

Data: Agosto/2005

VALOR NUTRICIONAL DE ALIMENTOS PARA PINTINHOS

O efeito da idade da ave sobre o valor nutricional dos alimentos, tem sido relatado em vários trabalhos. Estudos acerca do valor nutricional de alimentos tem sido realizados em maior quantidade face a constatação de que os valores das tabelas de composição de alimentos (normalmente determinados com frangos de 16 a 25 dias ou com galos adultos) não são apropriados para uso em dietas de pintinhos.

Para NIR (1998), os valores de EM dos alimentos encontrados nas tabelas de composição, estão bem acima dos realmente utilizados pelos pintinhos na primeira semana, principalmente para aqueles alimentos que proporcionam um aumento da viscosidade intestinal. No quadro 7, são apresentados valores de EM determinados com pintinhos na primeira semana (NIR, 1998) e em aves de diferentes idades (pintinhos, galos e poedeiras; ROSTAGNO et al., 2000).

Quadro 7 – Valores de EM (kcal/kg MS) dos alimentos com base na matéria seca determinados em pintinhos na primeira semana e em aves com diferentes idades.

Idade	1ª semana	Variada
Milho	3244	3870
Sorgo	3118	3681
Trigo	2811	3506
Farelo de Soja	1124	2572
Fonte	NIR (1998)	ROSTAGNO et al. (2000)

De modo semelhante, Batal & Parsons (2002) demonstraram que a idade das aves não somente interfere no valores de energia metabolizável, mas também na digestibilidade aparente de vários nutrientes da dieta (Quadro 8). Observaram, aplicando regressão linear e plateau, que o valor de EM aumenta até o 14º dia e a digestibilidade da lisina até o 10º dia, a partir dos quais se mantém relativamente constante.

Quadro 8 – Efeito da idade dos pintinhos de corte sobre os valores de EM (kcal/kg) e coeficientes de digestibilidade aparente de lisina e treonina de diferentes dietas.

Tipo de dieta	Idade (Dias)				
	0-2	3-4	7	14	21
	EM (Kcal/kg)				
Milho + F. Soja	3021	3078	3171	3347	3340
AAAs Cristalino ¹	3653	3635	3773	3850	3871
Dext., caseína ²	3796	3794	3785	3786	3816
	Coef. Dig. Ap. Lisina (%)				
Milho + F. Soja	76	74	84	86	88
AAAs Cristalino ¹	93	93	96	97	98
Dext., caseína ²	96	97	97	97	98
	Coef. Dig. Ap. Treonina (%)				
Milho + F. Soja	70	64	73	81	81
AAAs Cristalino ¹	92	89	91	93	93
Dext., caseína ²	95	94	94	94	97

¹ Aminoácidos (20,36%) e amido de milho (57,33%); ² Dextrose (63,4%), caseína (20%) e aminoácidos (4,79%); BATAL & PARSONS (2002)

Os valores energéticos e a digestibilidade dos aminoácidos da dieta dextrose-caseína, não foram afetados pela idade dos pintinhos, por outro lado os valores de EM da dieta com aminoácidos sintéticos e amido aumentou com a idade, o que mostra a dificuldade do pintinho de corte em digerir amido (Quadro 9).

Quadro 9 – Efeito da idade dos pintinhos sobre os valores de EM e a digestibilidade aparente dos nutrientes da dieta de milho, torta de soja e óleo.

Nutrientes	Idade (dias)				
	0-2	3-4	7	14	21
EM (kcal/kg)	2970	3085	3185	3429	3426
Amido (%)	93	93	97	99	99
Gordura (%)	61	58	59	74	73
Lisina (%)	79	81	85	89	89
Metionina (%)	80	82	87	92	92
Treonina (%)	69	70	76	88	85

Regressão e plateau para EM = 14 dia; para lisina = 10 dias.
BATAL & PARSONS (2002).

Pesquisas recentes foram realizadas por BATAL E PARSONS (2003) com pintinhos de corte de 0 a 21 dias, onde foram determinados os valores de EM e a digestibilidade aparente dos aminoácidos de diversas fontes protéicas. Os resultados mostraram alta digestibilidade da proteína láctea (caseína) e baixa da torta de soja na primeira semana de vida, possivelmente pela presença dos oligossacarídeos, rafinose e estaquiose. O processamento da soja para concentrado e isolado protéico melhorou a utilização dos nutrientes por parte dos pintinhos, sendo os valores de energia e de digestibilidade dos aminoácidos do isolado protéico superiores ao do concentrado, não somente pela redução dos

oligossacarídeos, como também pelo menor potencial de ocorrência de reação de MAILARD que torna o complexo lisina-carboidrato indisponível para o metabolismo da ave (Quadro 10).

Quadro 10 - Efeito da idade dos pintinhos sobre os valores de energia metabolizável (EM) e coeficiente de digestibilidade aparente da lisina (%) em diferentes fontes protéicas.

Fonte Protéica	Idade (dias)				
	0-2	3-4	7	14	21
EM (kcal/kg)					
Caseína	3796	3751	3755	3857	3878
Farelo de Soja	2783	2725	3034	3128	3089
Conc. Protéico de Soja	3077	2852	3080	3278	3320
Isolado Protéico de soja	3444	3280	3324	3609	3627
Coef. Dig. Ap. Lisina (%)					
Caseína	97	97	97	98	98
Farelo de Soja	77	79	89	87	84
Conc. Protéico de Soja	83	76	91	94	94
Isolado Protéico de soja	87	86	92	95	96

BATAL & PARSONS (2003)

LONGO et al. (2003a) , estudando diferentes ingredientes protéicos em dietas pré-iniciais de frangos de corte, verificaram que os animais que receberam como principal fonte protéica o isolado protéico de soja, ou, que tiveram o plasma sangüíneo na sua dieta obtiveram os menores índices de conversão alimentar e apresentaram em valores absolutos os maiores ganhos de peso (Quadro 11).

Quadro 11 - Desempenho de frangos de corte aos 7 dias de idade alimentados com diferentes fontes de proteína.

Tratamento	Parâmetros		
	Ganho de peso	C.A.	Consumo de ração
Milho + Far. Soja	121,95	1,12 b	137 ab
Milho + Far. Soja + levedura de cana	119,73	1,21 c	144,2 a
Milho + Far. Soja + Isolado prot. Soja	123,77	1,01 a	124,2 c
Milho + Far. Soja + ovo em pó	112,24	1,12 b	125,4 bc
Milho + Far. Soja + plasma sangüíneo	122,47	1,05 a	128,0 bc
Milho + Far. Soja + glúten de milho	115,71	1,13 b	130,2 bc

Médias seguidas de diferentes letras na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

LONGO et al. (2003b) avaliando a EM de diferentes fontes de carboidratos para pintinhos de corte de 1 a 7 dias, verificaram que, exceto pela lactose, os demais ingredientes possuíam elevado potencial de fornecer energia (Quadro 12).

Quadro 12 – Valores de EMAn (kcal/kg) de fontes de carboidratos determinados em pintinhos na primeira.

