

OVOS

OVOS:



LÍQUIDOS, CONGELADOS OU EM PÓ?

O sorvete é um alimento refrescante e nutritivo, acondicionado e apresentado em diversos formatos. As matérias-primas mais utilizadas pela indústria sorveteira são gemas de ovos frescos ou em pó, leite, inclusive em pó e condensado, nata, logurte, açúcar, glicose, sucos e polpas de frutas ou frutas naturais, etc. Os estabilizantes, os aromas e os emulsionantes completam os produtos que compõem a mistura para sorvetes. O ovo, um de seus ingredientes nos sorvetes artesanais *premium*, é um alimento de grande valor nutritivo. Contém proteínas, vitaminas e minerais, ácidos graxos saturados e insaturados, junto a outras substâncias não menos importantes, sendo recomendado como alimento para uma dieta variada e equilibrada.

Introdução

Segundo a Grande Enciclopédia Illustrata della Gastronomia (Selezione dal Reader's Digest, Milão, 2000), até meados do século XVI, o sorvete era preparado com água, ou seja, sem leite ou ovos. Só um século mais tarde, em 1671, na Inglaterra, o ovo, assim como o leite ou seu creme, e aromatizantes foram incorporados ao sorvete pelo francês DeMirco, *pâtissier* do rei Carlos II.

O ovo é um dos mais antigos alimentos consumidos pelo homem. Do ponto de vista da biologia, ovo é o mesmo que zigoto, ou seja, um ovócito II fecundado por um espermatozóide, o primeiro produto da

reprodução sexuada. É o resultado da junção dos gametas feminino e masculino. Mórula é o ovo com mais de 16 células e blastocisto é a mórula que sofreu cavitação e apresenta conteúdo líquido em seu interior.

O termo "ovo" pode ser empregado para designar o produto da concepção nas fases iniciais da gravidez e, também, para qualificar o conjunto do embrião ou feto e de seus anexos em qualquer fase evolutiva da gestação.

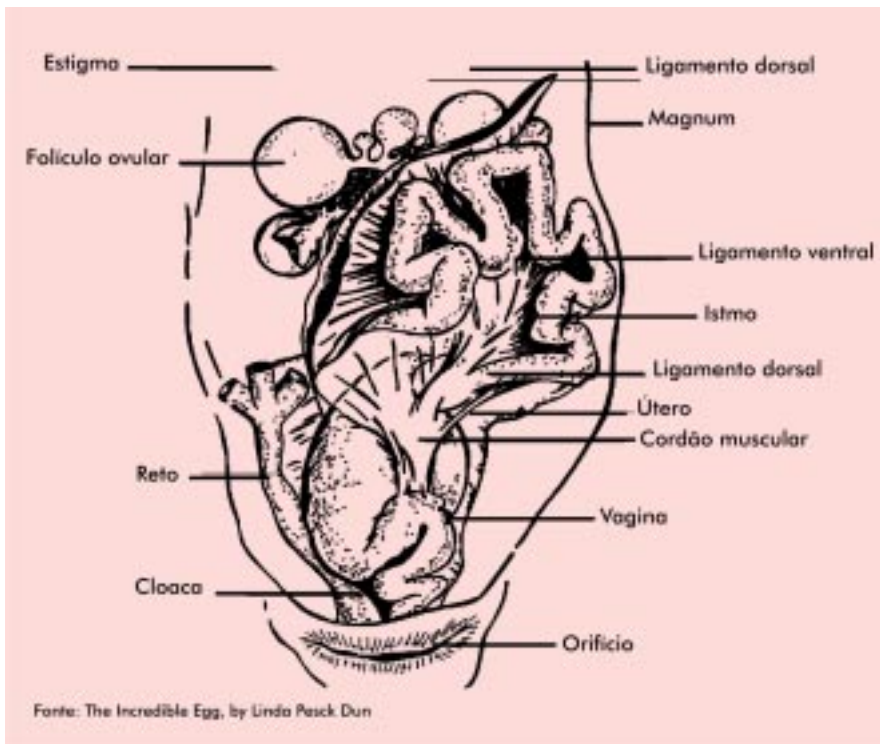
Os ovos contêm quantidades apreciáveis de vitaminas e minerais, destacando as vitaminas A, D, E, e do grupo B. Entre os minerais predominam o ferro, fósforo, zinco e selênio.

O ovo é um alimento de elevado teor de

proteínas de excelente qualidade. Tão importante é o valor das proteínas do ovo, que a OMS - Organização Mundial de Saúde - o tem proposto como padrão de referência para determinar a qualidade protéica de outros alimentos.

O conteúdo de lipídios de um ovo é de 11%, tendo especial importância sua riqueza em fosfolípideos. A relação entre ácidos graxos saturados/insaturados é favorável em termos de nutrição.

Existem quatro tipos de ovos. O ovo do animal é classificado se baseando na quantidade e distribuição de vitelo que há em seu citoplasma. Pode ser oligolécito, heterolécito, telolécito ou centrolécito. Os ovos oligolécitos são aqueles que possuem



Dias após dias, a galinha bota ovo. Nesse complexo processo, a ave vai formando e moldando estruturas variadas, cujo produto final, o ovo, é uma verdadeira maravilha bioquímica pluridimensional.

pouco vitelo, distribuído de forma homogênea por todo o citoplasma. Contudo, há um leve acúmulo de vitelo em um dos pólos, que passa a se chamar pólo vegetativo. O outro pólo passa a se chamar pólo animal. Animais com esse tipo de ovo são os mamíferos, anfioxos e equinodermos. Os ovos heterolécitos são aqueles que possuem grande quantidade de vitelo, distribuída de forma não-homogênea. O pólo vegetativo apresenta uma concentração muito maior de vitelo em relação ao pólo animal. Animais com esse tipo de ovo são os moluscos, anfíbios e anelídeos. Os ovos telolécitos são aqueles que possuem uma quantidade de vitelo tão grande (ainda maior que a do heterolécito) que faz com que as estruturas citoplasmáticas e o núcleo fiquem totalmente no pólo animal do ovo. Animais com esse tipo de ovo são as aves, os peixes e répteis. Os ovos centrolécitos são aqueles que possuem o vitelo concentrado ao redor do núcleo. Esse ovo não possui pólos e está presente nos fenopídiões.

25 horas, o óvulo, que é a gema, vai atravessar todo o oviduto, preparando-se e protegendo-se para fazer sua aparição no mundo exterior. Trinta minutos depois, iniciará novo ciclo de produção.

Após a ovulação, o *ovum* atravessa o infundibulum em cerca de 15 minutos. É durante essa passagem que ocorre a fertilização. Formam-se a camada calazífera do albúmen e a calaza, ambos feitos de albúmen mais espesso ou denso. A calaza tem por função suspender o ovo entre as duas extremidades do ovo.

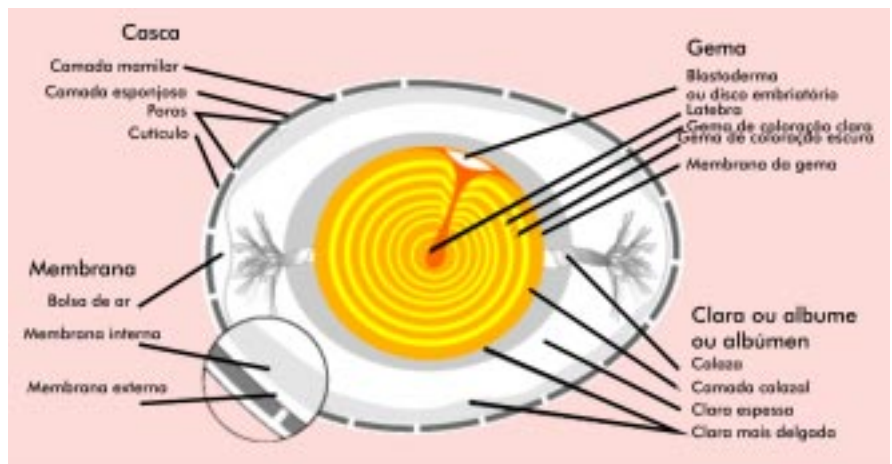
O ovo vai precisar de três horas para passar pelo *magnum*. Durante essa fase, vai adquirir mais albúmen. Esse é menos viscoso do que a gema, o componente sólido, sendo

quase que exclusivamente composto de proteínas. O albúmen contribui na formação do ambiente aquoso para o embrião, possui propriedades antibacterianas e é fonte nutritiva para o embrião.

