



SUDÁRIO ROBERTO SILVA JUNIOR

**ESTUDO ANALÍTICO DO IMPACTO DO CONSUMO DE
RAÇÃO DE LEITÕES NA PRIMEIRA SEMANA PÓS-
DESMAME SOBRE O DESEMPENHO NA FASE DE CRECHE**

**LAVRAS - MG
2020**

SUDÁRIO ROBERTO SILVA JUNIOR

**ESTUDO ANALÍTICO DO IMPACTO DO CONSUMO DE
RAÇÃO DE LEITÕES NA PRIMEIRA SEMANA PÓS-
DESMAME SOBRE O DESEMPENHO NA FASE DE CRECHE**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Zootecnia, para
obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Vinícius de Souza Cantarelli
Orientador

**LAVRAS - MG
2020
SUDÁRIO ROBERTO SILVA JUNIOR**

**ESTUDO ANALÍTICO DO IMPACTO DO CONSUMO DE
RAÇÃO DE LEITÕES NA PRIMEIRA SEMANA PÓS-
DESMAME SOBRE O DESEMPENHO NA FASE DE CRECHE**

**ANALYTICAL STUDY OF THE IMPACT OF FEED INTAKE DURING THE FIRST
WEEK POST WEANING ON OVERALL NURSERY PERFORMANCE**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à
Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Zootecnia, para
obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Vinícius de Souza Cantarelli – DZO UFLA
MSc. Maíra Resende - UFLA
MSc. Rhuan Filipe Chaves - UFLA

Prof. Dr. Vinícius de Souza Cantarelli
Orientador

**LAVRAS - MG
2020**

Aos meus pais Sudário e Fatima, e meu padrinho Manoel pelo amor e dedicação
Dedico

AGRADECIMENTOS

Gratidão primeiramente à Deus, por guiar os meus passos, iluminar minhas escolhas, renovar minhas forças, paciência e resiliência diária. Sem Ti eu não sou nada!

Aos meus pais Fatima e Sudário, e irmãos Tiago e Bruna pelo amor incondicional, dedicação, respeito, ensinamentos e exemplos dados durante todos esses anos.

A todos os membros da minha família de alguma forma contribuiu para a realização deste sonho.

A minha namorada Gabriella e sua família pela dedicação e companheirismo durante esses meses.

Ao meu orientador, Prof. Vinícius Cantarelli, por todo conhecimento compartilhado, dedicação, confiança e orientação.

Ao Prof. Nikolas por me apresentar a suinocultura de uma forma clara e apaixonante.

Aos colegas do NESUI e meus companheiros do ASIH (Animal Science and Intestinal Health) pela parceria, trabalho e amizades aqui construídas.

A todos os meus amigos distribuídos pelo mundo, pelo apoio, incentivo e por colaborar durante todos esses anos.

À Universidade Federal de Lavras, ao departamento de Zootecnia e a equipe ASIH pela oportunidade de realizar esse trabalho.

Enfim, toda minha gratidão àqueles que de alguma forma se fizeram fundamentais durante essa caminhada.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi determinar, por estudo analítico, a correlação dos efeitos do peso ao desmame de leitões (PD) e o consumo de ração diário na primeira semana (CRD7) sobre o ganho de peso diário e peso corporal. Neste estudo foram utilizados os dados de 939 leitões (peso ao desmame {PD}: 6.07 {1.3} kg) oriundos de 7 experimentos conduzidos nas mesmas instalações e procedimentos experimentais. Dentro do banco de dados os leitões foram designados pelo PD para ter aproximadamente um terço de cada classe (PLeveD, PMédioD e PPesadoD). No dia 7, os leitões foram pesados individualmente e obtido o GPD7 e o CRD7 da baia. Foi feita uma equação para determinar o CRD7 por animal utilizando o GPD7 da baia como fator dependente. Após a estimativa do consumo de ração diário da baia, foi dividido em três classes de CRD7: BaixoCRD, MédioCRD e AltoCRD. Uma equação foi desenvolvida e validada para quantificar a associação entre PD e CRD7 com o peso aos 42 dias. O consumo de ração diário e peso no desmame possuem baixa correlação ($r=0.23$). O aumento do PD e CRD7 aumentou o peso aos 42 dias ($P<0.001$). As classes de CRD7 afetou o GPD durante todo o período experimental. Os leitões do grupo LevePD tiveram menor GPD que as demais classes durante todo o experimento ($P<0.001$). Entretanto, as classes MedioPD e PesadoPD não diferiram ($P=0.15$) nos GPD42 e GDP 8 – 42. A equação gerada indicou que o PD e CRD7 juntos tem uma precisão moderada ($R^2 = 0,6$; $P<0.001$) para estimar o P42. Em resumo, o consumo de ração na primeira semana pós-desmame melhora o desempenho na fase de creche independente do peso no desmame.

Palavras-chave: Desmame. Desempenho. Consumo de ração. Suínos.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Gráfico de regressão com distribuição exponencial do GPD7 versus CRD7.....	18
Figura 2 – Gráfico de regressão com distribuição do P42 real versus P42 estimado.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise descritiva das classes do peso ao desmame e consumo de ração diário na primeira semana pós-desmame.....	18
Tabela 2 – Peso corporal dos leitões aos 7 e 42 dias após o desmame, de acordo com o peso ao desmame e consumo médio diário na primeira semana após o desmame.....	19
Tabela 3 – Ganho de peso diário na fase de creche de acordo com o peso ao desmame e consumo médio diário na primeira semana após desmame.....	21
Tabela 4 – Coeficientes de correlação de Pearson de peso ao desmame e consumo médio diário	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 DESMAME	11
2.2 CONSUMO DE RAÇÃO NA PRIMEIRA SEMANA PÓS -DESMAME	12
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1 FONTE DOS DADOS	15
3.2 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS	16
3.3 DESCODIFICANDO OS DADOS	16
3.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4 CONCLUSÃO.....	25

1 INTRODUÇÃO

A carne suína é a proteína de origem animal mais consumido no mundo. No entanto, além de atender esta demanda crescente, os produtores devem buscar eficiência produtiva para ter maior rentabilidade. Estratégias vêm sendo estudadas para maximizar a produção de carne suína, abordando fatores que afetam a idade e o peso ao abate. Nesse cenário o peso ao desmame e consumo de ração na creche possui grande impacto na lucratividade do sistema de produção.