Fonte de Carboidrato	EMAn
Amido de Milho	3269
Amido de Mandioca	3690
Glicose	3427
Lactose	1225
Sacarose	3524

BATAL & PARSONS (2004) testaram diferentes fontes de carboidratos em dietas com farelo de soja, e verificaram que o uso de fontes de carboidratos rapidamente e altamente digestíveis, consistentemente proporcionaram às dietas valores de EMAn maiores até 7 dias de idade (Quadro 13) bem como ganho de peso superior (Quadro 14), com destaque ao ingrediente Dextrose (monossacarídeo).

Quadro 13 – Valores de EMAn para pintinhos de dietas farelo de soja-fonte de carboidrato em função da idade.

Fonte de carboidrato	Dias de idade				
	0-2	3-4	7	14	21
Dextrose	3.313	3.361	3.359	3.354	3.329
Amido de Milho	3.208	3.079	3.109	3.238	3.254
Amido de tapioca pré-gelatinizado	2.910	3.052	3.276	3.046	3.154
Amido Alta Amilose	1.992	2.132	2.384	2.096	2.292

Quadro 14 – Ganho de peso de pintinhos alimentados com diferentes dietas farelo de soja – fonte de carboidratos.

Fonte de carboidrato	Ganho de peso (g)	
	Semana 1	Semana 0-3
Dextrose	88 a	461 a
Amido de Milho	70 cd	380 bc
Amido de tapioca pré-gelatinizado	69 cd	358 c
Amido Alta Amilose	60cd	317 d

Os pintinhos de corte tem dificuldade para digerir gorduras saturadas, devido à ineficiente reciclagem de sais biliares. Esta menor digestibilidade de gordura dietética é provocada principalmente pela redução na digestibilidade dos ácidos graxos saturados (16:0 e 18:0) (Penz Jr. & Vieira, 1998; ROSTAGNO et al., 2000a). SAKOMURA (1996) citada por ROSTAGNO (2004) avaliou o efeito da idade dos pintinhos e corte (1-7 e 22 a 28 dias) sobre os valores de energia metabolizável (EMn) e a digestibilidade da gordura de diferentes tipos de soja. A autora observou que as aves de maior idade apresentaram valores mais altos de EMn e digestibilidade de gordura. O menor valor de EMn e digestibilidade da gordura

observado na torta de soja associada ao óleo, com relação a soja extrusada, pode ser explicado pelo maior nível de lecitina nesta última, o que favoreceu a emulsificação e absorção dos lipídeos (Quadro 15).

Quadro 15 – Efeito da idade da ave sobre os valores de EMAn e digestibilidade da gordura de diferentes tipos de soja.

Idade (dias)	Digestibilidade da gordura (%)		EMAn (kcal/kg)	
	1-7	22-28	1-7	22-28
Farelo de Soja + óleo	80,7	93,5	3883	3956
Soja tostada	73,4	83,4	3724	3798
Soja Extrusada	85,5	95,3	4079	4459

SAKOMURA (1996)I

EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

Grande evolução ocorreu nas tabelas brasileiras para aves e suínos editada pelo Prof^o Horácio Rostagno da UFV. Em sua primeira versão (1983) não haviam recomendações específicas para a fase de 1 a 7 dias de idade de frangos de corte, assim como ocorre no NRC de aves de 1994. Porém nas edições de 2000 e 2005 das tabelas brasileiras, as exigências de 1 a 7 dias foram apresentadas. Os níveis nutricionais recomendados pelas tabelas brasileiras (ROSTAGNO et al., 2000 e 2005) e pelo NRC (1994) para frangos de corte nas fases pré-inicial e inicial são mostrados no quadro 16.

Quadro 16 – Níveis nutricionais recomendados por diferentes fontes para as fases pré-inicial e inicial

Nutriente	Unidade	1-7 dias	8-21 dias	1 a 21 dias *
EM	Kcal/kg	2960	3050	3200
Proteína	%	22,11	21,14	23
Cálcio	%	0,942	0,899	1
Fósforo disponível	%	0,471	0,449	0.45
Lisina Total	%	1,503	1,311	1.10
Lisina Digestível	%	1,363	1,189	
Met + Cis total	%	1,067	0,931	
Met + Cis digestível	%	0,968	0,844	0.9

ROSTAGNO et al. (2005). *NRC (1994)

EXIGÊNCIA DE AMINOÁCIDOS

O estabelecimento das exigências nutricionais de aminoácidos para frangos de corte é baseado em dois conceitos nutricionais importantes, sendo estes a expressão das exigências considerando a digestibilidade dos aminoácidos, e o estabelecimento da lisina como aminoácido padrão de modo que a exigência dos demais aminoácidos é

estabelecida por uma relação com o nível de lisina (conceito da proteína ideal – Quadro 17).

Todavia três grandes particularidades devem ser abordadas quando do estabelecimento da exigência de aminoácidos para frangos de corte na primeira semana de vida :

Essas relações podem ser diferentes quando considerado o período imediatamente pós-eclosão, devido às diferenças nas taxas de crescimento e de síntese teciduais nos primeiros dias de vida, bem como a interferência com a nutrição proveniente do conteúdo do saco vitelínico.

Dois outros aminoácidos (Glicina e Prolina) considerados dispensáveis na dieta de aves adultas são entretanto essenciais para pintinhos (embora a glicina possa ser substituída por serina na dieta).

A digestibilidade dos aminoácidos dos alimentos na idade de 1 a 7 dias não é a mesma daquela determinada usualmente em aves de 14 a 25 dias ou galos adultos, que são aquelas informadas nas tabelas de composição de alimentos atualmente disponíveis.

Quadro 17 - Proteína Ideal – Relação aminoácido dig./lisina dig. para frangos de corte recomendadas em diferentes idades.

Fontes	1	2	3	4	5	6
Fase, dias	1-21	1-21	1-14	0-21	Todas	7-28
Lisina %	100 ¹	100	100	100	100	100
Met + Cis %	71 (70) ¹	72	74	70	73	70
Treonina %	59 (67) ¹	67	66	66	65	66
Triptofano %	16	17	16	---	16	14
Arginina %	105 (105) ¹	105	105	125	105	108

Fontes: 1. Rostagno et. al. (2000); 2. Baker (1997); 3. Degussa (1996); 4. Lippens et al. (1997); 5. CVB (1996); Gruber (2002). Os valores entre parêntesis são de Tejedor (2002). Referências 2 a 6 citadas por Fisher (2002).

BUTTERI (2001), utilizando pintinhos de corte machos, alimentados com dietas baseadas em milho, farelo de soja e glúten de milho (3,1%), com 22% de proteína bruta, 3050 kcal de EM e diferentes níveis de lisina digestível, encontrou que as aves alimentadas com os níveis de 1,16% e 1,247% de lisina, apresentaram os melhores resultados de ganho de peso para o período de 1 a 7 e 1 a 14 dias de idade, respectivamente (Quadro 18).

Quadro 18 – Ganho de peso e consumo de lisina digestível em pintinhos de corte.

