

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE ENGENHARIAS, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

LEONARDO IANK DANCOSKI

UTILIZAÇÃO DE PLASMA SANGUÍNEO PARA RECUPERAÇÃO DE LEITÕES
DE BAIXA VIABILIDADE EM CRECHE

PONTA GROSSA

2023

LEONARDO IANK DANCOSKI

UTILIZAÇÃO DE PLASMA SANGUÍNEO PARA RECUPERAÇÃO DE LEITÕES
DE BAIXA VIABILIDADE EM CRECHE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
para a obtenção do título de Bacharelado em
Zootecnia na Universidade Estadual de Ponta
Grossa, Área de Ciências Agrárias e Tecnologia.

Orientadora: Profa. Dr^a Cheila Roberta Lehnen

PONTA GROSSA

2023

RESUMO

O estudo avaliou a utilização de plasma sanguíneo em pó para a recuperação de leitões de baixa viabilidade em creche. Foram utilizados 200 leitões em creche alojados aos 21 dias de idade, distribuídos em dois tratamentos Controle e Plasma, contendo 50 leitões em cada baia categorizados por peso e sexo. Os leitões receberam dietas padronizadas. No tratamento com plasma foram adicionadas 15g/animal nos primeiros 14 dias e 10 g/animal nos 14 dias subsequentes. Leitões que receberam plasma sanguíneo em pó foram 11,76% mais eficientes na relação ganho de peso/consumo de ração nos primeiros 14 dias e em relação ao grupo controle. O peso vivo de leitões PSD foi 13,10% aos 28 dias e 17,61% aos 37 dias superior ($P < 0,01$) em relação aos leitões do grupo controle. Albumina, proteína total e globulinas não diferiram ($P < 0,05$) entre leitões PSD e controle. Concluiu-se que o uso de plasma na alimentação de leitões no pós-desmame melhora o desempenho, com aumento no consumo de ração e ganho de peso. Leitões alimentados com plasma apresentam menores níveis de ureia plasmática. O uso de plasma sanguíneo é uma alternativa viável na recuperação de leitões de baixa viabilidade.

Palavras-chave: desmame, ganho de peso, ureia, saúde intestinal.

ABSTRACT

The study evaluated the use of powdered blood plasma for the recovery of low viability piglets in the nursery phase. Two hundred piglets housed in the nursery at 21 days of age were divided into two treatments: Control and Plasma, with 50 piglets in each pen categorized by weight and sex. The piglets were fed standardized diets. In the Plasma treatment, 15g/animal were added for the first 14 days, followed by 10g/animal for the subsequent 14 days. Piglets that received powdered blood plasma were 11.76% more efficient in the weight gain/feed intake ratio during the first 14 days compared to the control group. The live weight of Plasma-treated piglets was 13.10% higher at 28 days and 17.61% higher at 37 days ($P<0.01$) compared to the control group. Albumin, total protein, and globulin levels did not differ ($P<0.05$) between Plasma-treated and control piglets. In conclusion, the use of plasma in post-weaning piglet feeding improves performance, with increased feed intake and weight gain. Piglets fed with plasma exhibit lower levels of blood urea. The use of blood plasma is a viable alternative for the recovery of low viability piglets.

Key Words: weaning, weight gain, urea, intestinal health.

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1: Evolução do ganho de peso médio diário de leitões em creche que receberam PSD (Plas) e leitões do controle (Con)	13
Gráfico 2: Série temporal do consumo médio de ração entre leitões que receberam PSD (Plas) e leitões do controle (Con)	14
Gráfico 3: Evolução do peso de leitões em creche que receberam PSD (Plas) e leitões do controle (Con)	16
Gráfico 4: Proteína total (a) e ureia (b) de leitões em creche alimentados com dietas contendo plasma sanguíneo	19
Gráfico 5: Albumina sérica (a) e globulinas (b) de leitões em creche alimentados com dietas contendo plasma sanguíneo	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Desempenho de leitões em creche alimentados com dietas contendo plasma sanguíneo (spray dried).	12
Tabela 2. Peso vivo de leitões em creche alimentados com dietas contendo plasma sanguíneo (PSD)	15

LISTA DE ABREVIATURAS

IgG	Imunoglobulina G
IgA	Imunoglobulina A
IgM	Imunoglobulina M
IgD	Imunoglobulina D
IgE	Imunoglobulina E
PSD	Plasma Sanguíneo Desidratado
PSP	Plasma Sanguíneo em Pó
CRMD	Consumo Médio Diário de Ração
GPMD	Ganho de Peso Médio Diário
CA	Conversão Alimentar.
dpr	Desvio Padrão Residual
Trat	Tratamento

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1 Plasma Sanguíneo (Spray Dried)	9
2. MATERIAL E MÉTODOS	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	12
4. CONCLUSÕES	21
5. REFERÊNCIAS	22

1. INTRODUÇÃO

A suinocultura é um sistema de produção da zootecnia dedicada ao estudo e aprimoramento da criação de suínos. Nesse sistema intensivo, é essencial o controle ambiental, sanitário, a oferta de uma dieta balanceada e outros fatores que contribuem para o aprimoramento da produtividade, além da necessidade de mão de obra especializada (FREITAS, 2022).

O período pós-desmame é uma fase crítica na suinocultura, na qual os leitões recém-desmamados enfrentam diversos desafios, como mudanças sociais, alimentares e ambientais, gerando um alto nível de estresse. Especificamente, leitões desmamados mais jovens enfrentam desafios ainda maiores devido à imaturidade fisiológica do sistema digestório, resultando na produção insuficiente de enzimas, ácido clorídrico e outras substâncias necessárias para a digestão adequada dos alimentos (ANDRETTA, 2022). Nessa fase de desmame o leitão passará da alimentação líquida para alimentação sólida, com essa mudança de alimentação e o surgimento de novas fontes de ingredientes, acaba expondo o leitão a substâncias que acabam sendo detectadas pelo sistema imunológico intestinal como os antígenos, e isso irá influenciar diretamente a uma resposta autoimune (MOESER *et al.*, 2017). De modo que essa associação de fatores, acaba prejudicando muito a saúde intestinal dos leitões e promove o aparecimento de patógenos que são oportunistas como a enterobactéria *Escherichia coli*, responsável pelas diarreias pós-desmame (GRESSE *et al.*, 2017).