O ovo passa, então, pelo ístmo, em cerca de uma a uma hora e meia, onde serão formadas as duas membranas, interna e externa, que ficam entre a casca e a clara. O ovo passa a maior parte de sua viagem de formação no útero (cerca de 20 horas). No decorrer das primeiras oito horas completa-se sua formação interna; seleções aquosas serão adicionadas pelo intermédio de glândulas uterinas. Durante esse processo, o ovo vai dobrar de peso e o albúmen passa a ter várias camadas.

Processo de formação

Dias após dias, a um ritmo quase que cadenciado, a galinha bota ovo. Nesse complexo processo, a ave vai formando e moldando estruturas variadas, cujo produto final, o ovo, é uma verdadeira maravilha bioquímica pluridimensional. Em cerca de



A fase seguinte do *processo* de produção do ovo é a calcificação da casca. Ocorre relativamente rápido, em cerca de 15 horas. Tecnicamente, a casca é composta das membranas internas, da *testa*, ou casca em si, e pelo cutículo. A câmara de ar é formada pela separação das duas membranas, quando o ovo esfria após ter sido botado; sempre fica na parte inferior do ovo. A casca consiste em uma matriz organizada de fibras finas; 94% a 98% dela é feita de um composto inorgânico, a calcita ou carbonato de cálcio. É dotada de poros, abertos na superfície, indo até a membrana interna. O cutículo é uma membrana orgânica extremamente fina, cobrindo os poros e a parte interna da casca. Funciona como repelente de água, diminui a perda de água pelo ovo e age como barreira antibacteriana. A cor do ovo é dada por secreção de porfirinas pelo epitélio uterino.

O ovo, na sua saída para o mundo exterior, atravessa a vagina em alguns segundos.

Composição do ovo

O corte transversal de um ovo de galinha permite diferenciar com nitidez as partes fundamentais que o constituem das outras de menor importância para o escopo desse artigo. Desse ponto de vista, o ovo pode ser dividido em casca, clara e gema. No ovo de galinha, a clara representa, a grosso modo, 60% do peso total, a gema 30% e a casca, 10%.

A casca. Representa de 9 a 12% do peso total do ovo, dependendo do seu tamanho. Trata-se de uma matriz cálcica, separada do albúme, ou seja, da clara, por uma membrana. Entre seus componentes minerais, o cálcio é o mais importante (cerca de 94% a 98%); contém, também, em proporções muito menores, sódio, magnésio, zinco, manganês, ferro, cobre, alumínio e boro. É complementado por pequeníssimas quantidades de mucopolissacarídeos e proteínas, as quais colaboram de alguma maneira para formar a trama da matriz, e por certos pigmentos responsáveis pela cor. A qualidade da casca depende basicamente do metabolismo mineral. Em última instância, a casca é o produto resultante da combinação de íons de cálcio e de bicarbonato, de acordo com a seguinte reação:

Ovos frescos cozidos são mais difíceis de descascar. Ovos que foram estocados ou guardados entre uma semana e 10 dias antes de ser cozidos são muito mais fáceis de descascar.



A cor da casca, intimamente ligada a fatores hereditários, ou seja, de raça, depende do depósito de pigmentos na matriz, basicamente as porfirinas. Ovos brancos são produzidos por galinha de penas e aurículas brancas (poedeiras da raça *White Leghorn*, por exemplo); ovos marrons são botados por galinhas de penas e aurículas avermelhadas (raças *Isabrown*, *Rhode Island Red*, *New Hampshire*, ou *Plymouth Rock*, por exemplo). A cor da casca não tem absolutamente nada a ver com a qualidade, aroma, valor nutricional e características culinárias do ovo.

A pigmentação e a resistência da casca diminuem com a idade da galinha. Na realidade, o tamanho do ovo cresce com a idade, enquanto que a produção dos componentes da casca fica mais ou menos constante e, conseqüentemente, a mesma torna-se mais fina.

A casca tem entre 7 e 17.000 pequenos poros distribuídos em toda a sua superfície, com maior concentração na parte inferior; é por eles que sai o dióxido de carbono e entra o ar.

A clara ou albúmen ou albúme. Representa cerca de 67% do peso líquido do ovo. Em torno de 88% do albúmen é água. O resto é constituído, basicamente, por proteínas. A principal proteína da clara é a ovoalbumina, que representa 54% do total

protéico. A ovoalbumina, sob ação do calor, adquire uma estrutura gelatinosa, cujas propriedades são tão importantes que, apesar de inúmeras tentativas em substituí-la nos produtos de confeitaria, ainda não foi encontrado um substituto ideal.

Recentes pesquisas tendem a indicar que a albumina do ovo é hipocolesterolêmica.

O albúmen é mais opalescente do que realmente branco. Essa aparência *embaçada* é proveniente do dióxido de carbono. Com o passar do tempo, o dióxido de carbono escapa, ou seja, ovos mais velhos apresentam uma clara mais transparente do que ovos mais frescos. Batidas vigorosamente, as claras aumentam de 6 a 8 vezes de volume.

A gema. Cerca de 33% do peso líquido do ovo. A gema contém aproximadamente 50% de sólidos; proteínas e lipídios (entre eles, o colesterol) se dividem em quantidades iguais. Os minerais e as vitaminas provem dos alimentos ingeridos. Assim sendo, o conteúdo dos ovos nestes dois componentes é relativamente variável, particularmente quando se trata de ovos provenientes de galinhas campestres. A cor da gema, que antigamente era um fator importante de demanda, depende do teor em carotenóides (carotenos e xantofilas) dos alimentos, bem como de outros aditivos (sintéticos ou naturais) que foram incorporados à ração. Atualmente, os carotenóides gozam de atenção especial, já que são considerados como agentes coadjuvantes na prevenção de determinados tipos de câncer.

Ovos com duas gemas são, as vezes, botados por galinhas novas, cujo ciclo de produção ainda não está completamente sincronizado. São também freqüentemente produzidos por poedeiras velhas o suficiente para botar ovos do tipo *Extra Large*. O fator genético também influi. É raro, porém não incomum, uma galinha nova produzir um ovo sem gema!

É um dos poucos alimentos que contém naturalmente vitamina D.

Considerações nutricionais

O ovo é um alimento de grande valor

nutritivo. Seu conteúdo em proteínas, vitaminas e minerais, ácidos graxos saturados e insaturados, junto a outras substâncias não menos importantes, tem contribuído para que vários organismos relacionados com a nutrição e a saúde humana considerem o ovo como um alimento recomendável para uma dieta variada e equilibrada (veja Quadro 1). Seu aporte calórico é moderado (um ovo de tamanho médio tem 75 Kcal), motivo pelo qual é muito útil em dietas visando uma perda de peso.

O ovo é a melhor fonte dietética de lecitina ou fosfatidilcolina, que aporta colina ao organismo. A colina está implicada no metabolismo do grupo metila, no transporte de lipídios, e faz parte de componentes de grande importância fisiológica. Um aporte inadequado pode levar a degeneração e disfunção hepática, problemas renais e pancreáticos, perda de memória, alteração do crescimento, infertilidade, anormalidades ósseas, deterioração da hematopoese, hipertensão, câncer, doença de Alzheimer etc. Segundo alguns estudos, é aconselhável o consumo semanal de 3 a 7 ovos.