Lisina Dig. (%)	1 a 7 dias		1 a 14 dias	
	Ganho peso, g.	Cons. Lisina, g.	Ganho peso, g.	Cons. lisina, g.
1,073	97,78 b	1,049	312,43 b	5,027
1,160	103,30 a	1,233	329,39 a	5,707
1,247	106,40 a	1,289	317,26 b	5,872

Fonte: BUTTERI (2001)

A qualidade do ambiente onde as aves são criadas, também interfere na produtividade e nos requerimentos nutricionais das aves. Esta afirmação é comprovada pelo trabalho de TOLEDO (2003) que estudou o efeito de 5 níveis de lisina digestível e do ambiente, limpo ou sujo (sem infecção e com cama reutilizada) sobre o desempenho de pintinhos e corte, observando que no período de 1 a 11 dias o ganho de peso no ambiente limpo foi superior ao sujo. Nesta fase, o nível de lisina digestível recomendado foi de 1,30 e 1,26% para os ambientes limpo e sujo, respectivamente. No período de 12 a 22 dias o ambiente limpo também proporcionou o maior ganho e o requerimento de lisina foi de 1,24% para ganho de peso e conversão alimentar. No ambiente sujo o requerimento foi de 1,14% de lisina digestível para os mesmos parâmetros.

A glicina e serina são considerados aminoácidos essenciais para o desempenho dos pintinhos, principalmente por participar da formação da proteína corporal, do ácido úrico, creatina e purinas, assim, é de esperar que sua exigência nutricional também varie para as diferentes idades. NGO & COON (1976), estudando a suplementação de L-glicina, para pintinhos de corte machos, de 1 a 9 dias, observaram que as aves alimentadas com dietas suplementadas com 1,3% de glicina (2,15% de gli+ser total), apresentaram maior ganho de peso que as aves suplementadas com níveis inferiores (Quadro 19). Os autores sugerem que a administração de um nível ideal de glicina durante os primeiros dias, pode reduzir a exigência nas fases posteriores. COON et al. (1974) observaram que a serina pode substituir a glicina nas dietas das aves, no período de 1 a 10 dias, desde que esta substituição seja feita na base equimolar.

Quadro 19 – Ganho de peso de pintinhos alimentados com diferentes níveis de suplementação de glicina no período de 1 a 9 dias de vida

Suplementação de glicina (%)	Níveis de gli+ser (%)	Ganho de peso, g/ave/dia
0,3	1,15	6,8 c
0,9	1,75	7,5 b
1,3	2,15	8,8 a

Fonte NGO & COON (1976)

Segundo SCHUTTE et al. (1997), as dietas para pintinhos de corte a base de milho e farelo de soja, não podem ter menos de 21% de proteína, porque os aminoácidos glicina+serina passariam a ser limitantes. Estes mesmos autores estimaram a exigência de glicina+serina em 1,85% enquanto o NRC (1994) recomenda 1,25% e ROSTAGNO (2000) 1,44% para o período de 1 a 21 dias. Já ROSTAGNO (2005), recomenda 2,26% de glicina + serina para a fase de 1 a 7 dias e 1,97% para 8 a 21 dias.

ROSTAGNO et al. (2002ab), estudando a utilização de menores níveis de proteína bruta (18 e 19%) com relação ao controle (22% de proteína bruta), suplementados ou não com aminoácidos sintéticos, para pintinhos de corte de 8 a 21 dias de idade, encontraram que dentro dos aminoácidos estudados (Arginina, glicina, ácido glutâmico, valina e isoleucina) e independente do nível de proteína utilizado, houve uma redução no desempenho das aves na ausência da suplementação com glicina. A continuação do estudo com pintinhos de corte da mesma idade, alimentados com dietas com diferentes níveis de glicina, mostrou que 2,11 de glicina+serina foi a exigência para a fase de 8 a 21 dias. Sendo assim, o nível de glicina + serina tem que ser levado em consideração como possíveis limitantes para o crescimento de

aves alimentadas com baixa proteína na dieta (ROSTAGNO et al., 2002c). A proteína ideal permite calcular facilmente o requerimento de todos aminoácidos utilizando como referência o nível de lisina da ração. Os níveis de nutrientes que resultaram em ótima produtividade dos pintinhos de corte (1-11 dias) segundo ROSTAGNO (2004) foram: Proteína bruta, 21-25%; Lisina dig., 1,18-1,24%; Glicina + Serina total, 2,10-2,30%; Sódio, 0,40%; nutrientes expressos em porcentagem de lisina digestível: Metionina + Cistina dig, 72%; Treonina dig., 67%; Triptofano dig., 19% e Arginina dig., 108%. SKLAN & NOY (2003) entretanto definiram que a exigência para lisina total de 1 a 7 dias é de 1,08% e a de aminoácidos sulfurados totais é de 0,91%, o que resultaria em uma relação de 84%.

NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA E ENERGIA

As aves não tem uma exigência de proteína bruta como tal, porém necessitam de aminoácidos essenciais e de uma quantidade suficiente de aminoácidos não essenciais. As exigências do frango de corte no que refere-se a aminoácidos essenciais e não essenciais parecem aumentar à medida que são utilizados níveis maiores de proteína bruta na ração, sugerindo uma menor eficiência da utilização protéica associada ao desequilíbrio dos aminoácidos. Estudos metabólicos indicam que a elevação do nível protéico da ração estimula o catabolismo protéico, através da maior síntese de enzimas pancreáticas e intestinais e também das enzimas envolvidas com a degradação dos aminoácidos. Em resumo, o aumento do requerimento de alguns aminoácidos essenciais se pode explicar em parte, pela menor conservação dos mesmos devido ao uso de altos níveis de proteína na dieta. O excesso de proteínas (aminoácidos essenciais + não essenciais) é catabolizado e excretado na forma de ácido úrico acompanhado de um custo energético para a ave (SKLAN & NOY, 2004). Experimentos realizados na Universidade Federal de Viçosa na década de 80 e por COSTA (1981) indicam que é possível reduzir a proteína bruta da ração para 21,5% sem afetar o ganho de peso e a conversão alimentar dos frangos de corte. Alguns autores argumentam que o uso de um alto nível de proteína bruta se deve ao fato que as aves na primeira fase de vida necessitam de um ambiente com temperatura elevada, assim, este excesso de aminoácidos serviria para suprir as aves da provável falta de aquecimento já que o catabolismo protéico resulta na liberação de calor. Penz & Vieira (1998) relatam que o uso de dietas pré-iniciais com maior nível de proteína tem efeito benéfico em ambientes com temperaturas abaixo da zona de conforto. ROCHA et al (1999), estudando três níveis de proteína bruta na dieta pré-inicial, concluíram que níveis mais elevados de proteína bruta (26%), proporcionam um melhor desempenho das aves. Similarmente, Toledo (2002) realizou dois experimentos dividindo o período de 1 a 21 dias em fase pré-inicial (1 a 7/10 dias) e inicial (7/10 a 21 dias), mostrando que o uso de 300g de uma dieta pré-inicial com 25% de proteína (1,18% de lisina dig.) resultou em melhor ganho de peso (754g) que os frangos alimentados com uma dieta inicial de 22% de proteína (1,14% de lisina dig. e 721g). Dois experimentos foram realizados recentemente na Universidade Federal de Viçosa por TOLEDO (2003), para investigar os efeitos de diferentes níveis de proteína bruta e o tipo do ambiente, limpo e sujo (sem desinfecção e com cama reutilizada), usando pintos de corte (1-11 e 12-22 dias), chegando-se a conclusão que quando se mantém níveis adequados de aminoácidos, a proteína bruta das rações pré-inicial e inicial podem ser reduzida para 21% e 20%, respectivamente. As aves criadas no ambiente sujo apresentaram menor ganho de peso nos 2

períodos.

