

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

CHRYSLARY AZEVEDO DIEHL

PLASMA SANGUÍNEO: UM INGREDIENTE ESPECIAL NA DIETA DE LEITÕES

**CAMPO GRANDE – MATO GROSSO DO SUL
2025**

CRYSLLARY AZEVEDO DIEHL

PLASMA SANGUÍNEO: UM INGREDIENTE ESPECIAL NA DIETA DE LEITÕES

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul, como parte das
exigências para obtenção do título de
bacharel em Zootecnia.

Orientador(a): Prof. Dr. Charles Kiefer

CAMPO GRANDE - MATO GROSSO DO SUL
2025

CHRYSLARY AZEVEDO DIEHL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em 06 de novembro de 2025, e
aprovado pela Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **CHARLES KIEFER**
Data: 10/11/2025 18:09:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Charles Kiefer
Presidente

Documento assinado digitalmente
 **GABRIELA PUHL RODRIGUES**
Data: 11/11/2025 09:07:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Gabriela Puhl Rodrigues
Membro da Banca

Documento assinado digitalmente
 **JAYME APARECIDO POVH**
Data: 10/11/2025 18:14:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jayme Aparecido Povh
Membro da Banca

Dedico todo e qualquer sucesso ao Senhor Jesus, por cada bênção derramada e por Seu infinito amor para comigo, a Nossa Senhora Aparecida por sua intercessão sobre minha vida e por me dar sempre seu Colo de Mãe. Ao meu avô Moacir (*in memoriam*) que sempre sonhou em me ver formada, que mesmo não estando entre nós, permanece vivo em minhas lembranças e no meu coração. Ao meu anjinho, meu bebê, que me trouxe o maior amor do mundo e que carrego para sempre dentro de mim. Aos meus pais, Lindsay e Christian, que me deram amor, força, colo e incentivo em cada etapa dessa trajetória. E toda a minha família que esteve comigo, em especial ao meu irmão Samuell, que é minha inspiração diária, minha motivação e razão de lutar: tudo isso é, e sempre será, por ele.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, sou eternamente grata a Deus, meu Amado Pai, meu refúgio e de onde tiro minhas forças. Jesus com seu amor imensurável, sua infinita misericórdia, me deu forças para seguir em frente mesmo quando as dificuldades pareciam me encurralar. A minha gratidão a Ele é constante e infinita, pois sem a Sua presença, nada disso seria possível. Agradeço a Nossa Senhora Aparecida e a Santa Rita de Cássia por toda graça abundante, por toda intercessão, por seu manto de amor e proteção que sempre esteve sobre mim e por serem minha rocha e principalmente minha Mãe Aparecida, por me dar Seu Colo de Mãe durante todo o processo da minha formação acadêmica.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a meu orientador, Prof. Dr. Charles Kiefer, pela imensurável orientação, apoio, paciência, incentivo e atenção dadas a mim durante toda a graduação e durante todo o processo de elaboração deste TCC. Sem seu incentivo e cuidado, este trabalho não seria possível. Através das suas aulas descobri minha afinidade e carinho pela nutrição de não ruminantes, em especial, meu carinho por suínos! Meu muito obrigada, querido mestre!

Agradeço em especial, aos professores Dr. Jayme Povh e Dr. Ruy Alberto, que, durante minha graduação, foram minha referência, foram pais e que quando mais precisei, durante a recuperação do meu acidente, não soltaram minha mão. Sempre com muita paciência, atenção, contribuíram com valiosas sugestões, conselhos especiais e estiveram constantemente disponíveis para me auxiliar na superação dos desafios encontrados, superando meus obstáculos pessoais e profissionais.

Não poderia deixar de agradecer ao Grupo de Pesquisa AQUIMS, por toda contribuição durante 3 anos em que me dediquei ao grupo. A Prof. Susana, agradeço por todo conhecimento adquirido, pelas amizades e momentos que com certeza marcaram minha história, vocês foram e são muito especiais. Em especial, a técnica Karina, por todo seu apoio emocional e amizade, que contribuíram grandemente para minha evolução como profissional e principalmente como pessoa. Amo você Ka!

Agradeço aos meus amigos de curso: Emanuely, Jenifer, Lucas A., Mateus, Murilo, Vinicius T. e Vitória, pelo companheirismo, por toda ajuda e por me

proporcionarem momentos de felicidade, amor e lealdade. Dividir essa jornada com vocês tornou tudo mais leve. Amo vocês! Deixo aqui, um agradecimento especial a minha irmã e amiga, muito especial que Deus me concedeu, Rayara Margutti, você é luz, amor, foi minha fortaleza em muitos momentos, obrigada por todo amparo. Amo você assim como Jesus ama os seus filhos.

Agradeço profundamente às minhas amigas, Lavínia Vera, Letícia Rocha e Rafaela Martins que estão comigo desde o princípio e nunca soltaram a minha mão. Vocês são minha família, minha força e a vocês sou eternamente grata por toda amizade, amor e laço que construímos. Obrigada por estarem comigo nos momentos bons e ruins e por permanecerem! Vou levar vocês sempre comigo, amo vocês demais, meu quarteto! Aos meus amigos, Danielly, Gabriela, Iohana, Karol, Kleber, Luis, Mariana, Matheus, Richard, Sophia e Wesley pelos bons momentos compartilhados, por todo incentivo e ajuda. Vocês são família e são mais que especiais em minha vida. Amo vocês imensamente!

Sou grata à toda minha família e aos meus amigos, pelo apoio incondicional, por acreditarem em mim e serem minha força e motivo para continuar quando pensei em desistir. Agradeço à minha mãe Lindsay Teixeira e ao meu paidrasto, Álvaro Vicente, por sempre acreditarem em mim e estarem comigo mesmo à distância, por seu infinito amor e incentivo, essa conquista é nossa! Ao meu pai, Christian Germinaro, por acreditar em mim e me dar seu amor e força para continuar. Aos meus irmãos, Arthur, Thallys e Samuell, por sempre acreditarem em mim e serem o principal motivo de não desistir e de buscar os meus sonhos. Samuell, que com o TEA me ensina todos os dias e me motiva a buscar um futuro e a ser uma pessoa melhor. Amo vocês infinitamente! Em especial, deixo registrada minha profunda gratidão aos meus avós, Alan, Fátima, Moacir (*in memoriam*) e Rosângela que não mediram esforços para que eu concluísse com êxito minha formação e foram minha maior inspiração e exemplos de força, persistência e fé. Devo tudo isso a cada um de vocês.