Sabe-se que o desmame é bastante estressante para leitões, pois ocorrem mudanças significativas como a troca de dieta e de ambiente, que ocasionam efeitos negativos na integridade intestinal, levando a estagnação ou até mesmo perda no peso após o desmame devido ao jejum alimentar e hídrico, bem como aumento na incidência de diarreia.

Estratégias nutricionais e de manejo que minimizam os impactos negativos do desmame na saúde, bem-estar e desempenho do leitão são importantes para a produção de suínos. Os impactos negativos no desempenho dos leitões estão relacionados a lesões intestinais, aumento da permeabilidade intestinal, desequilíbrio da microbiota (disbiose intestinal) e diminuição da digestibilidade e absorção dos nutrientes.

A barreira do trato gastrointestinal (TGI) desempenha um papel crítico na saúde geral dos leitões. A disfunção de barreira do TGI é uma causa central para muitos problemas entéricos em leitões nas primeiras semanas após o desmame, e esses são os principais motivos pelo baixo consumo de ração. Aumentar a ingestão de nutrientes e garantir a taxa de crescimento de leitões imediatamente após o desmame pode ser uma estratégia para aumentar o desempenho de suínos.

Tokach et al. (1992), afirmaram que leitões que mantem ou perdem peso na primeira semana pós - desmame exigem até 10 dias adicionais para atingir o peso de abate comparado com animais que ganharam 250 g/dia na primeira semana. Como consequência, a nutrição e manejo pós-desmame possui grande impacto na fase de creche. O efeito do consumo de ração após o desmame no desempenho subsequente do crescimento do leitão foi pouco estudado, justificando a investigação, especialmente nas atuais condições de produção de suínos.

Também se faz necessário compreender se o consumo de ração imediatamente após o desmame interage com o peso ao desmame e sobre o desempenho total na fase de creche.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do peso ao desmame e consumo de ração diário (CRD) nos primeiros 7 dias após o desmame sobre o desempenho geral de creche (Peso e GPD). Um segundo objetivo foi determinar quanto o peso ao desmame e o consumo de ração durante a primeira semana após o desmame podem prever o peso aos 42 dias de alojamento.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 DESMAME

O processo de desmame é considerado o momento mais desafiador da vida do suíno. É o momento que enfrentam desafios relacionados a fatores nutricionais, ambientais, imunológicos e sociais que podem afetar toda a sua vida. Juntos, estes estresses levam à disfunção da barreira TGI e comprometem a saúde intestinal.

Bischoff (2011) definiu cinco critérios principais que poderiam formar a base de uma definição de saúde intestinal: digestão e absorção eficazes de alimentos, ausência de doença no TGI, microbioma intestinal normal e estável, status imunológico eficaz e status de bem-estar. O desmame pode interromper todos os critérios que definem uma TGI saudável, modifica a atividade enzimática (MONTAGNE et al., 2007) e a biodisponibilidade dos nutrientes (SUTHONGSA et al., 2017), prejudica a morfometria intestinal (MOESER et al., 2007; SUTHONGSA et al. al., 2017), promove a modificação da população da microbiota (ISAACSON e KIM, 2012; BAUER et al., 2006; POULSEN et al., 2018), super ativa o sistema imunológico (PIÉ et al., 2004; PLUSKE et al. , 2018) e modifica o comportamento normal de leitões (TURPIN et al., 2017).

O desenvolvimento do TGI é um processo dinâmico, podendo ser modificado por estímulos ambientais. Assim, os fatores estressantes do desmame podem modelar o desenvolvimento do TGI e suas funções são afetadas pela idade em que o desmame ocorre (MOESER et al., 2017).

A ingestão de alimentos é o principal comportamento afetado e é o começo de muitas outras consequências na saúde e no desempenho. No desmame, muitos fatores exercem

influências na ingestão de alimentos, e incluem fatores de saúde, alimentação lenta, idade ao desmame, ambiente, nível e equilíbrio de nutrientes da dieta, palatabilidade de ingredientes, formas de apresentação da dieta, fornecimento e qualidade da água e densidade de alojamento (DONG e PLUSKE, 2007). Brooks et al. (2003) relataram que 50% dos leitões desmamados ingerem ração pela primeira vez em 24 horas e 10% consomem somente após 48 horas. A ingestão de energia metabolizável também é comprometida, e o consumo varia em torno de 60 a 70% da ingestão de energia do leite oriundo da porca no período pré-desmame comparado a primeira semana após o desmame (LE DIVIDICH et al., 2000).

Como resultado dos estressores do desmame precoce e da baixa ingestão de alimentos, as funções da barreira intestinal mudam em sua morfologia e permeabilidade (POHL et al., 2017), incluindo atrofia das vilosidades, que reduz a capacidade de digestão e absorção de nutrientes (MCLAMB et al., 2013).

2.2 CONSUMO DE RAÇÃO NA PRIMEIRA SEMANA PÓS-DESMAME

Para os leitões, o desmame é um fator extremamente estressante devido à separação da mãe, mudança de dieta líquida a base de leite para dieta sólida, mistura com lotes diferentes, brigas por hierarquia dentro dos lotes e, por ser um ambiente novo, instalação diferente da que estavam habituados. Todas essas mudanças refletem negativamente no desempenho. Geralmente leitões nos dois primeiros dias de creche chegam a perder até 10% do peso vivo e, muitas vezes, até o sétimo dia pós desmame, este peso não é recuperado (DUNSHEA, et al., 2003). O estresse gerado pelo desmame faz com que uma grande parcela dos leitões sofra com um jejum devido à dificuldade de adaptação ao novo ambiente, alimento e companheiros de baia (MORMÈDE E HAY et al., 2003).

De acordo com Brooks e Tsourgiannis (2013), o balanço entre ganho e perda de peso é altamente variável nesta fase e este fato pode ser comprovado quando se compara os últimos dias de lactação, onde os leitões apresentam uma taxa de crescimento de 200 a 300 gramas por dia e podem apresentar um período com um ganho de peso muito baixo, ou em alguns casos inclusive com perda de peso imediatamente após o desmame. Isso se deve ao fato de que os leitões não ingerem nas primeiras horas de alojamento na creche e alguns animais ficam muitas horas sem se alimentar.