Rico em vitaminas e minerais. Os ovos contêm quantidades elevadas de vitaminas e, particularmente, de vitamina B₁₂, biotina, ácido pantotênico, vitamina D, riboflavina, niacina, vitaminas A, E e ácido fólico. São também fonte importantíssima de vitamina D. Este aporte é muito valioso, dado que a quase totalidade das dietas ou regimes é muito pobre nesta vitamina. Em alguns casos, especialmente em enfermos, pessoas que saem pouco de casa ou que se expõem pouco a luz do sol, esse aporte dietético pode ser fundamental.

Também é fonte importante de minerais, sendo interessante destacar seu elevado aporte de selênio e fósforo. Também proporciona quantidades importantes de iodo e zinco.

Proteínas: quantidade e qualidade. O ovo fornece quantidades elevadas de proteínas fáceis de digerir e de alta qualidade, já que proporciona todos os aminoácidos essenciais que o organismo necessita, em quantidade suficiente para manter a vida e promover o crescimento e a saúde. A proporção na qual se encontram os aminoácidos no ovo é a mais correta ou adequada possível, sem déficit ou excesso, o que levaria a um desequilíbrio que reduziria a utilização de uns ou aumentaria as necessidades de outros aminoácidos.

O valor protéico do ovo é tão importante que a OMS - Organização Mundial para a Saúde -, o sugeriu como padrão de referência para determinar a qualidade protéica de outros alimentos.

Equilibrado em graxas. As graxas ou lipídios representam cerca de 12% do ovo (12 g/100 g de ovo), com o mais alto nível de fosfolipídios de todos os alimentos da dieta e com um elevado aporte de ácido linoléico (ácido graxo essencial que o organismo necessita e não pode sintetizar). Tem uma proporção de ácidos graxos poliinsaturados (AGPI), com relação aos ácidos graxos saturados (AGS), bastante alta (concretamente tem 1,8 g/100 g de AGPI e 3,3 g/100 g de AGS); ainda apresentam elevado conteúdo de ácidos graxos monoinsaturados (4,9 g/100 g), o que consiste em um aspecto favorável no controle da colesterolemia.

O ovo é a melhor fonte dietética de lecitina ou fosfatidilcolina, que aporta colina ao organismo. A colina está implicada no metabolismo de grupos metilo, no transporte de lipídios, e faz parte de componentes de grande importância fisiológica. Um aporte inadequado pode levar a degene-

ração e disfunção hepática, problemas renais e pancreáticos, perda de memória, alteração do crescimento, infertilidade, anormalidades ósseas, deterioração da hematopoese, hipertensão, câncer, doença de Alzheimer...

Mais que um alimento!

Junto aos nutrientes, existem no ovo outras substâncias que, mesmo sem ter propriedades nutritivas, não são menos importantes para um bom estado de saúde.

Fonte de anticorpos. Neste grupo dos *não nutrientes* podem incluir-se anticorpos que favorecerem, estimulam ou mantêm o organismo imunizado frente a determinados processos infecciosos. Entre os anticorpos presentes no sangue, as imunoglobulinas IgG e IgY abundam no plasma, participando basicamente dos sistemas de resistência geral frente a agentes infecciosos diversos; a imunoglobulina IgA se concentra no soro, secreções e sistema linfático, em geral, e no intestino de modo especial.

A presença de imunoglobulinas no ovo já é conhecida desde algumas décadas, mas foi somente no início dos anos oitentas que

QUADRO 1 - CONTRIBUIÇÃO TOTAL DE UM OVO PARA AS NECESSIDADES DIÁRIAS DE UM ADULTO

Quantidade por ovo		% que um ovo contribui para a necessidade total diária recomendada
90 kcal	energia	3,00
7,50 g	proteínas	13,90
6,66 g	gordura	6,70
0,20 mg	vitamina B2	11,00
2,04 mg	niacina	10,20
15 ug	ácido fólico	7,50
1,02 ug	vitamina B12	51,00
96 ug	vitamina A	9,60
1,05 ug	vitamina D	21,00
0,96 ug	vitamina E	8,00
12,12 ug	biotina	40,40
1,32 mg	ferro	13,20
12 ug	iodo	8,60
0,90 mg	zinco	6,00
118,20 mg	fósforo	14,80
9,60 ug	selênio	13,70

CONTEÚDO NUTRICIONAL DO OVO*

Nutriente & Unidade	Inteiro	Clara	Gema	Nutriente & Unidade	Inteiro	Clara	Gema
Dados globais							
Água	37,66	29,33	8,10	Ácido fólico (folacina), mcg	23	1	24
Energia, em calorias (Kcal)	75	17	59	Inositol, mg. **	5,39	1,38	3,95
Proteína (N x 6,25), g.	6,25	3,52	2,78	Niacina (B3), mg	0,037	0,031	0,002
Lipídios totais, g.	5,01	–	5,12	Ácido pantotênico, mg	0,627	0,04	0,632
Carboidratos, g.	0,61	0,34	0,30	Piridoxina (B6), mg.	0,070	0,001	0,065
Cinzas, g.	0,47	0,21	0,29	Riboflavina (B2), mg.	0,254	0,151	0,106
Lipídios				Minerais, mg.			
Ácidos graxos como triglicerídios, g.	4,327	–	4,428	Cálcio	25	2	23
Saturados, total	1,550	–	1,586	Cloreto **	87,1	60,0	27,1
8:0 Caprílico	0,002	–	0,002	Cobre	0,007	0,002	0,004
10:0 Cáprico	0,002	–	0,002	Iodo **	0,024	0,001	0,022
12:0 Láurico	0,002	–	0,002	Ferro 0,72	0,01	0,59	
14:0 Mirístico	0,017	–	0,017	Magnésio	5	4	1
16:0 Palmítico	1,113	–	1,139	Manganês	0,012	0,001	0,012
18:0 Esteárico	0,392	–	0,401	Fósforo	89	4	81
20:0 Araquídico **	0,020	–	0,020	Potássio	60	48	16
Monoinsaturados, total	1,905	–	1,949	Sódio	63	55	7
14:1 Miristoléico **	0,005	–	0,005	Enxofre **	82	56	25
16:1 Palmitoléico	0,149	–	0,152	Zinco	0,55	–	0,52
18:1 Oléico	1,736	–	1,776	Aminoácidos, g.			
20:1 Eicosenóico	0,014	–	0,014	Alanina (C ₃ H ₇ O ₂ N)	0,348	0,203	0,143
22:1 Erúcido	0,002	–	0,002	Arginina (C ₆ H ₁₄ N ₄ O ₂)	0,375	0,191	0,199
Poliinsaturados, total	0,682	–	0,698	Ácido aspártico (C ₄ H ₇ NO ₄)	0,628	0,358	0,272
18:2 Linoléico	0,574	–	0,587	Cisteína (C ₃ H ₇ NO ₂ S)	0,145	0,091	0,050
18:3 Linolênico	0,017	–	0,017	Ácido glutâmico (C ₅ H ₉ NO ₄)	0,816	0,467	0,353
20:4 Araquidônico	0,071	–	0,073	Glicina (C ₂ H ₅ NO ₂)	0,210	0,123	0,086
20:5 Eicosapentaeônico	0,002	–	0,002	Histidina (C ₆ H ₉ N ₃ O ₂)	0,148	0,079	0,072
22:6 Docosahexaenóico	0,018	–	0,019	Isoleucina (C ₆ H ₁₃ NO ₂)	0,341	0,199	0,141
Colesterol, mg.	213	–	213	Leucina (C ₆ H ₁₃ NO ₂)	0,534	0,296	0,244
Lecitina, g. **	1,15	–	1,11	Lisina (C ₆ H ₁₄ N ₂ O ₂)	0,449	0,239	0,221
Cefalina, g. **	0,23	–	0,22	Metionina (C ₅ H ₁₁ NO ₂ S)	0,195	0,121	0,069
Vitaminas				Fenilalanina	0,332	0,205	0,119
A, IU 317	–	323		Prolina (C ₅ H ₉ NO ₂)	0,249	0,137	0,116
D, IU **	24,5	–	24,5	Serina (C ₃ H ₇ NO ₃)	0,465	0,242	0,238
E, mg.	0,70	–	0,70	Treonina (C ₄ H ₉ NO ₃)	0,300	0,160	0,148
B12, mcg.	0,50	0,07	0,52	Triptofano (C ₁₁ H ₁₂ N ₂ O ₂)	0,076	0,043	0,033
Biotina (H), mcg. **	9,98	2,34	7,58	Tirosina (C ₉ H ₁₁ NO ₃)	0,255	0,137	0,124
Colina, mg. **	215,06	0,42	215,97	Valina (C ₅ H ₁₁ NO ₂)	0,381	0,224	0,155

