

Saúde intestinal dos leitões: o papel de alguns agentes reguladores

Desmame, leitões, nutrição, reguladores.

Júlio Maria Ribeiro Pupa

All Nutri LTDA - Viçosa-MG

RESUMO

Após todo o início de sua vida lactante o leitão chega ao segundo período desafiante, o desmame. Seu primeiro desafio foi ao nascer, contando principalmente com o seu instinto, em buscar e achar uma teta para sugá-la. Porém, na desmama o instinto de sobrevivência tem que contar com ajuda zootécnica que propomos realizá-la através do manejo, nutrição e bem-estar.

Podemos classificar a saúde intestinal de suínos da seguinte maneira: é o estado de equilíbrio entre microbioma e o trato intestinal do animal. Quando esse equilíbrio ocorre dentro da produção de suínos, significa que os melhores resultados serão obtidos, tanto a nível produtivo quanto reprodutivo, porém, existem situações dentro da produção, que acabam interferindo nesse equilíbrio. Dentre os principais fatores, temos: a presença de micotoxinas nos ingredientes, fatores antinutricionais no farelo de soja, salmonela, fatores relacionados ao ambiente e as instalações, entre outros.

Alimentação, ração e água são agora os desafios que teremos de enfrentar juntos no desmame e através da nutrição teremos que prever e compor fórmula de rações que amenizem essa mudança da alimentação.

Palavras-chave: desmame, leitões, nutrição, reguladores.



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 19, Nº 06, nov/dez de 2022

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

INTESTINAL HEALTH OF PIGLETS: THE ROLE OF SOME REGULATORY AGENTS

ABSTRACT

After the entire beginning of its lactation life, the piglet reaches the second challenging period, weaning. Her first challenge was at birth, relying mainly on her instinct to look for and find a teat to breastfeed. However, at weaning, the survival instinct must rely on zotechnical help, which we propose to carry out through management, nutrition and well-being.

We can classify the intestinal health of pigs as follows: it is the state of balance between the microbiome and the animal's intestinal tract. When this balance occurs within the swine industry, it means that the best results will be obtained, both at the productive and reproductive levels, however, there are situations within the production that end up interfering with this balance. Among the main factors, we have: the presence of mycotoxins in the ingredients, anti-nutritional factors in soybean meal, salmonella, factors related to the environment and facilities, among others.

Food, feed and water are now the challenges we will have to face together at weaning and through nutrition we will have to predict and compose a feed formula that will alleviate this change in diet.

Keyword: weaning, piglets, nutrition, regulators.

INTRODUÇÃO

Um dos desafios da criação intensiva dos suínos é manter a produção em índices compensáveis e constantes sem grandes variações. Todavia, sabemos que vários fatores contribuem para essa instabilidade. Assim sendo, neste artigo apenas abordaremos alguns pontos relevantes que compreende o aparelho digestório dos leitões e os desafios da nutrição desse onívoro na sua primeira mudança de fase de vida, a creche.

Após todo o início de sua vida lactante o leitão chega ao segundo período desafiante, o desmame. Seu primeiro desafio foi ao nascer, contando principalmente com o seu instinto, em buscar e achar uma teta para sugá-la. Porém, na desmama o instinto de sobrevivência tem que contar com ajuda zootécnica que propomos realizá-la através do manejo, nutrição e bem-estar.

É sabido que na desmama o meio ambiente é um dos fatores estressante bem conhecido. Porém, durante toda sua fase de creche as instalações, limpeza, temperaturas, umidade, ventilação, luminosidade, densidade, dentre outras são muito importantes e de controle crítico para evitar erros no manejo.

Alimentação, ração e água são agora os desafios que teremos de enfrentar juntos no desmame e através da nutrição teremos que prever e compor fórmula de rações que amenizem essa mudança da alimentação.

A Transição:

Para entendermos um pouco sobre esse desafio vamos rever o que acontece com o sistema digestório, pois temos agora um leitão que deixa de sugar e ingerir leite para apreender um alimento normalmente seco, farelado ou peletizado, tendo que mastigá-lo e umedece-lo, inicialmente com a saliva, para depois deglutir. Entretanto, é bom lembramos que antes o leite vinha, além de quente e estéril, livre de contaminações.

As principais fontes de energia durante a fase de aleitamento são a gordura e a lactose do leite que serão substituídas normalmente por amido e óleo vegetal. Assim a caseína do leite que é altamente

digestível será substituída por proteínas vegetais menos digestíveis. Além do mais, a nova dieta também pode apresentar antígenos que provocam reações de hipersensibilidade transitória no intestino, isento da proteção imunológica que havia no leite (LUDKE et al., 1998).

Os leitões recém-desmamados também apresentam um sistema digestivo relativamente imaturo, com secreção insuficiente de enzimas digestivas e a inadequada produção de ácido clorídrico pelo estômago (CROMWELL, 1989). A reunião de todos estes fatores pode levar ao surgimento da diminuição do consumo, que leva ao aparecimento de distúrbios entéricos e obviamente à perda no desempenho dos animais.