Por fim, agradeço à UFMS pelo privilégio de concluir minha graduação e colecionar memórias importantes. Especialmente, a todos os professores que passaram pela minha vida deixando sua marca e conhecimentos, em especial a Prof^a. Dr^a. Gabriela Puhl, sempre muito querida, que compôs a banca carinhosamente! A Zootecnista que está se formando, carrega consigo um pedacinho de cada um de vocês. Sem vocês nada disso seria possível. Gratidão!

“Seja qual for o seu sonho, acredite nele e siga em frente. Só quem sonha, consegue alcançar.”

- Luan Santana.

RESUMO

A suinocultura é uma atividade de grande relevância no agronegócio brasileiro e mundial. A fase de desmame, no entanto, representa o período mais crítico da produção, submetendo os leitões a fatores estressantes que comprometem a saúde intestinal, a imunidade e a ingestão de alimentos, que resultam em anorexia, disfunção gastrointestinal e aumento da susceptibilidade a doenças, comprometendo o desempenho zootécnico. Nesse contexto, a busca por ingredientes funcionais que melhorem a saúde e o desempenho dos animais é fundamental. Realizou-se esta revisão de literatura com o objetivo de aprofundar os conhecimentos sobre a utilização do plasma sanguíneo desidratado *spray-dried* (SDP) na dieta de leitões. A análise demonstrou que o SDP é um ingrediente de alto valor biológico, rico em proteínas funcionais e aminoácidos essenciais. O plasma sanguíneo desidratado (SDP) apresenta alta palatabilidade, estimulando a ingestão de ração, e elevada concentração de imunoglobulinas (IgG), que conferem imunidade luminal passiva ao neutralizar patógenos intestinais e reduzir a incidência de diarreia. Além disso, o SDP contribui para a manutenção da integridade da mucosa intestinal, favorecendo a morfologia das vilosidades e minimizando os processos inflamatórios locais. Esses efeitos fisiológicos resultam em melhorias significativas no desempenho zootécnico, incluindo maior ganho médio diário (GMD) e melhor conversão alimentar (CA). Embora o custo do SDP seja relativamente alto, estudos econômicos indicam um retorno positivo sobre o investimento. Conclui-se que a inclusão de SDP nas dietas de creche é uma estratégia nutricional eficaz e cientificamente validada para ajudar os leitões a superar os desafios do desmame, otimizando a saúde e a eficiência da produção.

Palavras-chave: Dieta suína, Imunoglobulinas, Nutrição suína, Proteína plasmática desidratada, Plasma spray-dried, Saúde Intestinal

ABSTRACT

Swine farming is a highly relevant activity in Brazilian and global agribusiness. However, the weaning phase represents the most critical period of production, subjecting piglets to stressful factors that compromise intestinal health, immunity, and feed intake, resulting in anorexia, gastrointestinal dysfunction, and increased susceptibility to disease, thus compromising zootechnical performance. In this context, the search for functional ingredients that improve animal health and performance is fundamental. This literature review was conducted to deepen the knowledge about the use of spray-dried dehydrated blood plasma (SDP) in piglet diets. The analysis demonstrated that SDP is a high biological value ingredient, rich in functional proteins and essential amino acids. Spray-dried dehydrated blood plasma (SDP) has high palatability, stimulating feed intake, and a high concentration of immunoglobulins (IgG), which confer passive luminal immunity by neutralizing intestinal pathogens and reducing the incidence of diarrhea. Furthermore, SDP contributes to maintaining the integrity of the intestinal mucosa, favoring villus morphology and minimizing local inflammatory processes. These physiological effects result in significant improvements in zootechnical performance, including higher average daily gain (ADG) and better feed conversion ratio (FCR). Although the cost of SDP is relatively high, economic studies indicate a positive return on investment. It is concluded that the inclusion of SDP in nursery diets is an effective and scientifically validated nutritional strategy to help piglets overcome the challenges of weaning, optimizing health and production efficiency.

Keywords: Swine diet, Immunoglobulins, Swine nutrition, Dehydrated plasma protein, Spray-dried plasma, Intestinal health

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Diagrama de produção de plasma seco por pulverização (SDAP)	18
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Composição química, digestibilidade e valores energéticos do Sangue, Plasma para aves e suínos (matéria natural) cont.	19
Tabela 2- Aminoácidos e digestibilidade sangue,plasma para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.	20
Tabela 3- Recomendação de inclusão do sangue,plasma nas rações de aves e suínos	21

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2.REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 O EFEITO DO DESMAME NO DESEMPENHO DE LEITÕES	13
2.2 ALTERAÇÕES NO TRATO GASTROINTESTINAL E SUSCETIBILIDADES À PATÓGENOS	13
2.3 ALIMENTOS ESPECIAIS	15
2.4 PLASMA SANGUÍNEO (SPRAY-DRIED)	16
2.5 PROCESSAMENTO DE OBTENÇÃO DO SDP	17
2.6 COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICAS	18
2.7 BIOSSEGURANÇA E REGULAMENTAÇÃO	20
3. CONCLUSÃO	23
4 .REFERÊNCIAS	24

1. INTRODUÇÃO

A suinocultura constitui-se como uma das principais atividades agropecuárias no âmbito brasileiro e mundial, com especial relevância na oferta de proteína de alto valor nutricional aos seres humanos. De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), o Brasil é o quarto maior produtor com 5,3 milhões de toneladas (2024) e o quarto maior exportador de carne suína no mundo, prestes a ultrapassar o Canadá e garantir a terceira posição entre os maiores exportadores. Segundo dados da FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations, a carne suína ocupa posição de destaque, representando a proteína animal mais consumida (FAO, 2023).

No Mato Grosso do Sul, a suinocultura vem apresentando crescimento contínuo como destaque entre as atividades no agronegócio nacional. Em 2024, segundo dados levantados pela Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (IAGRO) com cooperação com o Sistema Famasul, o estado registrou um abate de 3,39 milhões de suínos. O desempenho crescente da suinocultura no estado, reforça a eficiência da cadeia produtiva e, de acordo com a Associação Sul-Mato-Grossense de Suinocultores (ASUMAS), as expectativas para 2025 são mais promissoras, indicando um crescimento ainda maior, com incremento de 49% do plantel de matrizes, atingindo cerca de 152 mil matrizes.