SKLAN & NOY (2003) também verificaram efeitos positivos sobre o ganho de peso de pintinhos, de altos níveis de proteína na dieta pré-inicial de 1 a 7 dias de idade. ROSTAGNO (2005) recomenda 2950 kcal de EMA para pintinhos de 1 a 7 dias de idade. NASCIMENTO et al. 2005 verificou que os níveis utilizados pelas indústrias variou entre 2904 e 3040 kcal de EM, todavia não verificaram efeito de diferentes níveis de EM sobre o desempenho de pintinhos de 1 a 7 dias de idade.

NÍVEIS DE SÓDIO

Grandes variações tem sido observadas na literatura quanto às recomendações nutricionais de sódio. O NRC (1994) recomenda o nível de 0,20% para o período de 1 a 21 dias. MURAKAMI (2000) determinou para esta fase 0,250%, enquanto que ROSTAGNO et al. (2000 e 2005) recomendam 0,224% para o período de 1 a 7 dias e 0,216% de 8 a 21 dias. Estes valores estão muito abaixo dos requerimentos determinados para a fase de 1 a 7 dias por autores como BRITTON (1992), citado por PENZ & VIEIRA (1998), que recomenda para a primeira semana 0,39%. MAIORKA et al. (1998) sugerem o nível de 0,40% e ressaltam que este nível não apresenta efeito negativo sobre a qualidade da cama; VIEIRA et al. (2000) recomendam 0,36% para os primeiros 7 dias e VIEIRA et al (2003) recomendam de 0,38 a 0,40% de sódio na primeira semana.

Pintinhos mantidos em jejum apresentam baixa atividade da Na⁺, K⁺ ATPase. O fornecimento de dietas ricas em sódio estimulam a atividade desta enzima, todavia dietas pobres em sódio deprimem ainda mais a sua atividade. As baixas absorções de glicose e metionina observadas logo após a eclosão estão não somente relacionadas a natureza hidrofóbica do resíduo vitelino presente no intestino, mas também a baixa concentração de sódio, já que o mesmo possui papel importante na absorção destes nutrientes que tem como mecanismo de absorção transportadores dependentes de sódio (SKLAN & NOY, 2000).

A ingestão de água é diretamente dependente da idade da ave e do nível de sódio da dieta. O aumento de sódio da dieta durante as primeiras semanas de vida das aves aumenta o consumo de água e pode comprometer a qualidade da cama, sendo que este efeito é mais pronunciado na terceira semana. Segundo PENZ & VIEIRA (1998), mesmo que haja a produção de excretas com maior nível de umidade nos primeiros sete dias de vida, a quantidade de excretas é pequena, e pouco afetaria a qualidade da cama até os 21 dias.

Embora a relação entre os íons sódio, cloro e potássio sejam importantes (balanço eletrolítico), os resultados experimentais são ainda contraditórios havendo recomendações de 160 a 340 meq/kg de dieta, estando todavia os resultados com uma tendência de um valor central de 240 meq na maioria dos trabalhos (MARTINS, 2003; VIEIRA, 2004; VIEIRA 2005 e BORGES, 2002).

GRANULOMETRIA DA RAÇÃO

As rações utilizadas para frangos de corte são fornecidas nas formas farelada, peletizada, extrusada ou triturada. Caso seja usada na forma farelada na fase pré-inicial, deve-se ter atenção especial com a granulometria dos ingredientes para permitir um adequado consumo e digestibilidade dos ingredientes. Por outro lado, existem evidências de que frangos de corte recém-nascidos têm preferência por rações trituradas ou peletizadas.

Segundo PENZ JR. & MAIORKA (1996), os nutricionistas possuem preferência por ingredientes finos e uniformemente moídos, com a expectativa de que estes sejam

mais facilmente digeridos pelas enzimas presentes no trato gastrointestinal. Entretanto, partículas muito finas geralmente se aderem no bico das aves, reduzindo consumo e aumentando o desperdício, afetando assim o desempenho. A determinação da granulometria pelo seu diâmetro geométrico (DGM) parece ser o método mais eficiente na caracterização das partículas. NIR et al. (1994c) chamam atenção que o diâmetro geométrico médio das rações podem apresentar valores semelhantes, no entanto são compostas por partículas muito diferentes. Então, para caracterizar adequadamente a granulometria é necessário além de estabelecer o DGM deve-se estabelecer o desvio geométrico padrão (DPG) das partículas, onde o menor DPG indica uma maior uniformidade.

NIR et al. (1994c) realizaram uma série de experimentos buscando identificar a granulometria mais adequada para as aves na fase pré-inicial e inicial. No Quadro 20 encontra-se um resumo das principais recomendações dos autores para essas fases. Valores similares de granulometria (1050 a 1230 mm) para as rações pré-iniciais de frangos de corte foram recomendados por TOLEDO et al. (2001).

Quadro 20 - Tamanho médio de partículas da dieta ou do milho, recomendados para pintinhos de corte nas fases pré-inicial e inicial.

Fonte	Idade (dias)	Granulometria (mm)	Produto
NIR et al. (1994a)	1 a 7	ns	Dieta
NIR et al. (1994a)	1 a 21	1,113 a 1,230	Dieta
NIR et al. (1994c)	1 a 7	0,769	Milho
NIR et al. (1994c)	7 a 21	0,769	Milho

Tratando de justificar porque as menores granulometrias não melhoram o desempenho das aves, investigações tem sido realizadas no sentido de relacionar a granulometria com alterações do trato gastrointestinal das aves.

NIR et al. (1994b) realizou uma avaliação da influência da granulometria sobre o trato gastrointestinal de pintinhos de corte no período de 7 a 21 dias, alimentados com rações de granulometria grossa, média e fina. Foram observadas alterações no peso da moela, do duodeno, da gordura abdominal e do pH do conteúdo digestivo da moela e do intestino (Quadro 21). As alterações observadas no trato gastrointestinal sugerem que a granulometria pode interferir na taxa de passagem. As partículas maiores reduzem a velocidade de passagem melhorando a digestão da dieta; enquanto que as partículas finas, devido ao seu trânsito rápido, levariam a uma atrofia da moela e ligeira hipertrofia e baixo pH do intestino, o que em última instância, afetaria o apetite das aves e conseqüentemente seu desempenho. A presença de partículas muito finas nas dietas causam formação de uma pasta e aglomeração no bico, aumentando o consumo de água e o desperdício de dieta no bebedouro (NIR et al., 1994b).

