e conversão alimentar (CA) (C).

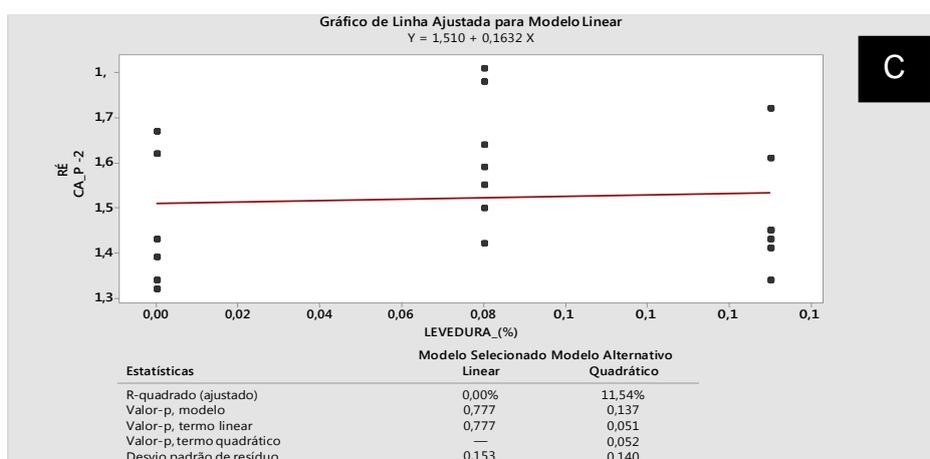
4



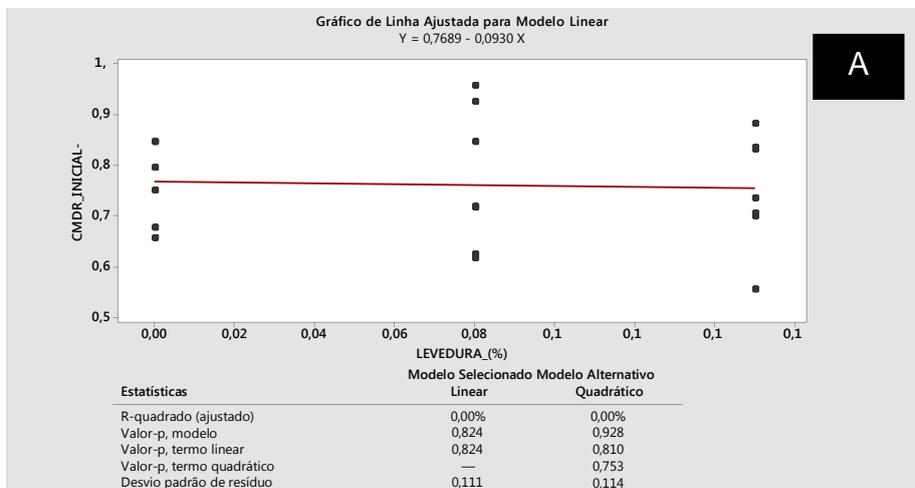
5



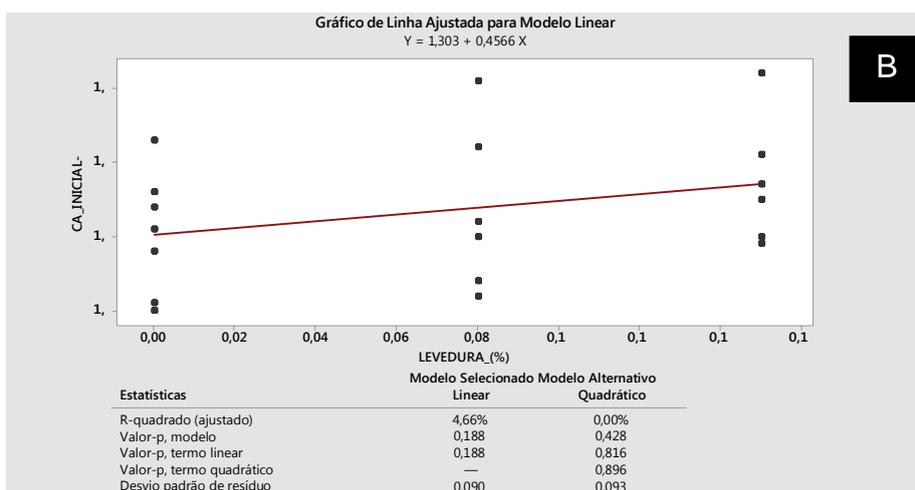
6



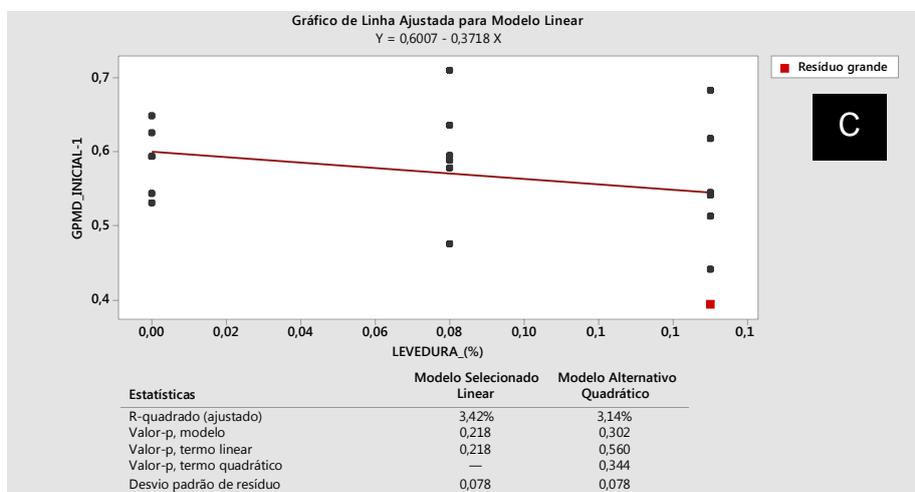
- 1 Gráfico 3: Efeito da adição de *Blend* de leveduras na dieta de leitões desmamados na fase de
- 2 Inicial 1 – 35 a 45 dias de idade para variável consumo de ração médio diário (CMRD) (A), ganho
- 3 de peso médio diário (GPMD) (B) e conversão alimentar (CA) (C).
- 4



