

Data: Outubro /2007

Ácidos Graxos da Gema do Ovo.

O OVO, FONTE NOBRE DE NUTRIENTES

O ovo é uma fonte rica em proteína com um alto valor biológico sendo inclusive usado para avaliar qualitativamente outros alimentos quanto à qualidade da proteína pelo método do escore químico e do NPU (net protein utilization).

Considerando a proteína do ovo como valor 100, têm-se a proteína do peixe com valor 83, a caseína 75, o arroz 57, a farinha de trigo 52 e o feijão 47. Ele também é uma importante fonte de ácidos graxos insaturados (ácido linoléico C18:2 n-6), ácido oléico, entretanto contém baixos níveis de ácido linolênico. O ovo também é rico em ferro, fósforo, cálcio, magnésio, sódio, potássio, cloro, iodo, manganês, enxofre, cobre e zinco, e vitaminas lipossolúveis A,D,E, K, e complexo B mas pobre em cálcio (se desconsiderarmos a casca) e em vitamina C. Possui fatores antinutricionais como a avidina (que se complexa com a biotina), ovomucóide, ovomucina, ovotransferrinas, etc,, porém todos desativados com o calor (desnaturação protéica). Por isto ele se torna um alimento de elevado valor nutricional para a nós seres humanos além de ser juntamente com o leite, e certos peixes, as mais baratas fontes de proteína animal (rica em aminoácidos essenciais) sendo produzido a um preço inferior a R\$ 1,00 a dúzia e vendido em supermercados a R\$1,90 a dúzia (a exceção dos ovos enriquecidos cujo preço de venda está em R\$ 4,00 a dúzia).

O ovo também é um nutriente de alta digestibilidade e fácil absorção, porém rico em gorduras e colesterol.

A composição de ácidos graxos da gema do ovo pode ser alterada pela manipulação na dieta de aves (Cruickshank, 1934, citado por Hargis, et al. 1991). Marion Wóodroof and Cook, 1965, citado por Stadelman and Cotterill, 1984, afirmam que o conteúdo de lipídios da gema do ovo varia com a linhagem das aves entre 32 à 36% da massa líquida. Segundo estes autores, a variabilidade é atribuída primeiramente a linhagem e depois a dieta, porém atualmente a manipulação da dieta com vistas a modificação da composição do teor de ácidos graxos e da redução do colesterol do ovo vem se tornando prática não rara para atender uma demanda de consumidores extremamente exigentes (Miles, 1998).

A FORMAÇÃO DOS LIPÍDIOS DA GEMA

Existem aproximadamente 12000 óvulos no ovário da franga, mas somente uma pequena parcela alcança a maturidade e são ovulados. O crescimento e maturação dos folículos são dependentes dos hormônios LH e FSH. A ovulação ocorre entre 15 a 75 minutos após a postura.

A franga apresenta dois estágios de maturidade sexual. O primeiro estágio se relaciona às características físicas como o desenvolvimento da crista. A ave está começando a se transformar em uma poedeira. As maiores transformações ocorrem à nível de oviduto. O fígado aumenta significativamente de tamanho e outras mudanças bioquímicas ocorrem, até que a ave se encontre pronta para iniciar seu ciclo de postura. Estas mudanças ocorrem rapidamente em um espaço de aproximadamente duas semanas e, durante este período a ave apresenta um aumento de peso corporal de 300 a 400 g. O segundo estágio de maturidade sexual está relacionado ao período da postura. Neste momento a ave atinge o peso corporal à maturidade sexual e o ganho de peso será então pequeno e relativamente lento.

A deposição dos lipídios é limitada quase que totalmente pela maturação do óvulo. A maturação da gema ocorre seqüencialmente dentro do ovário a cada intervalo de aproximadamente 24 horas. O transporte e o movimento da enorme quantidade de lipídios é, portanto, requerida para manter normal a produção de ovos.