Quadro 21. Efeito da granulometria da dieta sobre o trato gastrointestinal de pintinhos de corte no período de 7 a 21 dias de idade.

Variáveis	Granulometria		
	Fina	Média	Grossa
Peso relativo (g/100g de peso vivo)			
Moela	2,22 c	2,80 b	3,13 a
Duodeno	1,25 a	0,89 b	1,07 b
Gordura abdominal	0,71 b	0,78 b	0,99 a
pH da moela	3,57 a	2,77 b	2,91 b
pH do intestino	5,97 b	6,23 a	6,35 a

LÓPES & BAIÃO (2000) concluíram que, para rações fareladas, a granulometria mais grossa dos ingredientes é a mais indicada, pois o aumento do diâmetro da partícula causa aumento do peso da moela. Este efeito é devido à maior atividade do músculos e ao maior volume de dieta presente neste órgão. KILBURN & EDWARDS (2004) verificaram que dietas contendo partículas de soja de 1,239 mm de DGM proporcionaram maior ganho de peso as aves quando comparadas às dietas contendo partículas de soja de 0,891 mm de DGM.

FORMA FÍSICA DA RAÇÃO

NIR et al. (1990) observaram que quando as aves podem escolher livremente entre as várias formas físicas da dieta, estas preferem a dieta peletizada e apresentam um melhor desempenho, o que pode ser explicado pela redução da energia utilizada para manutenção devido ao menor movimento durante o consumo da dieta peletizada. Concordando com essa afirmação, LEESON & SUMMERS (1997) relataram que para o consumo de uma mesma quantidade de dieta, as aves que consumiram na forma farelada gastaram um tempo três vezes maior em relação às aves que receberam dieta na forma de peletes.

REECE et al. (1986), trabalhando com pintinhos de corte de 1 a 21 dias, utilizaram duas formas físicas da dieta (farelada e triturada), concluíram que as aves que receberam dieta triturada tiveram maior ganho de peso em relação àquelas que receberam dieta farelada. Os autores observaram que essa diferença no ganho de peso se manteve até os 47 dias. ZANOTO et al. (1996) avaliaram duas formas físicas de dieta (farelada e triturada) para pintos de corte de 1 a 21 dias. A dieta triturada proporcionou maior peso corporal, maior consumo de dieta e melhor conversão aos 21 dias, sendo que essa diferença no ganho se manteve até o final do período experimental.

SOUZA et al. (2004) avaliaram diferentes formas físicas de dietas pré-iniciais e observaram que as aves tiveram pior desempenho quando receberam a dieta na forma farelada, sendo os melhores resultados alcançados com o uso de dieta na forma triturada (Quadro 22).

Quadro 22 - Desempenho de frangos de corte aos 7 dias de idade alimentados de acordo com a forma física da ração.

Variáveis	Parâmetros		
	Ganho de peso	C.A.	Consumo de ração
Forma física da ração			
Triturada	156,73 a	1,302 c	204 b
Micropeletizada	149,77 a	1,374 b	206 b
Farelada	125,18 c	1,766 a	221 a

(P<0,05 ;Tukey)

A qualidade de uma ração pronta também é importante. Monitorar a resistência do pelete e a presença de finos é fator primordial para que os ganhos obtidos em conversão alimentar não sejam perdidos, principalmente se a ração for entregue a granel em caminhões.

TECNOLOGIAS DE NUTRIÇÃO PARA A PRIMEIRA SEMANA NÃO CONVENCIONAIS

Uma alternativa ao uso de dietas pré-iniciais é a utilização de soluções nutritivas que podem ser fornecidas às aves via intubação no incubatório ou através da água de beber. Trabalhando com a segunda opção, TOLEDO (2002) concluiu que o uso de soluções nutritivas administradas às aves até o sétimo dia na água de beber, associado à dieta farelada, melhorou significativamente o peso das aves aos 21 dias, e esta diferença se manteve até os 40 dias de idade. Em outro experimento, o mesmo autor testou a associação da solução nutritiva com uso da dieta peletizada e observou que a solução foi efetiva na melhora do ganho de peso das aves no período de 1 a 21 dias (Quadro 23).

Quadro 23 - Efeito do fornecimento da solução nutritiva via água de beber (7 dias) sobre o desempenho de frangos de corte recebendo dieta farelada e peletizada.

Solução Nutritiva	Expto. 1 – Ração farelada		Expto. 2 – Ração peletizada	
	Ganho de peso (g)		Ganho de peso (g)	Conv. Alim. g/g
	1-21 dias	1-40 dias	1-12 dias	1-12 dias
Sem	640	2139	275	1,102
Com	671	2174	290	0,975

Outra opção que vêm sendo estudada para garantir a adequada nutrição das aves recém-nascidas é a alimentação pré-alojamento, isto é, o fornecimento de alimento aos pintinhos ainda no incubatório, com o objetivo de maximizar o ganho de peso, uma vez que do incubatório à granja, em média os pintinhos demoram cerca de 10 a 36 horas, tempo este necessário para as práticas de vacinação, sexagem e transporte propriamente dito. NOY & PINCHASOV (1993), realizaram um experimento onde um grupo de pintinhos recebeu no incubatório, via intubação, uma solução nutritiva. As aves intubadas com solução nutritiva e que receberam acesso imediato à dieta apresentaram melhor desempenho (Quadro 24).

Quadro 24 - Efeito do fornecimento de solução nutritiva via intubação, feita no incubatório sobre o desempenho de frangos de corte no período de 1 a 40 dias.

Grupo	Solução nutritiva	Jejum (24 horas)	Ganho de peso (g)
1	Sim	Não	2032
2	Sim	Sim	1912
3	Não	Não	1915
4	Não	Sim	1805

NOY & SKLAN (1999) observaram que o fornecimento de dietas sólidas, semi-sólidas ou líquidas, imediatamente após a eclosão, proporcionaram maior ganho de peso do que animais mantidos em jejum até o seu alojamento (após 34 horas). A administração oral de 0,4 mL de solução nutritiva foi capaz de permitir um ganho de peso similar ao tratamento com alimentação á vontade. Observaram ainda que a alimentação logo após a eclosão ainda no incubatório proporcionou um aumento no percentual de peito na carcaça.

TOLEDO (2003) avaliou os efeitos da alimentação dos pintinhos de corte (fêmeas) com dieta úmida (dieta triturada ou peletizada + 20% de água) colocada em caixas de transporte (2g/ave). As aves permaneceram, aproximadamente 20 horas, no interior das caixas de transporte e posteriormente foram transferidas para o galpão pré-experimental onde foi determinado o desempenho até os 10 dias de vida. Os pintos alimentados com dieta úmida nas caixas mostraram melhor produtividade que o grupo controle (jejum) (Quadro 25).

Quadro 25 - Efeito do fornecimento de dieta úmida para pintinhos de corte, durante a permanência nas caixas de transporte, sobre o desempenho aos 10 dias.