As enfermidades do trato gastrintestinal em leitões recém desmamados acabam em diarreia de uma maneira ou de outra. E podem estar associadas com a colonização e proliferação de bactérias, vírus, parasitas intestinais ou por um desequilíbrio nutricional causando uma irritação, com ou sem aumento da pressão osmótica do lúmen, que se manifesta normalmente com um aumento do conteúdo de água ou com um incremento diário da deposição de fezes. Além de que a diarreia pode causar uma inflamação do trato intestinal, devido à interrupção dos processos de absorção e secreção das células que recobrem o epitélio do trato digestório ou também proporcionando um descontrole na motilidade intestinal.

Entretanto, vamos nos ater apenas para algumas causas ligadas a alimentação e não às causas patogênicas. Por maior cuidado que se tenha na preparação de uma ração, na hora de fornecê-la ao leitão pode haver uma contaminação.

Para que ocorra tudo dentro do esperado e controlado, os ingredientes dessa ração têm que ser bem escolhido, ou seja, boa qualidade e digestibilidade apropriada para o jovem leitão.

Abordaremos sobre alguns ingredientes mais indicados e utilizados em dietas para leitões na fase de creche, como o milho e seus derivados que é um dos mais importantes e utilizado em toda a sua vida.

Quanto mais cedo o leitão desenvolver e aprimorar

sua produção endógena de enzimas para o milho e outros substratos, melhor será o seu desempenho.

O processo de digestão inicia logo após a ingestão da ração, com a mastigação e a hidratação/umedecendo por meio da saliva onde ocorre a secreção e ação da enzima α -amilase salivar, que atuará no amido (ligações α -1-4), quebrando em frações menores (maltases) e outros polissacarídeos.

Todavia, o processamento correto do milho e de seus derivados influenciam na digestibilidade, assim como de qualquer outro ingrediente utilizado nas rações de leitões, para evitar que porções cheguem até o intestino em condições inapropriadas de aproveitamento causando injúrias e desconforto como consequências as diarreias por descargas como mencionadas.

Assim como os suínos, o milho também tem alterações genéticas que iram lhe proporcionar uma melhor produtividade entre seus cultivares, onde há uma seleção para uma melhor resistência a pragas e conseqüentemente uma maior dureza no grão. Assim sendo, são de grande importância os constantes ensaios de digestibilidade do mesmo para as espécies no qual ele participa da alimentação.

Através do método de extrusão, têm-se obtido amidos modificados com maiores valores de solubilidade em água e com alta capacidade de absorver água, em virtude da “gelatinização e dextrinização”. Estudos na área de processamento de amido estão sendo conduzidos como extrusão, micronização, cozimento entre outros, objetivando a “desorganização” da estrutura do grânulo de amido, para facilitar a ação da enzima amilase no processo de digestão e absorção (MOREIRA et al., 2001).

Na digestão do amido duas enzimas estão envolvidas (α -amilase e maltase), entretanto o amido não é bem digerido por leitões jovens antes dos 15 dias de idade, mas a digestibilidade melhora com a idade (Tabela 01) e níveis satisfatórios de amilase em leitões são atingidos aos 28 dias. Isso implica em escolher ingredientes para dietas pré-iniciais com polissacarídeos menos complexos e/ou submetê-los

a processamentos que melhorem a digestibilidade como mencionado anteriormente.

TABELA 01 - Digestibilidade do amido por leitões do 1º ao 25º dia

Idade (dias)	Digestibilidade (%)
1	25
15	32
24	46
25	48

Fonte: Cunningham, In ABRAVES, 1985.

Ensaio realizado por Moreira et al. (2001), onde determinaram a digestibilidade e o nível adequado de substituição do milho pela farinha de milho pré-gelatinizada, concluiu que este substituiu em 52,2% o milho comum em rações fareladas, para leitões de 21 a 31 dias, e em 23,7%, para leitões de 21 a 63 dias de idade, sem prejuízos do desempenho de leitões.

Rostagno & Pupa (1998) citam que para formular rações de leitões é necessário utilizar valores de digestibilidade dos nutrientes obtidos de tabelas, que normalmente são estrangeiras ou publicadas no Brasil, usadas para formular rações com base em dados obtidos com suínos que possuem o aparelho digestivo estabelecido, animais adultos.

No Quadro 1 são apresentados dados de coeficiente de digestibilidade da proteína e valores de energia digestível de alimentos usualmente utilizados em rações de leitões, porém determinados com animais jovens, comparando com dados da literatura de animais adultos.

QUADRO 1 – Coeficientes de Digestibilidade da Proteína e Valores de Energia Digestível de Alguns Alimentos, Determinados com Leitões (valores na MS)

Idade (dias)	Coeficiente Dig. Prot. %			Energia Dig. (kcal/kg)			Literatura ¹
	22-26	28-33	33-37	22-26	28-33	33-37	
Açúcar	--	--	--	3419	--	4118	4137
Óleo Soja	--	--	--	6616	--	9034	7956

Milho	--	47,6	--	--	3552	--	3942
Milho Pré Cozido	--	79,7	--	--	3982	--	--
Milho, Pre-Gelatinizada ⁴	79,7	--	3682	3682	--	--	--
Farelo Soja	--	86,4	--	--	3746	--	3909
Soja Int. Micro.	--	85,3	--	--	5108	--	4571 ²
Soja Int. Micro.	86,0	--	89,7	4698	--	4902	4572 ²
Plasma	95,7	--	82,2	5660	--	4646	4393 ³
Leite Desnatado	93,7	--	93,8	4125	--	4180	3971 ³
Soro de Leite	--	97,2	--	--	3612	--	3474

1.Literatura: determinação com suínos em crescimento; 2.Soja Integral Processada; 3.Média dos valores citados pelos fabricantes; 4. Moreira et al. (2001)

Fonte: Adaptado de Rostagno & Pupa (1998).