Quando a fêmea se aproxima da maturidade sexual os óvulos começam a crescer rapidamente e se tornam maduros em 7 a 10 dias. 4 a 6 folículos se desenvolvem segundo uma hierarquia. No início do desenvolvimento, o folículo tem menos de 1% da gema que terá quando alcançar seu tamanho final. Durante o período de crescimento, o material da gema vai sendo depositado em camadas concêntricas. Imediatamente após a ovulação, o óvulo é captado pelo infundíbulo e segue para o magno onde, provavelmente por estímulo mecânico, ocorre a secreção do albúmem. As chalazas são formadas por uma rotação mecânica e segregação de fibras de mucina da camada interna do albúmem. O material secretado na porção anterior do magno dá origem à camada interna fluida, e na região posterior, a camada média densa, da qual surge a camada externa fluida durante a passagem pelo istmo, quando ocorre a adição de fluidos através da membrana da casca.

Com a aproximação da postura ambos peso total e conteúdo de lipídios do fígado sofrem um dramático aumento. A concentração de lipídios total em aves em postura é de 2 a 3 vezes maior do que em aves imaturas, e é largamente justificado por um aumento dos níveis de triacilglicerol. Entretanto não ocorre um aumento significativo nas concentrações de fosfolipídeos e colesterol. A mudança que ocorre nos lipídios do fígado são acompanhadas também por mudanças na composição dos ácidos graxos. Tais alterações serão refletidas subseqüentemente na composição dos ácidos graxos da gema dos ovos de aves. Podemos observar na

tabela 1 que as mudanças que ocorrem nos lipídios no fígado são acompanhadas por marcados aumentos na concentração dos lipídios no plasma, em particular triacilglicerol. A concentração de lipídios total no plasma aumenta de 200-500 mg/100 ml em aves imaturas para 2000 mg/100 ml em aves maduras, ou seja, em produção.

O limite das frações lipídica presentes no plasma de aves é em geral muito similar àquelas comumente presente no plasma de outros animais. Como em outras espécies, três distintas lipoproteínas: very low density lipoproteins (VLDL) low density lipoproteins (LDL) e high density lipoproteins (HDL) são identificadas no plasma.

As mudanças da concentração de lipídios na qual precede a postura, são associadas quase que totalmente ao incremento dramático na concentração do triacilglicerol rico em VLDL.

TABELA 1. Concentração dos lipídios do plasma de galinhas em postura e de galinhas imaturas.

	VLDL	LDL	HDL
Densidade	<1.006	1.006-1.063	1.063-1.21
Ave imatura			
Lipídio total mg/100 ml	61	150	205
Colesterol total	13.3	25.9	40.8
Triacilglicerol	65.0	24.5	4.6
Fosfolipídio	21.7	49,7	54.7
Ave madura			
Lipídio total mg/100ml	1225	125	100
Colesterol total	5.8	11.4	26.5
Triacilglicerol	64.6	50.4	23.4
Fosfolipídios	29.5	38.2	50.1
FONTE: Noble e Cocchi (1991).			

TRANSPORTE DOS LIPÍDIOS DO FIGADO PARA A GEMA DO OVO

A vitelogenina e a VLDL que são sintetizadas no fígado das aves, são secretas do fígado para o sangue, e deste são transportadas para o ovário, onde ira-o ligar-se a receptores que estão presentes na membrana celular do oócito dos folículos em fase final de crescimento.

TABELA 2. Lipídios da gema e composição dos ácidos graxos.

	CE	TG	PE	PS	PC	Sph
Lipídio total %	1.3	63.1	7.1	0.8	20.5	0.3
Ác. Graxos %						
Palmitico	29.1	24.5	21.7	33.6	33.7	41.7
Palmitoleico	1.0	6.6	1.1	5.4	1.0	6.5
Esteárico	9.5	6.4	30.1	27.3	15.8	17.6
Oléico	40.1	46.2	15.3	15.9	27.7	23.7
Linoléico	18.0	14.7	9.2	7.3	14.1	9.1
Linolênico	0.3	1.1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Araquidônico	0.9	0.3	13.2	8.5	4.4	<0.5
Docosaheaxen.	0.5	<0.5	8.4	1.2	1.8	<0.5
FONTE: Noble e Cocchi (1991).						