Dietas na caixa (20 horas)	Ganho de peso (g)	Conversão alimentar (g/g)
Controle (jejum)	171	1,419
Triturada úmida	187	1,330
Micropelletizada (úmida)	180	1,351

Fonte: TOLEDO (2003).

Por fim, a alimentação in ovo já não é uma realidade muito distante, faltando apenas maior volume de pesquisas na área para consolidar os já promissores resultados. TAKO et al. (2004) e UNI et al (2005) mostraram ser possível com a administração in ovo de carboidratos e de Beta-hidroxi-beta-metilbutirato estimular o desenvolvimento intestinal do embrião conseguindo assim melhorar o ganho de peso do pintinho após a eclosão e aumentar o percentual de músculo de peito na carcaça.

RECOMENDAÇÕES DE INGREDIENTES ESPECIAIS EM DIETAS PRÉ- INICIAIS.

As recomendações sobre o uso de alimentos nas dietas pré-iniciais de frangos de corte são: redução dos níveis de milho e farelo de soja e a inclusão de ingredientes

com alto valor nutritivo (alta digestibilidade) como glicose, plasma sangüíneo, farinha de peixe, farelo de glúten de milho e concentrado protéico de soja ou isolado protéico de soja. O trigo, centeio e cevada devem ser evitados porque aumentam a viscosidade intestinal e reduzem a digestibilidade dos nutrientes. Altos níveis de óleo e gordura não são recomendados, mas a incorporação de 1 a 2% de óleo pode ser benéfico porque reduz a pulverulência da ração.

O uso de plasma sangüíneo tem sido estudado como mecanismo de auxiliar a imunidade intestinal pela presença de anticorpos em sua composição, além de possuir elevado teor de proteína, rica em aminoácidos essenciais, de alta digestibilidade, essenciais para o desenvolvimento muscular da ave. Resultados de experimentos conduzidos com plasma sangüíneo na alimentação de aves mostram efeitos benéficos do uso deste ingrediente sobre o desempenho das aves (ROSTAGNO et al. 2004). Todavia as diferenças estatísticas tem se manifestado apenas nas idades mais elevadas (21 e 42 dias) e com uso contínuo do ingrediente. Fontes de carboidratos de fácil digestão são também importantes. Todavia o milho em grão já é rico em carboidratos de alta digestibilidade. Como comentado anteriormente, os pintinhos após eclosão podem não possuir capacidade de digerir com eficiência grandes quantidades de maltose e outros dissacarídeos (os principais carboidratos formados no processo de digestão do amido), e portanto o fornecimento de monossacarídeos prontamente disponíveis para absorção é uma opção que tem demonstrado bons resultados, embora sejam ingredientes de elevado custo (BATAL & PARSONS, 2004).

Fosfolipídios e ésteres de colesterol representam cerca de 1 terço dos lipídeos do saco vitelino residual, sendo o restante representado por triglicerídios. A síntese no organismo de colesterol e fosfolipídios requer gasto energético considerável, e, ambos são componentes importantes na composição de membranas celulares além de atuarem nos processos de transporte de lipídios na circulação. Sob o ponto de vista bioquímico, seria extremamente ineficiente catabolizar fosfolipídios e colesterol, para ressintetiza-los posteriormente. A energia liberada pelo consumo de todo os triglicerídios liberados pelo saco vitelino no primeiro dia (considerando uma eficiência de 100% em sua utilização) seria de aproximadamente 9 kcal, inferior portanto às 11 kcal estimadas como exigência de energia de manutenção apenas para o primeiro dia de vida da ave, portanto mesmo as reservas de triglicerídios devem ser vistas como auxílio a manutenção da vida do pintinho e não como principal alimento no período pós-eclosão.

No fígado do pintinho recém eclodido, acima de 80% dos lipídeos encontram-se sob a forma de ésteres de colesterol. A esterificação de colesterol pode ser interpretada como uma maneira relativamente não tóxica de armazenar grandes quantidades de colesterol para uso no transporte de lipídeos na embriogênese. Após a eclosão, o colesterol poderá ser usado como componente estrutural de membrana ou ainda funcionalmente no transporte de lipídeos na circulação.

O restante dos 20% de lipídeos encontrados no fígado são 4% de triglicerídios e 14% de fosfolipídios, ambos ricos em ácido araquidônico e docosahexanóico (DHA), os quais tem sua síntese nas células da membrana do saco vitelino a partir de outros ácidos graxos. Os ácidos araquidônico e DHA podem modificar o metabolismo dos ácidos eicosanóides, afetando assim as respostas imunes e anti-inflamatórias no neonato. Ainda, o ácido DHA é o ácido graxo mais utilizado na formação do sistema nervoso central e retina do embrião, tendo portanto maior valor para esta finalidade do que para fornecer energia para o embrião.

Por fim podemos supor que durante o processo evolucionário, tendo normalmente os pintinhos recém eclodidos fácil acesso a alimentos exógenos, este tenha provido o pintinho de reservas de macromoléculas específicas que dificilmente seriam

encontradas na natureza, como é o caso deste ácidos graxos específicos (araquidônico e DHA), colesterol e fosfolipídios presentes no ovo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A melhor estratégia para maximizar o crescimento dos pintinhos, é prove-los de alimento o mais rápido possível. A ingestão de nutrientes estimula o desenvolvimento dos órgãos digestórios, do sistema imune e da utilização do resíduo vitelino. A alimentação nas primeiras horas de vida possui vantagens incontestáveis que perduram até o abate dos pintinhos.

Dietas especiais com uso de ingredientes de alta digestibilidade, com o objetivo de facilitar a transição do metabolismo embrionário para o metabolismo pós-eclosão, com o uso de níveis nutricionais adequados, tamanho de partículas e forma física apropriadas não são um gasto de luxo e sim uma poderosa tecnologia que hoje se encontra no mercado.

A nutrição in ovo ainda tem pela frente vasto campo de pesquisa a fim de que se possa aproveitar ao máximo o seu potencial.

O estudo do valor nutricional de ingredientes para pintinhos é outro campo que deve se desenvolver bastante, a fim de que possamos ampliar a base de dados atual para que tenhamos mais segurança na formulação de dietas para esta fase.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS :

- ARAÚJO, L.F. Nutrição Pós-Eclosão : Aspectos Teóricos e Práticos. In : Anais do II Simpósio sobre nutrição de aves e suínos. CBNA. Cascavel-PR. 2004.
- BATAL , A.B.; PARSONS, C.M.Effect of age on nutrient digestibility in chicks fed different types. Poultry Science 81:400-407. 2002.
- BATAL , A.B.; PARSONS, C.M. Utilization of different soy products as affected by age in chicks. Poultry Science 82:454-461. 2003.
- BATAL , A.B.; PARSONS, C.M. Utilization of various carbohydrates sources as affected by age in the chick. Poultry Science 83:1140-1147. 2004.
- BORGES, S.A.; MAIORKA, A.; LAURENTIZ, A.C.; FISCHER DA SILVA, A.V.; SANTIN, E.; ARIKI, J. Eletrolytic balance in broiler chicks during the first week of age. Ver. Bras. Ciência Avícola. 2: 149-153. 2002.
- BUTERI, C.B. Níveis nutricionais de lisina digestível no desempenho produtivo e econômico de frangos de corte. Viçosa-MG: Univ. Fed. Viçosa. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), 58p. 2001
- COSTA, F.G.P.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; et al. Níveis dietéticos de proteína bruta para frangos de corte de 1 a 21 dias e de 22 a 42 dias de idade. Ver. Bras. Zootec. 30(5):1498-1505, 2001.
- DEZOUZART, O . O "Quo vadis" da indústria avícola para o ano 2.000 : Avanço no consumo de carnes e a perspectiva do mercado internacional. In: Conferencia APINCO 1994 de Ciência e Tecnologia avícolas, 16, 1994. Anais...Curitiba, PR, p.151-157, 1994.
- DIBNER, J.J.; KNIGHT, C.D.; MITCHELL, M.L.; ATWELL, C.A.; DOWNS, A.C.; IVEY, F.J. Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry. J. Appl. Poultry Research. 7:425-436, 1998.
- DIBNER, J.J.; KNIGHT, C.D.; IVEY, F.J. The feeding of neonatal poultry. SNT. 2005.
- EDWARDS, H. M.; MARION, J. E.; DRIGGERS, J.C. Response of deutectomized chicks to dietary fat supplementation. Poultry Science 41: 1050-1052. 1962
- EMBRAPA – CNPSA. SNT. 2004
- FISHER, C. Possibilities and limitations of ideal protein concept in evaluations of

- aminoacids for fast growing poultry. 11 th European Poultry Congress. Bremen. Germany. CD 8p.2002
- GOMES, M.; POLIN, D. The use of bile salts to improve absorption of tallow in chicks one to three weeks of age. *Poultry Science* 55:2189-2195. 1976.
- KIDD, M.T. Chick performance as affected by parenteral nutrition. Annual Nutrition Conference- Proceedings of the Meeting. September 2002. Clarion Inn, Fayetteville, Arkansas. 2002.
- KILBURN, J.; EDWARDS, H.M. The effect of particle size of commercial soybean meal on performance and nutrient utilization of broiler chicks. *Poultry Science* 83:428-432. 2004
- KLASSING, K.C. Nutritional modulation of resistance to infectious diseases. *Poultry Science*, 77:1119-1125. 1998.
- KROGDAHL, A. Digestion and absorption of lipids in poultry. *Journal of Nutrition*. 115:675-685. 1985.
- LESSON, S.; SUMMERS, J.D.; *Commercial Poultry Production*. Univ. Books, Canada, 283 p.
- LONGO, F.A.; MENTEN, J.F.M.; PEDROSO, A.A.. Diferentes fontes proteicas na dieta pré-inicial de frangos de corte. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*. Suplemento 5. P.25. 2003 a
- LONGO, F.A.; MENTEN, J.F.M.; PEDROSO, A.A. Energia metabolizável de carboidratos para frangos de corte na fase pré-inicial. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*. Suplemento 4. P.44. 2003 b
- LOPES, C.A.A.; BAIÃO, N.C. Efeitos da moagem dos ingredientes e da forma física da ração sobre o desempenho de frangos de corte. *Arqu. Bras. Med. Vet e Zoot.*, v54, n2, p189-195. 2000
- MAIORKA, A.; MAGRO, N.; BARTELS, H.A. et al. Efeito do nível de sódio e diferentes relações entre sódio, cloro e potássio em dietas pré-iniciais no desempenho de frangos de corte. In XXXV Reunião Anual da SBZ, Anais Botucatu-SP. P 478-480. 1998.
- MAHAGNA, M.; NIR, I. Comparative development of digestive organs, intestinal disaccharidases, and some blood metabolites in broiler and layer type chicks after hatching. *British Poultry Science*. 37 :359-371. 1996.
- MARTINS, P.C. Alimento pre-iniciador : Importância de su utilización en la vida del pollo de engorde. *Avicultura Profesional* 21 (6) : 18-23. 2003.
- MOORE, D.T.; FERKET, P.R.; MOZDZIAK, P.E. The effect of early nutrition on Satellite cell dynamics in the young turkey. *Poultry Science* 84:748-756. 2005.
- MURAKAMI, A.E. Balanço eletrolítico da dieta e sua influência sobre o desenvolvimento dos ossos de frangos. In: Conf. Apinco de Ciências e Tecnologia Avícola. Anais. Campinas-SP. FACTA. P33-61. 2000
- MURAKAMI, H.; AKIBA, Y. HORIGUCHI, M. Energy and protein utilization in newly-hatched broiler chicks : Studies on the early nutrition of poultry. *Japanese Journal of Zootechnical Science*. 59:890-895. 1988.
- NASCIMENTO, A.H. SILVA, M.S.; LIMA, I.L. Níveis nutricionais utilizados para frangos de corte pela indústria no Brasil. In : II Simpósio internacional sobre exigências nutricionais de aves e suínos. Viçosa. 2005.
- NAVARRO, M.P. Puntos críticos de incubación y primera semana de vida en pollos de engorde. *Avicultura Profesional*. Vol 22 Nº22, p. 12-13. 2004.
- NGO, A.; COON, C.N. The effect of feeding various levels of dietary glycine in a pre-experimental diet to one day old chicks on their subsequent glycine plus serine requirements. *Poultry Science* 55:1672-1677. 1976.
- NIR, I. Mecanismos de digestão e absorção de nutrientes durante a primeira. In : Conf. Apinco 98 de Ciência e Tecnologia Avícola, Anais. Campinas : FACTA. P81-91. 1998.