Podemos observar que os valores de digestibilidade da proteína e da energia mudam devido à idade do leitão em dias, estando na dependência do tipo de enzima envolvida e do processamento que o ingrediente possa sofrer.

Os Ácidos Orgânicos:

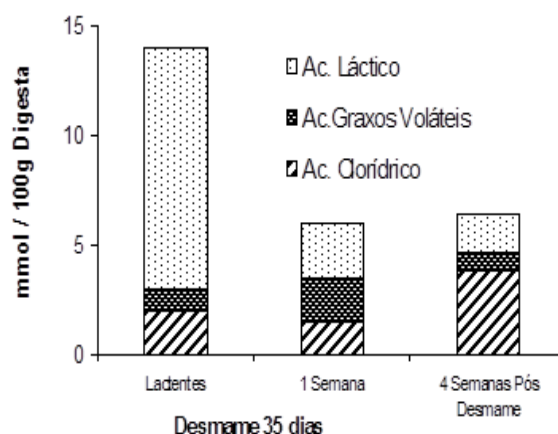
No estômago os ingredientes escolhidos para compor a ração inicial dos leitões sofreram a ação de enzimas e do suco gástrico. Temos um grupo de aditivo muito utilizado e de importante entendimento, que são os ácidos orgânicos.

A secreção de ácido clorídrico pela mucosa estomacal é provocada pela presença do alimento e por estímulos nervosos e hormonais que aumenta o pH estomacal. O resultado será uma redução gradativa do pH e como consequência a desnaturação das proteínas dietéticas com a abertura das moléculas e eliminação da estrutura terciária o que facilitará o acesso das enzimas proteolíticas no estômago e no intestino delgado (ROSTAGNO & PUPA, 1998).

Uma função muito importante do ácido clorídrico - HCl no estômago é eliminar microrganismos para proteger o leitão contra infecções entéricas. A baixa produção de ácido após o desmame precoce resulta num pH médio da digesta no estômago de 4 – 5, cujos valores variam conforme a porção do estômago,

entre 6 – 7 na parte superior e 2 – 3 na região fúndica do estômago. Entretanto, a secreção de HCl durante a amamentação é controlada pela formação de ácido láctico no estômago que atinge 50% de toda a acidez presente, ou seja, 3 – 8 mmol Ac. Láctico/ 100g de digesta (Bolduan et al., 1988) (Figura 1).

FIGURA 1 – Concentrações de Ácidos Orgânicos e Ácido Clorídrico na Digesta Estomacal de Leitões, Três Horas Após a Alimentação.



Fonte: (Schnabel, 1983, citado por Bolduan, G. et al., 1988).

O ácido láctico é produzido por Lactobacilos que utilizam a lactose do leite da porca como substrato. No entanto, após o desmame com o consumo de ração à proliferação de outros microrganismos (bactérias e fungos) com resultados negativos para o leitão.

Em comparação, os suínos adultos, ajustam o pH gástrico através da secreção de ácido clorídrico pelas células parietal. A situação em leitões recém desmamados é um pouco diferente, pois eles apresentam pH gástrico elevado e mais variável em relação aos animais adultos. Este fato faz presumir que a insuficiência digestiva e as desordens intestinais de leitões desmamados podem estar parcialmente, relacionadas com a condição de não manterem o pH gástrico baixo (ácido), pelos efeitos sobre a ativação da pepsina, pela proliferação de coliformes e pela taxa de esvaziamento estomacal (ROSTAGNO & PUPA, 1998).

O alimento deglutido chega ao estômago pouco a pouco, depositado em camadas e sofrendo a ação do suco gástrico. Entretanto, como mencionado

anteriormente, um dos problemas na regulação intestinal pode começar no estômago, quando frações de alimentos passam sem ser digeridas pela ação do suco gástrico.

O manejo nos primeiros dias após a desmama tem que copiar a frequência alimentar que o leitão mantinha em aleitamento, pois, um trânsito intestinal mais lento e uma parada intestinal que ocorre imediatamente após o desmame permitem que as bactérias tenham oportunidade de fixarem-se ao epitélio intestinal com tempo suficiente para se reproduzir. Assim sendo, as partículas de alimento não digeridas no lúmen intestinal servem de substrato para o crescimento bacteriano indesejável como mencionado anteriormente.

A capacidade tamponante é uma característica inata dos alimentos, ração ou ingrediente, em neutralizar o ácido clorídrico secretado no estômago dos suínos, mantendo o pH em níveis mais elevados. Porém, a neutralização do ácido clorídrico pelo efeito tamponante diminui a capacidade dos suínos em ativar suas enzimas digestivas, uma vez que no estômago, o pH ideal para a atividade enzimática se encontra por volta de 2,5. Esta particularidade é importante para os leitões que possuem seu sistema digestivo imaturo, com limitada capacidade de produção de ácido clorídrico.