CE= colesterol esterificado; **TG=** triadiglicerol; **PE=** fosfatidiletanolamina

Ps= fosfatidilserina **PC=** fosfatidilcolina **Sph=** esfingomielina

COMPOSIÇÃO DOS LIPÍDIOS DA GEMA

Um ovo de galinha pesando aproximadamente 60 g contém 20 g de gema na qual metade é água e a outra metade é material sólido. A gema contém cerca de 6 g de lipídios e 3 g de proteínas. Assim, os lipídios compreendem cerca de 30% massa líquida e 60% da massa sólida da gema do ovo. A fração VLDL da gema provém dos 60% sólidos sendo 22% de proteína e 93% de lipídios da gema. A fração pequena (lipovitelina) contribui com 25% dos sólidos sendo 48% proteína, mas somente 7% de lipídios da gema.

De acordo com Privett, Bland, and Schmidt (1962) a composição lipídica da gema é de 65,5% de triglicerídeos, 28,3% de fosfolipídeos e 5,2% de colesterol. A composição dos ácidos graxos da fração lipídica da gema do ovo se encontra na tabela 3

TABELA 3. Composição dos ácidos graxos da fração lipídica da gema e da dieta,

Ácidos graxos	Lipídios	Triglicerídeo	Lecitina	Cefalina	Lipídios da dieta
16:0	23.5	22.5	37.0	21.6	14.0
16:1	3.8	7.3	0.6	traço	2.7
18:0	14.0	7.5	12.4	32.5	2.4
18:1	38.4	44.7	31.4	17.3	29.1
18:2	16.4	15.4	12.0	7.0	44.4
18:3	1.4	1.3	1.0	2.0	3.2
20:4	1.3	0.5	2.7	10.2	0.8
22:5	0.4	0.2	0.8	3.0	0.8
22:6	0.8	0.6	2.1	6.4	1.3

FONTE: Privett1 Bland, and Schmidt (1962).

A fração lipídica da gema do ovo conforme Noble (1987) são apresentadas na tabela 4.

TABELA 4. proporção dos maiores lipídios da gema.

Lipídios total	fosfolipídeos
Ester colesterol 1.3	Fosfatidiletanolamina 23.9
Triacilglicerol 63.1	Fosfatidilserina 2.7
Ác. Graxos livre 0.9	Fosfatidilcolina 69.1
Colesterol livre 4.9	Esfingomielina 1.0
fosfolipídeos 29.7	Outros 3.2

FONTE: Noble (1987).

Na tabela 5 encontra-se a composição de ácidos graxos do triacilglicerol e dos fosfolipídeos presentes na gema do ovo. Em ambas as frações o ácido oléico se apresenta em maior quantidade.

TABELA 5. composição dos ácidos graxos das duas frações lipídicas da gema do ovo.

Ácido graxo	Triacilglicerol	fosfolipídeos
16:0	24.5	28.4
16:ln-7	6.6	1.9
18:0	6.4	14.9
18:ln-9	46.2	29.8
18:2n6	14.7	13.8
18:3n-3	1.1	0.3
20:4n6	0.3	6.2
22:6n-3	0.2	4.3

FONTE: Noble (1987).

A composição de lipídios da gema VLDL é essencialmente idêntica com a VLDL do plasma da qual ela foi derivada (Noble 1990). Isto é consistente com a opinião de que os componentes lipídicos do VLDL não sofrem modificações durante o transporte do plasma para o oócito. Assim o triacilglicerol (TAG) é o maior componente dos lipídios da gema³ perfazendo aproximadamente dois terço do VLDL. Uma quantidade substancial de aproximadamente 25% de PL também está presente no conteúdo lipídico do VLDL o restante está composto de 5% de FC e uma pequena quantidade de CE e ácidos graxos livres. A composição dos ácidos graxos de cada fração do VLDL presentes na gema do ovo de aves se encontra na tabela 2. Podemos observar que os ácidos palmítico (16:0) e o oléico (18:1) são os maiores componentes de todas as três classe de lipídios assim como o maior ácido graxo polinsaturado presente é o ácido linoléico (18:2n-6).