Para minimizar o desafio nutricional imposto pelo desmame, estratégias alimentares específicas têm sido exploradas. Uma alternativa promissora é a utilização do plasma sanguíneo na dieta dos leitões desmamados como fonte de proteína de alta qualidade e outros nutrientes essenciais. O plasma sanguíneo além desses benefícios pode ser considerado um alimento funcional por atribuir vários efeitos benéficos aos leitões, composto por proteínas de alta qualidade, dando um melhor suporte nutricional e melhoria de desempenho (CAMPBELL *et al.*, 2016) Estudos anteriores têm demonstrado que a inclusão de plasma sanguíneo na alimentação de leitões pode promover benefícios significativos, como melhoria da saúde intestinal, aumento da taxa de crescimento e redução da incidência de doenças (LEKAGUL *et al.*, 2019; THOMAS *et al.*, 2011).

1.1 Plasma Sanguíneo (Spray Dried)

O plasma sanguíneo em pó é um produto de alta importância nutricional que possui diversos componentes benéficos para a alimentação e saúde dos leitões na fase de creche. Sua produção envolve a secagem do plasma sanguíneo obtido a partir do sangue de suínos por um processo de atomização das partículas em líquido, o qual é rapidamente submetido a um fluxo de ar quente de temperatura controlada. Este processo comumente conhecido por “spray dried” resulta em um pó fino e solúvel, preservando suas propriedades bioativas.

Um dos principais benefícios do plasma sanguíneo em pó é sua composição rica em aminoácidos essenciais. Entre os aminoácidos presentes, destacam-se a lisina, metionina, treonina e triptofano indicado por Rostagno et al. (2017). Esses aminoácidos desempenham um papel fundamental no crescimento e desenvolvimento dos leitões, contribuindo para a síntese de proteínas musculares, formação de tecidos e equilíbrio de nitrogênio. Sua presença em quantidade adequada na dieta dos leitões pode melhorar a performance e a eficiência alimentar, promovendo um ganho de peso satisfatório. Além dos aminoácidos, o plasma sanguíneo em pó é fonte de imunoglobulinas, também conhecidas como anticorpos. Essas imunoglobulinas, como a IgG, IgA e IgM, desempenham um papel crucial na proteção do leitão, fortalecendo assim o seu sistema imunológico. Através da suplementação com plasma sanguíneo em pó, os leitões recebem uma proteção passiva contra infecções e doenças, reduzindo sua suscetibilidade e contribuindo para uma melhor saúde geral.

As fontes proteicas de maior importância contidas no PSD são as albuminas e as globulinas que constituem 95,0% do total de proteínas plasmáticas (TUMBLESON *et al*; 2000). As albuminas são de baixo peso molecular sintetizadas pelo fígado e sua principal função é a manutenção da pressão osmótica do plasma e da capacidade tampão do sangue. O conteúdo de globulinas no plasma varia entre 20% e 30% e dentro das globulinas, as imunoglobulinas de tipo G constituem a fração funcional mais importante do plasma. Os outros tipos de imunoglobulinas, IgM, IgA, IgD e IgE, existem em menores quantidades (BOSI *et al.*, 2001).

O plasma sanguíneo em pó também possui efeitos benéficos para a saúde e desenvolvimento intestinal dos leitões. Sua composição rica em fatores de crescimento, peptídeos bioativos e substâncias reguladoras do sistema imunológico

pode fortalecer a integridade da mucosa intestinal, melhorar a absorção de nutrientes e estimular o desenvolvimento adequado do trato gastrointestinal dos leitões. Além de ser positivo para a saúde dos leitões, outro aspecto interessante do PSD é que quando fornecido aos leitões no pós-desmame tem um efeito palatilizante o que resulta em maior consumo de ração (PUJOLS *et al.*, 2016).

Portanto, os benefícios do uso do plasma no pós desmame de leitões é uma técnica reconhecida em muitos estudos em que foram relatados resultados positivos (LOPES *et al.*, 2009; LORA GRAÑA *et al.* 2010; DALTO *et al.*, 2011; REMUS *et al.*, 2013.; WEAVER *et al.*, 2014; MULLER *et al.*, 2018). A suplementação de plasma sanguíneo em pó na dieta de leitões de baixa viabilidade durante a fase de creche pode trazer diversos benefícios, incluindo melhorias no desempenho, ganho de peso, eficiência alimentar, fortalecimento do sistema imunológico e desenvolvimento intestinal. Essa estratégia nutricional representa uma abordagem promissora para melhorar a saúde, reduzir a incidência de doenças e aumentar a sobrevivência dos leitões.

Diante desse contexto, este estudo tem como objetivo investigar a utilização do plasma sanguíneo como estratégia para a recuperação de leitões de baixa viabilidade. Serão avaliados os efeitos da inclusão do plasma sanguíneo na dieta dos leitões desmamados, visando melhorar o desempenho zootécnico desses animais, incluindo taxa de crescimento, saúde intestinal e resistência a doenças.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Esta experimentação foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual de Ponta Grossa sob o protocolo 23.000016054-1/2023. O experimento foi conduzido no Sítio 2 da Unidade de Produção de Leitões Frísia, localizado em Carambeí/PR. Foram utilizados 200 leitões, geneticamente homogêneos, alojados aos 21 dias de idade em creche, distribuídos em dois tratamentos Controle e PSD, contendo 50 leitões em cada baia categorizados por peso e sexo. Os leitões foram pesados e identificados individualmente com brincos de plástico numerados. Em seguida, foram divididos de acordo com o gênero (machos inteiros e fêmeas) e categoria (leves, médios). Os leitões foram divididos em dois grupos com base em seus pesos iniciais. O grupo de leitões leves apresentou uma média de peso inicial de 3,60 kg, com uma faixa de variação entre

2,705 a 4,885 kg. Por outro lado, o grupo de leitões médios apresentou uma média de peso inicial de 4,49 kg, com uma faixa de variação entre 3,465 a 5,730 kg.