Para os autores Pluske et al., (1997) e Dong (2007), a principal consequência dos manejos e eventos negativos dos primeiros dias de creche, é a redução ou até ausência de consumo voluntário de ração imediatamente após o desmame. De acordo com o mesmo autor os leitões que saem da creche com menor peso, tendem a maior demora de procura ao alimento na fase de creche. Em contrapartida, de acordo com Bruininx et al., (2001) os leitões leves iniciam o hábito de consumo antes que os demais, por apresentarem menores reservas corporais. Para Muns et al., (2016), o peso médio de um grupo de leitões desmamados depende de muitos fatores como, por exemplo o peso ao nascimento, genética, consumo de ração da matriz, idade, ambiência, entre outros.

Um fator muito influenciável para o consumo logo após o alojamento dos leitões na creche é o tamanho dos leitões que compõem o lote. Bruininx et al. (2001) relatam que as baias que são alojadas com leitões de peso muito semelhante, conferem baixo coeficiente de variação e estes pertencem ao terço de animais mais pesados ao desmame. De acordo com Nielsen et al., (1996), é sabido que estes animais disputam a hierarquia da baia com mais intensidade, no entanto, existe uma correlação negativa entre ocorrência de brigas e número de visitas ao comedouro, neste caso prejudicando o consumo alimentar voluntário nos primeiros dias de creche. Bruininx et al., (2001) ainda afirmam que, a categoria de médios é intermediária quanto ao consumo e os leitões leves apresentam maior volume de alimento ingerido nas primeiras 24 horas pós-desmame.

Para avaliar o início de consumo de ração Laskoski et al., (2016), adicionaram um marcador fecal, a fim de saber o momento que os leitões começaram a se alimentar. Independentemente do peso, os leitões que não apresentaram o marcador nas fezes até 42 horas pós-desmame, indicando atraso no consumo, tiveram, aproximadamente, 3 vezes mais chance de apresentarem subdesenvolvimento que leitões que já demonstravam consumo prévio. Consequentemente, um jejum prolongado gera prejuízos semelhantes para leitões de baixo, médio ou alto peso de entrada na creche.

Bruininx et al., (2001) avaliaram o consumo individual de leitões assim que foram alojados na creche com o desmame foi feito aos 28 dias de idade. Aproximadamente 10% dos leitões demoraram mais de 40 horas para apresentar hábito de consumo, sendo que alguns demoraram até 100 horas para a primeira ingestão. Praticamente não houve leitões que iniciaram o consumo à noite, sem presença de luz. Leitões leves ao desmame tenderam a iniciar o consumo antes dos demais. Uma explicação para tal, segundo Brouns e Edward

(1994), por apresentarem menores reservas corporais e participarem menos das disputas hierárquicas, os leitões pequenos buscam iniciar o hábito de consumo mais precocemente.

Uma estratégia aplicada na maternidade a fim de melhorar a procura por alimento assim que os leitões vão para creche é o *creep feeding*, que é o fornecimento de ração para os leitões ainda lactentes. A ração nessa fase é uma fonte adicional de nutrientes e estimula a ingestão, que favorece o consumo na fase de creche. De acordo com Bruininx et al., (2002) esta estratégia pode gerar resultados positivos na redução da variação de peso na creche, uma vez que está relacionada com melhoria de desempenho nesta fase.

Em contrapartida, Sulabo et al. (2010) não observaram diferenças entre os coeficientes de variação do peso das leitegadas que receberam *creep feeding* para as que não receberam. Uma vez que nem todos os leitões de uma mesma leitegada apresentaram consumo, o ganho de peso dos que comprovadamente comeram a ração foi maior na fase de creche.

Ainda ressalta que fica dependente do percentual de leitões que consomem a ração na maternidade sendo que muitas vezes este valor é baixo se não for investido em comedouros adequados, complexidade e qualidade da dieta, flavorizantes e qualidade do ambiente.

Conforme um estudo feito por Tokach (2004) todos os manejos que visam reduzir a variação de peso dos leitões ao desmame, saída de creche e abate, estão relacionados a dois pontos essenciais: aumento do peso médio do grupo ou estratégias especiais para o percentual (5 – 25% dependendo do sistema) de leitões mais leves. Uma das ações que parece realmente exercer um efeito considerável na redução do coeficiente de variação é o aumento da idade de desmame. O autor ainda destaca que a idade ao desmame reduz o coeficiente de variação, através de dois pontos: a variação do peso aumenta à medida que a média de idade ao desmame é reduzida e leitões mais jovens crescem mais lentamente que leitões mais velhos.

Cámara et al., (2016) conduziram um estudo com machos castrados e fêmeas com peso médio ao desmame de 7,5 kg e foram alojadas em baias com um ou dois desvios padrão do peso médio do grupo de leitão. Na fase de creche, que neste estudo compreendeu do dia 28 ao 77º dia de vida, baias mais uniformes não apresentaram melhorias em CRD e GPD quando comparadas as baias com menor uniformidade. Inclusive, houve uma tendência de melhor CA em, aproximadamente 39 g a favor das baias com dois desvios padrão. No

entanto, ao avaliar o grupo de animais, ou seja, todas as repetições de cada tratamento ao fim da fase creche, as baias com apenas um desvio padrão inicial apresentaram menor coeficiente de variação (12,0% vs. 15,7%).

Já Bruininx et al., (2001) mensuraram no experimento de creche o desempenho de leitões desmamados com 27 dias em baias com peso homogêneo, de pequenos, médios e grandes e de baias que continham um terço de cada categoria de peso. Das variáveis analisadas, apenas a eficiência alimentar foi melhor em aproximadamente 20 gramas para o grupo das baias mais uniformes quanto ao peso do desmame. Entretanto, este estudo avaliou a fase de creche somente até o 34º dia pós-alojamento. Peso médio, ganho de peso diário e consumo médio diário foram iguais entre os tratamentos o que, de certa forma faz com que o manejo de classificação por peso dos leitões para gerar baias uniformes não produza benefícios suficientes para justificar sua real necessidade.

Faccin et al., (2017) mencionam que a prática de classificar os animais por peso visando a formação de baias com baixa variabilidade, nas fases de creche e terminação, realizada de forma pontual ou constante, é uma atividade que exige muito esforço e empenho da equipe. Através deste fato, deve ser analisado se o benefício gerado é suficiente para que esta ação seja recomendada para estas fases da produção.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos experimentais desses estudos foram aprovados pelo Comitê de Ética do Uso de Animais da Universidade Federal de Lavras (UFLA). O estudo foi conduzido no Centro Experimental de Suínos (CES) do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras, no estado de Minas Gerais.