FATORES QUE AFETAM A COMPOSIÇÃO DOS LIPÍDIOS DA GEMA

Um dos primeiros pesquisadores que documentaram a possibilidade de alterar a composição dos nutrientes ovo pela manipulação da dieta foi Cruicksand (1934). Entretanto, apenas a partir de 1970 esta linha de pesquisa ganhou impulso na tentativa de reduzir o colesterol e a proporção ácidos graxos saturados/insaturados. Mais recentemente, o aumento de ácidos Omega 3 também tem recebido muito interesse pelos pesquisadores.

A modificação dos nutrientes do ovo pode se dar pela manipulação da dieta ou pela alteração das características de transporte das membranas do ovo, sendo esta última um método caro e demorado.

Os nutrientes que respondem marcadamente a manipulação da dieta são o Se, I, F, Mn, Vit A, Vit D, Vit E, Vit K, tiamina, riboflavina, ácido fólico, biotina, cianocobalamina, ácido oléico, linoleico, linolênico. Aqueles que tem pouca ou nenhuma variação são água, energia, PB, gordura, CHO, Ca, P, Fe, Na, K, Cl, Mg, Cu, S, acidez, Cinzas, Vit C, colina, ácidos esteárico, palmítico e aminoácidos. Informações a respeito de zinco, niacina, piridoxina, inositol e ácido araquidônico são deficientes na literatura.

A proporção relativa de Triacilglicerídeos, fosfolipídeos, Colesterol e éster de colesterol nos lipídios da gema é muito similar a um amplo limite da espécies aviárias. Por exemplo os lipídios da gema da galinha, pata, perua, gansa e gaivota são constituídos aproximadamente de 65% de triacilglicerídeos, 25% de fosfolipídeos, 6% de colesterol livre e 1 % de colesterol esterificado. Entretanto, como podemos observar na tabela 6, existe uma grande variação na composição dos ácidos graxos tanto na fração triacilglicerol como na fração dos fosfolipídeos presentes na gema de ovos de diferentes espécies de aves. Também podemos observar que ambos, triacilglicerol e fosfolipídeo da gema de todas as espécies, contém um alto nível de ácido oléico seguido por ácido palmítico. Ambas as frações lipídicas da gema de galinha, perua e codorna apresentam altos níveis de ácido linoléico quando comparados com as demais espécies de aves.

TABELA 6. composição dos ácidos graxos das frações TAG e FL da gema de OVOS DE DIFÉRENTES ESPÉCIES DE AVES.

TAG	16:0	18:0	18:1n-9	18:2n-6	18:3n-3	20:4n-6	22:6n-3
Galinha	25.1	6.9	451	15.3	4.4	0.3	0.2
Pata	25.2	3.9	59.6	6.7	0.9	0.3	0.1
Perua	28.1	51	43.9	14.1	1.1	0.5	0.5
Gansa	27.9	5.1	52.2	6.0	2.7	0.2	0.2
Codorna	27.5	6.5	44.4	13.6	0.7	0.4	0.04
Fosfolipídeos							
Galinha	27.9	16.8	24.6	16.0	0.3	5.5	6.3
Pata	36.4	10.0	30.9	8.2	0.2	10.1	1.4
Perua	27.4	17.5	27.8	17.3	0.4	4.5	2.8
Gansa	30.7	11.9	30.9	7,5	0.5	7.8	5.0
Codorna	31.2	15.8	29.0	14.2	0.1	5.6	1.3
FONTE: Noble e Cocchi (1991).							