Os leitões receberam dietas padronizadas. A suplementação com plasma sanguíneo em pó foi administrada aos leitões nos primeiros 28 dias do experimento. A quantidade diária fornecida foi de 15 g/animal nos primeiros 14 dias e 10 g/animal nos 14 dias subsequentes. A dieta utilizada foi a ração comercial padrão da granja para ambos os grupos. A suplementação era fornecida uma vez ao dia pela manhã. Do 28° dia ao 37° do experimento, ambos os grupos receberam apenas a ração padrão, sem suplementação de plasma. A água foi fornecida à vontade durante todo o período experimental.

Pesagens individuais dos leitões foram realizadas nos dias 1°, 14°, 28° e 37°. As sobras de ração foram coletadas e pesadas até o 28° dia do experimento. O desempenho dos leitões foi estimado por meio do consumo médio diário de ração (total de ração fornecido subtraído das sobras), ganho de peso médio diário (diferença entre as pesagens dos animais dividida pelo número de dias entre as referidas pesagens) e conversão alimentar (consumo diário de ração dividido pelo ganho de peso diário).

Para coleta de sangue, os animais foram contidos em decúbito dorsal com o pescoço estendido e as patas anteriores conduzidas para trás de maneira que o pescoço fique no mesmo eixo que o corpo. Foram coletados 5 mL de sangue, via veia cava cranial, no 1°, 14°, 28° e 37° dia de experimento. Os leitões foram selecionados aleatoriamente a fim de minimizar o estresse nas baias. O sangue coletado foi distribuído em tubos de coleta com ágar gel. As amostras no tubo ágar gel, foram expostas 30 min a temperatura ambiente para que haja coagulação, em seguida centrifugadas a 3000 x g durante 10 min. Posteriormente, o soro foi acondicionado em micro tubos de plástico, congelados em freezer a -20°C, para posteriores análises de ureia, proteínas totais e albuminas usando kits comerciais específicos (Analiza®), e a leitura realizada em analisador bioquímico semiautomático (Bioplus 2000®). Os níveis de globulinas foram obtidos por cálculo matemático, isto é, globulinas = proteína total – albumina. As análises bioquímicas foram realizadas no Laboratório de Técnica Operatória Experimental, Bloco M da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Dados de consumo de ração e conversão alimentar não puderam ser analisados estatisticamente devido ao agrupamento das baias para a distribuição de

ração. As análises de variância foram realizadas para avaliar diferenças significativas entre as médias dos grupos. Para identificar quais grupos apresentavam diferenças estatisticamente significativas, utilizou-se o teste de Tukey, considerando um nível de significância de $p < 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o pacote estatístico MINITAB 19 (2020).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na natureza o desmame do leitão ocorre de maneira gradual, entre 14 e 17 semanas de idade, no entanto nas criações comerciais modernas o desmame é prematuro entre 3 e 5 semanas de vida (GRANDO, 2021). Portanto dentro do sistema produtivo é de extrema importância a utilização de ingredientes como o plasma sanguíneo para dar melhor aporte aos leitões, fazendo com que se desenvolvam adequadamente. Na tabela 1 são apresentados o desempenho de leitões em creche alimentados com dietas contendo plasma sanguíneo desidratado (PSD)

Tabela 1. Desempenho de leitões em creche alimentados com dietas contendo plasma sanguíneo (spray dried).

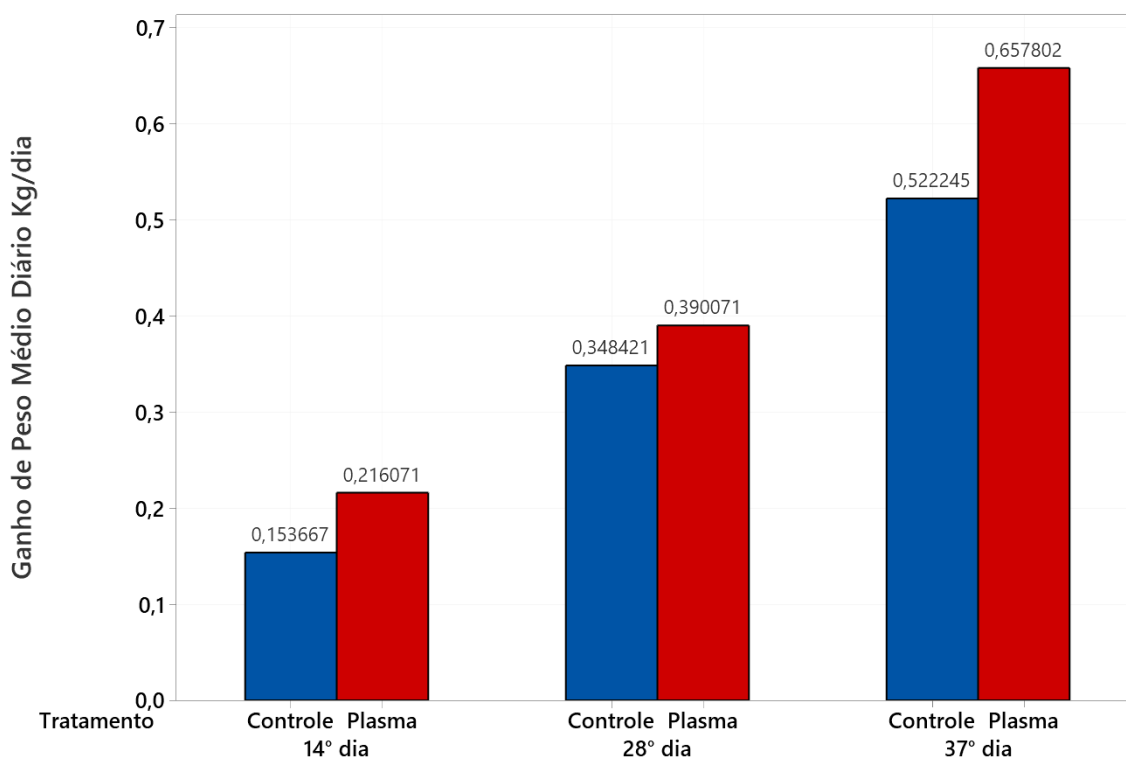
Tratamentos	Controle	Plasma
CRMD 1 a 14 kg/dia	0,180	0,227
CRMD 15 a 28 kg/dia	0,474	0,548
GPMD 1 a 14 dias	0,153	0,216
GPMD 15 a 28 dias	0,348	0,390
CA 1 a 14 dias	1,175	1,053
CA 15 a 28 dias	1,363	1,406

Dados não analisados estatisticamente, devido ao n amostral. CRMD: consumo médio diário de ração; GPMD ganho de peso médio diário; CA: conversão alimentar.