3.1 FONTE DOS DADOS

Este estudo analítico foi realizado utilizando um banco de dados composto por sete experimentos, que avaliaram estratégias nutricionais sobre o desempenho de leitões durante o período de creche. Os experimentos selecionados apresentaram informações sobre a taxa

de crescimento na primeira semana e peso corporal aos 7 e 42 dias após o desmame. O banco de dados totalizou 939 leitões com peso médio no desmame de 6,07 kg (3,920-8,660 kg).

3.2 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Os animais foram alimentados *ad libitum* durante todo o período experimental. A ração foi pesada e fornecida duas vezes ao dia nos períodos da manhã e da tarde, avaliando-se o escore do comedouro (quantidade presente de ração presente no comedouro), e assim determinava-se a quantidade fornecida de ração nos períodos definidos. Foram utilizados baldes e conchas individuais, para o arraçamento, e as sobras de ração foram coletadas em bandejas dispostas abaixo do comedouro. Durante todo o período experimental, os animais receberam água *ad libitum*.

As dietas eram a base milho e farelo de soja atendendo as exigências nutricionais estabelecidas por ROSTAGNO et al., 2017.

Os animais foram pesados aos 0, 7 e 42 dias de ensaio. A ração fornecida e as sobras foram avaliadas diariamente e com base nesses dados, foi calculado o ganho de peso diário (GPD) e o consumo de ração diário (CRD).

3.3 DESCODIFICANDO OS DADOS

Foi mensurada a correlação entre as variáveis de GPD e CRD na primeira semana considerando a baía como parcela. Com base na taxa de crescimento da primeira semana foi gerada uma equação de regressão não linear para estimar o CRD7 por animal.

Como o peso ao desmame e consumo de ração diário seguem uma distribuição normal, é possível estimar o percentual de leitões em cada classe de peso e consumo (TOKACH et al., 1998). Após estratificar o consumo por animal durante a primeira semana de creche (CRD7), foram criadas três classes de consumo: BaixoCRD7, MedioCRD7 e AltoCRD7 com 33,3% cada. A estratificação do peso no desmame (PD) seguiu as mesmas proporções que as classes de CRD7, sendo dividido em três classes LevePD, MedioPD e AltoPD.

3.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados foram analisados utilizando o software SAS (versão 9,3; SAS Institute Inc). Todas as médias foram consideradas significativas no nível de diferença de $P \leq 0,05$.

O Proc Mixed foi usado para analisar o peso no desmame e o consumo de ração diário nas diferentes datas de avaliação no período de creche. No modelo da análise foram incluídos as classes de peso e consumo de ração diário na primeira semana como efeito fixo e suas interações. Os experimentos e a baía foram incluídos no modelo como efeito aleatório. Os experimentos foram incluídos como efeito aleatório para explicar o erro aleatório associado a variação entre os experimentos. As baias foram usadas como efeito aleatório para explicar o erro aleatório observado entre as baias dentro de cada experimento. As médias dos mínimos quadrados foram comparadas usando o teste de Tukey-Kramer, onde é possível ter comparações múltiplas de ensaios desbalanceados (KRAPS., 2004)

O Proc Corr foi utilizado para obter os coeficientes de correlação de Pearson em relação o peso na desmama e o consumo de ração diário na primeira semana com as variáveis de desempenho e crescimento. Os coeficientes de correlação de 0.7 - 0.9, 0.5 - 0.7 e 0.0 - 0.5 positivo ou negativo indica uma correlação forte, média, fraca ou desprezível, respectivamente.

O modelo linear generalizado do software Minitab 18, foi utilizado para desenvolver uma equação de predição para o peso aos 42 dias. As variáveis testadas como variáveis dependentes foram os termos lineares e quadráticos de PD e CRD7 e a interação entre PD e CRD7. A significância estatística para a inclusão dos termos no modelo foi determinada em $P \leq 0,05$.

Os resultados na baía foram utilizados para avaliar a precisão da equação de predição. A precisão desse modelo foi examinada usando o coeficiente de determinação (R^2), além da avaliação da proximidade dos pontos (gráfico dos valores reais x previstos) à linha reta, ou seja, a linha de concordância perfeita.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a equação de predição do CRD7 foram utilizados os parâmetros não lineares para GDP7 que foram significativos ($P < 0,001$). Termos de primeira ordem foram

significativos ($P=0.02$), porém houve baixo ajuste ($R^2 = 0,41$). A equação final de predição com R^2 ajustado de 0,96 foi: $CRD7 = 0.0942 * \exp(4.46788 * GPD7)$ gráfico 1.

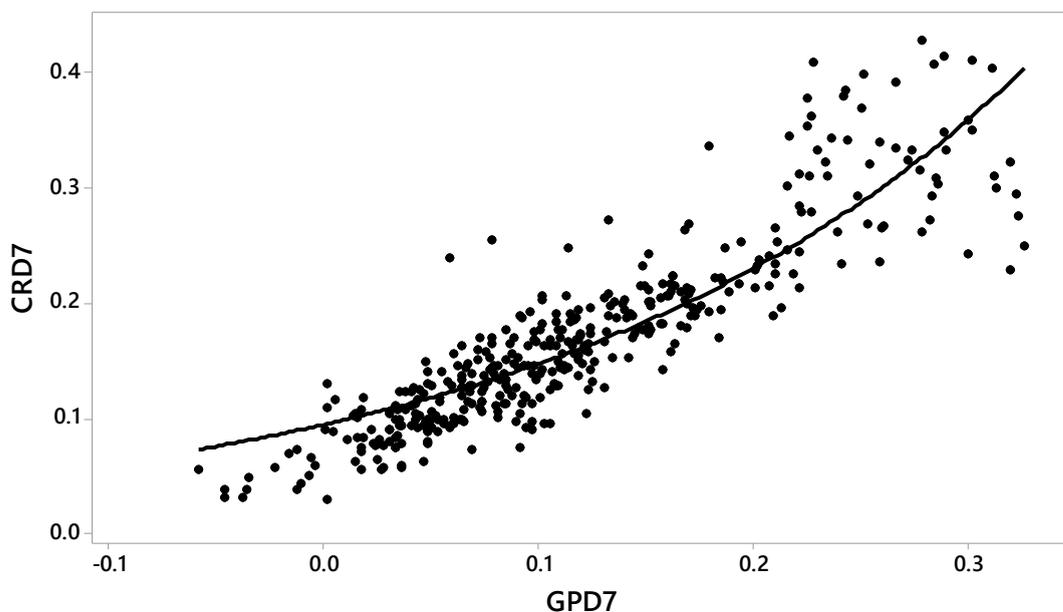


Gráfico 1. Gráfico de regressão com distribuição exponencial do GPD7 versus CRD7.