Fonte: USDA, 1989 Supplement-Agriculture Handbook No. 8, Human Nutrition Information Service.

* : informações baseadas em ovo de 59 g., com líquido total de 50 g., 33,4 g. de clara e 16,6 g. de gema.

** : 1979 Poultry Science 58:131-134

se descobriu que a imunoglobulina IgY extraída do ovo apresentava benefícios maiores do que aquela proveniente do sangue de mamíferos.

A clara contém concentrações relativamente baixas de IgA e de IgM, enquanto que na gema a concentração de IgG é bastante elevada (25 mg/ml). Os principais componentes da fração da gema solúvel em água são as livetinas, com suas três variedades (á, â e ã). Outras enzimas endógenas são menos abundantes.

Quando se injeta um antígeno na galinha, é possível estimular a produção no ovo de determinadas imunoglobulinas. O conhecimento das propriedades destes anticorpos permite compreender o grande interesse que apresentam, na atualidade, produtos nutracêuticos e imunitário obtidos a partir do ovo.

A extração e separação de enzimas e de outras proteínas, como a cistacina, com potente ação antimicrobiana e antiviral, ou o aumento na produção de fosvitina, que aumenta a ação antioxidante, prevenindo a metástase de células cancerosas, são uma amostra do que está sendo chamado de *ovos de oro*.

Em 1983 (Stolle) e em 1992 (Ghen), patentearam um método que permitia obter anticorpos do ovo para serem utilizados depois como tratamento de cáries dentárias em ratos. Outra patente de caráter imunitário (*OvImmune*) baseia-se na teoria de que o consumo de ovos pode ser benéfico no tratamento de enfermidades do trato intestinal. Os trabalhos de pesquisa têm comprovado que, embora uma parte considerável dos anticorpos do ovo seja digerida e, portanto, sejam destruídos pelas enzimas digestivas, outra parte destes anticorpos permanece intacta, chega a corrente sanguínea e parte à procura dos agentes infecciosos para os quais foram programados e produzidos.

Os ácidos graxos poliinsaturados. Nos últimos anos, uma atenção especial vem sendo dada aos ácidos graxos poliinsaturados (AGPI), os famosos \dot{U} -3 e \dot{U} -6, e ao estudo de sua importância no desenvolvimento da arteriosclerose e da resposta imunitária.

Os ácidos graxos poliinsaturados (AGPI), especialmente os ácidos docosa-hexaenóico (DHA) e araquidônico, são

ácidos graxos essenciais, cuja presença na dieta é imprescindível para um crescimento normal, boa função cerebral ou acuidade visual, especialmente nas crianças. Esta importância tem levado nos últimos anos ao enriquecimento de diversos produtos alimentícios com DHA, devido aos seus possíveis efeitos benéficos para a saúde.

As principais funções destes AGPI correspondem aquelas específicas às estruturas moleculares de maior tamanho, do que aquelas cujos próprios AGPI fazem parte e, mais concretamente, com as das lecitinas e prostaglandinas. As funções que ambos os grupos de substâncias desenvolvem são muito variadas, influenciando de modo especial na coagulação sanguínea, na excreção de água pelos rins, na reprodução, na vasoconstrição, na motilidade intestinal e na atividade dos próprios hormônios.

As lecitinas são um dos emulsificantes de maior eficácia para a digestão dos triglicéridios. O ácido linoléico, e em menor grau, o ácido araquidônico, são componentes normais da estrutura química da lecitina. Por isso, quando há uma deficiência em ácido linoléico na dieta, ocorre um desequilíbrio do metabolismo basal.

Em um ovo de 62 gramas o total de lipídios (graxa bruta) é de 6,2 gramas. Desta quantidade, 1,8 g corresponde aos AGS, 2,5 g aos ácidos graxos monoinsaturados

(AGMI), e 0,6 g aos ácidos graxos poliinsaturados (AGP). A relação poliinsaturados para saturados é de 0,33.


Os ácidos linoléico e alfa-linolênico, precursores dos AGPI \dot{U} -3 e \dot{U} -6, se encontram na gema nas proporções de 0,6% e 1,2%, respectivamente. A gema é uma fonte tão importante destes ácidos graxos, que a concentração plasmática de fosfolipídios é diretamente proporcional a quantidade de ovos consumidos. Esta observação, comprovada em crianças de 1-2 anos, nos organismos dos quais a transformação do ácido linoléico é muito baixa é indicativa da importância dos lipídios da gema em determinadas situações de nutrição e saúde.

Com relação aos ácidos graxos Omega-3 e Omega-6, foi comprovado que em numerosos países existe um desequilíbrio no consumo de AGPI, com excesso correspondente ao tipo \dot{U} -6, cujas fontes mais comuns e importantes são os óleos de soja, girassol e milho. Pelo contrário, o consumo de Omega-3, que se encontra principalmente nos pescados de tonalidade azulada, é demasiadamente baixo.

Na verdade, nem todos os Omega-3 apresentam a mesma importância. Os alimentos em geral e os ovos, em particular, podem ser melhores ou piores, em termos de saúde, dependendo do tipo de Omega-3 presente nos mesmos. Por este motivo, alguns avicultores trabalham com rações aumentando nos ovos a concentração de \dot{U} -3 de maior eficácia.

Não obstante, não só existem vantagens quando se aumenta o consumo de ácidos graxos poliinsaturados, como o DHA, com seis pares de ligações duplas e sua alta insaturação! Estes AGPI são extremamente sensíveis à oxidação, dando lugar a lipídios peroxidados e radicais livres que limitam o valor nutritivo, tanto dos próprios ácidos graxos como de outros nutrientes.

Esta propensão à oxidação e o conhecimento cada vez mais profundo da importância dos processos oxidativos tissulares por sua relação direta com o desenvolvimento de enfermidades degenerativas, tem estimulado as pesquisas sobre a oxidação dos AGPI a nível celular e seu possível controle.



Um ovo envelhece mais em um dia na temperatura ambiente que em uma semana na geladeira.

Qualidade é a cara da Gemacom.