A nutrição animal é fundamental para garantir a eficiência produtiva e saúde do rebanho. No caso da suinocultura, a atenção deve ser ainda maior durante o período do desmame, período delicado em que os leitões passam por dificuldades metabólicas, digestivas e imunológicas capazes de comprometer o desempenho e a taxa de sobrevivência nas fases consecutivas (Alvarenga et al., 2012). Nesse contexto, uma alternativa que se torna necessária é a utilização de alimentos especiais, de alta qualidade e de alto valor nutritivo, como é o caso do plasma sanguíneo, que é obtido através do sangue de bovino ou suíno, após separação das células do sangue, centrifugação com anticoagulante e então, concentrado por filtração ou evaporação (Torrallardona, 2010).

O plasma seco por pulverização, também conhecido como Spray-Dried plasma (SDP) é comumente o mais utilizado e auxilia no desenvolvimento e

bem-estar dos animais, sendo uma rica fonte de proteína funcional, de aminoácidos essenciais, fatores de crescimento e imunoglobulinas, sendo muito utilizado no pós-desmame do animal (Pierce et al., 2005). Diante do exposto, realizou-se esta revisão de literatura com o objetivo de aprofundar os conhecimentos, e apresentar os principais aspectos relacionados a utilização do plasma sanguíneo na dieta de leitões, destacando sua composição e funcionalidade na produção suinícola

2.REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O efeito do desmame no desempenho de leitões

A nutrição de leitões no período do desmame é fundamental para o desenvolvimento do rebanho e exige o uso de ingredientes de alta qualidade, digestibilidade e elevada palatabilidade, capazes de promover a saúde intestinal e proporcionar o desempenho dos leitões. Ainda que seja uma prática importante para otimizar a produtividade da matriz, o desmame quando praticado de forma precoce, em sistema convencional, com 21 dias de idade, desencadeia uma série de fatores que comprometem o bem-estar, a saúde e o desempenho dos leitões (ASSUNÇÃO; VIEIRA, 2023). Durante o desmame, alguns fatores destacam-se como os mais estressantes para o leitão, entre esses estão a separação da mãe, a mudança de ambiente e a transição alimentar do leite materno para dietas sólidas, o que resulta em queda da imunidade, redução no consumo de ração por um ou mais dias e maior suscetibilidade a doenças, impactando negativamente o desempenho e a taxa de crescimento dos animais (BIRD et al., 1995; SOBESTUANSKY et al., 1998).

2.2 Alterações no trato gastrointestinal e suscetibilidades à patógenos

A resposta mais imediata ao estresse desse período é uma queda acentuada no consumo de alimento, em que o leitão passa por um período de anorexia ou baixo consumo de ração, podendo reduzir drasticamente ou até interromper totalmente a ingestão de ração por horas ou dias (Bird et al., 1995). Essa falta de ingestão alimentar desencadeia uma rápida deterioração da estrutura e da função do trato gastrointestinal (TGI), comprometendo a digestão e a absorção dos nutrientes.

A ausência de nutrientes no lúmen intestinal leva à atrofia das vilosidades intestinais, que são as principais responsáveis pela absorção de nutrientes, e à hiperplasia das criptas de Lieberkühn, ou seja, um aumento no número de células

dessas estruturas localizadas nas bases das vilosidades (Costa, 2005). Como resultado, ocorre uma redução significativa na relação vilosidade: cripta, diminuindo a área de absorção e, conseqüentemente, a eficiência digestiva do intestino (Sobestiansky et al., 1998). Essa proliferação celular é uma resposta de adaptação do intestino, que tenta repor as células perdidas e restaurar a integridade da mucosa.

Esse quadro é agravado pela imaturidade fisiológica do sistema digestivo do leitão, que ainda apresenta baixa secreção de ácido clorídrico no estômago e limitada produção de enzimas digestivas, como proteases e amilases (Tardin, 1985). De acordo com Costa (2005), a baixa acidez estomacal compromete a digestão inicial das proteínas e enfraquece a defesa natural do animal contra microrganismos ingeridos. Além disso, a atividade enzimática nessa fase faz com que o leitão tenha dificuldade para digerir carboidratos mais complexos e proteínas vegetais, como as do farelo de soja, ingrediente comum nas rações pós-desmame.

Essas alterações no TGI comprometem a integridade da mucosa intestinal, tornando o animal mais vulnerável a infecções. Somado a isso, o sistema imune ainda imaturo, a perda da imunidade passiva fornecida pelo leite materno e o desequilíbrio da microbiota intestinal cria uma “janela de susceptibilidade”, período em que o leitão fica mais vulnerável à colonização por microrganismos patogênicos. Proteínas e outros nutrientes não digeridos que chegam ao intestino grosso servem como substrato para o crescimento de bactérias oportunistas, como a *Escherichia coli* enterotoxigênica (ETEC), considerada como o principal agente causador da diarreia pós-desmame (Van Dijk et al., 2002).

Esse quadro provoca desidratação, perda de peso e desequilíbrio eletrolítico, além de agravar ainda mais as lesões intestinais, formando um ciclo vicioso de má absorção e disfunção digestiva (Costa, 2005). Quando a barreira intestinal é comprometida, aumenta-se o risco à predisposição bacteriana e de toxinas para a corrente sanguínea, o que pode gerar infecções sistêmicas e resposta inflamatória generalizada, afetando diretamente o desempenho e a sobrevivência dos leitões. Além disso, a proliferação desses patógenos leva à produção de toxinas que danificam a mucosa intestinal, causando diarreia severa, desidratação e prolongando o ciclo de má absorção (Lima et al., 2013).