- 5
- 6

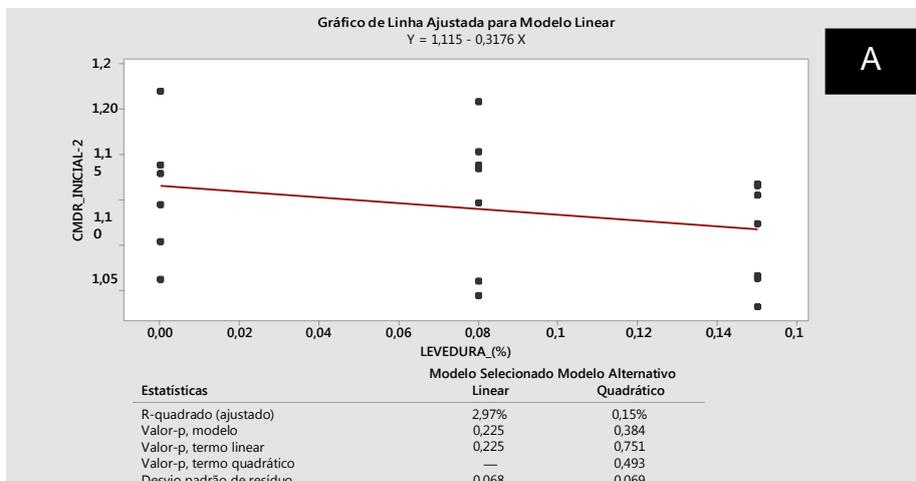


- 7
- 8

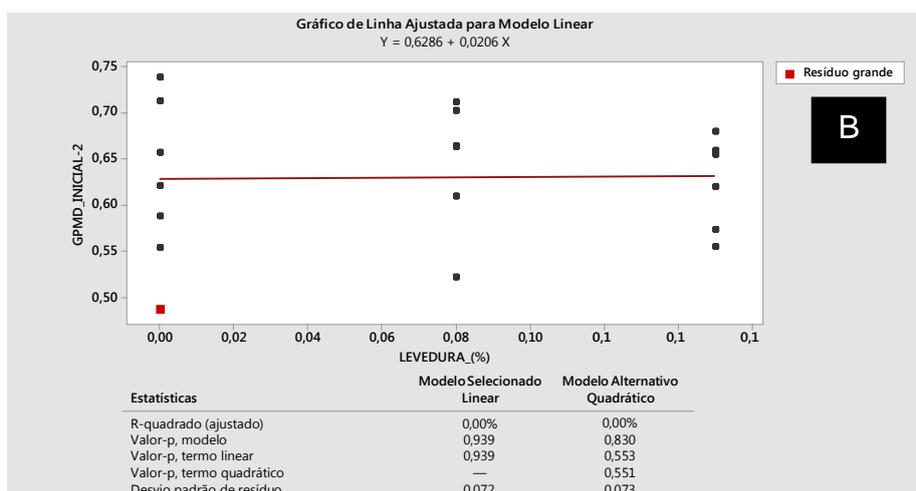


- 9

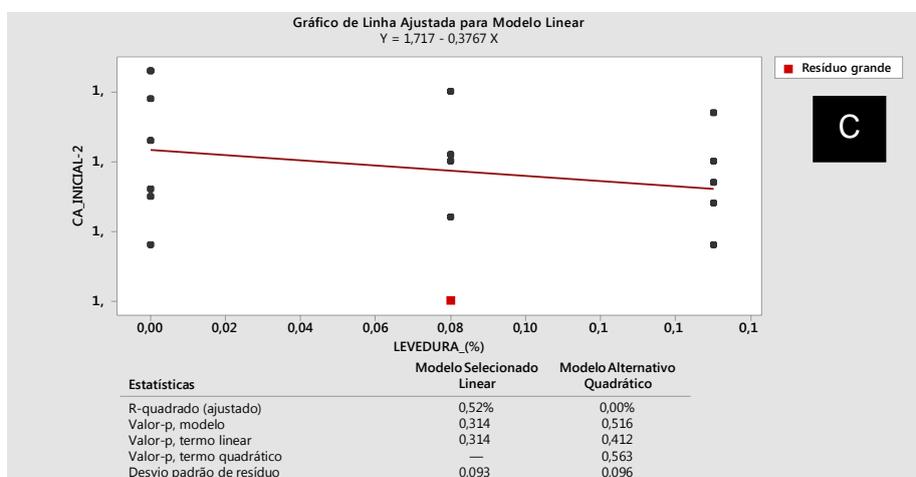
- 1 Gráfico 4: Efeito da adição de *Blend* de leveduras na dieta de leitões desmamados na fase de
- 2 Inicial 2 – 45 a 59 dias de idade para variável consumo de ração médio diário (CMRD) (A), ganho
- 3 de peso médio diário (GPMD) (B) e conversão alimentar (CA) (C)
- 4



- 5
- 6



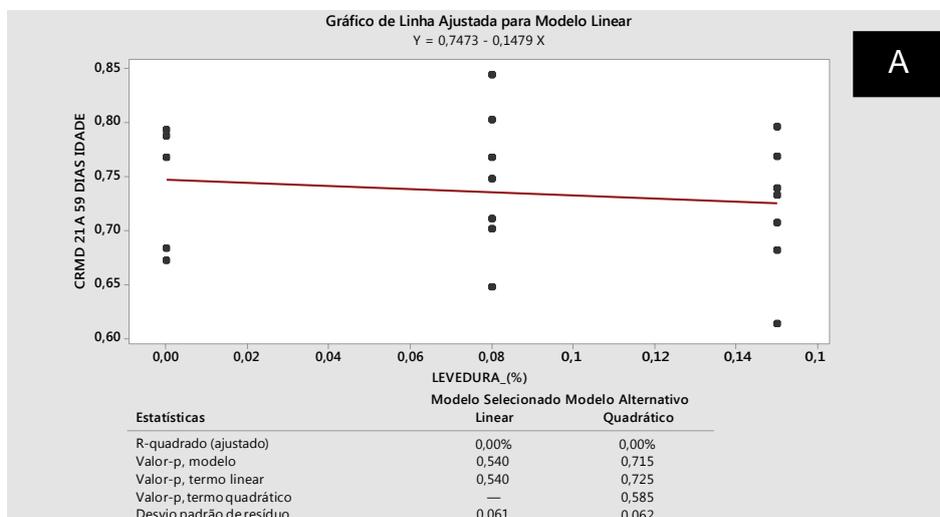
- 7
- 8



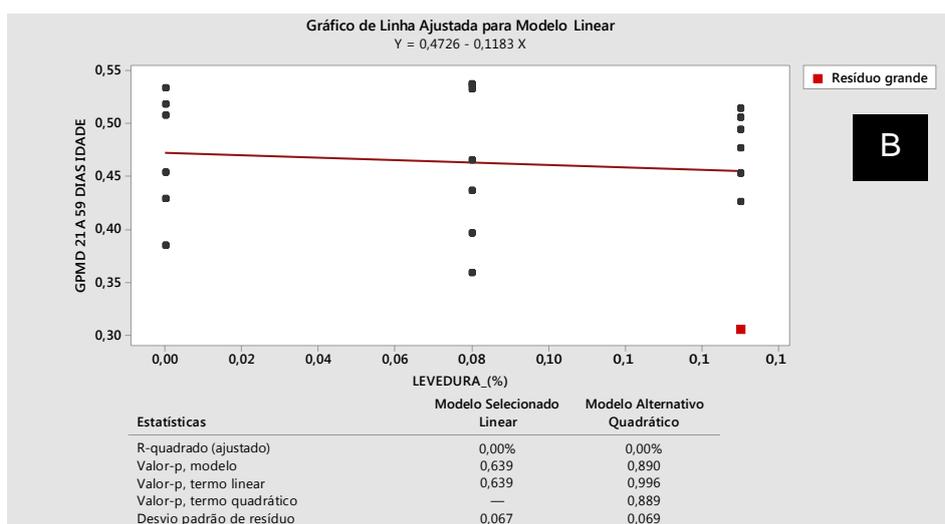
- 9

- 1 Gráfico 5: Efeito da adição de *Blend* de leveduras na dieta de leitões desmamados na fase de
 2 creche quanto para variável consumo de ração médio diário (A), ganho de peso médio diário (B)
 3 e conversão alimentar (C).

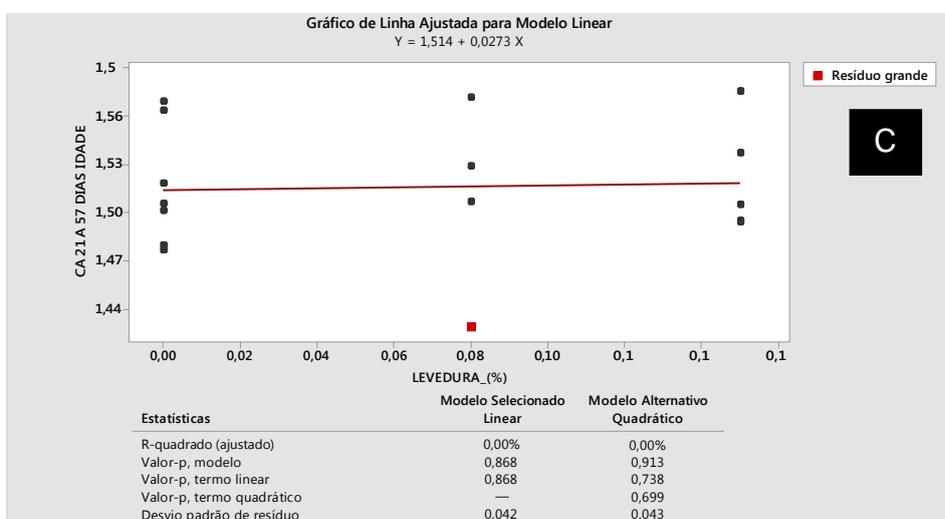
4



5



6



7

- 1 5- ARTIGO 2– Desempenho zootécnico de suínos em crescimento e terminação em dietas
- 2 contendo *blend* de leveduras