É por isso que os alimentos preparados com ingredientes Gemacom têm a textura, a cor, o sabor e a consistência ideais. E são desenvolvidos exclusivamente para o seu produto, do jeito que o seu consumidor quer.



corantes/coberturas e recheios/aromas/preparações de frutas/agentes texturizantes/misturas em pó aromatizadas/pastas de queijo e condimentos

 **gemacom**
Comércio e Serviços Ltda.
Ingredientes para alimentos



Rua Bruno Simili, 380 - Distrito Industrial
Juiz de Fora - MG - CEP 36092-050
Tel. 55 32 3249-7600 - Fax 55 32 3249-7610
www.gemacom.com.br
gemacom@gemacom.com.br

Os antioxidantes. Alguns alimentos contêm substâncias diversas com propriedades antioxidantes. Assim, por exemplo, foi demonstrado a eficácia antioxidante dos fosfolipídios da soja sobre os lipídios do óleo de peixe, de outros óleos vegetais ou de gordura animal. A lecitina tem sido utilizada igualmente como antioxidante sinérgico.

A riqueza do ovo em fosfolipídios e lecitinas e seu conteúdo em outras substâncias antioxidantes, como o selênio e a vitamina E, ou a presença na gema de carotenóides em maior ou menor proporção, fazem presumir a importância do ovo como alimento antioxidante.

A eficácia antioxidante de determinados lipídios do ovo e, mais concretamente, dos fosfolipídios, é tanto maior quanto maior for o grau de insaturação das cadeias dos ácidos graxos dentro da própria estrutura dos

mesmos. Este efeito antioxidante diminui sensivelmente na ausência de vitamina E. Daí a importância de enriquecer as rações com esta vitamina, em quantidades superiores as normalmente consideradas como satisfatórias para uma boa produção.

A ação antioxidante da vitamina E a nível tissular se vê potenciada pela presença de selênio no ovo. Nesse sentido, é bom lembrar que o selênio é um componente essencial da enzima *glutathion peroxidase* (GP), e que este enzima complementa os efeitos da vitamina E e outros antioxidantes (*glutathion*, ácido ascórbico, ácido úrico e carotenóides) em um sistema de alta proteção.

Por outro lado, a riqueza do ovo em selênio e a importância deste oligoelemento na prevenção de certos tipos de câncer vem a enriquecer o valor nutritivo do ovo.

A idéia de que o selênio pode ter atividades anticancerígena não é nova. Já fazem alguns anos que foi demonstrado, nos Estados Unidos, que a mortalidade por câncer mantinha uma relação inversa com o conteúdo em selênio das forragens. A ação do selênio é tão importante que poderá merecer ser tratada com maior amplitude em outra reportagem.

Há cerca de 15 anos atrás, alguns pesquisadores começaram a sugerir que os pigmentos carotenóides, como β -caroteno, vitamina A e seus derivados, junto com a vitamina E, interviriam ativamente na proteção dos carcinogênicos. Desde então, foi aconselhado o aumento no consumo de vitamina A e carotenóides. Estes pigmentos podem classificar-se em dois grupos: carotenos e xantofilas. Os carotenos são precursores da vitamina A. As xantofilas não estão dotadas desta capacidade. Os primeiros, praticamente, não se depositam na gema do ovo, de modo que sua cor depende da concentração de determinadas xantofilas na ração.

Atualmente, a possível relação inversa entre o consumo de carotenóides e o risco de câncer, vem adquirindo cada vez mais consistência. O

mecanismo pelo qual as xantofilas e o licopeno podem atuar como agentes protetores frente a determinados tipos de câncer não está esclarecido. Este efeito protetor dos carotenóides não parece ser o único a desenvolver-se em nosso organismo. Alguns pesquisadores acreditam que estes carotenos e xantofilas podem ter um papel importante na prevenção dos processos oxidativos e para potenciar a resposta imunitária.

Recomendar alimentos ricos em carotenóides, como determinadas frutas e verduras, é uma forma de proteger as células mais expostas à oxidação. No conjunto de alimentos recomendáveis como antioxidantes convém não esquecer que o ovo pode ter especial interesse, porque junto aos fosfolipídios, lecitina, vitamina E e selênio, as xantofilas da gema contribuem para dotar este alimento de um valor especial para a saúde. Seria interessante, neste sentido, enriquecer a gema com carotenóides tradicionais, porque junto a maior qualidade gastronômica do ovo aumentaria seu valor como alimento antioxidante.

O ovo na composição do sorvete e de outros alimentos

O valor calórico dos sorvetes depende da sua composição, ou seja, das matérias-primas utilizadas para sua fabricação. Um sorvete produzido com ovos ou leite fornecerá uma maior quantidade de proteína e gordura, comparativamente a um sorvete que utiliza água.

O uso dos ovos é de fundamental importância nas mais diversas preparações gastronômicas, sejam estas doces, salgadas, frias ou quentes. Os ovos são utilizados, tanto pelo sabor que conferem às diversas preparações, como por suas propriedades físico-químicas: emulsificação, aeração, ligação e estabilização. Entretanto, a sua composição rica em nutrientes torna-os excelentes meios para o desenvolvimento de microorganismos. Ovos *in natura* têm sido implicados com surtos de toxinfecções por *Salmonella*, o que não ocorre com os similares industrializados, tais como ovo líquido pasteurizado e ovo em pó. A manipulação de alimentos e a procedência da matéria-prima representam pontos críticos de controle em cozinhas profissionais. Vida

Separação das claras e das gemas



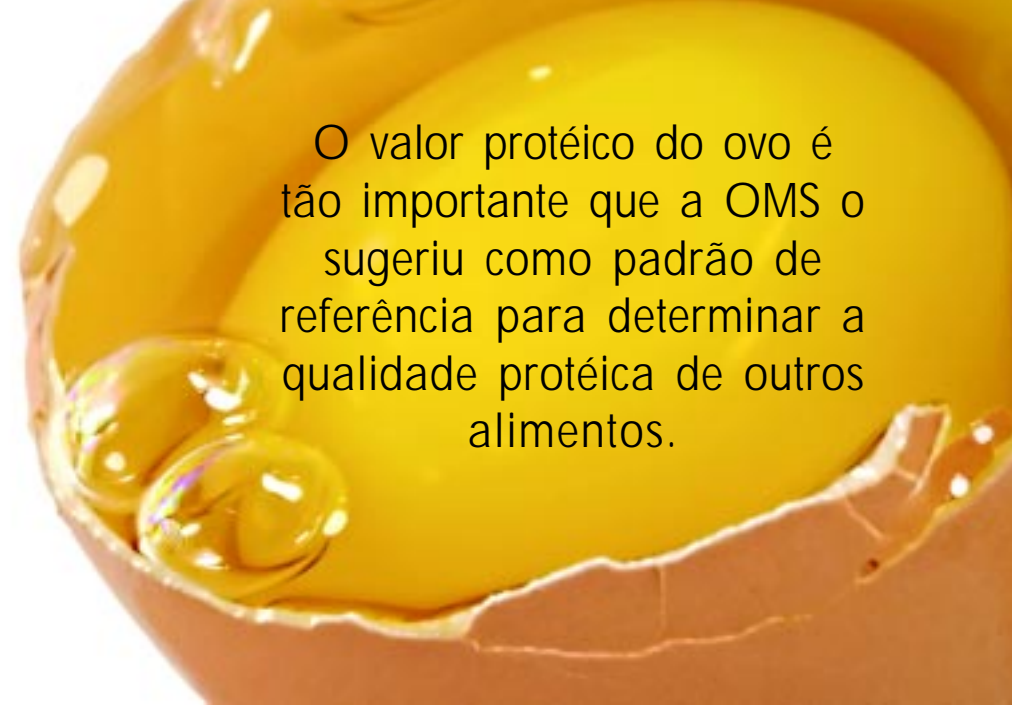
de prateleira elevada, praticidade na estocagem e facilidade no manuseio são aspectos de grande importância na seleção de ingredientes. O ovo em pó apresenta vantagens nestes critérios em relação ao ovo *in natura* e é comercializado nas formas: integral, somente gema ou somente clara, o que reduz desperdícios. A indústria alimentícia já utiliza o ovo em pó em larga escala.

Assim como o ovo em pó, existem outros derivados do ovo utilizados na indústria alimentícia; são os chamados ovoprodutos.