O mais importante e mais estudado fator que altera a composição de ácidos graxos da gema do ovo é, sem dúvida alguma a manipulação da dieta das aves. Devemos porém levar em consideração que tipo de ovos estamos produzindo. Em ovos destinados a incubação é interessante elevarmos o nível de ácido linoléico da gema pois aumentará o percentual de pintos vendáveis, e , segundo alguns autores seu subsequente desempenho. Isto é conseguido com a adição de níveis acima de 1,5% deste nutriente na dieta. Porém para ovos destinados ao consumo, o interesse está em aumentar nutrientes como vitaminas e minerais, diminuir a gordura e colesterol, e dentre os ácidos graxos, aumentar a proporção dos ácidos Omega 3 que são precursores para uma série de prostaglandinas que incluem PGI₃, PGD₃ e PGE₃. São encontrados também em grandes quantidades nos fosfolipídios das membranas do cérebro, retina e outros tecidos. Óleos de peixe, especialmente os de água fria, são ricos em ácidos graxos Omega -3 de cadeia longa. Existe um interesse na habilidade dos ácidos graxos Omega -3 de cadeia longa dos óleos de peixe para reduzir os níveis de triglicerídeos do plasma e colesterol especialmente em pessoas com hipertrigliceridemia e também muito usado no tratamento de doenças cardiovasculares. Ácido graxo Omega -3 parece inibir a agregação de plaquetas. Em doença cardiovascular, o risco de formação de coágulo no sangue pode ser alto. O coágulo do sangue se forma na corrente sanguínea podendo bloquear as artérias que levam ao cérebro ou coração, com conseqüências fatais. Este tipo de coágulo é chamado de embolismo.

Alto nível de 20:5-3 pode levar ao aumento da síntese de PGI₃ que inibe a agregação de plaquetas.

A gordura é uma fonte comum de energia na alimentação de aves. O tipo de gordura utilizada nas rações tem um efeito significativo na composição do ovo (Burley e Vadehra, 1989, citado por Grimes et al. 1996) Tentativas de manipulação específicas dos componentes lipídicos da gema tem dado um relativo sucesso, embora a composição dos ácidos graxos possam ser alteradas pela a quantidade e o tipo de gordura da dieta (Noble et al. 1990).

Sabe-se bem que o perfil de ácidos graxos da gema depende da composição da gordura da dieta das poedeiras. Essa influência é muito pequena para os ácidos graxos saturados, cuja proporção é bastante constante em relação ao total (30-35%). O enriquecimento com ácido linoléico se faz as custa do oléico. Por exemplo, com 6% de óleo de soja (aumentando a percentagem de óleo de linhaça na ração de 1.3% para 3.9%, a concentração desse ácido na gema passou de 13% para 25% e a de oléico de 41% para 36%.

Em vários trabalhos têm sido mostrado que uma dieta rica em ácido oléico, linoléico, ou ácido linolênico resulta em um aumento significativo destes ácidos na gema do Ovo¹ ou seja modifica o perfil de ácidos graxos da gema. Segundo (Cheriari e Sim¹ 1991), o ácido linolênico (C18:3), encontrado em grandes quantidades na linhaça e canola, pode ser precursor de ácidos graxos polinsaturados Omega 3 de cadeias mais longas, tais como o ácido eicosapentanoico (C20;5-3) > o docosapentanoico (DPA, C22:5 n-3), e o docosahexanoico (DHA1 C22:6 n-3).

Enriquecimento com ácidos graxos polinsaturados (AGP) ou PUFA Omega 3 também altera as proporções dos demais ácidos graxos na gema, principalmente do oléico, que diminui em correlação com o aumento de Omega 3, e de araquidônico, que diminui até 70%. Segundo (Jiang et al. 1991), existem duas variedades de semente de girassol¹ uma contendo altos níveis de ácido oléico e a outra com altos níveis de ácido linolênico.

Leeson e Summers (1991) recomendam usar uma fonte rica em ácido linolênico, como a linhaça, em dietas de poedeiras para corrigir o baixo nível deste ácido na gema.