3

4

(Artigo escrito de acordo com as normas da **Revista Ciência Rural**)

1 **Desempenho zootécnico de suínos em crescimento e terminação em dietas contendo**
2 ***blend* de leveduras**

3

4 **Zootechnical performance of growing and finishing pigs in diets containing yeast blends**

5 **RESUMO**

6 Leveduras em diferentes formulações são usadas nas dietas de suínos mundialmente em
7 diferentes fases de produção de suínos. Espera-se que haja efeito positivo com o uso das
8 leveduras no desempenho dos animais. Sendo assim o objetivo do trabalho foi avaliar o
9 desempenho zootécnico de suínos nas fases de crescimento e terminação alimentados com
10 ração contendo um *blend* de leveduras. Foram utilizados 72 suínos machos castrados, com 70
11 dias de idade, de linhagem comercial com aproximadamente 25 kg de peso vivo, sendo utilizado
12 o delineamento em blocos ao acaso, com 6 blocos e 3 animais por bloco. Os tratamentos
13 consistiram de 4 níveis de inclusão de *blend* de leveduras: 0; 0,5; 1,0; e 1,5 Kg/ton de ração. O
14 *blend* era composto de levedura autolisada de panificação, levedura autolisada de cervejaria,
15 levedura inativada, levedura seca de cana de açúcar. O período experimental foi segregado em
16 três fases, sendo: Crescimento I (70 a 91 dias), Crescimento II (91 a 120 dias) e Terminação
17 (120 a 156 dias), variando apenas a inclusão do *blend* de leveduras. As variáveis analisadas
18 para ganho de peso médio diário (GPMD), conversão alimentar (CA) e consumo de ração (CRD).
19 Foram submetidas a análises estatísticas através do teste de regressão. A adição do *blend* de
20 leveduras não teve efeito sobre o desempenho zootécnico dos leitões na fase de Crescimento I
21 (70 a 91 dias) ($p > 0,05$) Na fase de Crescimento II (91 a 120 dias) o aumento nos níveis do aditivo
22 na ração melhorou ($p < 0,05$) a conversão alimentar dos animais. Durante a fase de Terminação
23 (120 a 156), o consumo de ração (CRMD) foi reduzido com a adição dos níveis de levedura
24 ($p < 0,049$). A adição de leveduras no nível de 1,0 kg/ton na dieta suínos pode melhorar a
25 conversão alimentar na fase de crescimento entre 91 a 120 dias e reduzir o consumo de ração
26 na fase de terminação.

27

28 **PALAVRAS-CHAVES:** TERMINAÇÃO, PROBIOTICO, CONVERSÃO ALIMENTAR, CONSUMO
29 DE RAÇÃO.

30 **ABSTRACT**

31 Yeasts in different formulations are used in pig diets worldwide at different stages of pig
32 production. It is expected that there will be a positive effect with the use of yeast on animal
33 performance. Thus, the objective of this work was to evaluate the zootechnical performance of
34 pigs in the growth and finishing phases fed with a yeast blend. Seventy-two male 70-day-old
35 castrated pigs of approximately 25 kg live weight were used. A randomized block design with 6
36 blocks and 3 animals per block was used. Treatments consisted of 4 levels of yeast deblend

1 inclusion: 0; 0.5; 1.0; and 1.5 kg / ton of feed. The blend consisted of autolysed baking yeast,
2 brewed autolysed yeast, inactivated yeast, dry sugarcane yeast. The experimental period was
3 segregated into three phases: Growth I (70 to 91 days), Growth II (91 to 120 days) and
4 Termination (120 to 156 days), varying only the inclusion of yeast blend. average daily weight
5 (GPMD), feed conversion (CA) and feed intake (CRD). They were subjected to statistical analysis
6 using the regression test. The addition of yeast blend had no effect on the piglet's zootechnical
7 performance during the Growth Phase I (70 to 91 days) ($p > 0.05$). Feed additive improved (p
8 < 0.05) feed conversion of animals. During the Termination phase (120 to 156), feed intake
9 (CRMD) was reduced with the addition of yeast levels ($p < 0.049$). The addition of 1.0 kg / ton
10 yeast to the growing pig diet can improve feed conversion in the growing phase between 91 and
11 120 days. The feed intake in the finishing phase was reduced with the addition of additive.

12 **Keywords:** FINISHING, PROBIOTIC, FEED CONVERSION, FEEDINTAKE.

13

14 INTRODUÇÃO

15

16 A exigência quanto à redução e ou proibição do uso de antibióticos na produção animal,
17 levou à busca através de ajustes nutricionais do uso de aditivos de outras fontes que possam
18 atenuar os problemas provocados por microrganismos patógenos e melhoria no desempenho
19 dos animais.

20 Entre os novos produtos estudados estão as leveduras que são classificadas como
21 aditivos probióticos as quais atuam na melhora da digestibilidade dos alimentos, na saúde
22 intestinal dos animais e também no auxílio do sistema imune dos mesmos, sendo uma das
23 alternativas viáveis para substituição dos antibióticos (SHURSON, 2018).

24 Na fase de crescimento e terminação busca-se maior ganho de peso dos animais, sendo
25 necessário mantê-los com uma boa saúde intestinal, a qual favorecerá melhor desempenho,
26 expressando o seu máximo potencial genético. Diversos fatores podem afetar a qualidade da
27 microbiota intestinal dos animais, principalmente o ambiente, a pressão patogênica e a
28 composição nutricional da dieta (ALBUQUERQUE et al., 2019; VAN DER AAR et al., 2017)

29 Os usos de leveduras nas dietas de suínos ainda apresentam resultados contraditórios
30 KIROS et al. (2019), e poucas pesquisas relatam resultados de uso para fases de crescimento e
31 terminação (POVEDA-PARRA et al., 2013; MOREIRA et al., 2002; ZHANG et al., 2019;
32 HÅKENÅSEN, 2017). O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho zootécnico de suínos
33 alimentados com ração contendo *blend* leveduras, nas fases de crescimento e terminação.

34 MATERIAL E MÉTODOS

35

1 Foi utilizado um banco de dados proveniente de um estudo que foi realizado na
2 Universidade Federal do Paraná - Brasil, no setor de suinocultura, o mesmo sendo aprovado
3 pelo Comitê de Ética em experimentação animal sob protocolo 044/2018. Sendo utilizados 72
4 suínos machos castrados, com 70 dias de idade, de linhagem comercial com aproximadamente
5 25 kg de peso vivo. Os animais foram confinados em baias de 4m², com piso parcialmente
6 pergolado, mantidos nas mesmas até o final da fase de terminação (156 dias), os quais utilizaram
7 comedouro semi-automática e bebedouro *biteball*, a ração fornecida aos animais foi farelada e a
8 água foram fornecidas *ad libitum*.

9 Os tratamentos consistiram de 4 níveis de inclusão de *blend* de leveduras: 0; 0,5; 1,0; e
10 1,5 Kg/ton de ração. Sendo a composição do *blend*: levedura autolisada de panificação, levedura
11 autolisada de cervejaria, levedura inativada, levedura seca de cana de açúcar.

12 O período experimental foi segregado em três fases, sendo: Crescimento I (70 a 91 dias),
13 Crescimento II (91 a 120 dias) e Terminação (120 a 156 dias), variando apenas a inclusão da
14 levedura. Ao final de cada fase os animais e as sobras de rações nos comedouros foram pesados
15 individualmente, para a investigação das seguintes variáveis: peso médio, ganho de peso,
16 consumo de ração, conversão alimentar, afim de se obter a média das baias.

17 Os animais foram selecionados com base no peso vivo com 70 dias de idade, após a
18 pesagem foram formados 6 blocos/repetição de peso, o qual se utilizou um delineamento em
19 blocos com seis repetições e três animais por repetição totalizando 72 animais.