Nos primeiros 14 dias, leitões que receberam rações contendo PSD consumiram 47 g/dia a mais em relação ao grupo controle, totalizando um acúmulo de 658 g. Entre os dias 15 e 28, o consumo de ração de leitões PSD foi em média 74 g/dia superior aos leitões que não receberam, totalizando um acúmulo de 1.036 g

Com relação a eficiência alimentar, os leitões que receberam PSD foram 11,76% mais eficientes nos primeiros 14 dias e em relação ao grupo controle. Entretanto, a eficiência alimentar piorou em -2,73% dos 15- 28 dias para leitões PSD em relação ao grupo controle. Ao longo do período avaliado, observou-se que o grupo de leitões que recebeu plasma sanguíneo apresentou um ganho de peso médio diário ligeiramente superior em comparação ao grupo controle (Gráfico 1). Esses resultados sugerem que a suplementação com plasma sanguíneo pode ter um impacto positivo no crescimento e desenvolvimento dos leitões, resultando em um aumento no ganho de peso.

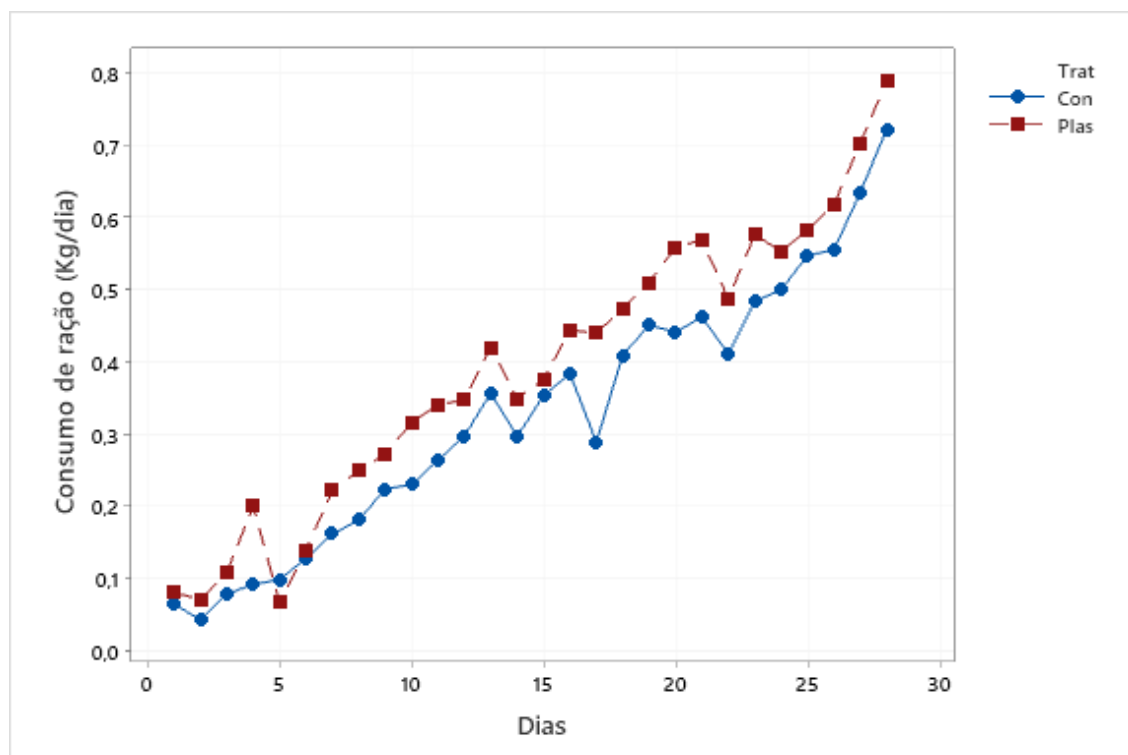
Gráfico 1: Evolução do ganho de peso médio diário de leitões em creche que receberam PSD (Plas) e leitões do controle (Con).



Esses resultados indicam que a suplementação de plasma teve um impacto positivo no consumo de ração e no ganho de peso dos leitões. No entanto, é importante ressaltar que a eficiência alimentar do grupo plasma foi ligeiramente inferior à do grupo controle no período de 15 a 28 dias. Esse fenômeno pode ser atribuído à normalização do consumo e a alteração das dietas que ocorreu no 5º dia de experimento. Somando-se os níveis nutricionais associados ao PSD é provável que um desbalanço de nutrientes tenha comprometido o desempenho (BALAN 2020). Consequentemente, a conversão alimentar pode ter sido afetada por este desbalanço.

Ao longo do período avaliado o consumo de ração de leitões que receberam plasma sanguíneo foi ligeiramente superior (Gráfico 2). Entretanto, é importante indicar que as quedas no consumo de ração estão diretamente associadas com as trocas de rações, pré inicial dia 1 até o 7; Pré inicial II dia 8 ao 14; Inicial dia 15 ao 28 e Inicial II dia 28 ano desmame.

Gráfico 2: Série temporal do consumo médio de ração entre leitões que receberam PSD (Plas) e leitões do controle (Con).



A suplementação de plasma sanguíneo pode aumentar o consumo de ração em leitões devido a várias razões. O plasma sanguíneo é um produto altamente

palatável para leitões, sendo capaz de melhorar a atratividade da ração e estimular o consumo alimentar (WANG *et al.*, 2015). A inclusão de plasma sanguíneo nas dietas de leitões resultou em maior consumo de ração, devido ao seu efeito palatável e ao estímulo aos sistemas olfativo e gustativo (PLUSKE *et al.*, 2003). Podendo desencadear uma resposta de busca e consumo de alimentos.