TABELA 7. 0 efeito da dieta com linhaça na composição dos ovos.

	pre	10% linhaça	30% linhaça
Ácido graxo			
Palmítico	31.7	29.2	26.8
Esteárico	8.3	8.3	8.3
Oléico	42.2	37.3	33+5
Linoléico	13.9	15.6	14.8
Linolênico	0.3	6.3	13.3
Araquidônico	1.7	0.9	0.7
Docosahexan.	0.5	1-0	1.2
FONTE: Leeson e Summers, 1991			

Tabela 8 -Composição química do ovo

	%total	Água (%total)	Sólidos (%total)
Casca	10	0,2	29
Albúmen	58	76,2	20
Gema	32	23,6	51,0
Componentes	Sólidos	Água	Total
Casca	5,7	0,1	5,8
Albúmen	3,8	29,4	33,2
Gema	9,9	9,1	19
Ovo completo	19,4	38,6	50
Fonte Baião			

Tabela 9 – Composição química da casca, albúmen e gema, expressa em percentagem

Componente	Casca	Albúmen	Gema
Umidade	1	88,5	47,5
PB	4	10,5	17,4
EE	Traços	-	33,0
CHO	Traços	0,5	0,2
Cinzas	95	0,5	1,1
outros	-	-	0,8
Fonte Baião			

Tabela 10 Composição inorgânica da gema (calculado para uma gema de 19g)

Elementos	mg/gema
Na	10,5
K	17,9
Ca	25,7
Mg	2,6
Fe	1,5
S	29,8
Cl	24,7
P	98,4
Fonte Baião	

Tabela 11 Conteúdo de vitaminas na gema (calculado para uma gema de 19g)

Vitaminas	µg/gema
A	200 -1000 UI / gema
D	20 UI / gema
E	15000
K	25
Tiamina	49
Riboflavina	84
Niacina	3
Piridoxina	58,5
Ácido pantotênico	580
Biotina	10
Colina	1490 mg/100g de gema
Ácido fólico	4,5
Cianocobalamina	342
Fonte Baião	

Tabela 12 Pigmentos da gema (calculados para uma gema de 19g)

Pigmento	% do total de Xantofilas	µg/gema
Luteína	63-76	180-218
Zeaxantina	15-32	44-91
Criptoxantina	3-10	9-28
Caroteno	2-4	6-11
Total		285
Fonte Baião		

Tabela 13 Valores Nutricionais de um ovo grande cru (com casca, peso de 59g, parte líquida de 50 g, 33,4g de clara e 16 ,6g de gema)

Nutriente	Ovo inteiro	Clara	Gema
Água	37,4	29,4	8
Energia (cal)	75	16	59
PB (g)	6,25	3,50	2,75
EE (g)	5,28	-	5,28
CHO (g)	0,6	0,3	0,30
Cinzas (g)	0,47	0,2	0,27
Lipídeos		-	
Ácidos graxos (g)			
Saturados (total)	1,55	-	1,586
Caprílico	0,002	-	0,002
Cáprico	0,002	-	0,002
Láurico	0,002	-	0,002
Mirístico	0,017	-	0,017
Palmítico	1,113	-	1,139
Esteárico	0,392	-	0,401
Araquídico	0,020	-	0,020
Monoinsaturados (total)	1,905	-	1,949
Miristoleico	0,005	-	0,005
Palmitoléico	0,149	-	0,152
Oléico	1,736	-	1,776
Eicosenóico	0,014	-	0,014
Erúcico	0,002	-	0,002
Polinsaturados (total)	0,682	-	0,698
Linoleico	0,574	-	0,587
Linolênico	0,017	-	0,017
Araquidônico	0,071	-	0,073
Eicosapentaenóico	0,002	-	0,002
Decoexaenóico	0,018	-	0,019
Colesterol (mg)	213	-	213
Lecitina (g)	1,15	-	1,11
Cefalina (g)	0,230	-	0,219