As faixas de peso e GPD para as classes PD e CRD7 do estudo são mostradas na Tabela 1. As diferentes classes de CRD7 começaram com peso de desmame semelhante ($P = 0,89$) (média geral de 5,2 kg). O peso aos 7 e 42 dias após o desmame foi afetado por PD e CRD7, mas não houve evidência ($P = 0,64$) para efeito de interação (Tabela 2). No desmame, os leitões PesadoPD foram 1,67 kg mais pesados que os leitões LevePD, e a diferença entre os leitões PesadoPD e LevePD aumentou para 3,51 kg no dia 42 (Tabela 2). Os leitões da classe AltoCRD7 foram 3,7 kg mais pesados no dia 42 em comparação com leitões da classe BaixoCRD7, apesar do peso semelhante ao desmame.

Tabela 1. Análise descritiva das classes do peso ao desmame e consumo de ração diário na primeira semana pós-desmame.

Variável	Classes	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
CRD7, kg/dia	Alto	313	0.283	0.085	0.193	0.608
	Médio	313	0.156	0.018	0.128	0.193
	Baixo	313	0.102	0.018	0.050	0.128
PD, kg	Leve	313	5.137	0.386	3.920	5.640
	Médio	313	6.084	0.247	5.640	6.490
	Pesado	313	7.003	0.382	6.495	8.660

PD = Peso no desmame, CRD7 = Consumo de ração diário na primeira semana pós-desmame

O aumento do peso ao desmame pode ter um impacto maior no desempenho de creche do que estratégias de alimentação e manejo que visam acelerar a taxa de crescimento imediatamente após o desmame (COLLINS ET AL., 2017). Collins et al. (2017) confirmaram o notável impacto do peso ao desmame no desempenho ao longo da vida, com uma diferença de 4,1 kg no desmame entre suínos leves e pesados, aumentando para 7,3 e 11,7 kg aos 39 e 123 dias após o desmame, respectivamente. No entanto, o mesmo estudo mostrou que dietas mais complexas podem ser usadas para leitões mais leves no desmame para maximizar seu desempenho de crescimento ao longo da vida. Seguindo os mesmos resultados este, a diferença no peso inicial (1,7 kg) entre os leitões LevePD e PesadoPD mais do que duplicou no dia 42 (3,51 kg), mostrando a importância da PD no desempenho subsequente.

Tabela 2. Peso corporal dos leitões aos 7 e 42 dias após o desmame, de acordo com o peso ao desmame e consumo médio diário na primeira semana após o desmame.

Variável	Classes PD, kg	Classes CRD. kg			LS means (EPM)
		Baixo	Médio	Alto	
Peso Desmame	Leve	5.25	5.22	5.23	5.24 (0.0) C
	Médio	6.06	6.10	6.06	6.07 (0.06) B
	Pesado	6.92	6.86	6.91	6.92 (0.07) A
	LS Means (EPM)	6.01 (0.23) a	5.99 (0.23) a	6.05 (0.23) a	
7º dia	Leve	5.43	6.01	6.60	5.99 (0.23) C
	Médio	6.22	6.91	7.52	6.85 (0.23) B
	Pesado	7.13	7.64	8.47	7.75 (0.23) A
	LS Means (EPM)	6.21 (0.26) c	6.80 (0.26) b	7.54 (0.26) a	
42º dia	Leve	18.72	20.78	23.23	20.79 (0.79) C
	Médio	20.97	23.30	24.61	22.84 (0.78) B
	Pesado	22.94	24.32	26.10	24.30 (0.78) A
	LS Means (EPM)	20.69 (0.69) c	22.61 (0.68) b	24.44 (0.70) a	

- As médias seguidas da mesma letra, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente entre si a nível de 5% de probabilidade utilizando o teste de Tukey-Kramer.

- PD = Peso no desmame, CRD7 = Consumo de ração diário na primeira semana pós-desmame, EPM = Erro padrão da média,

As classes PD diferiram ($P < 0,001$) no GPD7 (Tabela 3). O GPD entre 8 e 42 dias após o desmame e o GPD geral foram afetados pelas classes PD e CRD7 ($P < 0,001$), mas não houve diferença ($P = 0,68$) para interação conforme apresentado na Tabela 3. Leitões PD leves tiveram o menor GPD de 8 aos 42 dias e para o período geral da fase de creche. Os leitões LevesPD diferiram das demais classes durante todo o período experimental. Os leitões MédiosPD e os leitões PesadoPD tiveram as taxas de crescimento iguais do dia 8 para o 42 e o GPD geral.

A primeira semana pós-desmame é uma fase essencial na vida dos leitões, potencialmente tendo um impacto importante no desempenho subsequente (TOKACH et al., 1992, COLLINS et al., 2017, FACCIN et al., 2020). Faccin et al. (2020) mostraram que leitões da mesma idade que ganharam peso durante a primeira semana eram 2,4 kg mais pesados no dia 42 do que aqueles que perderam peso na primeira semana. Wolter e Ellis (2001) relataram que o ganho de peso nos primeiros 7 a 10 dias após o desmame aumentou o peso aos 56 dias, independentemente do peso ao desmame, enfatizando a importância de um consumo adequado de ração na primeira semana pós-desmame.

Collins et al., 2017 relataram a influência do peso ao desmame no GPD somente depois do dia 7 após o desmame. Esses resultados demonstram a adaptação malsucedida dos leitões aos desafios do período crítico do desmame, que impõe fatores estressantes simultâneos, incluindo mudança na nutrição, separação da mãe e da leitegada, novo ambiente e mistura. Essas fontes de estresse levam a um baixo e variável consumo de ração, reduzindo o ganho de peso, (PLUSKE et al., 1997), independentemente do peso ao desmame.