O leite da porca é, sem dúvida, mais fácil de acidificar que os outros alimentos, como o farelo de soja, que possui alta capacidade tampão. Os produtos lácteos, apesar de possuírem alta capacidade tamponante, são auto-acidificantes por conterem lactose. A capacidade tamponante pode ser reduzida mediante a escolha de diferentes tipos de alimentos e ou pela redução do nível proteico da ração e a simultânea suplementação de aminoácidos sintéticos para manter níveis adequados dos aminoácidos limitantes (ROSTAGNO & PUPA, 1998).

Segundo Delforge (1987) e Bartels & Penz Jr (1996), quando a capacidade tampão da ração de leitões é superior a 750 meq/kg favorece a proliferação de *E. coli*. (Quadro 2).

QUADRO 2 – Capacidade Tamponante de Alguns Alimentos

Alimento	meq / kg ⁽¹⁾
Milho	160 – 200
Farelo de Soja	950 – 1200
Fosfato Bicálcico	6500 – 7500
Calcário	± 20.000
Leite em Pó Desnatado	1200 – 1500
Farinha de Peixe	1500 – 1900
Cevada	200 – 300

1 – Quantidade de HCl necessária para reduzir o pH de 1,0 kg de alimento ou ração para 3 após uma hora a 37° C.

Fonte: Delforge (1987) e Bartels & Penz Jr (1996).

Quando ácidos orgânicos são adicionados nas dietas o pH diminui e melhora a formação de coágulos, assim sendo a acidificação das rações de leitões pode ajudar na ativação do pepsinogênio uma vez que a produção de HCl pode não ser adequada para reduzir o pH e ativar a enzima (Quadro 3).

QUADRO 3 - Tempo de Coagulação “in vitro” do Leite Integral e do Substituto do Leite com e sem Adição de Ácido Orgânico

	Substituto do Leite		Leite Integral
	Sem Ácidos Orgânicos	com Ácidos Orgânicos	
pH	6,6	5,8	6,7
Tempo de Coagulação (min.)	8,1	0,8	4,5

Fonte: Fallon (1993).

Em relação à utilização de acidificantes nas rações de leitões as formas de ação destes produtos basicamente são:

- a) redução do pH da ração que atuaria compensando a baixa produção de HCl no estômago, especialmente para proteínas não lácteas com alta capacidade tampão;
- b) ativam a conversão de pepsinogênio para pepsina;

- c) estimulam a coagulação das proteínas;
- d) aumenta o tempo de permanência da ração no estômago e conseqüentemente o tempo de proteólise;
- e) melhoram a digestibilidade dos nutrientes da ração;
- f) evitam a proliferação de microrganismos.

A maioria das dietas simples utilizadas na fase de creche é composta de milho e farelo de soja. O farelo de soja devido à sua oferta e disponibilidade no mercado é uma opção economicamente viável para dietas na fase de creche, principalmente pelo seu excelente balanço de aminoácidos (THOMAZ, 1996).

Todavia, o milho e o farelo de soja apresentam estruturas complexas como os polissacarídeos não amiláceos e oligossacarídeos (galactosil, β galactomanas e α - galactosídeos), que podem limitar o total aproveitamento dos nutrientes e aumentar a flatulência (HUIISHMAN & TOLMAN, 1992).

Entretanto, seu uso em dietas pós desmama tem sido restrito, uma vez que o farelo de soja, mesmo que processado adequadamente, possui fatores alergênicos, como as frações protéicas, glicinina e β conglicinina, que provocam reação de hipersensibilidade no leitão, comprometendo a integridade da mucosa intestinal e, conseqüentemente, o desempenho dos animais (GRANT, 1989).

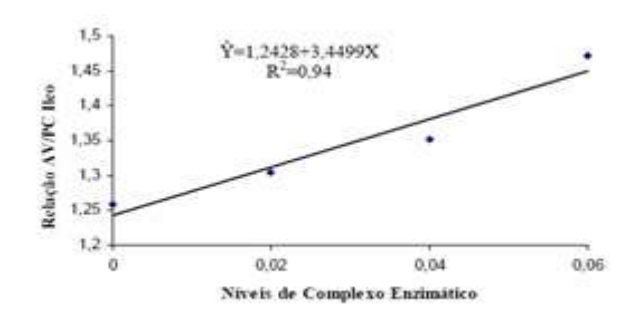
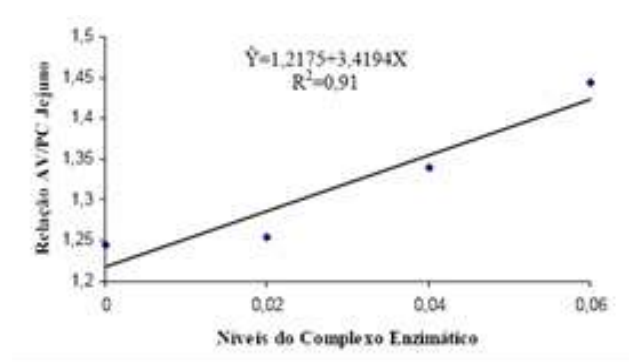
Vários trabalhos ilustram as alterações encontradas na estrutura do intestino delgado dos leitões após a desmama, com redução na altura das vilosidades e aumento da profundidade das criptas, associadas à diminuição do consumo voluntário, das capacidades de digestão e absorção dos nutrientes e a uma maior ocorrência de problemas entéricos. Como conseqüências uma redução no crescimento e mais tempo para os animais atingirem o peso de abate esperado (PARTANEN & MROZ, 1999).