Os ovoprodutos

Nos últimos 15 anos a produção e conseqüente comércio dos derivados de ovo tem crescido rapidamente em muitos países. O que antes era tão somente um recurso para aproveitar o máximo possível os ovos não aptos para o consumo humano direto (sujos ou quebrados), ou não comercializáveis (tamanhos inferiores aos padrões), já é hoje uma alternativa importante e potencialmente interessante para as avícolas produzirem ovos de qualidade. Em alguns países, como nos Estados Unidos ou na França, essa saída compensa, em certo grau, um decréscimo do consumo de ovo tradicional. Na Europa, os derivados de ovo já representam, em 2001, cerca de 25% a 30% do consumo total. Esta evolução pode ser atribuída a vários fatores:

- Aumento da demanda por parte da indústria de ovoprodutos;
- Mudança progressiva dos hábitos de vida e de consumo, que conduzem a uma diminuição do tempo disponível para a elaboração e consumo de alimentos na residência;
- Aumento, como conseqüência, do



O valor protéico do ovo é tão importante que a OMS o sugeriu como padrão de referência para determinar a qualidade protéica de outros alimentos.

volume das comidas servidas por instituições e restauração, e pelos estabelecimentos de *fast-food* para levar e consumir *in situ*;

- Decréscimo ou estancamento do consumo de ovos em casca, que provoca longos períodos de baixos preços, obrigando a produção a sair em busca de outras alternativas.

É claro que, conforme o país, todas estas situações podem ocorrer em menor ou maior grau.

Em muitos países europeus o primeiro e maior impulso para esse setor foi a proibição legal, em 1991, dos estabelecimentos de restauração coletiva utilizarem ovos não pasteurizados na elaboração de maionese e molhos. Essa medida foi justificada por uma incidência excessivamente alta de intoxicações alimentares, especialmente por salmonella, nas quais o ingrediente ovo era muitas vezes envolvido; é justo complementar que, na maioria dos casos, os problemas ocorreram muito mais por deficiências de higiene na manipulação e conservação do produto do que por contaminação inicial.

Para a indústria alimentícia, os ovoprodutos apresentam várias vantagens frente ao ovo na casca; entre outros, pode-se mencionar:

- maior versatilidade. Pode-se utilizar diversos derivados, apropriados para distintas finalidades;
- facilidade de uso e dosagem;

- maior segurança bacteriológica;
- manipulação mais cômoda, com ganho de tempo e mão-de-obra;
- simplificação da distribuição e do comércio, nacional ou internacional.

Tipos de ovoprodutos

Na Europa, a legislação vigente define os ovoprodutos como: "Ovoprodutos: os produtos que foram obtidos a partir do ovo, dos seus diferentes componentes ou suas misturas, após eliminação da casca e das membranas e que são destinados ao consumo humano; podem ser parcialmente completados por outros gêneros alimentícios ou aditivos; podem ser líquidos, concentrados, secos, cristalizados, congelados, ultracongelados ou coagulados".

Do ponto de vista técnico, também se pode considerar como ovoprodutos aqueles destinados a certas aplicações industriais não alimentares e os componentes extraídos de gema ou clara, como a lecitina ou a lisozima.

A gama de produtos é muito ampla; podem ser classificados segundo vários critérios, tais como:

- **Por seus componentes:**
 - **Primários** (líquidos): ovo inteiro, gema, clara, ou diversas misturas de ambas;
 - **Secos:** concentrados (20% a 25% de umidade), ou desidratados (3% a 5% de umidade);
 - **Compostos:** Incorporam outros ingredientes distintos, mas os precedentes do ovo devem representar, no mínimo, 50% para poder ser chamado de ovoproduto.

Foto: Parker Foods, Inc.



Claras, gemas e ovos inteiros, em Tetrapack®

- Por sua forma física e tratamento recebido:

- Líquidos frescos/refrigerados, pasteurizados ou não;
- Líquidos concentrados, pasteurizados ou não;
- Congelados (normalmente ultracongelados);
- Desidratados, que seja por calor ou por liofilização.
- Pela duração de sua vida comercial:
 - Curta: ovoproductos líquidos pasteurizados convencionalmente (5 a 12 dias, dependendo das condições de refrigeração);
 - Intermediária: líquidos ultrapasteurizados (4 a 6 semanas) e ELS (10 a 12 semanas) ou concentrados (vários meses, a temperatura ambiente);
 - Longa: ovoproductos desidratados e congelados (até 1 ano).

Ainda existem outras classificações.

A composição e as características físico-químicas dos ovoproductos variam, dependendo da forma física do produto. Dentro de cada modalidade, também dependem das técnicas de elaboração utilizadas, ou dos aditivos incorporados (como sal e/o açúcar, que são frequentemente adicionados a muitos para preservar suas propriedades funcionais). A legislação comunitária não indica valores mínimos ou máximos a alcançar. Não obstante, é normal que os clientes da indústria de ovoproductos exijam que se cumpram determinadas especificações.

Aplicações para ovoproductos

Uma grande variedade de indústrias

ALGUMAS POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DOS OVOPRODUCTOS

Tipo de ovo produto	Inteiro	Gema	Clara
Pastelaria		*	*
Panificação	*	*	
Produtos lácteos	*	*	*
Sorvetes	*	*	*
Bebidas	*	*	*
Alimentos infantis	*	*	*
Cremas e sopas	*	*	*
Maioneses e molhos	*	*	*
Pastas alimentícias	*	*	
Pratos preparados	*	*	
Charutaria	*	*	
Petfood	*	*	
Alimentos para aquicultura	*	*	
Produtos cosméticos		*	
Adesivos e colas	*	*	*
Curtidos		*	*
Indústria farmacêutica		*	

Fonte: Instituto de Estudios del Huevo

necessita do ovo para elaborar seus produtos. No setor da alimentação humana o ovo traz, além do seu alto valor nutritivo, uma ampla gama de propriedades funcionais que são necessárias para os processos de fabricação de muitos alimentos. Por outro lado, o consumo crescente de pratos pré-cozidos implica em uma utilização maior do ovo em diversos preparados, desde os mais tradicionais (ovos cozidos pelados, *tortillas*) aos mais sofisticados (alimentos étnicos).

Para algumas indústrias não alimentícias certas qualidades tecnológicas também são de grande importância,

principalmente as que residem na clara. A fabricação de *petfood* e aquicultura, em franco processo de crescimento, também pode recorrer ao ovo como matéria-prima de alta qualidade nutricional.

O quadro 2 apresenta algumas das muitas aplicações possíveis para ovoproductos. Em princípio, aplicam-se aos três tipos básicos de ovoproductos: líquidos, congelados ou em pó. A alternativa de ovo em pó é menos adequadas do que as outras para elaborar sobremesas geladas, bebidas ou alimentos infantis, sendo que a clara desidratada tampouco serve para fabricar sorvetes.

É interessante conhecer as diversas

Linha de ovoproducto da norte americana Papetti's



Foto: Papetti's Hggrade Egg Products, Inc.