Tabela 3. Ganho de peso diário na fase de creche de acordo com o peso ao desmame e consumo médio diário na primeira semana após o desmame.

GPD, kg	Classes PD	Classes CRD7, kg			LS means (SEM)
		Baixo	Medio	Alto	
0 – 7	Leve	0.024	0.113	0.195	0.105 (0.02) C
	Médio	0.022	0.117	0.212	0.113 (0.02) B
	Pesado	0.031	0.114	0.224	0.125 (0.02) A
	LS Means (EPM)	0.021 (0.00) c	0.113 (0.00) b	0.21 (0.00) a	
7 – 42	Leve	0.379	0.421	0.475	0.423 (0.01) B
	Médio	0.421	0.467	0.488	0.457 (0.01) A
	Pesado	0.450	0.476	0.503	0.473 (0.01) A
	LS Means (EPM)	0.413 (0.01) c	0.452 (0.01) b	0.483 (0.01) a	
0 – 42	Leve	0.320	0.370	0.429	0.370 (0.01) C
	Médio	0.354	0.409	0.443	0.400 (0.01) A
	Pesado	0.381	0.416	0.457	0.415 (0.01) A
	LS Means (EPM)	0.348 (0.01) c	0.395 (0.01) b	0.438 (0.01) a	

- As médias seguidas da mesma letra, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente entre si a nível de 5% de probabilidade utilizando o teste de Tukey-Kramer.

- PD = Peso no desmame, CRD7 = Consumo de ração diário na primeira semana pós-desmame, GPD = Ganho de peso diário, EPM = Erro padrão da média

Os coeficientes de correlação do PD e CRD7 com variáveis relacionadas ao desempenho na creche são mostrados na Tabela 4. O CRD7 não foi correlacionado com o PD. O CRD7 está altamente correlacionado com o P7, GPD7 e moderadamente correlacionado com GPD42 e GPD842. O peso aos 42 dias está fortemente correlacionado com peso aos 7 dias e GPD42 e GPD842 e moderadamente relacionado ao GPD7, CRD7 e PD. O peso na desmama está altamente correlacionado com o P7 e moderadamente com o P42 dias e com correlação fraca ou desprezível para as demais variáveis.

Tabela 4. Coeficientes de correlação de Pearson de peso ao desmame e consumo médio diário na primeira semana após o desmame com o desempenho de leitões na fase de creche.

Variável	PD	Peso 7	Peso 42	GPD 0 - 7	GPD 0 - 42	GPD 8 - 42	CRD 0 - 7
PD	1						
Peso 7	0.827	1					
Peso 42	0.567	0.781	1				
GPD 0 - 7	0.253	0.753	0.681	1			
GPD 0 - 42	0.396	0.676	0.981	0.702	1		
GPD 8 - 42	0.396	0.601	0.968	0.572	0.986	1	
CRD7	0.232	0.715	0.644	0.958	0.663	0.539	1

PD = Peso no desmame, CRD7 = Consumo de ração diário na primeira semana pós-desmame, GPD = Ganho de peso diário

Para a equação geral de predição de P42 na creche, apenas os parâmetros lineares para PD e GPD7 foram significativos ($P < 0,001$). Termos de segunda ordem e interação entre o PD e CRD7 não foram significativos ($P = 0,32$) e removidos do modelo. A equação final de predição com R^2 ajustado de 0,59 foi: $\text{Peso aos 42 dias} = 5.918 + 2.081 \cdot \text{PD} + 23.352 \cdot \text{CRD7}$. É importante notar que as variáveis de entrada (PD e CRD7) consistem em valores dentro dos intervalos usados para gerar a equação de predição.

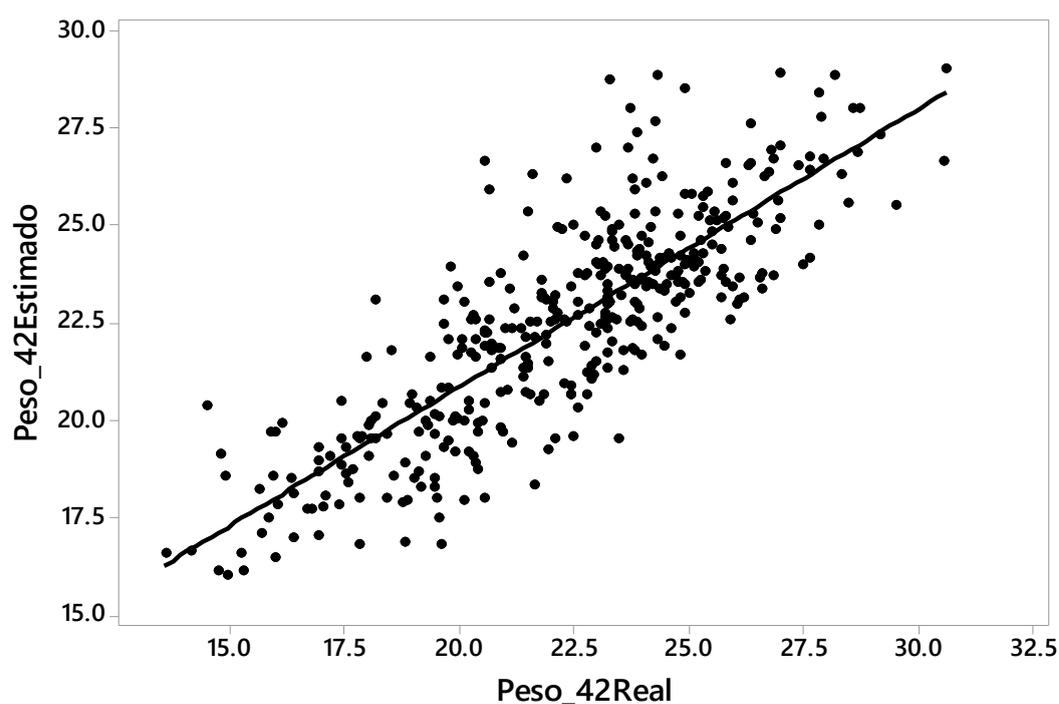


Figura 2. Gráfico de regressão com distribuição do P42 real versus P42 estimado.

A equação de predição gerada a partir dos dados utilizando o animal como unidade experimental foi usada para prever o peso aos 42 dias, utilizando a baia como unidade experimental. Usando o R^2 como uma medida de qualidade do ajuste, o valor de predição do P42 teve uma precisão moderada ($R^2 = 0.68$, $P < 0.01$) Gráfico 2.