Segundo Dunsford et al. (1989), a intensidade das alterações morfológicas está mais associada à qualidade dos alimentos empregados na formulação das dietas do que à fase em que o animal se encontra

A adição do complexo enzimático composto das seguintes enzimas agalactosidase, β -glucanase, galactomananase e xilanase em dietas para leitões a base de milho e farelo de soja (totalmente vegetal sem adição de produtos lácteos), segundo Pascoal et al. (2008) favoreceu beneficemente a morfologia intestinal dos leitões, provavelmente pela atuação das enzimas sobre os fatores alergênicos do farelo de soja, que reduziu as respostas de hipersensibilidade provocada pelas proteínas glicina e β -conglicina, pela melhoria da digestibilidade dos nutrientes das dietas devido à ruptura dos componentes fibrosos da dieta. Além de reduzirem as concentrações de ureia e proteína total do sangue e promoveram melhora na integridade da mucosa intestinal, ao final da fase de creche.

Resultados como estes foram encontrados por Mori et al. (2007), que verificaram que a adição de um complexo enzimático em dietas à base de milho e farelo de soja para leitões influencia a morfologia intestinal, podendo aumentar a capacidade de absorção dos nutrientes (Figura2).

FIGURA 2- Efeito da adição do complexo enzimático sobre a relação altura de vilosidade e profundidade de cripta do jejuno e do íleo dos leitões



Quando a digesta passa do estômago para a primeira porção do intestino, o duodeno, inicia uma nova fase de mistura com secreções alcalinas do fígado (bílis) e do pâncreas (suco pancreático) que neutralizam a acidez elevando o pH intestinal de maneira a facilitar a ação das enzimas pancreáticas que atuam em pH mais alto.

A digestão dos carboidratos e das proteínas no intestino delgado é rápida e intensa devido à ação das enzimas pancreáticas responsáveis pela digestão no lúmen intestinal e pelas enzimas presentes na mucosa intestinal.

Sabe-se que as enzimas pancreáticas podem ser alteradas pela composição da dieta fornecida ao animal, e que o fornecimento de dietas com alto conteúdo proteico e baixo teor de amido (carboidratos) resulta no aumento da secreção pancreática de enzimas proteolíticas e da diminuição de α -amilase; a mudança para uma dieta de baixa proteína e alto amido resulta em uma ação inversa do pâncreas. Similarmente a atividade da lipase depende do conteúdo de lipídeos da dieta. Estes acontecimentos estão diretamente relacionados com o aumento ou decréscimo da síntese enzimática correspondente no pâncreas (ROSTAGNO & PUPA, 1998).

Os efeitos da idade e da dieta no desenvolvimento do pâncreas, na síntese e na secreção de enzimas pancreáticas em leitões, no período de nascimento até 56 dias de idade, investigados por Osowsley et al. (1986), observaram que as atividades da amilase, tripsina e quimotripsina no pâncreas e no conteúdo intestinal aumentaram com a idade e que as variações observadas nas atividades dessas enzimas estavam relacionadas com a composição das dietas. Soares (1995), pesquisando o efeito da idade sobre a atividade da tripsina e da quimotripsina do pâncreas de leitões, concluiu que a atividade das proteases pancreáticas aumentou com a idade do animal e que o fornecimento de ração a partir do sétimo dia melhorou ainda mais as atividades enzimáticas (Quadro 4).

QUADRO 4 – Efeito da Idade Sobre a Atividade Enzimática ($\mu\text{M S}^{-1} \text{g}^{-1}$) do Pâncreas de Leitões em Aleitamento ou consumindo Ração Pré Inicial

Idade (dias)	Tripsina		Quimotripsina	
	Aleitamento	Ração	Aleitamento	Ração
Nascimento	56	---	8060	---
7	60	---	11960	---
14	70	96	12150	13300
21	99	100	6550	17130
28	172	193	16130	16790
35	174	691	12470	23010

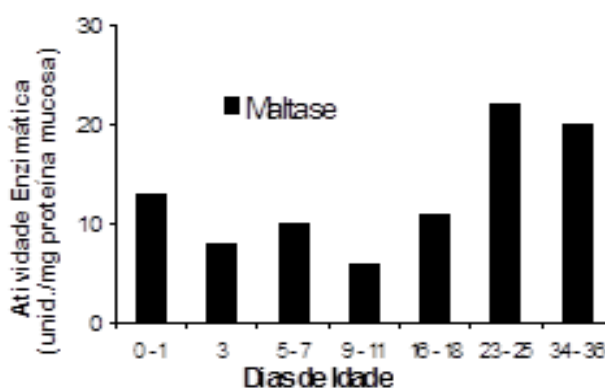
* Desmame com 7 dias.