2.3 Alimentos especiais

O desmame é uma fase que se tornou um desafio para os zootecnistas, já que interfere diretamente no consumo e desempenho dos leitões. Portanto, a busca por alimentos alternativos de alta qualidade, digestibilidade e boa palatabilidade tem sido cada vez mais frequentes. Para que um ingrediente seja classificado como "especial" ou "funcional" na formulação de dietas para leitões recém-desmamados, ele deve ser capaz de intervir positivamente nos processos fisiológicos mais afetados pelo estresse do desmame. De modo geral, isso se distingue em três pilares fundamentais que são: (i) alto valor nutricional e fácil digestão; (ii) apoio ao sistema imunológico e à saúde intestinal; (iii) estimular o consumo.

i. Alto valor nutricional e fácil digestão

Um alimento especial deve ser rico em nutrientes essenciais, principalmente em proteínas de alta qualidade que ofereçam todos os aminoácidos que um animal em crescimento precisa (Kar et al., 2025). Além disso, como destaca Torrallardona (2010), a alta digestibilidade é fundamental, pois o sistema digestivo do leitão é imaturo e ainda não consegue processar proteínas complexas de origem vegetal.

ii. Apoio ao sistema imunológico e à saúde intestinal

O intestino é a principal barreira de defesa do corpo do animal, e por isso requer uma atenção especial na formulação das dietas. Um alimento especial deve conter componentes que ajudem tanto a mucosa intestinal quanto o sistema imunológico, como fornecer anticorpos (imunoglobulinas), que neutralizam microrganismos diretamente no intestino, oferecendo uma proteção semelhante à do leite materno. Outra forma é fortalecer a barreira do intestino, mantendo sua estrutura saudável, impedindo a passagem de toxinas e bactérias para a corrente sanguínea (Kar et al., 2025).

iii. Estimular o consumo de ração

Para que um ingrediente seja considerado funcional na dieta de leitões recém-desmamados, além de nutrir e proteger o TGI, deve estimular o consumo voluntário de ração. Esse estímulo é essencial porque leitões que comem mais cedo e mais rapidamente têm mais chances de superar o choque do desmame e manter

um bom desempenho (Gattás et al., 2008). Com base nisso, diversos estudos comprovam que uma melhora no sistema imunológico, saúde intestinal, aumento no consumo de alimentos, ganho de peso e melhora no desempenho podem ser melhoradas com a adição de plasma sanguíneo na dieta de leitões.

2.4 Plasma sanguíneo (spray-dried)

O plasma sanguíneo Spray - dried (PSD) é um subproduto derivado do sangue de animais saudáveis em matadouros. Este produto pode ser obtido através do plasma bovino (SDBP), plasma suíno (SDPP) e plasma de espécies animais desconhecidas ou mistas (SDAP) (Lalls et al 2009). É o componente líquido do sangue que permanece após a remoção de células sanguíneas. O PSD destaca-se como uma excelente fonte de proteína de alto valor nutricional para leitões recém desmamados. Além de oferecer uma composição equilibrada de aminoácidos, contém altos níveis de proteínas globulares, como as imunoglobulinas, que estimulam o crescimento e o consumo de ração durante a fase crítica do pós-desmame (Cromwell, 2006). O plasma animal é composto principalmente de proteínas, minerais e água, e a fração proteica é amplamente composta por albuminas e globulinas (Torrallardona, 2010). Um ponto relevante sobre o plasma sanguíneo é seu efeito palatilizante quando incluído na dieta de leitões no período pós-desmame, o que contribui para estimular um maior consumo de ração.

2.5 Processamento de obtenção do SDP

A coleta e o processamento higiênicos do sangue são essenciais para garantir a boa qualidade do plasma. O processo de produção do plasma animal começa já no matadouro, com a coleta do sangue, ao qual se adicionam sais anticoagulantes como citrato trissódico e tripolifosfato de sódio para evitar a coagulação. Depois disso, o sangue tratado é submetido a etapas para separar o plasma dos glóbulos vermelhos, que representam cerca de $\frac{3}{4}$ do volume total. Após essa separação, aplica-se filtração e métodos mais avançados, como osmose inversa, ou nano/ultrafiltração, para purificar ainda mais o plasma e quando o plasma já está isolado, ele passa pelo processo de atomização, onde é seco e transformado em um pó leve, estável e de cor creme (Solà-oriol, 2019).



Figura 1-Diagrama de produção de plasma seco por pulverização (SDAP)

(Fonte: Adaptado de APCproteins.com)

2.6 Composição químico-bromatológicas

O plasma animal é composto principalmente de proteínas, minerais e água, e a fração proteica é amplamente composta por albuminas e globulinas (Torrallardona, 2010). Um dos principais pontos diferenciais do plasma sanguíneo é sua composição rica em aminoácidos essenciais, fundamentais para o crescimento e desenvolvimento dos leitões. Entre eles, destacam-se a lisina, metionina, treonina e triptofano, citados por Rostagno et al., (2017), que atuam diretamente na síntese de proteínas musculares, formação de tecidos e manutenção do equilíbrio de nitrogênio.

Além disso, o plasma é uma excelente fonte de imunoglobulinas, como IgG, IgA e IgM, que têm papel essencial na defesa do organismo. Segundo Tumbleson et al., (2000), as albuminas e globulinas representam cerca de 95% das proteínas plasmáticas, sendo que as globulinas variam entre 20% e 30% do total. Dentro delas, a imunoglobulina G (IgG) é considerada a mais importante por sua função protetora (Bosi et al., 2001). Com isso, o plasma acaba fornecendo uma proteção

passiva aos leitões recém-desmamados, ajudando a reduzir infecções e fortalecer o sistema imunológico.

O plasma sanguíneo em pó também favorece a saúde intestinal dos leitões, graças à presença de peptídeos bioativos, fatores de crescimento e substâncias reguladoras do sistema imunológico, que fortalecem a mucosa intestinal, melhoram a absorção de nutrientes e estimulam o desenvolvimento do trato gastrointestinal. Além de tudo isso, Pujols et al., (2016), destaca que o plasma spray-dried (SDP) atua como palatabilizante natural, tornando a ração mais atrativa e estimulando o consumo.

Tabela 1- Composição química, digestibilidade e valores energéticos do Sangue, Plasma para aves e suínos (matéria natural) cont.