As equações de predição foram usadas anteriormente na suinocultura, especialmente para a estimativa do peso no parto (MALLMAN et al., 2018) e das taxas de desempenho no crescimento (FLOR et al., 2018). Além disso, a precisão de uma variável preditora em um determinado resultado pode ser obtida através das equações. No entanto, o uso de equações requer cuidado para evitar gerar conclusões incorretas. (THOMAS et al., 2016). O PD foi anteriormente considerado um preditor de precisão do peso aos 42 dias, demonstrando que estava altamente correlacionado com o desempenho pós-desmame (SMITH et al., 2007). O fato de que os coeficientes de correlação não mudaram acentuadamente mostra que existe uma relação direta entre PD ou CRD7 com variáveis de desempenho de crescimento (HEALEY., 2012). Embora PD e CRD7 sejam variáveis importantes que influenciam positivamente o desempenho na creche, usá-las exclusivamente para prever o P42 não explica toda a variação nessa variável. Em um estudo abrangente em que um grande número de fatores foi incluído em uma análise de fatores de risco, aproximadamente 70% da variação do peso no final do período de creche (10 semanas de idade) foi explicada pela estação do nascimento, peso ao nascer, peso no desmame e peso às 6 semanas de idade (PAREDES et al., 2014).

No presente estudo, 59% da variação do peso corporal na creche foram explicadas pelo PD e pelo CRD7. Quando a equação foi validada com o conjunto de dados utilizando a baia como unidade experimental, o coeficiente de determinação ($R^2 = 0,68$) sugeriu que 68% da variação observada nos valores reais foram explicados pelos valores previstos pelo modelo. A vantagem de peso no final do período da creche é geralmente mantida até o final da terminação (O'QUINN et al., 2001). Portanto, prever a taxa de crescimento na fase de creche com base no peso do desmame e consumo de ração na primeira semana pode ajudar a estimar o número de dias necessários para que os animais atinjam o peso do mercado.

4 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo sugerem que o consumo de ração na primeira semana melhora o desempenho de leitões independente do peso no desmame. Aumentar o peso ao desmame e o consumo de ração durante a primeira semana após o desmame pode ser considerado uma meta para melhorar o desempenho na fase de creche. Estratégias para aumentar a ingestão de alimentos ou prevenir os problemas de baixa ingestão de alimentos imediatamente após o desmame é uma boa estratégia para mitigar o baixo peso no desmame.

5 REFERÊNCIAS

BAUER, E., WILLIAMS, B.A., SMIDT, H., VERSTEGEN, M.W.A., MOSENTHIN, R. 2006. Influence of the gastrointestinal microbiota on development of the immune system in young animals. *Curr. Issues Intestinal Microbiol.* 7:35-52

BROOKS, P.H., TSOURGIANNIS, C.A. Factors affecting the voluntary feed intake of the weaned pig. In: PLUSKE, J.R.; LE DIVIDICH, J.; VERSTEGEN, M. W. A. (Ed.). *Weaning the pig: concepts and consequences*. Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2003. cap. 6, p. 81-109.

BROUNS, F., EDWARDS, S. A. Social rank and feeding behavior of group housed sows fed competitively or ad libitum. *Applied Animal Behavior Science*, v. 39, p. 225–235. 1994.

BRUINIX, E.M.A.M., BINNENDIJK, G.P., VAN DER PEET-SCHWERING, C.M.C., SCHRAMA, J.W., DEN HARTOG, L.A., EVERTS, H., BEYNEN, A.C. Effect of creep feed consumption on individual feed intake characteristics and performance of group housed weanling pigs. *Journal of Animal Science*, v. 80, p. 1413–1418, 2002.

BRUINIX, E.M.A.M.; VAN DER PEET-SCHWERING, C.M.C.; SCHRAMA, J.W., VEREIJKEN, P.F.G., VESSEUR, P.C., EVERTS, H., DEN HARTOG, L.A., BEYNEN,

A.C. Individually measured feed intake characteristics and growth performance of group housed

CÁMARA, L., BERROCOSO, J.D., FUENTETAJA, A., LÓPEZ-BOTE, C.J, DE BLAS, C., MATEOS, G.G. Regrouping of pigs by body weight at weaning does not affect growth performance, carcass quality or uniformity at slaughter of heavy weight pigs. *Animal Science Journal*, v. 87, p. 134–142, 2016.

COLLINS CL, PLUSKE JR, MORRISON RS, MCDONALD TN, SMITS RJ, HENMAN DJ, STENSAND I, DUNSHEA FR. Post-weaning and whole-of-life performance of pigs is determined by live weight at weaning and the complexity of the diet fed after weaning. *Anim Nutr*. 2017;3:372-379.

DONG GZ, PLUSKE JR. The low feed intake in newly-weaned pigs: problems and possible solutions. *Asian-Aust J Anim Sci*. 2007;20:440-452.

DUNSHEA, F.R. Metabolic and endocrine changes around weaning. In: PLUSKE, J.R.; LE DIVIDICH, J.; VERSTEGEN, M. W. A. (Ed.). *Weaning the pig: concepts and consequences*. Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2003. cap. 5, p. 61-74.

FACCIN, J.E.G., LASKOSKI, F., RODRIGUEZ, G.A., VIER, C.M., MALLMANN A.L., PASCHOAL, A.F.L., BERNARDI, M.L., BORTOLOZZO, F.P., MELLAGI, A.P.G., WENTZ, I. Efeito do peso ao desmame e do ganho de peso na primeira semana pós-desmame e no desempenho de leitões na fase de creche. In: *PorkExpo 2016, Foz do Iguaçu. Anais*. p. 275-276.

Healey JF. Partial correlation and multiple regression and correlation. In: Healy, JF, ed. *Statistics: a tool for social research*. 9th ed. Belmont, CA: Wadsworth; 2012:433-467.

LASKOSKI F, FACCIN JEG, VIER CM, GON- ÇALVES MAD, ORLANDO U, KUMMER R, MELL- AGI APG, BERNARDI ML, WENTZ I, BORTOLOZZO FP. Effects of pigs per feeder hole and group size on feed intake onset, growth performance, and ear and

tail lesions in nursery pigs with consistent space allowance. *J Swine Health Prod.* 2019;27:12-18.