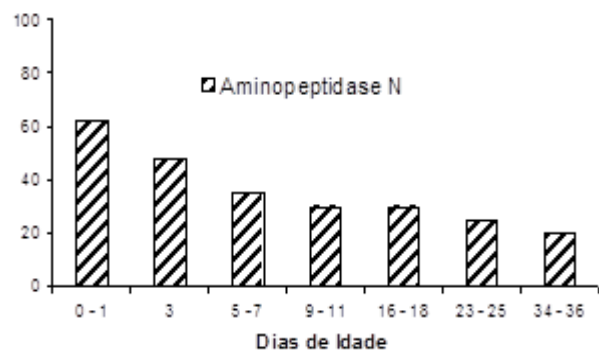
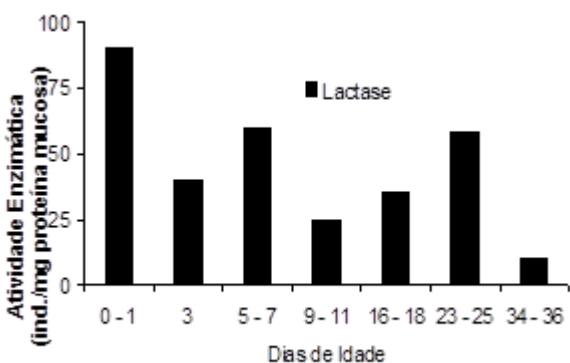
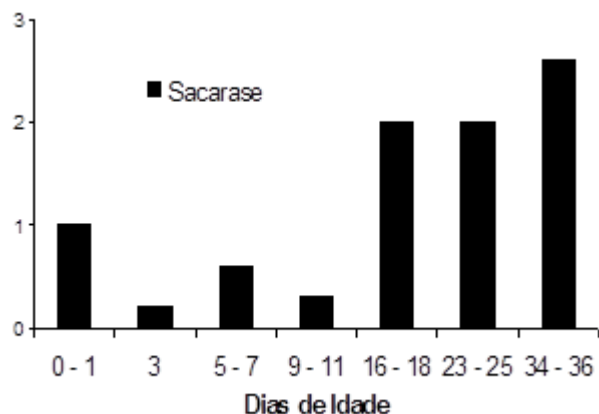
Fonte: Soares (1995).

Em relação à atividade das enzimas presentes na mucosa intestinal dos suínos e especificamente dos leitões, deve-se destacar a alta atividade da lactase no leitão ao nascer e o decréscimo com a idade, ocorrendo rapidamente durante a primeira semana de vida para, posteriormente, uma lenta diminuição.

A atividade da sacarose no leitão é baixa, enquanto que no suíno adulto o nível é bastante elevado. Pesquisas realizadas com leitões criados artificialmente com dieta pré- inicial mostraram que a atividade máxima da sacarase foi obtida entre a 2^a e 4^a semana de vida no primeiro quarto do intestino delgado. No segundo quarto do intestino delgado a atividade máxima foi detectada com 4 semanas de idade. Estes resultados confirmaram as observações da década de 50 que mostraram um baixo desempenho de leitões alimentados com dietas contendo açúcar nos primeiros dias de vida (Drochner, 1991).

FIGURA 3 – Atividade das Dissacaridases (maltase, sacarase e lactase) e de Peptidase (aminopeptidase N) no Intestino Delgado de Leitões Lactentes





Fonte: SANGILD et al., 1991.

Entre alguns agentes reguladores da atividade intestinal utilizados, classificados como aditivos de rações, em dietas para leitões usados no Brasil por nutricionistas de integrações e independentes foram levantados por Pupa et al. (2005) ao qual observaram que entre estes a uma grande aceitação na sua utilização e alguns são cem por cento utilizados nas primeiras dietas de leitões (Quadro 5).

QUADRO 5 - Percentual do uso de aditivos nas rações de suínos em desenvolvimento, pelos nutricionistas de integrações e independentes

Aditivos	Pré-inicial 1	Pré-inicial 2	Inicial
Antibiótico	75%	75%	50%
Promotor	100%	100%	100%
Óxido zinco	100%	75%	25%
Sulfato cobre	100%	100%	100%
Prebióticos			
Probióticos	25%	25%	50%
Acidificantes	100%	100%	50%
Minerais orgânicos	50%	50%	50%
Leveduras	25%		
Mos	25%		
Enzimas		25%	50%
Aromas	100%	100%	25%
Palatabilizantes	50%	75%	25%
Adsorventes	25%	50%	25%
Antioxidantes	100%	100%	100%

Fonte: PUPA et al. (2005).

A microbiota intestinal exerce um papel importante tanto na saúde quanto na doença e a suplementação da dieta com probióticos e prebióticos pode assegurar o equilíbrio dessa microbiota. Probióticos são microrganismos vivos, administrados em quantidades adequadas, que conferem benefícios à saúde. Prebióticos são carboidratos não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro, por estimularem seletivamente a proliferação e/ou atividade de populações de bactérias desejáveis no cólon. Um produto referido como simbiótico é aquele no qual um probiótico e um prebiótico estão combinados (SAAD, 2006).

Os potenciais benefícios para a saúde animal com o uso de probióticos e prebióticos incluem o aumento da digestibilidade, a estimulação da imunidade gastrointestinal e o aumento da resistência natural às doenças infecciosas do foro entérico.

As leveduras *Saccharomyces cereviae*, têm sido um dos probióticos mais estudados em dietas de suínos. O principal efeito deste probiótico nos suínos ocorre no intestino delgado envolvendo o estímulo das enzimas intestinais (dissacaridases), o efeito antiadesivo contra patógenos, a inibição da produção de toxinas e o antagonismo contra os microrganismos patogênicos.