Sangue, Plasma

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	91,3	10	1,73	Mat. Orgânica (MO)	79,4	
Proteína Bruta (PB)	71,7	11	3,83	Coef. Dig. MO Suínos	90,6	
Amido	-	-	-	MO Dig. Suínos	71,9	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO Não Dig. Suínos	7,47	
Coef. Dig. FB Suínos	-	-	-	Extrato Etéreo (EE)	1,03	5 0,41
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	95,0	
Coef. Dig. FDN Suínos	-	-	-	EE Dig. Aves	0,98	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Suínos	95,0	
Coef. Dig. FDA Suínos	-			EE Dig. Suínos	0,98	
Ext. Não Nitro. (ENN)	6,67			Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-			Ácido Linolênico	-	- -
ENN Dig. Aves	-					
ENN Não Dig.+ FB Aves	-					
Energia (kcal/kg)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Energia Bruta	4550	5	1177	Suínos		
Aves				Energia Digestível	4122	
Energia Metabolizável	3234			Energia Metabolizável	3763	
Energia Met. Estd.	3304			Energia Líquida	2280	
Energia Líquida	2534			Porcas		
Galinha				Energia Digestível	4122	
Energia Metabolizável	3234			Energia Metabolizável	3763	

Principais Componentes (%)						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Seca	91,3	10	1,73	Mat. Orgânica (MO)	79,4	
Energia Líquida	2534			Energia Líquida	2280	
Minerais						
	Média	n	DP		Média	n DP
Matéria Mineral, %	11,9	5	2,35	Microminerais (mg/kg)		
Macrominerais (%)				Manganês (Mn)	-	- -
Potássio (K)	0,56	1	-	Ferro (Fe)	106,1	1 -
Sódio (Na)	3,12	1	-	Cobre (Cu)	45,9	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinco (Zn)	89,2	1 -
Enxofre (S)	-	-	-	Selênio (Se)	0,42	1 -
Magnésio (Mg)	0,02	1	-			
Cálcio Total (Ca)	0,17					
Fósforo (P) Total	0,46					
P Fítico	-					
P Disponível (P Disp)	0,46					
Coef. Dig. P Aves	92,0					
P Dig. Estd. Ave	0,42					
Coef. Dig. P Suínos	92,0					
P Dig. Estd. Suínos	0,42					

P Disp = P Total–PFítico

(Fonte: ADAPTAÇÃO DA TABELAS BRASILEIRAS PARA AVES E SUÍNOS (Rostagno *et al.*, 5ª Edição, 2024).

Tabela 2 - Aminoácidos e digestibilidade Sangue, Plasma para Aves e Suínos (na matéria natural) cont.

Sangue, Plasma

Aminoácidos e Digestibilidade						
	Total	% PB	Aves		Suínos	
			DIE¹	Coef.	DIE¹	Coef.
Proteína Bruta, %	71,7	100	66,8	93,2	66,4	92,6
Lisina, %	6,52	9,09	6,09	93,4	6,2	95,1
Metionina, %	0,89	1,24	0,83	93,2	0,83	93,5
Met +Cis, %	3,07	4,28	2,81	91,5	2,85	92,9
Treonina, %	4,47	6,23	4,18	93,5	4,13	92,5
Triptofano, %	1,31	1,83	1,13	86,4	1,18	90,2
Arginina, %	3,95	5,51	3,66	92,7	3,8	96,1
Gli + Ser, %	7,17	10	6,65	92,7		
Valina, %	4,92	6,86	4,42	89,9	4,6	93,5
Isoleucina, %	2,26	3,15	1,89	83,8	2,02	89,5
Leucina, %	6,97	9,72	6,57	94,3	6,5	93,2

Histidina, %	2,21	3,08	2,05	92,6	2,1	95,1
Fenilalanina, %	3,9	5,44	3,7	95	3,64	93,3
Fen + Tir, %	6,97	9,72	6,68	95,8	6,48	93
Alanina, %	3,74	5,22	3,57	95,5	3,47	92,7
Cisteína, %	2,18	3,04	1,98	90,8	2,02	92,7
Tirosina, %	3,07	4,28	2,97	96,9	2,85	92,7
Glicina, %	2,64	3,68	2,44	92,3	2,39	90,7
Serina, %	4,53	6,32	4,21	93	4,29	94,7
Prolina, %	3,9	5,44	3,64	93,5	3,03	77,8
Glutamina ² , %	3,96	5,52	3,75	94,7	3,73	94,1
Ácido Glutâmico ² , %	5,85	8,16	5,54	94,7	5,5	94,1
Asparagina ² , %	3,06	4,27	2,87	93,8	2,84	92,7
Ácido Aspártico ² , %	4,07	5,67	3,81	93,8	3,77	92,7
Nitrogênio Total (PB/6,25), %	11,5	16	10,7	93,2	10,6	92,6
Nitrogênio Essencial Aves, %	6,91	60,2*	6,38	92,4		
Nitrogênio Essencial Suínos, %	5,81	50,7*			5,44	93,6

DIE¹ = Digestibilidade Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando dados de Li et al., (2011) e Li e Wu (2020).

*Nitrogênio Essencial Aves e Suínos calculado como porcentagem do Nitrogênio Total
(Fonte: ADAPTAÇÃO DE TABELAS BRASILEIRAS PARA AVES E SUÍNOS (Rostagno *et al.*, 5^a Edição, 2024).

Tabela 3 - Recomendação de inclusão do Sangue, Plasma nas rações de aves e suínos

Sangue, Plasma

Recomendação de Inclusão do Alimento nas Rações de Aves e Suínos					
	Frangos de Corte		Poedeiras Produção		
	Inicial	Crescimento			
Prático	1	-		-	
Máximo	2	-		-	
	Suínos Crescimento			Suínos Reprodução	
	Inicial	Crescimento	Terminação	Gestação	Lactação
Prático	4	-	-	-	-
Máximo	8	-	-	-	-

(Fonte: ADAPTAÇÃO DA TABELAS BRASILEIRAS PARA AVES E SUÍNOS (Rostagno *et al.*, 5^a Edição, 2024).

2.7 Mecanismos de ação do SPD na saúde dos leitões

O principal mecanismo de defesa do plasma sanguíneo está diretamente ligado a fração de imunoglobulinas (principalmente IgG) que atuam localmente no

lúmen intestinal. A IgG atua impedindo que uma grande variedade de micróbios, como a bactéria *Escherichia coli*, e suas toxinas, se fixem na parede do intestino, o que é um passo essencial para causar infecção. Ao neutralizar os agentes infecciosos, a imunoglobulina do SDP previne danos, reduz a inflamação e, como resultado, diminui a ocorrência e a gravidade da diarreia (Torrallardona, 2010; Solà-oriol, 2019). Esse mecanismo de proteção é conhecido como imunidade passiva luminal.