MALLMANN AL, OLIVEIRA GDS, RAMPI JZ, BETIOLO FB, FAGUNDES DP, FACCIN JEG, ANDRETTA I, ULGUIM RR, MELLAGI APG, BORTOLOZZO FP. Proposal of equations for predicting post-farrowing sow weight. *Acta Sci Vet.* 2018;46:1574-1582.

MCLAMB, B.L., GIBSON, A.J., OVERMAN, E.L., STAHL, C., MOESER, A.J. 2013. Early weaning stress in pigs impairs innate mucosal immune responses to enterotoxigenic *E. coli* challenge and exacerbates intestinal injury and clinical disease. *PLoS One.* 8(4): e59838. doi: 10.1371/journal.pone.0059838

MOESER, A.J., RYAN, K.A., NIGHOT, P.K., BLIKSLAGER, A.T. 2007. Gastrointestinal dysfunction induced by early weaning is attenuated by delayed weaning and mast cell blockade in pigs. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 293:G413-G421. doi: 10.1152/ajpgi.00304.2006

MOESER, A.J., POHL, C.S., RAJPUT, M. 2017. Weaning stress and gastrointestinal barrier development: Implications for lifelong gut health in pigs. *Animal Nutrition.* 3:313-321. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aninu.2017.06.003>

MONTAGNE, L., BOUDRY, G., FAVIER, C., HUEROU-LURON, I.L., LALLES, J.-P., SEVE, B. 2007. Main intestinal markers associated with the changes in gut architecture and function in piglets after weaning. *British Journal of Nutrition.* 97:45-57. doi: 10.1017/S000711450720580X

MORMÈDE, P.; HAY, M. Behavioral changes and adaptations associated with weaning. In: PLUSKE, J.R.; LE DIVIDICH, J.; VERSTEGEN, M. W. A. (Ed.). *Weaning the pig: concepts and consequences.* Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2003. cap. 4, p. 53-60.

MUNS, R.; NUNTAPAITOON, M.; TUMMARUK, P. Non-infectious causes of preweaning mortality in piglets. *Livestock Science*, v. 184, p. 46–57, 2016.

NIELSEN, B.L., LAWRENCE, A.B., WHITTEMORE, C.T. Feeding behavior of growing pigs using single or multi-space feeders. *Applied Animal Behavior Science*, v. 47, p. 235–246, 1996.

O'QUINN, P.R.; DRITZ, S.S.; GOODBAND, R.D., TOKACH, M.D., SWANSON J.C., NELSEEN J.L., MISSER R.E. Sorting growing-finishing pigs by weight fails to improve growth performance or weight variation. *Journal of Swine Health and Production*, v. 9, n. 1, p. 11-16, 2001.

PAREDES SP, JANSMAN AJM, VERSTEGEN MWA, AWATI A, BUIST W, DEN HARTOG LA, VAN HEES HMJ, QUINIOU N, HENDRIKS WH, GERRITS WJJ. Analysis of factors to predict piglet body weight at the end of the nursery phase. *J Anim Sci*. 2012;90:3243-3251.

PIÉ, S., LALLÈS, J.P., BLAZY, F., LAFFITTE, J., SÈVE, B., OSWALD, I.P. 2004. Weaning is associated with a upregulation of expression of inflammatory cytokines in the intestine of piglets. *J. Nutr.* 134:641-647.

PLUSKE, J.R., HAMPSON, D.J., WILLIAMS, I.H. 1997. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: a review. *Livest. Prod. Sci.* 51:215-236.

PLUSKE, J.R., KIM, J.C., BLACK, J.L. 2018. Manipulating the immune system for pigs to optimise performance. *Animal Production Science.* 58:666-680. doi: <https://doi.org/10.1071/AN17598>

POHL, C.S., MEDLAND, J.E., MACKAY, E., EDWARDS, L.L., BAGLEY, K.D., DEWILDE, M.P., WILLIAMS, K.J., MOESER, A.J. 2017. Early weaning stress induces

chronic functional diarrhea, intestinal barrier defects, and increased mast cell activity in a porcine model of early life adversity. *Neurogastroenterol Motil.* doi: 10.1111/nmo.13118.

POULSEN, A-S.R., JONGE, N., NIELSEN, J.L., HØJBERG, O., LAURIDSEN, C., CUTTING, S.M., CANIBE, N. 2018. Impact of *Bacillus* spp. spores and gentamicin on the gastrointestinal microbiota of suckling and newly weaned piglets. *PLoS One.* 13(11):e0207382. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207382>

SMITH, A.L., STALDER, K.J., SERENIUS, T.V., BAAS, T.J., MABRY, J.W. 2008. Effect of weaning age on nursery pig and sow reproductive performance. *J Swine Health Prod.* 16(3):131-137.

SUTHONGSA, S., PICHYANGKURA, R., KALANDAKANOND-THONGSONG, S., THONGSONG, B. 2017. Effects of dietary levels of chito-oligosaccharide on ileal digestibility of nutrients, small intestinal morphology and crypt cell proliferation in weaned pigs. *Livestock Science* 198:37-44

THOMAS LL, DRITZ SS, GOODBAND RD, TOKACH MD, DEROUCHÉY JM, WOODWORTH JC. Generating an equation to predict post-farrow maternal weight in multiple parity sows. *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports.* 2016;2:8.

TURPIN, D.L., LANGENDIJK, P., SHARP, C., PLUSKE, J.R. 2017. Improving welfare and production in the peri-weaning period: Effects of comingling and intermittent suckling on the stress response, performance, behaviour, and gastrointestinal tract carbohydrate absorption in young pigs. *Livestock Science.* doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2017.07.006>

TOKACH, M. D., R. D. GOODBAND, J. L. NELSEN, AND L. J. KATS. 1992. Influence of weaning weight and growth during the first week postweaning on subsequent pig performance. *Proc Kansas State University Swine Day.* 25:19–21.

TOKACH, M. D., AND C. M. VIER. 2017. Swine nutritional opportunities during the nursery period. In: D. E. Barcellos, F. P. Bortolozzo, I. Wentz, M. L. Bernardi, A. P. G. Mellagi, R. R. Ulguim, editors, *Avanços em sanidade, produção e reprodução de suínos II*. UFRGS gráfica, Porto Alegre, RS. p. 49–58.