20 O ganho de peso diário (GPD) e o consumo médio diário de ração (CMDR) foram
21 calculados considerando o ganho total de peso na baia e o consumo total de ração na baia,
22 divididos pelo produto da multiplicação do número de animais na baia pela duração da fase.

23
24 As variáveis analisadas, consumo médio diário de ração (kg/dia) (CMDR), ganho médio
25 diário de peso (GMDP) (kg/dia) e conversão alimentar (CA). Foram analisados para cada fase e
26 para o período total, usando o modelo linear generalizado, após os ajustes para a distribuição
27 dos dados, e presença de *outliers*. O peso vivo aos 70 dias de idade foi definido como co-variável
28 e os diferentes níveis de inclusão da levedura como fator fixo. As variáveis analisadas foram
29 submetidas à análise de regressão, com significância de 5%, através do programa software
30 Minitab v. 17.1.0

31

32 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

33

34 A inclusão de diferentes níveis do *blend* de leveduras na dieta de suínos durante a fase
35 I (70 a 91 dias) não influenciou significativamente no GPMD, CA e CMDR ($p < 0,05$), conforme a
36 Tabela 2.

1 Os resultados obtidos no presente estudo corroboram, em parte, com os de outros
2 pesquisadores (MOREIRA et al., 2002; POVEDA-PARRA et al., 2013), ainda que utilizarem
3 diferentes formas de leveduras, pois os resultados obtidos foram inferiores em alguns parâmetros
4 analisados.

5 MOREIRA et al. (2002), avaliaram níveis crescentes de levedura na ração
6 (*Saccharomyces* spp.) seca por "spray-dry" em grupos de machos e de fêmeas (26,1-59,7 kg) e
7 observaram resultados inferiores quanto à conversão alimentar, que foi prejudicada devido aos
8 níveis crescentes de inclusão (0%, 7%, 14% e 21%). O efeito da inclusão de 0,2% de levedura
9 viva *Saccharomyces cerevisiae* na ração, levou a um menor consumo alimentar de suínos
10 castrados com 50 dias de idade e peso médio de 12 kg. Os resultados obtidos por POVEDA-
11 PARRA et al. (2013), sugerem que a adição de níveis crescentes (0, 5, 10, 15 e 20%) da levedura
12 de cana-de-açúcar spray-dry pode prejudicar o desempenho de suínos nas fases em
13 crescimento com $55,83 \pm 6,36$ kg, devido a uma piora no CA e GPMD.

14 No entanto, outros autores observaram efeitos benéficos com aumento no consumo de
15 ração e justificaram que o efeito foi decorrente de melhoria na palatabilidade da ração, como
16 descrito por ZHANG et al. (2019), que utilizaram a levedura *Saccharomyces cerevisiae*
17 hidrolisada e levedura *Saccharomyces cerevisiae* e HÅKENÅSEN (2017), que utilizaram
18 *Candida utilis* inativada.

19 A divergência de resultados observados pode estar associada ao tratamento das
20 leveduras pois o principal fator que determina a palatabilidade de leveduras nas dietas é o tipo
21 que será adicionada e o processo o qual a mesma foi submetida, o que pode influenciar nos
22 resultados encontrados (CHAE et al., 2001 & TRCKOVA et al., 2014).

23 Os processos de tratamento utilizados nas leveduras do blend neste estudo, autólise,
24 inativação e secagem, podem ter influenciado na palatabilidade da ração e conseqüentemente não
25 levou a efeitos de melhoria no desempenho zootécnico na fase de crescimento I, mas os
26 resultados positivos devem-se ao fato de não ser observada redução em nenhum dos parâmetros
27 em estudo.

28 Os animais alimentados com níveis crescentes do blend leveduras na ração na fase de
29 Crescimento II (91 a 120 dias) tiveram uma melhora na conversão alimentar ($P < 0,05$) (Gráfico
30 2a). As demais variáveis analisadas, como o GPMD (Gráfico 2b) e CMRD (Gráfico 2c) não foram
31 alterados com a adição do aditivo. Nesta fase, as pesquisas relatadas na literatura corroboram,
32 em parte, com os resultados aqui obtidos.

33 DZIERVA et al. (2019), utilizando o mesmo Blend de leveduras do presente estudo,
34 também observaram uma melhora na conversão alimentar de leitões em fase de crescimento e
35 ganho de peso e consumo de ração semelhante quando comparado aos animais que
36 consumiram o promotor de crescimento (enramicina) dos 59 aos 154 dias de idade.

1 Já SPARK et al. (2005), observaram resultados semelhantes ao avaliar leveduras
2 (*Saccharomyces cerevisiae* e *Kluyveromyces lactis*) para leitões na fase de desmame, onde os
3 animais que receberam a adição de leveduras na dieta teve uma melhora significativa ($P > 0,05$)
4 na CA, mas também observaram que os leitões consumiram mais ração.

5 A melhora na conversão alimentar pode ter ocorrido devido a uma melhora no
6 aproveitamento dos nutrientes das dietas quando há o uso de leveduras na dieta de suínos, pois
7 as mesmas atuam disponibilizando os nutrientes para melhor absorção (HARDY, 2006).

8 Sendo assim, nas condições deste estudo a adição de até 1 kg/tonelada de ração
9 promoveu melhoria na CA dos leitões na fase de (91 a 120 dias), sem comprometer
10 negativamente a GPMD e CMRD, que também é um efeito positivo ao se retira a possibilidade
11 de retirada de antibióticos melhoradores de desempenho.

12 Já na fase de terminação (120 aos 156 dias), observa-se o efeito positivo de redução
13 no CDR ($P < 0,049$) conforme apresentado no Gráfico 3^a. A fase de terminação apresenta alto
14 custo com a alimentação, o que faz com o que o resultado encontrado com o a inclusão da
15 levedura na dieta possa influenciar no custo da ração na fase final de produção dos animais.
16 Diferente dos resultados, foram encontrados no estudo de POVEDA-PARRA et al. (2013), que
17 observaram efeito quadrático para o CDR, e melhor nível de inclusão foi de 3.32%.

18 O aumento da inclusão da levedura na dieta dos animais não afetou a CA e GPMD
19 (Tabela 2, Gráfico 3b e 3c), sendo um benefício relacionado ao custo com alimentação para fase
20 final. Os resultados de inclusão de diferentes formulações contendo leveduras também são
21 variáveis, como nas demais fases de criação de suínos.

22 Resultados inferiores foram encontrados por POVEDA-PARRA et al. (2013), que
23 redução linear para o GDP, CA e rendimento de carcaça dos animais na inclusão da levedura
24 (leveduras spray dry - cana-de-açúcar e cerveja + cana-de-açúcar) dos animais em terminação.
25 Os autores justificam que os resultados podem estar associados com a característica física da
26 levedura utilizada no estudo.

27 MENDES-PALÁCIOS et al. (2017), avaliando o uso de leveduras (*Saccharomyces*
28 *cerevisiae*), foi observado que na fase de terminação do experimento (125 aos 150 dias) não
29 houve diferença significativa ($P < 0,05$) no CMRD, mas os animais apresentaram resultados
30 significativos ($P < 0,05$) na CA e GPMD das dietas que continham leveduras, resultados diferentes
31 observados no presente estudo.

32 Considerando a fase experimental total do presente estudo (70 a 156 dias de idade),
33 observou diferença significativa para o CMRD (Gráfico 4a), mas não houve significância para as
34 variáveis de desempenho GPMD e CA (Gráfico 4b e 4c), indicando que o blend utilizado não traz
35 benefícios para esta fase de criação se considerarmos o período total, pois o aumento no
36 consumo não levou a uma melhor conversão alimentar e nem ao ganho de peso diário.

1 Os resultados encontrados no presente estudo corroboram parcialmente com os estudos
2 de FU et al. (2019), MOREIRA et al. (2002), CHIQUEIRI et al. (2003). FU et al. (2019), que
3 avaliando o uso de leveduras hidrolisadas na dieta de suínos dos 26 dias até os 130 dias de
4 idade, observaram que houve diferença significativa ($P < 0.05$) no CRMD, mas no GPMD
5 observaram efeito positivo.