QUADRO 2 - PROPRIEDADES FUNCIONAIS DOS OVOPRODUTOS REQUERIDAS PELA INDÚSTRIA

	Propriedades	Componentes responsáveis	Aplicações
ALBUMEN	Capacidade espumante, estabilização de espuma	Lisozima, ovoalbumina	merengues, musses, pasteis, pastas, pães especiais
	Poder anticristalizante	Ovomucina, ovomucóide,	merengues, pasteis, confeitaria
	Poder coagulante e aglutinante	Ovoalbumina, conalbumina	pasteis, confeitaria, biscoitos, patês, pegamentos, curtidos
	Conservantes	Lisozima, conalbumina	queijos e outros alimentos
	Propriedades reológicas	Proteínas diversas	confeitaria
	Usos farmacêuticos	Ovomucina, imunoglobulinas	preparados antibióticos, serologia
GEMA	Aromatizantes	Vários	flanes, pastas, molhos
	Colorantes	Xantofilas	madalenas, pastas, pães, pasteis
	Capacidade emulsificante	Lecitina, lipoproteínas LDL	maioneses, molhos, cremas, sorvetes, croquetes, cosméticos
	Poder coagulante e aglutinante	Lipoproteínas LDL, outras proteínas	flanes, madalenas, cremas, doces, sorvetes, pastas, cultivos celulares
	Antioxidante	Fosvitina	alimentos, pinturas
	Usos farmacêuticos	IgY, colesterol, ácido siálico	vacinas e medicamentos

Fonte: Instituto de Estudios del Huevo

propriedades funcionais que possuem os componentes da gema e do albúmen, e como são aproveitadas nas diversas aplicações industriais.

Em um futuro próximo, a utilização de substâncias extraídas do ovo, cujas propriedades funcionais são maiores do que as da gema ou da clara inteira, poderá crescer consideravelmente. Já é possível separar e purificar certos componentes do albúmen, como a ovoalbumina (cerca de 55% da proteína da clara), a lisozima (30 g/kg de albúmen), ou a avidina. As duas primeiras são apreciadas na indústria alimentícia como agentes emulsificantes e espumantes. A lisozima também é empregada como conservante natural em diversos alimentos, por sua atividade antimicrobiana bastante específica (clostrídios, *Yersinia*, *Campylobacter* e certos bacilos); também é útil na indústria do vinho e na fabricação de medicamentos. A avidina também tem usos farmacêuticos e forma parte de determinados kits de diagnóstico. Outras muitas proteínas da clara - que inclui mais de 30 - podem ter aplicações importantes, que irão se desenvolver à medida que se aperfeiçoam

e barateiam as técnicas correspondentes de separação e purificação.

As complexas inter-relações entre os componentes da gema tornam mais difícil sua extração diferenciada, mas aqui também se esperam novos avanços tecnológicos. O primeiro passo foi a obtenção da lecitina, substância que possui uma grande capacidade emulsificante. Também é possível extrair o colesterol com fluidos supercríticos ou outros métodos, o que já permitiu a comercialização, nos Estados Unidos, de ovoprodutos com baixos teores de colesterol.

Processo de produção

Os fabricantes que desejam oferecer ao mercado ovoprodutos de qualidade, do tipo ESL (*Extended Shelf Life*) precisam investir pesadamente em equipamentos *ad hoc*. A vida de prateleira de um ovoproduto pasteurizado (3/4 dias) precisa ser estendida para 5/6 semanas ou, até mesmo, 10/12 semanas para tornar a distribuição economicamente possível.

Os ovoprodutos ESL são produtos para os quais uma atenção toda especial foi dada no decorrer do processo para reduzir ao estrito mínimo a contagem bacteriana, chegando o mais perto possível de um produto esterilizado, para aumentar a vida de prateleira.

Para alcançar tal nível de qualidade, somente pode-se usar



Endredora asséptica de bag-in-box

no processo ovos frescos de qualidade, quebradeiras especiais, causando o mínimo possível de contaminação bacteriológica, e sistemas especiais e altamente higiênicos de filtração, resfriamento e armazenamento antes da pasteurização, seguidos de equipamentos UHT e tanques assépticos de estocagem antes de, finalmente, passar pelas linhas de embalagens, também assépticas. Essas tecnologias permitem, atualmente, oferecer às indústrias embalagens "bag in box" com *shelf life* de 5/6 semanas e embalagens do tipo Tetra Pak com produto apresentando *shelf life* de 10/12 semanas.

A construção. As instalações devem apresentar um acabamento atendendo aos padrões máximos de higiene vigente na indústria alimentícia, com separação estrita de recintos com ambiente estéril, câmaras limpas e outras sem nenhuma comunicação

para reduzir essa contagem para níveis aceitáveis deveriam ser usadas técnicas de pasteurização mais fortes, as quais reduziram consideravelmente as propriedades funcionais do produto, tornando o mesmo inaceitável para a maior parte dos utilizadores.

Lavagem dos ovos. Existe aqui grande divergência entre as legislações vigentes. Nos Estados Unidos, os ovos devem ser lavados, enquanto que na Europa a lavagem não é necessária, a não ser no caso de ovos muito sujos. Os técnicos europeus alegam que no processo de lavagem dos ovos, as escovas podem empurrar bactérias para dentro do ovo, pelos poros da casca.

Aconselha-se o uso de equipamentos nos quais a água da lavagem seja eliminada, ou seja, não recircula e, para evitar dúvida, após a lavagem deverão ser vaporizados com desinfetante e serem o mais seco

o peso da própria casca, ovos não quebrados e a clara, aderindo as paredes da casca. Recomenda-se trabalhar com ovos com temperatura não abaixo de 16°C para obter melhor rendimento. Em ovos mais frios, mais clara irá aderir as paredes da casca e a perda de produto junto com a casca será maior. Os melhores resultados são obtidos com ovos conservados a 8°C e colocados na temperatura ambiente um dia antes de passarem pela quebradeira. Nessa situação, a parte externa ficará com temperatura ambiente, a gema ficando no centro ainda estará fria e separar-se-á facilmente da clara, mais quente e mais líquida.

A limpeza e desinfecção do equipamento devem ser fáceis.

Tanques de recepção. Após a quebra, o produto deve ser evacuado o mais rapidamente possível para reduzir ao máximo o tempo de exposição ao ar a



Foto: Ovonovo



Foto: Ovonovo



Foto: Coenraads/Dvobel

Ovoscoopia

direta. Instalações especiais para limpeza, desinfecção e troca de vestuário devem ser providenciadas antes das câmaras limpas e recintos com ambiente estéril.

A aeração deve ser feita mediante utilização de filtros HEPA (*High Efficiency Particulated Air*), com fluxo controlado do ambiente estéril para a sala limpa e para as outras áreas, para evitar eventuais problemas de contaminação cruzada.

Os ovos. Para a produção de ovoprodutos tipo ESL deve-se somente usar ovos frescos de primeira qualidade. Em tais ovos, o conteúdo é praticamente estéril e a contagem global após quebra, filtragem, resfriamento e estocagem, antes da pasteurização, é <20.000 por grama. Em nenhuma hipótese podem ser usados ovos com contagem >100.000 por grama para produção de ovoprodutos ESL, uma vez que

Quebradora de ovos circular

possível antes de passarem pela quebradeira.

Quebradeira. Deve-se utilizar o equipamento apresentando as menores possibilidades de contaminação. Para isto, alguns pontos devem ser observados, destacando entre outros:

- Não pode haver a possibilidade de ovos mal quebrados caírem, com casca, podendo assim eventualmente contaminar o produto;
- As cascas devem ser removidas imediatamente após a quebra; a presença de casca nesse ambiente pode ser fonte de contaminação de ar;
- Tempo de exposição e a superfície do produto exposto no ar devem ser limitados;
- Na quebra, o conteúdo não pode ficar em contato com a parte externa da casca.

O rendimento da quebra não pode baixar de 84%, já levando em consideração

Detalhe de uma quebradora de ovos

temperatura ambiente. Por isto, os tanques de recepção devem ser de tamanho pequeno e fechados, com abertura e fechamento automático do sistema de bombeamento quando o nível máximo ou mínimo é atingido. Novamente, a limpeza e desinfecção dos tanques de recepção devem ser fáceis.

Filtração. A boa seleção dos filtros é importante, uma vez que eles são freqüentemente causa de contaminação bacteriológica. Recomenda-se vivamente a utilização de filtros automáticos operados pneumaticamente, nos quais o filtrado pode ser facilmente evacuado durante o processo com uma perda mínima de produto. Esses filtros podem operar de forma contínua com limpeza e rinçagem intermitente, reduzindo, consideravelmente, as possibilidades de contaminação.