No início do experimento os leitões foram distribuídos de forma uniforme para não haver influência sobre a taxa de crescimento (Tabela 2).

Tabela 2. Peso vivo de leitões em creche alimentados com dietas contendo plasma sanguíneo (PSD).

Data	Controle		Plasma		drp	Efeitos	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea		PSD	Sexo
1° dia	4,257	3,835	4,165	3,930	0,467	0,988	0,000
14° dia	6,447	5,917	7,253	6,883	1,20	0,000	0,010
28° dia	11,44	10,71	12,90	12,15	2,29	0,000	0,025
37° dia	16,13	15,45	18,86	18,28	3,08	0,000	0,166

dpr: desvio padrão residual; nível de significância $P < 0,05$.

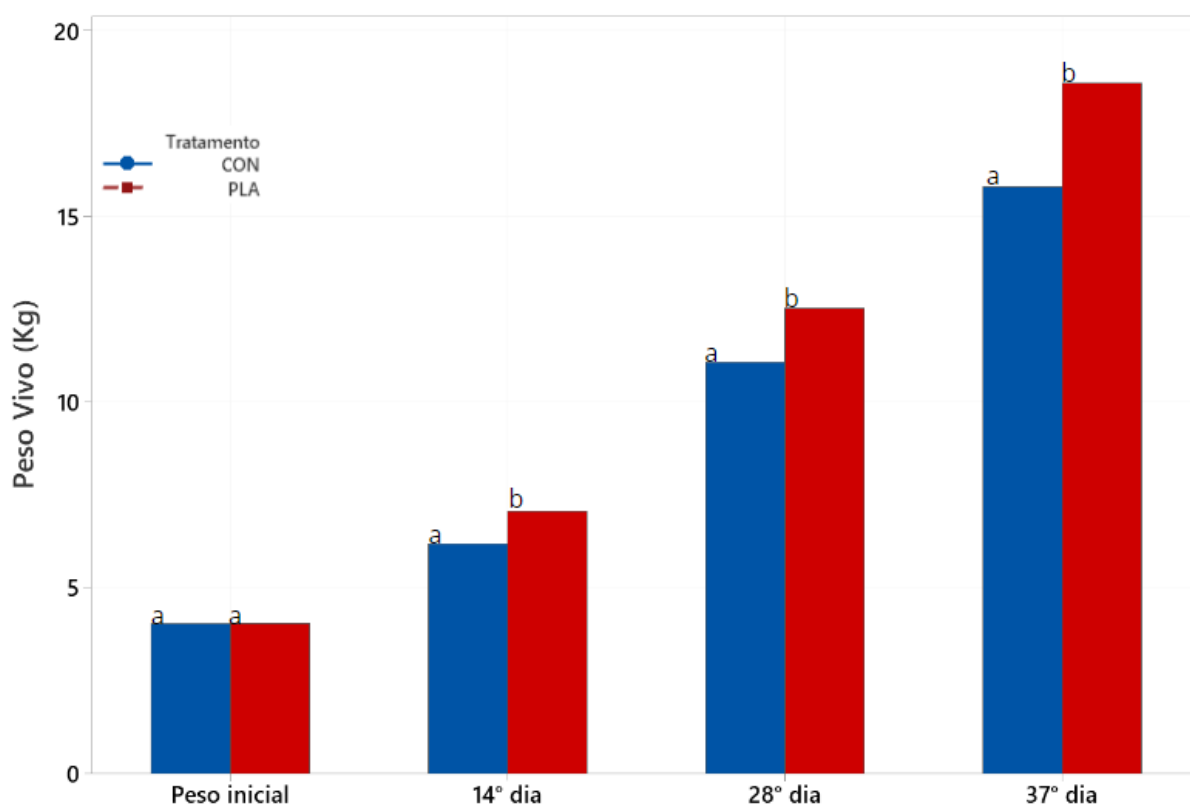
No 14° dia, houve um aumento significativo ($P < 0,01$) de peso dos leitões alimentados com PSD em comparação ao controle. Machos alimentados com PSD foram 12,50% mais pesados em relação ao controle, enquanto as fêmeas PSD foram 16,32% em comparação às fêmeas do grupo controle.

Diferenças na taxa de crescimento entre leitões alimentados com dietas contendo PSD e não suplementados seguiram-se no 28° dia e 37° dia. Os machos são mantidos como inteiros até o momento da segunda dose da vacina imunológica de castração, que ocorreu 21 dias antes do abate. Por questões de bem-estar animal, muitas granjas têm aderido ao sistema. É evidente o efeito da categoria sexual sobre a taxa de crescimento. A produção de testosterona pelos machos contribui exponencialmente para o crescimento muscular, sendo verificado já em leitões jovens na creche. Ao final do experimento, a diferença entre machos PSD foi

16,93% em relação aos machos controle e entre fêmeas, a diferença foi 18,33% para PSD em relação às fêmeas controle.

Leitões que receberam dietas PSD apresentam maior ganho de peso em relação ao grupo controle (Gráfico 3).

Gráfico 3: Evolução do peso de leitões em creche que receberam PSD (Plas) e leitões do controle (Con).



dpr: desvio padrão residual; Nível de significância $P < 0,05$; ^{a,b} Letras diferentes a cada barra diferem pelo teste de Tukey.

Aos 14 dias de creche, leitões que receberam plasma apresentaram um aumento de peso de 14,23% em relação ao grupo controle. A diferença entre os grupos continua significativa aos 28 dias. Nesse período, o grupo plasma registra um aumento de peso vivo de 13,10% em relação ao grupo controle. Ao final do experimento, aos 37 dias, a diferença de peso vivo entre os grupos atinge o valor de 17,61%. Isso demonstra a influência positiva da suplementação de plasma sanguíneo no ganho de peso dos leitões ao longo do período de creche. É importante salientar que o fornecimento de PSD foi interrompido aos 28 dias, isso

indica que há um efeito cumulativo importante associado possivelmente a uma melhor saúde intestinal favorecendo ao aproveitamento dos nutrientes na fase seguinte.