6 MOREIRA et al. (2002), na fase de terminação (59,7-86,0 kg) e no período total do
7 experimento (26,1-86,9 kg), nenhuma das características de desempenho (GPMD, CMRD, CA)
8 foram influenciadas, não havendo efeito significativo ($P < 0,05$) dos níveis crescentes de levedura
9 na dieta dos animais. CHIQUEIRI (2003), avaliando o uso de leveduras (*Saccharomyces*
10 *cerevisiae*), sendo 0,05%, 0,1% e 0,02%, na dieta de suínos em fase de crescimento e
11 terminação, não encontrou diferença significativa ($P < 0,05$), para CRMD, GPDM e CA,
12 considerando as fases distintas, crescimento, terminação e período experimental total.

13 O uso de leveduras em diferentes formulações nas fases de crescimento e terminação é
14 utilizado com objetivo de fornecer uma boa fonte aminoácídica, principalmente lisina, o primeiro
15 aminoácido limitante para suínos, também vitaminas e minerais, o que faz com que seja uma
16 suplementação proteica na dieta dos animais (CZECH et al., 2016, MICHALIK et al., 2014).

17 Os animais do presente estudo se encontravam anabolismo proteico, o que aumenta a
18 exigência de proteína na dieta dos animais, fazendo com que o uso do aditivo atuasse em
19 benefício dos mesmos, com a inclusão do blend levedura na dieta, além de promover uma melhor
20 intestinal nos animais.

21 SHEN et al. (2016), em seu estudo verificaram que o uso da levedura pode ser
22 influenciada pelo ambiente e a carga de patógenos presentes que os animais estão submetidos.
23 Sendo assim há variação de resultados encontrados na literatura, observando em estudos efeitos
24 benéficos (KIROS et al. 2019, PRICE et al. 2010 e SHEN et al. 2009), em contra partida alguns
25 autores não observaram eficiência na utilização das leveduras na dieta de suínos (LUNA et al.
26 2015, ROBLES et al. 2013).

27 BUDIÑO et al. (2010), em seus estudos demonstra que o uso de probióticos e prebióticos
28 possuem uma melhor ação quando utilizado em leitões pós-desmame, quando comparado a
29 animais de outras fases como a do presente estudo, o que pode ser justificado pela maior
30 maturidade fisiológica dos animais nestas fases. Com isso a necessidade de se realizar novos
31 estudos com o uso de blends de leveduras na fase de crescimento e terminação, determinando
32 os níveis de inclusão que possam influenciar positivamente no desempenho dos animais.

33 CONCLUSÃO

34

35

36

1 A adição de blend contendo levedura autolisada de panificação, levedura autolisada de
2 cervejaria, levedura inativada, levedura seca de cana de açúcar no nível de 1,0 kg/ton na dieta
3 de suínos pode melhorar o desempenho nas fases de crescimento (91 a 120 dias) e terminação.

4

5 **AGRADECIMENTOS**

6

7 Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

8

9 **COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA**

10

11 Comitê de Ética em experimentação animal sob protocolo nº-044/2018- Universidade Federal
12 do Paraná.

13

14 **DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES**

15

16 Os autores declaram que não há conflito de interesses na execução deste trabalho. Todos os
17 direitos da empresa parceira foram respeitados.

18 **REFERÊNCIAS**

19 ALBUQUERQUE, T.M.N.C. et al. Effect of supplementation of finishing swines with different
20 associations between minerals on performance, carcass characteristics and economic viability.
21 **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.71, n.4, p.1387-1394, 2019.
22 Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-10606>. Accessed: 05 nov. 2019. DOI:
23 doi.org/10.1590/1678-4162-10606.

24 BUDIÑO, F.E.L. et al. Adição de frutoligossacarídeo em dietas para leitões desmamados:
25 desempenho, incidência de diarreia e metabolismo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39,
26 p.2187-2193, 2010. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010001000013>.
27 Accessed: 26 dez. 2019. DOI: 10.1590/S1516-35982010001000013.

28 CHIQUIERI, J. **Probiótico e prebiótico na alimentação de suínos em crescimento e**
29 **terminação**. 2003. 59f. Tese. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade
30 Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

31 CZECH, A. et al. Nutritional value of *Yarrowia lipolytica* yeast and its effect on growth performance
32 indicators in piglets. **Annals Animal Science**, v.16, p.091–1100, 2016. Available from:
33 [.https://doi.org/10.1515/aoas-2016-0034](https://doi.org/10.1515/aoas-2016-0034). Accessed: 26 dez. 2019. DOI: 10.1515/aoas-2016-0034.

34 DZIERVA, L. et al. Evaluation of phyto-genics and yeast in the performance of growing pigs. IN:
35 XIX Congresso Nacional e I Congresso Internacional ABRAVES, **Anais...** Revista Acadêmica
36 Ciência Animal. V.17 p.129-130, 2019.

- 1 FU, R. et al. Dietary supplementation of *Bacillus coagulans* or yeast hydrolysates on growth
2 performance, antioxidant activity, cytokines and intestinal microflora of growing finishing pigs.
3 **Animal Nutrition Journal**. v.5. n.4 p.366-372. 2019. Available from:
4 <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2019.06.003> Accessed: 04 nov. 2019. DOI:
5 10.1016/j.aninu.2019.06.003.
- 6 HÅKENÅSEN I. M. Feed intake, nutrient digestibility, growth performance and general health of
7 piglets fed increasing levels of yeast [MASTER'S THESIS]. Oslo, Norway: Faculty of Biosciences,
8 Norwegian University; 2017. Available from: <http://hdl.handle.net/11250/2455049>. Accessed: 26
9 dez. 2019.
- 10 HARDY, B. The issue of antibiotic use in the livestock industry: what have we learned? **Animal**
11 **Biotechnology**. V.13 p.129-47. 2006. Available from: <https://doi.org/10.1081/ABIO-120005775>.
12 Accessed: 02 nov.2019. DOI: 10.1081/ABIO-120005775.
- 13 KIROS T. G. Effect of live yeast *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on the performance
14 and cecum microbial profile of suckling piglets. **PLoS ONE**. V.14 e0219557. 2019. Available from:
15 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219557>. Accessed: 04 nov. 2019.
16 DOI:10.1371/journal.pone.0219557.
- 17 LUNA, U. V. Mananoligossacarídeo e β -glucano em dietas de leitões desmamados. **Arquivo**
18 **Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**.v.67, n.2, p.591-599, 2015. Available
19 from: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7146> Accessed: 04 nov.2019. DOI: 10.1590/1678-7146.
- 20 MENDEZ-PALACIOS, N. et al. Productive and economic parameters of pigs supplemented from
21 weaning to finishing with prebiotic and probiotic feed additives. **Animal Science Journal** v.89
22 n.7 p.994-1001.Available from: <https://doi.org/10.1111/asj.13008>. Accessed: 04 nov.2019. DOI:
23 10.1111/asj.13008.
- 24 MICHALIK, B. et al. Chemical composition and biological value of proteins of the yeast *Yarrowia*
25 *lipolytica* growing on industrial glycerol. **Canadian Journal of Animal Science**. V. 94, p.99–104.
26 2014 Available: <https://doi.org/10.4141/cjas2013-052>. Accessed: 26 dez.2019. DOI:
27 10.4141/cjas2013-052.
- 28 MOREIRA, I. et al. Uso da Levedura Seca por “Spray-Dry” como Fonte de Proteína para Suínos
29 em Crescimento e Terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.962-969, 2002.
30 Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982002000400020> Accessed: 05 nov. 2019.
31 DOI:10.1590/S1516-35982002000400020
- 32 POVEDA-PARRA, A. R. et al. Levedura de cana-de-açúcar *spray dry* na alimentação de suínos
33 na fase de crescimento e terminação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e**
34 **Zootecnia**[online]. vol.65, p.221-230, 2013. Available from: [http://dx.doi.org/10.1590/S0102-](http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352013000100032)
35 [09352013000100032](http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352013000100032). Accessed: 06 nov. 2019. DOI: 10.1590/S0102-09352013000100032.