Além da imunidade passiva, o plasma sanguíneo auxilia na diminuição da inflamação intestinal, pois reduz a produção de citocinas pró-inflamatórias, fazendo com que o ambiente intestinal seja mais estável e saudável. Com essa regulação, o ambiente intestinal fica mais equilibrado, favorecendo a saúde e o bem-estar dos leitões (Balan et al., 2020). Estudos ainda comprovam que a utilização do SDP aumenta a altura das vilosidades e reduz a profundidade das criptas, o que favorece uma absorção de nutrientes mais eficientes e um desempenho melhor (Müller et al., 2018).

2.8 Biossegurança e regulamentação

A regulamentação é de suma importância na garantia de segurança do uso do plasma sanguíneo e outras matérias-primas aprovadas na alimentação animal. No Brasil, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) estabelece normas rigorosas para evitar quaisquer problemas com contaminação e doenças que possam prejudicar a produção, nesse cenário, o plasma sanguíneo é um coproduto aprovado, desde que a produção e comercialização sigam as normativas vigentes de qualidade e segurança, como estão descritas na INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 110, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2020 que publicou a lista de matérias-primas aprovadas como ingredientes, aditivos e veículos para uso na alimentação animal, e também no DECRETO Nº 12.031, DE 28 DE MAIO DE 2024, regulamenta a Lei nº 6.198, de 26 de dezembro de 1974, e a Lei nº 14.515, de 29 de dezembro de 2022, sobre a inspeção e a fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal.

2.9 Impacto da inclusão de SDP no desempenho zootécnico

A combinação de todos os efeitos fisiológicos do plasma sanguíneo desidratado reflete em um significativo progresso no desempenho dos leitões. Os efeitos mais visíveis são no ganho de peso diário (GPD) e no consumo de ração diário (CRD) e melhora na conversão alimentar (CA).

O plasma possui alta palatabilidade, o que estimula o consumo de ração nos primeiros dias pós-desmame. Uma grande meta-análise mostrou que a inclusão de SDP na dieta aumenta, em média, os animais que recebem o SDP apresentam um ganho de peso diário (GPD) de 22 a 28 g/dia a mais e o consumo de ração diário (CRD) de 20 a 27 g/dia, em comparação com leitões que não recebem SDP. O impacto é ainda maior na primeira semana após o desmame, que é o período mais crítico (Balan et al., 2020; Torrallardona, 2010).

A melhora na conversão alimentar (CA) dos leitões é ainda mais evidente quando eles estão expostos a ambientes com maiores desafios sanitários, o que reforça o chamado efeito de poupança de energia, quando o animal gasta menos energia lidando com processos inflamatórios e pode direcioná-la melhor para o crescimento. Além disso, um dos efeitos mais marcantes do uso do plasma seco pulverizado (SDP) é a redução da diarreia, consequência direta da sua ação protetora sobre o intestino. Pesquisas mostram que o plasma contribui para diminuir significativamente a presença de colônias de *Escherichia coli* no intestino delgado dos leitões, o que se traduz em um trato intestinal mais saudável e em melhor desempenho geral (Torrallardona, 2010; Barbosa et al., 2007).

Em termos quantitativos, uma meta-análise clássica sobre o tema, conduzida por Coffey e Cromwell (1995), demonstrou que leitões em dietas com SDP tiveram uma eficiência alimentar (relação Ganho:Consumo) 15% superior durante a fase 1 (0-14 dias pós-desmame) em comparação com dietas controle. Mais recentemente, Bosi et al. (2004) observaram uma melhora numérica no índice de conversão alimentar, que passou de 1,65 na dieta controle para 1,58 na dieta com SDPP, nos primeiros 14 dias pós-desmame.

Pesquisas com leitões desmamados aos 21 dias mostram que o plasma sanguíneo desidratado (PSD) na dieta estimula a secreção de enzimas digestivas, mantém o epitélio intestinal mais íntegro e melhora a digestão, absorção e

aproveitamento de nutrientes, especialmente na primeira semana após o desmame, quando o animal ainda está em fase de adaptação (Campbell, 2003). Depréz et al. (1996) e Nollet et al. (1999) destacaram que as glicoproteínas presentes no PSD ajudam a adesão da *E.coli* aos enterócitos, o que explica a menor contagem dessa bactéria nas fezes de leitões que receberam o plasma mesmo sob infecção induzida. Em um estudo mais recente de Müller et al. (2018), observaram que a inclusão do PSD na dieta dos leitões resultou em aumento no consumo de ração em cerca de 1,5 kg/leitão, ganho de peso superior a 1 kg e reduziu a incidência de diarreias durante os primeiros quinze dias após o desmame, quando comparado aos animais que não receberam PSD na dieta.

Pesquisas conduzidas por Nofrarias et al. (2006) e Campbell et al. (2008) evidenciaram que leitões suplementados com plasma sanguíneo desidratado logo após o desmame apresentaram menor ativação do sistema imunológico. Essa redução permite que os aminoácidos, que normalmente seriam direcionados à síntese de anticorpos, sejam aproveitados para a formação de proteínas musculares e, conseqüentemente, para o crescimento corporal. Esse mecanismo contribui para o melhor desempenho observado no período pós-desmame em dietas contendo PSD. Além disso, segundo Campbell et al. (2016), o plasma sanguíneo pode ser considerado um alimento funcional, pois proporciona diversos benefícios à saúde e ao desempenho dos leitões, oferecendo proteínas de elevada qualidade nutricional, que garantem suporte nutricional e estimulam o desenvolvimento dos animais.