- NIR, I.; MELCION, J.P.; PICARD, M. Effect of particle size of sorghum grains on feed intake and performance of young broilers. *Poultry Science*. 69:2177-2184. 1990.
- NIR, I.; HILLEL, R.; SHEFET, G. et al. Effect of grain size on performance. 2. Grain texture interactions. *Poultry Science* 73:781-791. 1994a.
- NIR, I.; TWINA, Y. GROSSMAN, E. et al Quantitative effects of pelleting on performance gatrinointestinal tract and behaviour of meat type chickens. *British Poultry Science*. 35:589-602. 1994 b.
- NIR, I. SHEFET, G.; AARONI, Y. Effect of particle size on performance. 1. Corn. *Poultry Science*. 73 : 45-49. 1994c.
- NOY, Y.; PINCHASOV, Y. Effect of a single post hatch intubation of nutrients on subsequent erly performance of broiler chicks and turkey poults. *Poultry Science*. 72:1861-1866.1993
- NOY, Y.; SKLAN, D. Digestion and absortion in the young chick. *Poultry Science* 74:336-373. 1995.
- NOY, Y.; SKLAN, D. Metabolic Responses to Early Nutrition. *Journal Applied Poultry Research*, 7: 437-451, 1998.
- NOY, Y.; SKLAN, D. Differents types of early feeding and performance in chickis and poults. *Journal Applied Poultry Research*, 8: 16-24, 1999
- NOY, Y.; SKLAN, D. Decreasing weight loss in the hachery by feeding chickens and poults in hatching trays. *Journal Applied Poultry Research*, 9: 142-148, 2000.
- NOY, Y.; SKLAN, D. Posthachth development in poultry. *Journal Applied Poultry Research*, 60 :344-354. 1997
- NOY, Y.; SKLAN, D. Yolk and exogenous feed utilization in the posthachth chick. *Poultry Science* 80:1490-1495. 2001
- NOY, Y.; SKLAN, D. Nutrient use in chicks during the first week posthachth. *Poultry Science* 81:391-399. 2002.
- NRC. Nutrient Requirements of Poultry. 9th. Ed. NAS, USA. 155p. 1994.
- PENZ Jr.; VIEIRA, S.L..Nutrição na primeira semana. In : Conf. Apinco 98 de Ciência e Tecnologia Avícola, Anais. Campinas : FACTA. P121-139. 1998.
- PENZ JR, A.M.; MAIORKA, A. Uso de rações com diferentes granullometrias para frangos de corte. In: Conf. Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, Anais. FACTA, p153-170.1996
- POLIN, D.; HUSSEIN, T.H. The effect of bile acid on lipid and nitrogen retention, carcass composition and dietary metabolizable energy in very young chicks. *Poultry Science* 61:1697-1707. 1982.
- POLIN, D.; WING, T.; PELL, K.E. The effects of file acids and lipase on absortion of talow in young chicks. *Poultry Science* 59 : 2738-2743. 1980
- REECE, F.N.; LOTT, B.D.; DEATON, J.W. Effects of enviromental temperature and corn particle size on response of broilers to pelleted feed. *Poultry Science* 65: 636-641. 1986.
- RICHARDS, M.P. Trace mineral metabolism in the avian embryo. *Poultry Science* 76:152-164. 1997.
- ROCHA, P.T.; ROBERT, N.; STRINGHINI, J.H. et al 1999. Desempenho de frangos de corte criados com diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável em rações pré-iniciais (1 a 7 dias). In : Reunião Anual da SBZ, Anais Porto Alegre-RS. 1999.
- ROSTAGNO, H.S.; VARGAS JR, J.G; ALBINO, L.F.T. et al. Níveis de proteína e de aminoácidos em rações de pintos de corte. Ver. Bras. Ciência Avícola, Suplemento 4, p.49. 2002 a
- ROSTAGNO, H.S.; VARGAS JR, J.G; ALBINO, L.F.T. et al. Níveis de proteína e de aminoácidos em rações de frangos de corte de 22 a 42 dias. Ver. Bras. Ciência Avícola, Suplemento 4, p.53. 2002 b
- ROSTAGNO, H.S.; VARGAS JR, J.G; ALBINO, L.F.T. et al. Níveis de glicina +

- serimna em rações de pintos de corte. Ver. Bras. Ciência Avícola, Suplemento 4, p.48. 2002 c
- ROSTAGNO, H.S; BUTTERI, C.B.; PAEZ, L.E. ALBINO, L.F.T.; TOLEDO, R.S.. Digestibilidade de nutrientes, proteína ideal y alimentacion de pollitos de engorde en la fase preinicial. 2004. SNT
- ROSTAGNO, H.S. et al. Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos. Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. 2000
- ROSTAGNO, H.S. et al. Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos. Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. 2005
- SERAFIN, J.; NESHEIM, M. The influence of diet on bile and production and excretion in the chick. Pages 146-150 in : Proceedings Cornell Nutrition Conference, Ithaca, NY. 1967.
- SHAPIRO, F.; MAHAGNA, M.; NIR, I. Stunting syndrome in broilers: Effect of glucose or maltose supplementation on digestive organs, intestinal disaccharidases, and some blood metabolites. Poultry Science 76:369-380. 1997
- SHUTTE, J.B.; SMINK, W.; PACK, M. Requirements of young broiler chicks for glycine plus serine. Arch Gefluegelk. 61:43-47. 1997.
- SKLAN, D.; NOY, Y. Hydrolysis and absorption in the intestine of newly hatched chicks. Poultry Science. 79:1306-1310. 2000.
- SKLAN, D.; NOY, Y. Crude protein and essential aminoacid requirements in chicks during the first week posthatch. BritishPoultry Science. 44 (2):266-274. 2003.
- SKLAN, D.; NOY, Y. Catabolism and deposition of aminoacids in growing chicks : effect of dietary suply. Poultry Science. 83:952-961. 2004.
- SKLAN, D. Fat and carbohydrate use in posthatch chicks. Poultry Science 82: 117-122. 2003.
- SOUZA, A.V.C. SNT. 2004.
- TAKO, E.; FERKET, P.R.; UNI, Z. Effects of in ovo feeding of carbohydrates and Beta-Hydroxy-beta-methylbutyrate on the development of chicken intestine. Poultry Science 83 : 2003-2028. 2004
- TOLEDO, R.S. Níveis nutricionais e forma física da ração pré-inicial para frangos de corte. Viçosa – MG : Universidade Federal de Viçosa. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), 47 p. 2002
- TOLEDO, R.S. Universidade Federal de Viçosa. Dissertação (Doutorado em Zootecnia), p. 2003
- TOLEDO, R.S.; VARGAS, J.G.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S. Aspectos práticos de nutrição pós-eclosão : Níveis nutricionais utilizados, tipos de ingredientes e granulometria da dieta. In: Conf. Apinco De Ciências e Tecnologia Avícola, Anais. Campinas : FACTA. P153-167. 2001.
- TZSCHENTKE, B. Stimulate body functions of embryos and get them used to the post-hatch environment. World Poultry Nº10, vol 18. P22-25. 2002.
- UBA Relatório Anual 2002. Brasília, 2002. 70p.
- UNI, Z.; TAKO, E.; FERKET, . In ovo feeding improves energy status of late term chicks embryos. Poultry Science 84 : 764-770. 2005.
- VIEIRA, S.L. Digestão e utilização de nutrientes após a eclosão de frangos de corte. In : V Simpósio Brasil Sul de Avicultura. P 26-41. Chapecó – SC. 2004
- VIEIRA, S.L.; PENZ Jr., A.M.; POPHAL, S.; ALMEIDA, J.G. Sodium requirements for the first seven days in broiler chicks. Journal Applied Poultry Research. 12 : 362-370. 2003.
- ZANOTO, D.L.; DE BRUM, P.A.R.; GUIDONI, A.L. Granulometria do milho na dieta de frangos de corte In: Conf. Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola. Anais. Campinas –SP. FACTA. 1996
- WANG, Y.W.; SUNWOO, H.; CHERIAN, G.; SIM, J.S. Maternal dietary ratio of linoleic acid to alfa linoleic acid affects the passive imunity of hatching chicks.



Poli-nutri
ALIMENTOS

Artigo Técnico

Poultry Science 83:2039-2043. 2004.
WORLD POULTRY, vol 20, Nº10. 2004

André Viana Coelho de Souza
Marli Arena Dionizio
Luciano Moraes Sá