Os oligossacarídeos ocorrem naturalmente em diversos sub-produtos, e alcançam o intestino delgado dos suínos servem de substrato ao cresci-

mento das bífidas bactérias benéficas, que tem como produtos finais da fermentação microbiana intestinal dos ácidos graxos de cadeia curta. Entre estes ácidos, o butírico tem uma função particularmente importante na estrutura e função das células epiteliais da mucosa intestinal.

Os alimentos prebióticos são alguns tipos de fibras dietéticas, ou seja, carboidratos não digeríveis. Isto é, possuem uma configuração molecular que os torna resistentes à ação de enzimas. Esse tipo de fibra possui as seguintes funções:

- Ajuda na manutenção da flora intestinal;
- Estimula a motilidade intestinal (trânsito intestinal);
- Contribui com a consistência normal das fezes, prevenindo assim a diarreia e a constipação intestinal por alterarem a microflora colônica por uma microflora saudável;
- Possui efeito bifidogênico, isto é, estimulam o crescimento das bifidobactérias. Essas bactérias suprimem a atividade de outras bactérias que são putrefativas, que podem formar substâncias tóxicas.

Os probióticos são misturas de bactérias e/ou leveduras vivas que são fornecidas através das dietas com o objetivo de estabelecer uma microflora desejada para competir com bactérias deletérias no intestino. A ação desses microrganismos parece ser através de inibição competitiva, principalmente de *E. coli* e salmonelas, ou alteração do pH intestinal, através da formação de lactato, favorecendo o desenvolvimento daqueles microrganismos que favorecem o hospedeiro, promovendo aumento de ganho de peso e melhora da eficiência alimentar.

Esporos e células vivas de *Bacillus toyoi* e *subtilis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Saccharomyces cerevisiae* e *Streptococcus faecium* tem sido usados como probióticos e empregados em concentrações indicadas por fabricantes. A maneira de atuação não é completamente entendida, mas inferências incluem:

- a) influencia na atividade metabólica intestinal (produção de ácidos, bactericinas, vitamina B12),
- b) promoção de competição exclusiva com bactérias patogênicas e,
- c) estimulação do sistema imune.

Dietas suplementadas com mananoligossacarídeos ou combinação de mananoligossacarídeos com aci-

dicante e probiótico propiciam ganho de peso, conversão alimentar e altura de vilosidades ao nível de duodeno semelhantes a dietas suplementadas com colistina e avilamicina para leitões de 21 a 49 dias de idade em condições de desafio sanitário (CORASSA, 2004).

O trato gastrointestinal é o principal órgão de utilização de glutamina. A capacidade da mucosa intestinal de metabolizar glutamina pode ser ainda mais importante durante estados de doença envolvendo o catabolismo, onde danos às vilosidades podem ocorrer, quebrando a barreira da mucosa intestinal, com consequente aumento da permeabilidade, favorecendo a migração de bactérias e toxinas do lúmen para a circulação.

Nessas condições, a glutamina pode ser um componente dietético essencial para a manutenção da integridade e permeabilidade da mucosa intestinal, melhorando a absorção dos nutrientes e consequentemente o desempenho dos animais.

A glutamina é essencial na regeneração do tecido lesado, devido à sua utilização na síntese de purinas e pirimidinas, na síntese de adenosina trifosfato (ATP), sendo utilizada como fonte de energia, e na gliconeogênese, aumentando a exigência de glutamina na mucosa intestinal (FREITAS & PENA, 2006).

Em leitões ao desmame a glutamina resulta na redução de diarreia de animais desafiados, pois a ligação da *E. coli* na borda em escova é parcialmente inibida por resíduos de N-acetilglucosamina e N-acetilgalactosamina, sintetizados a partir da glutamina (Reeds & Burrin, 2001), que são componentes da mucina.

Assim, o fornecimento de dietas ricas em glutamina pode reduzir a incidência de translocação de bactérias para a corrente sanguínea ao diminuir a aderência das bactérias ao enterócito, ao normalizar os níveis de IgA (SOUBA et al., 1990), e ao reduzir a permeabilidade intestinal.

A suplementação de glutamina na dieta dos animais é importante para propiciar melhor desempenho aos animais e redução da mortalidade, reduzindo a incidência de complicações em situações de desafio sanitário (FREITAS & PENA, 2006).

Os nucleotídeos são compostos de uma base nitrogenada, uma pentose e com um ou mais grupos fosfatos. Os nucleotídeos participam de vários processos bioquímicos que são essenciais para o funcionamento do organismo.

Para a síntese de nucleotídeos é necessário principalmente energia e glutamina, sendo que suínos desmamados são deficientes nestes dois fatores, por isso não sintetizam nucleotídeos em quantidade suficiente durante o período pós-desmame.

Os nucleotídeos são cruciais para a manutenção do estado de saúde dos animais, sendo que durante períodos de crescimento rápido, desafio sanitário, lesão e estresse, as exigências de nucleotídeos são maiores. Adicionalmente, o seu uso aumenta a presença de bifidobactérias no intestino e reduz a presença de bactérias patogênicas. Os nucleotídeos podem ser sintetizados via de novo ou pela via salvamento. A via de novo requer maior quantidade de energia, em comparação à via salvamento. Por desempenhar papel importante na função intestinal e no sistema imunológico, os nucleotídeos representam uma excelente fonte de inclusão na dieta dos animais (ROSSI et al., 2007).