- 1 PRICE, K.L. Use of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product on growth performance and
2 microbiota of weaned pigs during *Salmonella* infection. **Journal of Animal Science**, V.88.
3 P.3896–3908, 2010. Available from: <https://doi.org/10.2527/jas.2009-2728>. Accessed: 04 nov.
4 2019. DOI:10.2527/jas.2009-2728
- 5 ROBLES R.A.H. et al. Efeito da adição de probiótico em dietas de leitões desmamados sobre as
6 características do sistema digestório e do desempenho. **Revista Brasileira de Saúde e**
7 **Produção Animal**. v.14, n.1, p.248-258 jan./mar., 2013 Available from:
8 <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402013000100009>. Accessed: 21 ago. 2019. DOI:
9 10.1590/S1519-99402013000100009.
- 10 SHEN, Y. B. et al. Effects of yeast culture supplementation on growth performance, intestinal
11 health, and immune response of nursery pigs. **Journal of Animal Science**, V.87, P.2614–2624,
12 2009. Available: <https://doi.org/10.2527/jas.2008-1512>. Accessed: 04 nov.2019. DOI:
13 10.2527/jas.2008-1512.
- 14 SHEN, Y.B. Effects of dietary supplementation of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation
15 product to sows and their offspring on growth and meat quality. V.1 pag.45–53. 2017.
16 **Translational Animal Science**. Available: doi:10.2527/tas2016.0005. Accessed: 05 nov.
17 2018.DOI: 10.2527/tas2016.0005
- 18 SHURSON, G.C. Levedura e derivados de levedura em aditivos e ingredientes para alimentação
19 animal: fontes, características, respostas dos animais e métodos de quantificação. **Animal Feed**
20 **Science and Technology**, v.235, p.60-76.2018. DOI: 10.1016 / j.anifeedsci.2017.11.010.
- 21 SPARK, M. et al. Yeast (different sources and levels) as protein source in diets of reared piglets:
22 effects on protein digestibility and N-metabolism. **Journal of Animal Physiology and Animal**
23 **Nutrition**. v.89, p.184–188. 2005. Available from: [https://doi.org/10.1111/j.1439-](https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2005.00552.x)
24 0396.2005.00552.x. Accessed: 06 nov. 2019. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2005.00552.x.
- 25 TRCKOVA, M. et al. The effects of live yeast *Saccharomyces cerevisiae* on post weaning
26 diarrhea, immune response, and growth performance in weaned piglets. **Journal of Animal**
27 **Science**, v.92, p.767-774, 2014. Available from: DOI: 10.2527 / jas.2013-6793. Accessed: 04
28 nov. 2019. DOI: 10.2527/jas.2013-6793.
- 29 VAN DER AAR, P. J. O papel central da saúde intestinal no efeito dos aditivos na alimentação
30 de suínos e aves. **Animal Feed Science and Technology**, 233, 64-75. 2017. Available from:
31 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.07.019>. Accessed: 05 nov.2019. DOI: 10.1016 /
32 j.anifeedsci.2016.07.019.
- 33 ZHANG, J. Y. et al. Effect of supplementation with brewer's yeast hydrolysate on growth
34 performance, nutrients digestibility, blood profiles and meat quality in growing to finishing pigs.

- 1 **Asian Journal of Animal Sciences.** V. 32, N. 10. 2019. Available from:
- 2 <https://doi.org/10.5713/ajas.18.0837>. Accessed: 05 nov. 2019. DOI: 10.5713/ajas.18.0837.

1 Tabela 1. Resultados da análise de desempenho zootécnico de suínos, para efeito da levedura
 2 pelo modelo linear generalizado e peso vivo aos 70 dias como co-variável

3

	ANAVA				Regressão*	
	0	0,5	1	1,5	R ²	Valor de P
70 A 91						
GPD kg/dia	0,95	0,91	0,94	0,97	18,03%	0,36
CDR kg/dia	1,9	1,85	1,84	1,96	47,68%	0,43
CA	2,01	2,03	1,95	2,02	12,59%	0,75
PVM 91	44,43	43,92	44,51	45,15	77,08%	0,53
91 A 120						
GPD kg/dia	1,01	1,05	1,1	1,02	51,04%	0,51
CDR kg/dia	2,77	2,81	2,72	2,73	29,01%	0,7
CA	2,76	2,7	2,7	2,46	29,35%	0,005
120 A 156						
GPD kg/dia	1,26	1,31	1,19	1,29	19,42%	0,79
CDR kg/dia	3,35	3,31	3,14	3,28	12,46%	0,049
CA	2,67	2,54	2,66	2,54	9,29%	0,55
PVM 120	72,49	72,73	75,43	73,82	73,46%	0,42
70 A 156						
GPD kg/dia	1,1	1,1	1,1	1,12	13,09%	0,58
CDR kg/dia	2,8	2,7	2,67	2,68	44,18%	0,049
CA	2,55	2,46	2,44	2,46	12,13%	0,18
PVM 156	116,81	119,62	116,97	119,03	48,16%	0,62

4

5

6

7

8

9

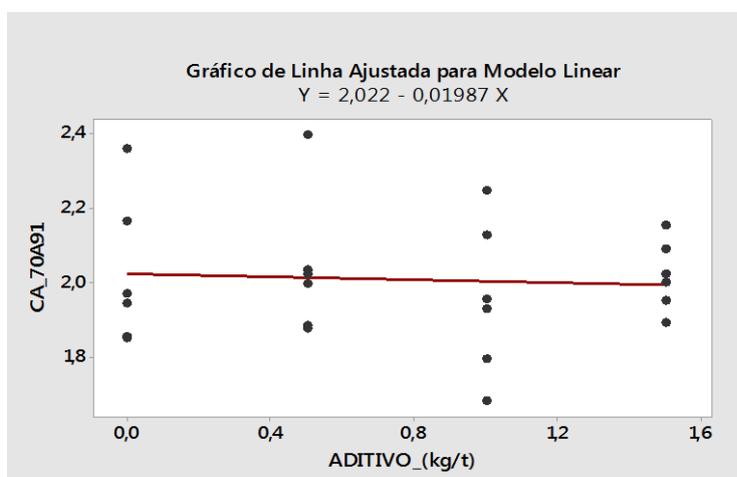
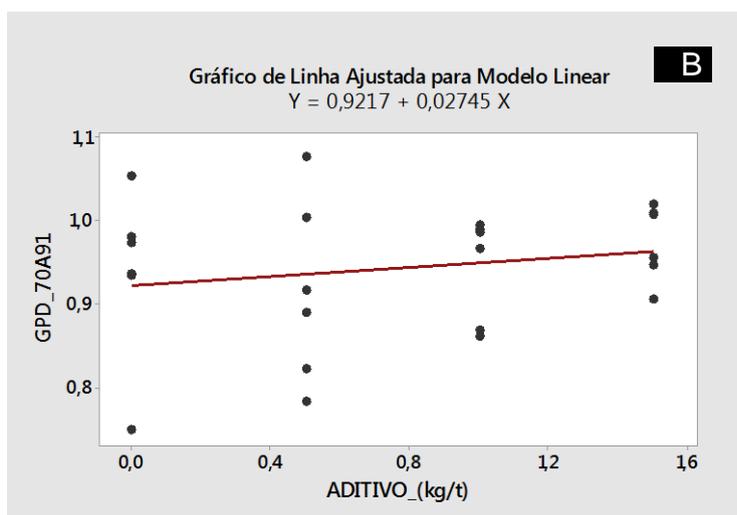
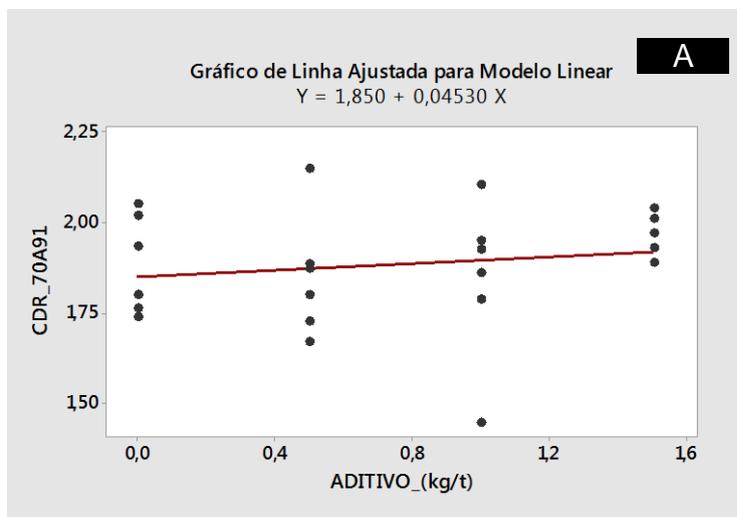
10