Sistemas de limpeza CIP (*Clean-In-Place*) e desinfecção em linha são possíveis.

Bombas. Para não diminuir as propriedades funcionais dos ovoprodutos não se pode usar bombas centrífugas. Recomenda-se o uso de bombas sanitárias de pistão, pneumática, pelo fato de trabalharem suavemente, ter um custo relativamente baixo e poder ser limpas em linha, utilizando um *by-pass*. As bombas são instaladas em gabinetes de aço inox, a altura do chão para permitir fácil limpeza do mesmo. Outra vantagem dessas bombas é que não usam energia elétrica, fator de segurança importante para os operários em ambiente bastante úmido como é o caso. Essas bombas são instaladas depois dos filtros e puxam o líquido dos tanques de recepção através dos filtros, empurrando o produto para os resfriadores

eficiência de resfriamento através de contato com as paredes refrigeradas do tanque.

Se nessa fase do processo é adicionado sal ou açúcar, o agitador deve ser substituído por um misturador com velocidade variável e pás com design adaptado em função do tipo e da quantidade de produto que será adicionada.

Outros acessórios, tais como respiro, visor, nível, etc. devem ser incluídos. Os tanques devem, de preferência, permitir o sistema de limpeza CIP.

Misturadores. Quando um alto percentual de sal, açúcar ou outros ingredientes difíceis de dissolver são incorporados ao produto, deve se usar um misturador apropriado para esse tipo de incorporação.

Homogeneização. É muito importante o produto ser homogeneizado antes da

tornando assim mais efetivo o processo de eliminação das bactérias

Torna-se também possível pasteurizar depois com mais alta temperatura (até 72°C) sem prejudicar as propriedades funcionais do ovoproduto.

Devido ao menor tamanho das partículas, gosto e aroma ficam mais pronunciados e, em certas preparações, permite redução da dosagem em ovoproduto.

Pasteurização UHT. Existem pasteurizadores convencionais com três seções de trocadores de calor à placas; esse tipo de equipamento não é adequado. O ideal, particularmente para obter-se produtos do tipo ESL, é a utilização de um pasteurizador tubular, com três tubos, com vapor turbulente. Com esse tipo de equipamento consegue-se uma redução bacteriológica dez vezes maior que com um pasteurizador tradicional, à placas.



Foto: Packo/Ovobel

Tanques de armazenamento

até os tanques de estocagem de matéria-prima.

Resfriamento. Após a quebra, o produto deve ser resfriado o mais rapidamente possível para uma temperatura abaixo de 5°C para evitar o crescimento bacteriológico. Pode-se utilizar resfriadores de placas ou outro tipo. A capacidade de resfriamento deve ser calculada de acordo com as especificações das bombas instaladas no sistema.

Tanques de armazenamento. A temperatura da matéria-prima deve ser mantida o mais baixo possível até a pasteurização. Usa-se tanques de armazenamento vertical, fechados, refrigerados e isolados, em aço inox sanitários. Suas capacidades devem ser calculadas em função da capacidade de produção da planta e equipados com um agitador para manter o produto em suspensão e ter boa



Foto: Packo/Ovobel

Tanques assépticos

pasteurização, especialmente no caso de ovos inteiros. As claras de ovos frescos serão particularmente difíceis de misturar com as gemas e, por isto, é necessário utilizar um homogeneizador especialmente concebido ou adaptado para ovos para conseguir uma mistura perfeitamente homogênea. Sem essa homogeneização as claras terão tendência em coagular mais rapidamente que as gemas e serão a causa do aparecimento de pequenas partículas coaguladas no produto final, criando assim um precipitado na embalagem e afetando as propriedades funcionais do produto. Por causa da coagulação, o pasteurizador terá que ser parado, mais freqüentemente para limpeza, com conseqüente perda de produto e de tempo.

O homogeneizador também serve para reduzir o tamanho das partículas, facilitando assim a penetração do calor,



Foto: FES International/Ovobel

Pasteurizador UHT

Trabalhando com ovos de boa qualidade, e utilizando esse tipo de pasteurizador tubular a contagem bacteriológica, nas novas plantas de ovoprodutos, chega a uma média de menos de 20.000 por grama. O produto deixa o pasteurizador com temperatura de 2°C.

Estocagem asséptico (ultralimpo). Após a pasteurização, o produto é armazenado em tanques assépticos, refrigerados e isolados. Devem ser dotados de filtro de ar estéril e permitirem esterilização após limpeza CIP. O produto é mantido nesses tanques a uma temperatura de 2°C ou menos.

Embalagem. A fase de embalagem de produtos ESL também requer equipamentos de enchimento asséptico. Determinados tipos de equipamentos com filtros HEPA, utilizando embalagens do tipo Tetra Pak



esterilizada, sistemas UV e outros, limpeza CIP e esterilização com vapor, consegue-se embalar o ovo produto em caixas de papelão tipo Tetra Pak, de ¼ até 2 litros, com shelf life de 10/12 semanas. Com equipamento de embalagem *bag-in-box* especialmente projetados para ovoprodutos do tipo ESL consegue-se fornecer embalagens de 3 a 30 quilos com vida de prateleira de até 8 semanas.

Durante o processo de embalagem é importante manter a temperatura o mais baixo possível e certamente não acima de 40°C!

Armazenagem dos produtos finais. Imediatamente após a embalagem é muito importante os ovoprodutos voltarem imediatamente para câmara com temperatura não superior a 2°C. É recomendável seguir o sistema FIFO para as saídas de estoques.

Diversos. Na montagem da planta é necessário ter grandes cuidados no acabamento das tubulações e conexões em geral e particularmente nas soldas para evitar um eventual acúmulo de produto, com paralelo desenvolvimento de foco de contaminação, em qualquer lugar do processo. Acabamento polido e sistema de limpeza CIP, automático ou semi-automático, em todas as fases do processo são altamente recomendáveis.

Se a sala de embalagem é distante demais dos tanques de estocagem, a tubulação deve ser isolada ou até mesmo refrigerada com água gelada para que o ovoproduto não aquece durante eventuais paradas da linha

Amostras e laboratórios. O bom acompanhamento do processo necessita a instalação, em vários lugares estratégicos

da linha de produção, de pontos de tomada de amostras assépticos.

Particularmente, para os ovoprodutos do tipo ESL, a qualidade bacteriológica deve ser medida em todos os níveis do processo: nas cascas dos ovos, as matérias primas logo após a quebra, antes e depois da pasteurização, antes e depois da operação de embalagem e, pelo menos semanalmente, nas amostras dos lotes guardadas na fábrica, como controle. Deve-se verificar: contagem bacteriológica total, enterobactéria, coliforme, salmonella, *escherichia coli* e *staphylococcus aureus*.

A distribuição também requer cuidados especiais uma vez que deve ser feita sempre sob refrigeração, de preferência 2°C e nunca mais de 4°C, tanto no transporte quanto no armazenamento. O utilizador ou o intermediário deve também poder trabalhar nestas condições.



Agradecemos a contribuição especial do especialista internacional Filiep Van Bosstraeten, diretor e General Manager da empresa belga Ovobel Ltd., o qual forneceu, entre outros, os tópicos relativos ao processo de produção, bem como muitas ilustrações. Van Bosstraeten tem mais de 40 anos de experiência no setor de processamento de ovos. Planejou unidades de produção, forneceu equipamentos e/ou plantas inteiras de processamento de ovos para clientes da Europa inteira e das mais variadas regiões do globo. Foi eleito pela International Egg Commission, em recente reunião mundial, como The Egg Personality of The Year.