O PSD é um ingrediente interessante para leitões desmamados mesmo em situações de desafio, em recente trabalho de MÜLLER *et al.* 2018, verificaram que a utilização do plasma aumentou o consumo de ração de 1,5 kg/leitão, ganho de peso superior a 1 kg e reduziu a incidência de diarreias na primeira quinzena pós desmame quando comparado ao grupo sem PSD na dieta. Além dos efeitos de aumento de consumo já mencionados, existem estudos que também demonstram outros benefícios do plasma sanguíneo. Por exemplo, a inclusão de plasma spray-dried na dieta de leitões desmamados afeta positivamente sua resposta imunológica, contribuindo para um melhor crescimento e desempenho (TOUCHETTE *et al.*, 2002).

Os benefícios do uso do plasma na fase pós desmame é uma técnica reconhecida em muitos estudos em que foram relatados resultados positivos (LOPES *et al.*, 2009; LORA GRAÑA *et al.* 2010; DALTO *et al.*, 2011; REMUS *et al.*, 2013.; WEAVER *et al.*, 2014; MULLER *et al.*, 2018). Estudos que revelam que o desempenho animal e o metabolismo do mesmo têm uma relação positiva com o funcionamento do trato gastrointestinal (PLUSKE *et al.*, 2018).

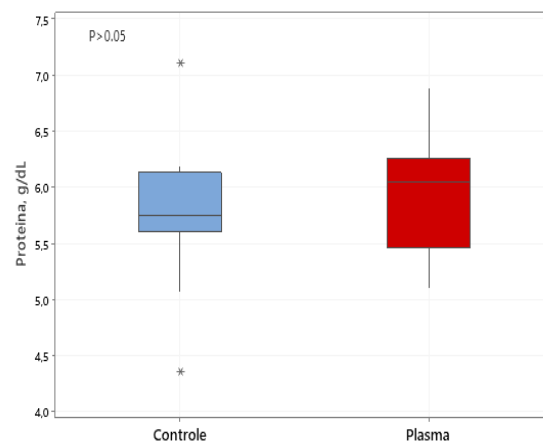
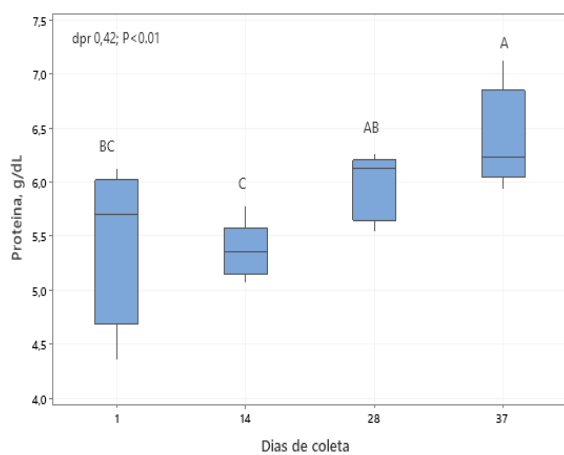
No presente estudo, não houve alteração ($P > 0,05$) nos níveis de proteínas totais para leitões alimentados com dietas contendo PSD ou controle (Gráfico 3a). Os resultados mostraram que os níveis de proteína total se mantiveram dentro dos valores de referência estabelecidos para leitões ao desmame, variando de 4,4 a 7,4 g/dL, de acordo com a referência proposta por LEMAN *et al.* (1992). Entretanto, os níveis de ureia plasmática foram inferiores ($P = 0,08$) para leitões alimentados com PSD (Gráfico 3b). Além disso, os valores de ureia encontrados nos leitões estavam dentro dos intervalos considerados normais para diferentes faixas etárias. Segundo COOPER *et al.* (2014), os valores normais de ureia para leitões de 6 semanas variam de 4 a 18 mg/dL. Da mesma forma, PERRY *et al.* (2017) indicaram que os valores normais de ureia para leitões próximos ao desmame variam de 2 a 17 mg/dL.

A redução nos níveis de ureia está associada à degradação de aminoácidos, indicando uma menor necessidade de catabolismo proteico devido à presença de nutrientes facilmente absorvíveis provenientes do plasma sanguíneo. O plasma

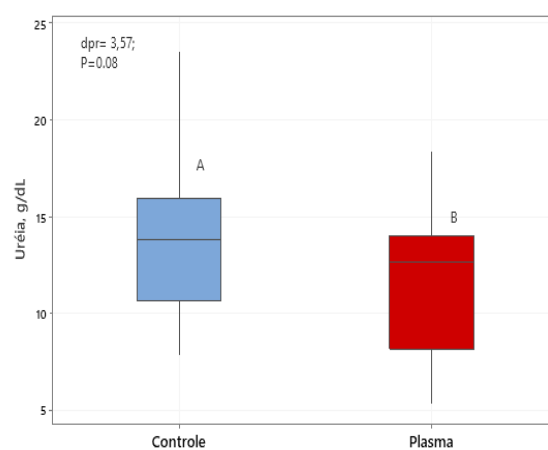
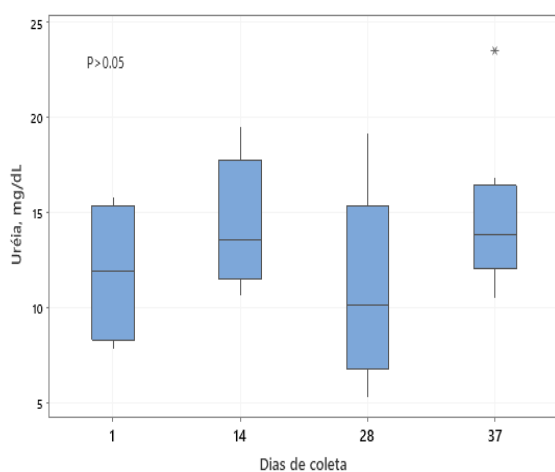
sanguíneo é uma fonte rica em nutrientes de alta qualidade, incluindo aminoácidos essenciais, que são prontamente absorvidos pelo organismo dos leitões. Esses nutrientes são utilizados de forma eficiente pelo metabolismo dos leitões, resultando em uma menor necessidade de catabolização proteica para obtenção de energia.