Ao considerar a adoção de novas práticas na suinocultura, como a adição de ingredientes alternativos na dieta, é fundamental analisar a viabilidade econômica deste produto. Nesse contexto, o custo relativamente elevado do plasma sanguíneo seria a principal barreira para sua aquisição na produção. O retorno sobre o investimento é gerado pela redução da mortalidade e morbidade, melhora na conversão alimentar e maior ganho de peso. De acordo com uma avaliação econômica realizada pela equipe do Laboratório de Nutrição Animal da UDESC (Lana/UDESC), durante a fase de creche, observou-se que, para cada R\$ 1,00 investido na utilização de plasma nos primeiros cinco dias após o desmame, o retorno econômico foi de R\$ 4,30. Já entre o 6º e o 10º dia, o retorno foi de R\$ 3,11 por real investido. Estudos de análise econômica confirmaram que, apesar do custo mais alto da ração, tratamentos com SDP podem resultar em um melhor índice de

eficiência econômica e menor custo por quilograma de peso ganho (Dalto et al., 2011).

3. CONCLUSÃO

A fase de desmame representa um dos períodos mais críticos e desafiadores na suinocultura moderna. A análise da literatura científica apresentada neste trabalho permite concluir que a utilização do plasma sanguíneo desidratado (SDP) na dieta de leitões consolida-se como uma ferramenta funcional e estratégica de alta eficácia para o manejo desta fase crítica. A transição alimentar, somada aos estressores ambientais e sociais, desencadeia uma série de respostas fisiológicas negativas nos leitões, como a redução do consumo de ração, comprometimento da estrutura e função do trato gastrointestinal, e uma "janela de susceptibilidade" imunológica, frequentemente associada à ocorrência de diarreia pós-desmame, principalmente causada por *Escherichia coli.*, afetando diretamente o desempenho e a viabilidade dos animais.

Neste contexto, o SDP destaca-se não apenas uma fonte de proteína de alto valor nutricional e excelente perfil de aminoácidos essenciais, mas também atua como palatabilizante, estimulando um maior consumo de ração diário (CRD), maior ganho de peso diário (GPD) e melhor conversão alimentar (CA). Seu principal mecanismo de ação do SDP está na sua alta concentração de imunoglobulinas, especialmente a IgG, que conferem imunidade passiva luminal e contribui para promover a saúde intestinal ao melhorar a morfologia (aumento da altura das vilosidades) e reduzir a inflamação local, permitindo que o animal direcione mais nutrientes para o crescimento e menos para a resposta imune. Embora o custo de aquisição do plasma sanguíneo seja relativamente elevado, a análise econômica evidencia que o investimento é compensatório. A melhora no desempenho zootécnico como aumento na conversão alimentar, no ganho de peso e consumo diário de ração, a redução na incidência de diarreias e maior eficiência produtiva geram um retorno sobre o investimento positivo.

Portanto, conclui-se que a utilização do plasma sanguíneo *spray-dried* é um alimento alternativo eficiente e comprovado para auxiliar os leitões a superar os desafios do desmame, promovendo a saúde intestinal, estimulando o consumo e,

consequentemente, melhorando o desempenho zootécnico e a eficiência econômica da produção suinícola.

4. REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15708:2020 – Produtos apícolas – Mel – Especificação e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Relatório Anual 2024. São Paulo: ABPA, 2024.

ALVARENGA, A. L. N.; CHIARINI-GARCIA, H.; CARDEAL, P. C.; MOREIRA, L. P.; FOXCROFT, G. R.; FONTES, D. O.; ALMEIDA, F. R. C. L. Intrauterine growth retardation affects birthweight and post natal development in pigs, impairing muscle accretion, duodenal mucosa morphology and carcass traits. *Reproduction, Fertility and Development*, Sidney, v. 25, n. 2, p. 387-395, 2012.

ASIS JÚNIOR, F. I.; FERREIRA, A. S.; DONZELE, J. L.; DETMANN, E.; BARBOSA, F. F.; SOUZA JUNIOR, A. H. Níveis de plasma sanguíneo em dietas pós-desmame para leitões desmamados aos 28 dias de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 38, n. 5, p. 843-849, 2009.

ASSUNÇÃO, Geovana Silveira; VIEIRA, Paulo Rufino Paulino. COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE MANEJO ALIMENTAR PARA SUÍNOS NA FASE DE CRECHE E O DESEMPENHO DO ANIMAL: Uma revisão narrativa/integrativa de literatura. *Scientia Generalis*, Patos de Minas - MG - Brasil, v. 6, n. 2, p. 450–458, 2025. DOI: 10.22289/sg.V6N2A47. Disponível em: <https://scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/747>. Acesso em: 12 out. 2025.

ASUMAS. Suinocultura de MS segue em crescimento e supera 339 milhões de suínos abatidos em 2024. Disponível em: <https://asumas.com.br/suinocultura-de-ms-segue-em-crescimento-e-supera-339-milhoes-de-suinos-abatidos-em-2024/>. Acesso em: 9 out. 2025.

BALAN, P. et al. Effects of spray-dried animal plasma on the growth performance of weaned piglets—A review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v. 105, p. 699–714, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jpn.13435>.

BARBOSA, F. F.; FERREIRA, A. S.; GATTÁS, G.; SILVA, F. C. O.; DONZELE, J. L.; BRUSTOLINI, P. C.; LOPES, D. C. Níveis de plasma sanguíneo em pó em dietas para leitões desmamados aos 21 dias de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 4, p. 1052-1060, 2007. Suplemento.

BIRD, P. H. et al. The effect of litter size on subsequent growth and carcass characteristics. In: *MANIPULATING PIG PRODUCTION V. Anais...* Werribee: Australasian Pig Science Association, 1995.

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.

BOSI, P. et al. Spray-dried plasma improves growth performance and reduces post-weaning diarrhoea of pigs weaned at 21 days of age. *Animal Research*, v. 53, n. 2, p. 111-120, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 110, de 24 de novembro de 2020. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de produtos de origem animal. *Diário Oficial da União*: Seção 1, Brasília, DF, 26 nov. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-no-110-de-24-de-novembro-de-2020-293187474>. Acesso em: 26 out. 2025.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Decreto nº 12.031, de 28 de maio de 2024. Regulamenta dispositivos da Lei nº 14.515, de 29 de dezembro de 2022, que dispõe sobre a Política Nacional de Bem-Estar Animal. *Diário Oficial da União*: edição extra, Brasília, DF, 28 maio 2024. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2024/decreto-12031-28-maio-2024-795694-publicacaooriginal-171918-pe.html>. Acesso em: 26 out. 2025.