Poderíamos citar ainda alguns outros ingredientes como o plasma sanguíneo, os nutraceuticos e sobre a fibra dietética que influencia sobre a fisiologia intestinal e a microbiota dos leitões desmamados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabendo que as enfermidades entéricas são de origens multifatoriais, a prevenção deveria estar enfocada em reduzir o número de fatores de risco presentes e predisponentes.

Em suma podemos entender que há algumas formas de controlar as enfermidades entéricas, através da otimização do meio ambiente para o leitão, reduzindo o impacto da desmama no trato intestinal através das rações pela sua composição, forma, consumo e manipulando o desenvolvimento e a estabilidade da flora intestinal por meio da utilização e combinação de ingredientes e aditivos na dieta pós desmame de leitões.

REFERÊNCIAS

- BARTELS, H.A.; PENZ Jr, A.M. **Nutrição de leitões nas fases pré e pós desmame**. In: I Simpósio Internacional de Nutrição de Monogástricos, XII Semana de Zootecnia, Rio de Janeiro, 1996. Anais... Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1996.
- BOLDUAN, G. ; JUNG, H.; SCHABEL, E. & SCHNOIDER. Recent advances in the nutrition of weaner piglets. **Pig News and Information**, 9(4):381-385, 1988.
- CORASSA, A. **Mananoligossacarídeos, ácidos orgânicos, probióticos, níveis de ácido fólico em dietas para leitões de 21 a 49 dias de idade**. Viçosa, MG: UFV, 2004.
- DELFORGE, J. L. **New concepts in the use of acidulents in animal feeds**. In: Virginiamycin Symposium, Sicilia, Italia, 56p., 1987.
- FALLON, R. J. Acidification of calf and piglet diets. In: **Biotechnology in the food industry. USA**, p. 219-233, 1993.
- FREITAS, L. S., PENA, S. M., Utilização De Glutamina Em Processos Infeciosos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.3, nº 4, p.337-342, julho/agosto 2006. www.nutritime.com.br.
- GRANT, G. Anti-nutritional effects of soybean: a review. **Progress in Food and Nutrition Science**, v.13, p.317-348, 1989.
- HUISMAN, J.; TOLMAN. G. H. Antinutritional factors in the plant proteins of diets for nonruminants. In: GARNSWORTHY, P. C.; HARESIGN, W.; d COLE, D. J. A. Recent advances in animal nutrition. Oxford, U.K: **Butterworth-Heinemann.**, 1992. p.3.
- LUDKE, J. V., BERTOL, T. M. e SCHEUERMANN, G. N. **Manejo da alimentação. Suinocultura Intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília: Embrapa-SPI; Concórdia: Embrapa-CNPSa, 388p. 1998.
- MOREIRA, I., OLIVEIRA, G. C., FURLAN, A.C., et. Al., Utilização da Farinha Pré-gelatinizada de Milho na Alimentação de Leitões na Fase de Creche. Digestibilidade e Desempenho, **Rev. bras. zootec.**, 30(2):440-448, 2001
- PATTERSON, J. A. AND K. M. BURKHOLDER. 2003. Prebiotic feed additives: Rationale and use in pigs. 9th International Symposium on Digestive Physiology in Pigs. 1, 319-331.

- PUPA, J.M.R.; ORLANDO, U.A.D.; HANNAS, M.I. et al. **Níveis nutricionais utilizados nas dietas de suínos no Brasil.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 2., 2005, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG, 2005. p.349-374.
- REEDS, P.J., BURRIN, D.G. Glutamine and the bowel. **Journal of Nutrition**, v.131, p.2505S–2508S, 2001.
- ROSSI, P, Eduardo Gonçalves Xavier, E. G., Rutz F., Nucleotídeos na nutrição animal, **R. Bras. Agrocência**, Pelotas, v.13, n.1, p.05-12, jan-mar, 2007,
- ROSTAGNO, H.S.; PUPA, J.M.R. Fisiologia da digestão e alimentação dos leitões. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E MANEJO DE LEITÕES, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1998. p. 60-87.
- SAAD, S. M. I., Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. vol. 42, n. 1, jan./mar., 2006
- SANGILD, P. T.; CRANWELL, P. D.; SØRENSEN, H.; MORTENSEN, K. ; NOREN, O.; WETTEBERG, L. & SJÖSTRÖM, H. Development of intestinal disaccharidases, intestinal peptidases and pancreatic proteases in sucking pigs. The effects of age and ACTH treatment. In: Digestive physiology in pigs. Proc. V Int. Symp. Holanda, p.73-78, 1991.b
- SOARES, J. M. **Perfil enzimático de tripsina e quimotripsina do pâncreas e do quimo de leitões do nascimento aos 35 dias de idade.** Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 43p., 1995. (Tese M.S.).
- SOUBA, W.W., HERSKOWITZ, K., SALLOUM, R.M. et al. Gut glutamine metabolism. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v.14(4 suppl.), p.45S-50S, 1990.
- THOMAZ, M. C. **Digestibilidade da soja semiintegral extrusada e seus efeitos sobre o desempenho e morfologia intestinal de leitões na fase inicial.** 1996. 66f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.