Gráfico 4: Proteína total (a) e ureia (b) de leitões em creche alimentados com dietas contendo plasma sanguíneo.

a)



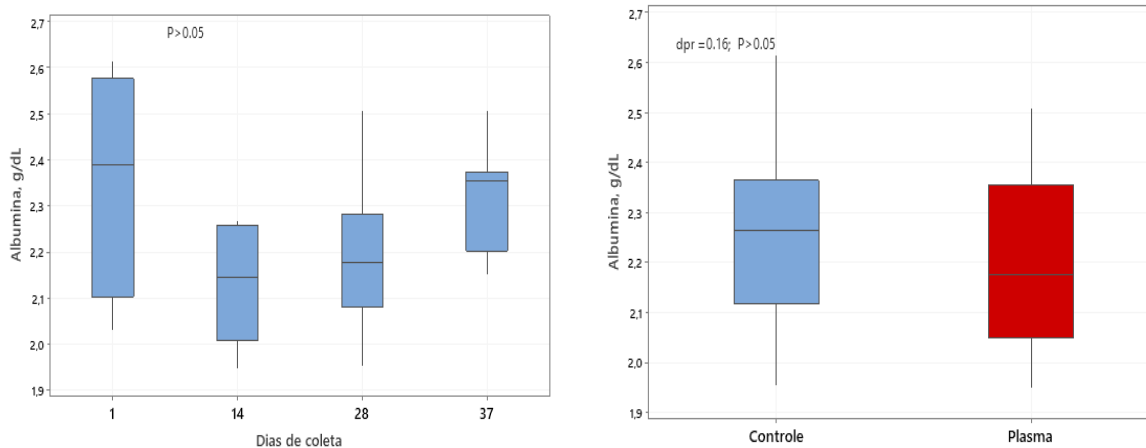
b)



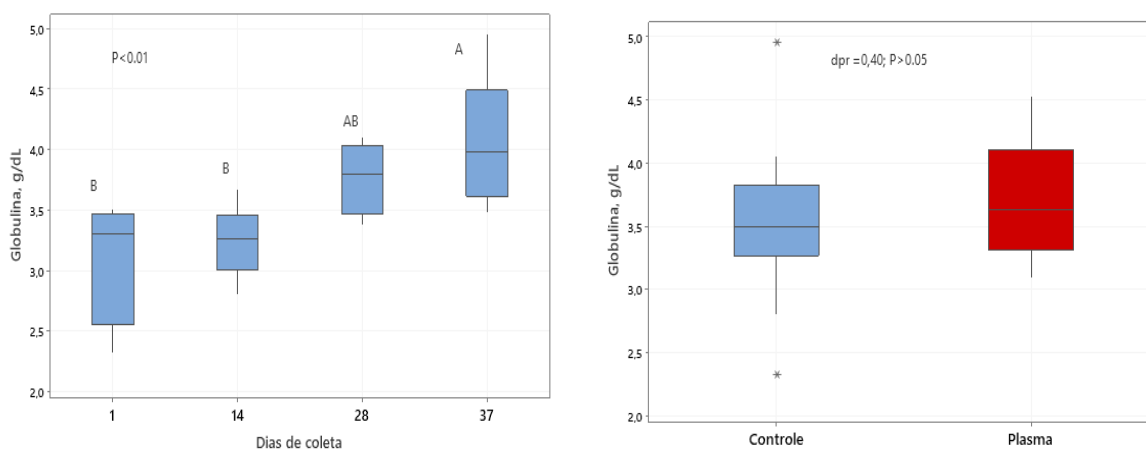
dpr: desvio padrão residual; Nível de significância a 5%; Letras diferentes a cada barra diferem pelo teste de Tukey.

Gráfico 5: Albumina sérica (a) e globulinas (b) de leitões em creche alimentados com dietas contendo plasma sanguíneo.

a)



b)



dpr: desvio padrão residual; Nível de significância a 5%; ^{a,b} Letras diferentes a cada barra diferem pelo teste de Tukey.

Os níveis de albumina encontrados no estudo também estavam dentro dos padrões de referência para animais ao desmame. De acordo com LEMAN *et al.* (1992), os valores normais de albumina para leitões ao desmame variam de 1,9 a 3,9 g/dL. Além disso, COOPER *et al.* (2014) estabeleceram os valores normais de albumina para a mesma fase na faixa de 3,1 a 4,8 g/dL.

É importante ressaltar que o aumento dos níveis de albumina ao longo do período de aleitamento está relacionado ao amadurecimento fisiológico do leitão. A albumina é uma proteína sintetizada pelo fígado e é encaminhada aos tecidos metabolicamente ativos. Essa elevação nos níveis de albumina indica o desenvolvimento progressivo do leitão e sua capacidade de síntese proteica, como mencionado por KANEKO *et al.* (1997).

No presente estudo, observou-se que os níveis de globulinas séricas nos leitões ao desmame foram superiores aos valores de referência propostos por COOPER *et al.* (2014), que variam de 0,3 a 1,7 g/dL para leitões com 6 semanas de idade. Esse aumento nos níveis de globulinas pode indicar uma maior ativação do sistema imune nos animais utilizados em nosso trabalho. As globulinas são um grupo de proteínas produzidas principalmente pelo sistema imunológico em resposta a estímulos e desafios, como infecções e inflamações. Portanto, quando os níveis de globulinas estão elevados, sugere-se que os leitões apresentaram uma resposta imunológica mais robusta e uma maior atividade do sistema imune.

Essa maior ativação do sistema imune pode ser resultado da suplementação de plasma realizada no estudo, uma vez que o plasma contém diversos componentes imunologicamente ativos, como anticorpos e fatores de crescimento, que podem estimular a resposta imune dos animais. Esses achados reforçam a importância da suplementação de plasma como uma estratégia para promover a saúde e o desempenho.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que o uso de plasma na alimentação de leitões no pós-desmame melhora o desempenho, com aumento no consumo de ração e ganho de peso. Leitões alimentados com plasma apresentam menores níveis de ureia plasmática. O uso de plasma sanguíneo é uma alternativa viável na recuperação de leitões de baixa viabilidade.

5. REFERÊNCIAS

ANDRETTA, I. et al. (eds.) Avanços em sanidade, produção e reprodução de suínos VI: **Anais do XIV SINSUI – Simpósio Internacional de Suinocultura**. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2022.