11

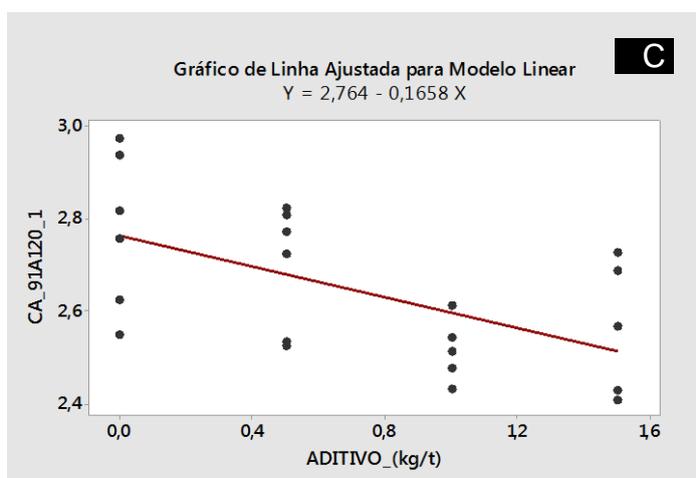
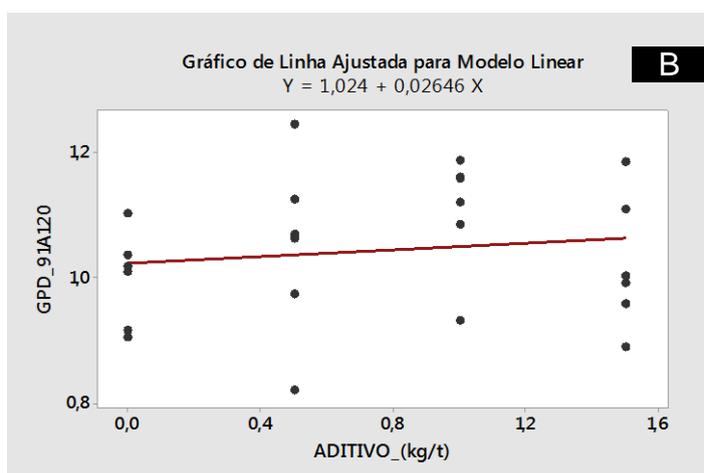
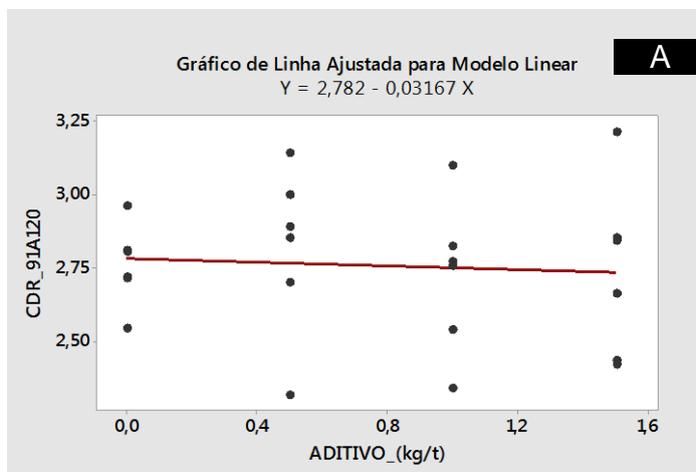
12

13

- 1 Gráfico 1: Efeito da adição de *Blend* de leveduras na dieta de suínos de crescimento na fase de
2 70-91 dias de idade quanto para variável consumo de ração médio diário (CMRD) (A), ganho de
3 peso médio diário (GPMD) (B) e conversão alimentar (CA) (C).
4

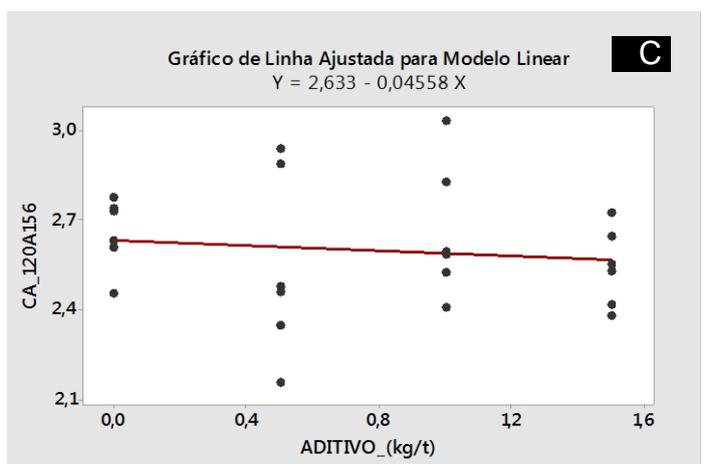
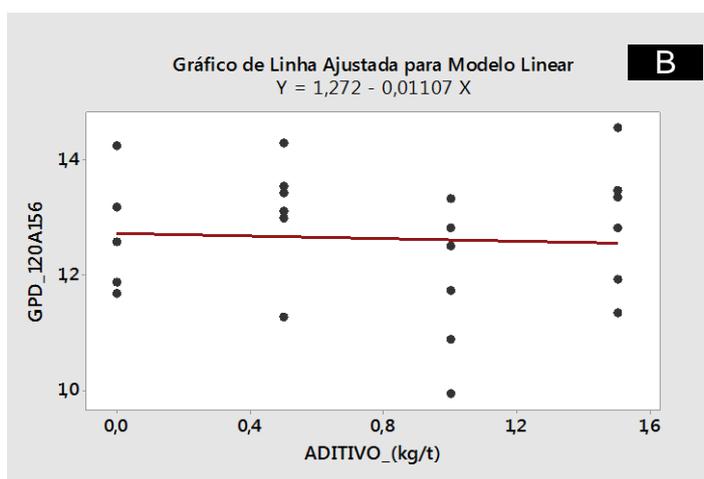
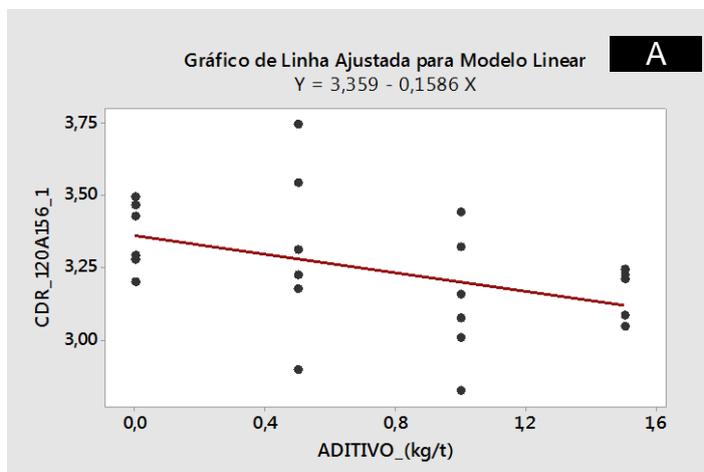


- 1 Gráfico 2: Efeito da adição de *Blend* de leveduras na dieta de suínos de crescimento na fase de
 2 91-120 dias de idade quanto para variável consumo de ração médio diário (CMRD) (A), ganho
 3 de peso médio diário (GPMD) (B) e conversão alimentar (CA) (C).
 4