CAMPBELL, J. M. Use of plasma in swine feeds. 2003. Disponível em: <http://www.americanprotein.com/discoveres/summer98/plasma.html>. Acesso em: 20 out. 2025.

CAMPBELL, J. M. et al. Orally fed spray dried plasma modulated the immune response during respiratory challenges: A review. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 1, p. 7-9, jun. 2016.

COFFEY, R. D.; CROMWELL, G. L. The impact of environment and antimicrobial agents on the growth response of early-weaned pigs to spray-dried porcine plasma. *Journal of Animal Science*, v. 73, n. 9, p. 2532-2539, 1995.

Costa, P.T.C. 2005. Agentes reguladores da flora entérica em leitões. Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos, 12. Embrapa Suínos e Aves. Fortaleza.

COSTA, A. C. Fisiologia digestiva e nutrição de leitões ao desmame. 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

CROMWELL, G. L. Rendered products in swine nutrition. In: MEEKER, D. L. *National Renderers Association, Essential Rendering*. Airlington: Kirby, 2006. p. 141-157.

DALTO, D. B. et al. Plasma sanguíneo desidratado na recuperação de leitões leves ao desmame: desempenho zootécnico, perfil hematológico, frequência de diarreia e viabilidade econômica. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 32, supl. 1, p. 1989-2000, 2011.

DEPRÉZ, P.; NOLLET, H.; VAN DRIESSE, E.; MUYLLE, E. The use of swine plasma components as adhesin inhibitors in the protection of piglets against *Escherichia coli* enterotoxemia. In: *IPVS CONGRESS*, 14., 1996, Bologna. Proceedings... Bologna: International Pig Veterinary Society Congress, 1996. p. 276.

DRITZ, S. S.; TOKACH, M. D.; GOODBAND, R. D. et al. Optimum level of spray dried porcine plasma for early weaned (10,5 d of age) starter pigs. Kansas: Kansas State University, 1993. p. 31-33. (Swine Day Report).

EMBRAPA. Carne suína. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-suina>. Acesso em: 9 set. 2025.

GATTÁS, G.; FERREIRA, A. S.; BARBOSA, F. F.; SILVA, F. C. de O.; DONZELE, J. L.; LOPES, D. C. Plasma sanguíneo em pó em dietas para leitões desmamados aos 14 dias de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, n. 2, p. 278–285, 2008.

IAGRO – AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL E VEGETAL DE MATO GROSSO DO SUL. Relatórios técnicos de vigilância apícola. Campo Grande: IAGRO, 2019.

KAR, S. K.; SCHOKKER, D.; VAN VUURE, C. et al. Microbial and molecular signatures for improved gut health in pigs fed a diet with spray-dried plasma as a functional protein source. *Frontiers in Animal Science*, v. 6, 2025.

LALL, J. P.; BOSI, P.; JANCZYK, P.; KOOPMANS, S. J.; TORRALLARDONA, D. Impact of bioactive substances on the gastrointestinal tract and performance of weaned piglets: A review. *Animals*, v. 3, p. 1625–1643, 2009.

LIMA, G. J. M. M. et al. Desempenho e ocorrência de diarreia em leitões alimentados com dietas contendo soro de leite. *Archivos de Zootecnia*, v. 62, n. 239, p. 427-436, 2013.

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.

NOFRARIAS, M. et al. Effects of spray-dried porcine plasma and plant extracts on intestinal morphology and on leukocyte cell subsets of weaned pigs. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 84, p. 2735-2742, jul. 2006.

NOLLET, H.; DEPREZ, P.; VAN DRIESSE, E.; MUYLLE, E. Protection of just weaned pigs against infection with F18+ *Escherichia coli* by non-immune plasma powder. *Veterinary Microbiology*, Barcelona, v. 65, n. 1, p. 37-45, 1999.

PC. Plasma spray dried: melhora a imunidade e sanidade em todas as fases da produção suína. *Suínos – 3tres3*, [S. l.], [2025?]. Disponível em: https://www.3tres3.com.br/3tres3_common/pdf_usu/165765/plasma-spray-dried.pdf?s=280. Acesso em: 24 out. 2025.

PÉREZ-BOSQUE, A. et al. Spray-dried plasma as a source of functional proteins to improve the health and performance of pigs. *Animal Feed Science and Technology*, v. 221, p. 211-222, 2016.

PIERCE, J. L.; CROMWELL, G. L.; LINDEMANN, M. D.; RUSSELL, L. E.; WEAVER, E. M. Effects of spray-dried animal plasma and immunoglobulins on performance of early weaned pigs. *Journal of Animal Science*, Madison, v. 83, n. 12, p. 2876-2885, 2005.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. Suinocultura de Mato Grosso do Sul registra crescimento e supera 3,39 milhões de suínos abatidos em 2024. Disponível em: <https://www.portaldoagronegocio.com.br/pecuaria/suino/noticias/suinocultura-de-mato-grosso-do-sul-registra-crescimento-e-supera-3-39-milhoes-de-suinos-abatidos-em-2024>. Acesso em: 9 set. 2025.

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.

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. 161-162, 2024.

SOBESTUANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C. Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho. Brasília: Embrapa-SPI; Concórdia: Embrapa-CNPSa, 1998. 388 p.

SOLÀ-ORIOL, D. Ficha técnica: plasma animal. *3tres3*, 9 set. 2019. Disponível em: https://www.3tres3.com.pt/artigos/ficha-tecnica-plasma-animal_12574/. Acesso em: 24 out. 2025.

TARDIN, A. C. Fisiologia digestiva e nutrição no desmame precoce de leitões. In: *CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS*, 2., 1985, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ABRAVES, 1985.

TORRALLARDONA, D. Spray dried animal plasma as an alternative to antibiotics in weanling pigs: A review. *Animal Bioscience*, v. 23, n. 1, p. 131-148, 2010.

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.

UDESC. Plasma sanguíneo desidratado na nutrição de leitões desmamados. 2018. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/ceo/id_cpmenu/1043/rural_218_15368591608614_1043.pdf. Acesso em: 15 out. 2025.

VAN DIJK, A. J. et al. The effect of dietary spray-dried porcine plasma on clinical response in weaned piglets challenged with a pathogenic *Escherichia coli*. *Veterinary Microbiology*, v. 84, n. 3, p. 207-218, 2002.