BALAN, P.; STAINCLIFFE, M.; MOUGHAN, P. J. Effects of spray-dried animal plasma on the growth performance of weaned piglets—A review. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 105, n. 6, p. 699-714, 2021.

BOSI, P. et al. Effect of different dietary protein contents on pattern of nitrogen excretion and ammonia emission from slurry in early-weaned pigs. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 8, p. 2027-2035, 2001.

CAMPBELL, J. M. et al. The ingredient nutritional profile of spray-dried plasma protein is not influenced by the source of blood. **Journal of Animal Science**, v. 94, n. 2, p. 683-692, 2016.

COOPER, C. A.; MORAES, L. E.; MURRAY, J. D.; OWENS, S. D. Hematologic and biochemical reference intervals for specific pathogen-free 6-week-old Hampshire-Yorkshire crossbred pigs. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, Oxford, v. 1, n. 5, 2014.

DALTO, D. B. et al. Proteína do soro de leite na alimentação de leitões dos 21 aos 60 dias de idade. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 3, p. 617-629, 2011.

FEDALTO, R. L. et al. Effect of spray-dried porcine plasma on the performance and health status of weaned pigs. **Brazilian Journal of Animal Science**, v. 31, n. 1, p. 602-608, 2002.

FREITAS, R. O. Bem-estar na suinocultura - **revisão de literatura**, p. 1-33, 2022.

GRANDO, M. A.: **Blend de óleos essenciais como alternativa aos antimicrobianos melhoradores de desempenho na dieta de leitões em fase de creche**. Dissertação (Mestrado acadêmico). Campus Marechal Candido Rondon, 2021.

GRESSE, R.; CHAUCHEYRAS-DURAND, F.; FLEURY, M. A. et al. Gut microbiota dysbiosis in postweaning piglets: understanding the keys to health. **Trends in Microbiology**, v. 25, n. 10, p. 851-873, 2017.

KANEKO, J.; HARVEY, J.; BRUSS, M. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 5.ed. California: Academic Press, 1997.

LEMAN, A. D.; STRAW, B. E.; MENGELINE, W. L. **Diseases of swine**. 7.ed. Ames: Iowa State University Press, 1992. p. 3-11.

LEKAGUL, A. et al. Effects of dietary spray-dried plasma protein on growth performance, nutrient digestibility, immune responses, and intestinal morphology of weanling pigs challenged with lipopolysaccharide. **Animal Science Journal**, v. 90, n. 10, p. 1296-1305, 2019.

LOPES, F. C. et al. Desempenho de leitões dos 14 aos 42 dias de idade, alimentados com rações contendo proteína do soro de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 737-743, 2009.

LORA GRAÑA, M. et al. Desempenho e características de carcaça de leitões alimentados com diferentes níveis de proteína do soro de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 556-561, 2010.

MOESER, A. J.; POHL, C. S.; RAJPUT, M. Weaning stress and gastrointestinal barrier development: Implications for lifelong gut health in pigs. **Animal Nutrition**, v. 3, n. 4, p. 313-321, 2017.

MULLER, L. et al. Utilização de plasma spray-dried em dietas de leitões na fase de creche. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 55, n. 2, e141824, 2018.

MÜLLER, L. K. F. et al. Post-weaning piglets fed with different levels of fungal mycotoxins and spray-dried porcine plasma have improved weight gain, feed intake and reduced diarrhea incidence. **Microbial Pathogenesis**, Toulouse, v. 117, p. 259–264, Abr. 2018.

MÜLLER, L. K. F.; PAIANO, D.; GUGEL, J.; LORENZETTI, W. R.; SANTURIO, J. M.; DE CASTRO TAVERNARI, F.; DA GLORIA, E. M.; BALDISSERA, M. D.; DA SILVA, A. S. Post-weaning piglets fed with different levels of fungal mycotoxins and spray-dried porcine plasma have improved weight gain, feed intake and reduced diarrhea incidence. **Microbial Pathogenesis**, Toluose, v. 117, p. 259–264, 2018.

PERRY, A. M. et al. Hematology and biochemistry reference intervals for Ontario commercial nursing pigs close to the time of weaning. **The Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 58, n. 4, p. 371-376, 2017.

PUJOLS, J. et al. Spray dried plasma as an alternative to in-feed antibiotics in weanling pigs: A review. **Animal Feed Science and Technology**, v. 221, p. 331-342, 2016.

PLUSKE, J. R. et al. The gastrointestinal tract: a major site of nutrient sensing and energy balance. **Physiology & Behavior**, v. 79, n. 4-5, p. 741-748, 2003.

REMUS, A. et al. Utilização da proteína do soro de leite em dietas de leitões desmamados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, n. 2, p. 217-231, 2013.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; HANNAS, M.I. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 4.ed. Viçosa: UFV, p. 191-192, 2017.

TOUCHETTE, K. J. et al. The inclusion of spray-dried plasma in the diet of weaned pigs positively affects their immune response and can contribute to improved growth and performance. **Journal of Animal Science**, v. 80, n. 3, p. 752-762, 2002.

TUMBLESON, M. E. et al. Nutritional and environmental effects on the immune system and challenges to developing immunological competence in the young pig. **The Journal of Nutrition**, v. 130, n. 2, p. 384S-396S, 2000.

THOMAS, L. A. et al. Effect of spray-dried porcine plasma on performance, health and humoral immune response of weaned pigs challenged with *Escherichia coli* K88. **Animal**, v. 5, n. 2, p. 265-273, 2011.

VAN DER PEET-SCHWERING, C. M.; BINNENDIJK, G. P. Effect of dietary spray-dried porcine plasma protein on the performance of weaned piglets. **Pig News and Information**, v. 16, n. 3, p. 81N-86N, 1995.

WANG, J. et al. Spray-dried plasma improves growth performance by increasing feed intake and enhancing nutrient digestibility in weaned pigs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 207, p. 278-284, 2015.

WEAVER, A. C. et al. Effect of spray-dried plasma protein on growth performance and health of weaned pigs from PRRS-positive or PRRS-negative sows. **Journal of Swine Health and Production**, v. 22, n. 3, p. 134-139, 2014.