8

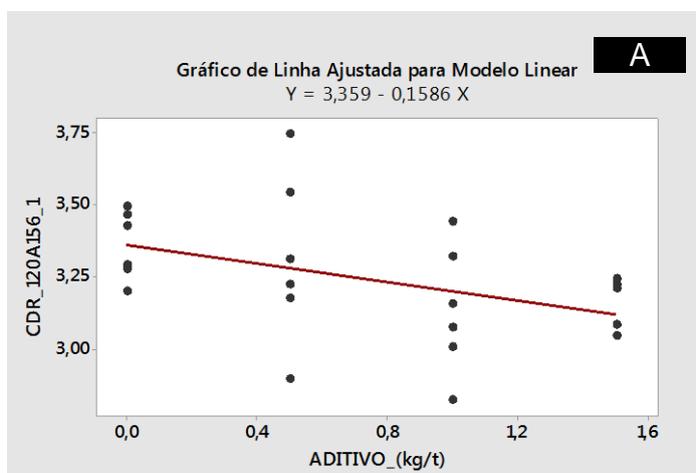
- 1 Gráfico 3: Efeito da adição de *Blend* de leveduras na dieta de suínos de terminação na fase de
2 120- 156 dias de idade quanto para variável consumo de ração médio diário (CMRD) (A), ganho
3 de peso médio diário (GPM) (B) e conversão alimentar (CA) (C).
4



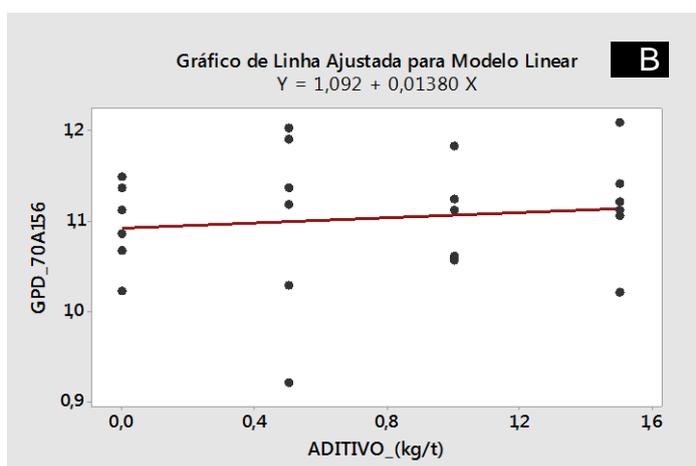
8

- 1 Gráfico 4: Efeito da adição de *Blend* de leveduras na dieta de suínos de crescimento e terminação
- 2 na fase total de 70- 156 dias de idade quanto para variável consumo de ração médio diário
- 3 (CMRD) (A), ganho de peso médio diário (GPMD) (B) e conversão alimentar (CA) (C).

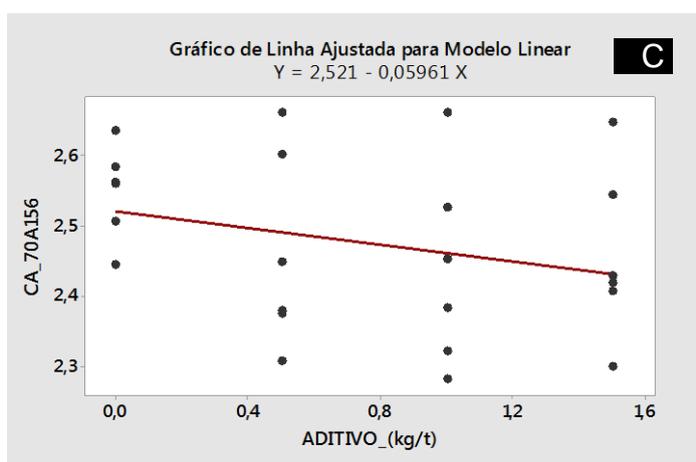
4



5



6



7

1 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

2

3 O uso do *blend* de leveduras na dieta de suínos nas fases de creche, crescimento e
4 terminação, mesmo não apresentando resultados no desempenho zootécnico dos animais, pode
5 ser utilizada como fonte de um aditivo probióticos favorecendo a saúde intestinal dos animais,
6 não havendo influencias negativas no desempenho dos animais.

7 Além desses estudos nutricionais com diferentes concentrações de leveduras ou *blends*
8 devem ser realizados para que haja melhor determinação da concentração que deve ser utilizada
9 na nutrição de suínos, respeitando a fase dos animais.

10

1 7.ANEXOS



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS**

CERTIFICADO

Certificamos que o protocolo número 044/2018, referente ao projeto “**Uso de aditivo biológico melhorador de desempenho zootécnico em dietas para suínos em fases de crescimento e terminação**”, sob a responsabilidade de **Antônio João Scandolera** – que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino – encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de Outubro, de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) DO SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - BRASIL, com grau 2 de invasividade, em reunião de 05/07/2018.

Vigência do projeto	Agosto/2018 até Agosto/2019
Espécie/Linhagem	<i>Sus scrofa domesticus</i> (Suíno)/Comercial
Número de animais	72
Peso/Idade	25 kg/ 70 dias
Sexo	Macho
Origem	Suinocultura Comercial – Cooperativa Regional Agropecuária de Campos Novos - Campos Novos - Santa Catarina - Brasil

CERTIFICATE

We certify that the protocol number 044/2018, regarding the project “**Use of dietary biological additives to improve performance of growing and finishing swines**” under **Antônio João Scandolera** supervision – which includes the production, maintenance and/or utilization of animals from Chordata phylum, Vertebrata subphylum (except Humans), for scientific or teaching purposes – is in accordance with the precepts of Law nº 11.794, of 8 October, 2008, of Decree nº 6.899, of 15 July, 2009, and with the edited rules from Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), and it was approved by the ANIMAL USE ETHICS COMMITTEE OF THE AGRICULTURAL SCIENCES CAMPUS OF THE UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (Federal University of the State of Paraná, Brazil), with degree 2 of invasiveness, in session of 05/07/2018.

Duration of the project	August/2018 until August/2019
Specie/Line	<i>Sus scrofa domesticus</i> (swine)/Comercial
Number of animals	72
Wheight/Age	25 kg/ 70 days
Sex	Male
Origin	Commercial farm - Cooperativa Regional Agropecuária de Campos Novos - Santa Catarina - Brazil

Curitiba, 05 de julho de 2018.

Chayane da Rocha

Chayane da Rocha

Coordenadora CEUA-SCA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o protocolo número 079/2018, referente ao projeto “Avaliação de blend de leveduras em dietas para leitões desmamados”, sob a responsabilidade Antonio João Scandolera – que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino – encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de Outubro, de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) DO SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - BRASIL, com grau 1 de invasividade, em reunião de 07/11/2018.

Vigência do projeto	Dezembro/2018 até Dezembro/2019
Espécie/Linhagem	<i>Sus scrofa domesticus</i> (suíno)
Numero de animais	84
Peso/Idade	6 kg/21 dias
Sexo	Macho e fêmea
Origem	Cooperativa Regional Agropecuária de Campos Novos, Santa Catarina, Brasil

CERTIFICATE

We certify that the protocol number 079/2018, regarding the project “Evaluation of yeast’s blend in diets for weaned piglets” under Antonio João Scandolera supervision – which includes the production, maintenance and/or utilization of animals from Chordata phylum, Vertebrata subphylum (except Humans), for scientific or teaching purposes – is in accordance with the precepts of Law nº 11.794, of 8 October, 2008, of Decree nº 6.899, of 15 July, 2009, and with the edited rules from Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), and it was approved by the ANIMAL USE ETHICS COMMITTEE OF THE AGRICULTURAL SCIENCES CAMPUS OF THE UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (Federal University of the State of Paraná, Brazil), with degree 1 of invasiveness, in session of 07/11/2018.

Duration of the project	December/2018 until December/2019
Specie/Line	<i>Sus scrofa domesticus</i> (swine)
Number of animals	84
Weight/Age	6 kg/21 days
Sex	Male and female
Origin	Campos Novos regional farming cooperative, Santa Catarina, Brazil

Curitiba, 07 de novembro de 2018

Chayane da Rocha
Chayane da Rocha

Coordenadora CEUA-SCA