Vitaminas			
A (UI)	317	-	323
D (UI)	24,5	-	24,5
E (mg)	0,70	-	0,70
Nutriente	Ovo inteiro	Clara	Gema
Vitaminas			
Cianocobalamina	0,50	0,07	0,52
Biotina (mcg)	9,98	2,34	7,58
Colina (mg)	215,06	0,42	215,97
Ácido fólico (mcg)	23	1	24
Inositol (mg)	5,39	1,38	3,95
Niacina (mg)	0,037	0,031	0,002
Ac. Pantotênico (mg)	0,627	0,031	0,002
Piridoxina (mg)	0,070	0,001	0,065
Riboflavina (mg)	0,254	0,151	0,106
Tiamina (mg)	0,031	0,002	0,28
Minerais (mg)			
Ca	25	2	23
Cl	87,1	60	27,1
Cu	0,007	0,002	0,004
I	0,024	0,001	0,022
Fe	0,072/1,55	0,01/0,27	0,59/0,97
Mg	5	4	1
Mn	0,012	0,001	0,012
P	89	4	81
K	60	48	16
Na	63	55	7
S	81	56	25
Zn	0,55	-	0,52
Aminoácidos			
Alanina	0,348	0,203	0,143
Arginina	0,375	0,191	0,199
Aspartato	0,628	0,358	0,272
Cisteína	0,145	0,091	0,050
Glutamato	0,816	0,467	0,353

Glicina	0,210	0,123	0,086
Histidina	0,148	0,079	0,072
Isoleucina	0,341	0,199	0,141
Leucina	0,534	0,296	0,244
Lisina	0,449	0,239	0,221
Metionina	0,195	0,121	0,069
Fenilalanina	0,332	0,205	0,119
Prolina	0,249	0,137	0,116
Serina	0,465	0,242	0,238
Treonina	0,300	0,160	0,148
Triptofano	0,076	0,043	0,033
Tirosina	0,255	0,137	0,124
Valina	0,381	0,224	0,155
Fonte Baião			

A Poli-Nutri Alimentos por meio de seu Departamento Técnico possui ferramentas tecnológicas disponíveis aos produtores para a produção de ovos enriquecidas com ácidos graxos Omega 3 e Vitamina E. Agregar valor ao seu produto (o ovo) e diferenciar-se perante os seus concorrentes é uma importante estratégia para manter-se competitivo e crescer no mercado. Procure-nos e sinta-se surpreendido com o que podemos fazer para lhe ajudar.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

Baião, N.C. Estrutura do ovo. In : Produção e qualidade de pintos de um dia
Briz, R. C. Ovos enriquecidos com ômega 3. Aves & Ovos N06: 12-17,1998.
Caston L. & Leeson S. Dietary flax and egg composition. Poultry Science, v. 69, p.1617-1620, 1990.

Chenan,G. & Sim. J. 5. Effect of feeding fuíl fat flax and canola seeds to laylng Hens on the fatty acíd composition of eggs embryos, and newly hatchect chicks. Poultry Science, v. 70, p. 917-922,1991

GriffIn1 H. D. Manipulation of ego yolk cholesterol: a physiologist' s víew. World' s Poultry Science Journal1 v.481 p. 101102, 1992.

Grimes, J. L. Maunce, D. V. Gaylord, T. G. Dietary prilled fat and layer chicken performance and egg compositori. Poultry Science, v. 75, p.250-253, 1996.

Hargis, P. 5. Van Elswyk, M. E. Hargis, B. M. Dietay modification de yolk lipici with menhaden 011. Poultry Science, v. 70, p.874~3, 1991.

Jiang, Z. Ahn D. U. & Sim, J. S. Effect of feeding flax and bivo types of sunflower Seeds on fatty acid compositions of yolk lipid classes. Poultry Science, v. 70, p.2467-2475, 1991

Lesson, S. & Summers J. D. Commercial poultry nutrition. University Books, Guelph1 Ontario, 1991. 283p.

Miles, R.D. Designer eggs : altering mother nature's most perfect food. In : Passport to the year 2000. Biotechnology in the feed industry. Proceedings of Alltech's14th annual symposium. 1998.

Noble R. C. & Cocchi M. Lipid metabolism and the neonatal chicken. Prog. Iipid Res. V. 29, p. 107-140, 1991.

Staldelman, W. J. & Conerlil3 J. Egg sàence and technology. Fourty edttI.on, New York, E. U. A. 1995.

André Viana Coelho de Souza