

Obtenção de Ovos

Katiani Silva Venturini¹ (e-mail: katiani_sv@hotmail.com)

Miryelle Freire Sarcinelli¹ (e-mail: miryelle@hotmail.com)

Luís César da Silva² (website: www.agais.com)

1. INTRODUÇÃO

Ovos constitui em uma excelente fonte de nutrientes na alimentação de humanos, conforme dados da Tabela 1, como também, pode ser utilizado na elaboração de diversos produtos como: massas, pães, bolos, doces, sorvetes e maionese.

Tabela 1 – Composição do ovo por 100 g de porção comestível

Componentes	Proporção
Água	75,2 g
Energia	160 kcal
Energia	669 kJ
Nitrogênio Total	2,03 g
Nitrogênio Protéico	1,93 g
Carboidratos	0,68 g
Fibra	0 g
Lipídeos	
Lípidos totais	12,1 g
Ácidos graxos saturados	3,3 g
Ácidos graxos monoinsaturados	4,9 g
Ácidos graxos poliinsaturados	1,8 g
Colesterol	410 mg
Minerais	
Cálcio	56,2 mg
Magnésio	12,1 mg
Ferro	2,2 mg
Iodo	12,7 mcg
Zinco	2,0 mg
Vitaminas	
Vitamina B1 (tiamina)	0,11 mg
Vitamina B2 (riboflavina)	0,37 mg
Niacina (ácido nicotínico)	0,08 mg
Ácido fólico	51,2 micro g
Vitamina B12 (cianocobalamina)	2,1 micro g
Vitamina B6 (piridoxina)	0,12 mg
Vitamina C (ácido ascórbico)	0 mg
Vitamina A (equivalentes retinol)	227 micro g
Vitamina D3	1,8 micro g
Vitamina E	2,0 mg

Fonte: ANAPO (2006)

¹ Bolsista do Programa Institucional de Extensão

² Professor do Centro de Ciências Agrárias da UFES

O tamanho, formato e cor dos ovos variam segundo fatores tais como: espécies, tipo de alimentação do animal, estado nutricional, condições fisiológicas da ave e condições climáticas. No entanto, sob aspecto funcional os ovos podem ser divididos em três partes: gema, clara (albúmen) e casca. E estas partes são separadas por membranas distintas conforme a Figura 1: (i) a gema é separada da clara por meio da membrana vitelina; e (ii) a casca da clara pelas membranas da casca.

Proporcionalmente, para um ovo de 50 g, os pesos da gema, clara e casca correspondem em média a 15, 30 e 5 gramas, respectivamente; o que corresponde aos valores percentuais de 30, 60 e 10, respectivamente.

A gema em um ovo fresco apresenta localizada ao centro e tem forma esférica. A cor é influenciada pelo tipo de alimentação da ave no que se refere principalmente a concentração de carotenóides (carotenos e xantofilas).

Sobre a gema existe uma pequena mancha branca de aproximadamente 2 milímetros de diâmetro, que é denominada blastocisto, ou também disco germinal. Este trata de uma terminação de um canal por onde o espermatozóide é dirigido ao centro da gema. Quando isto ocorre o ovo torna-se fertilizado, o que é desejado quando da produção de pintainhos. Mas sob aspecto nutricional não há diferenciação entre os ovos fertilizados e os não-fertilizados.

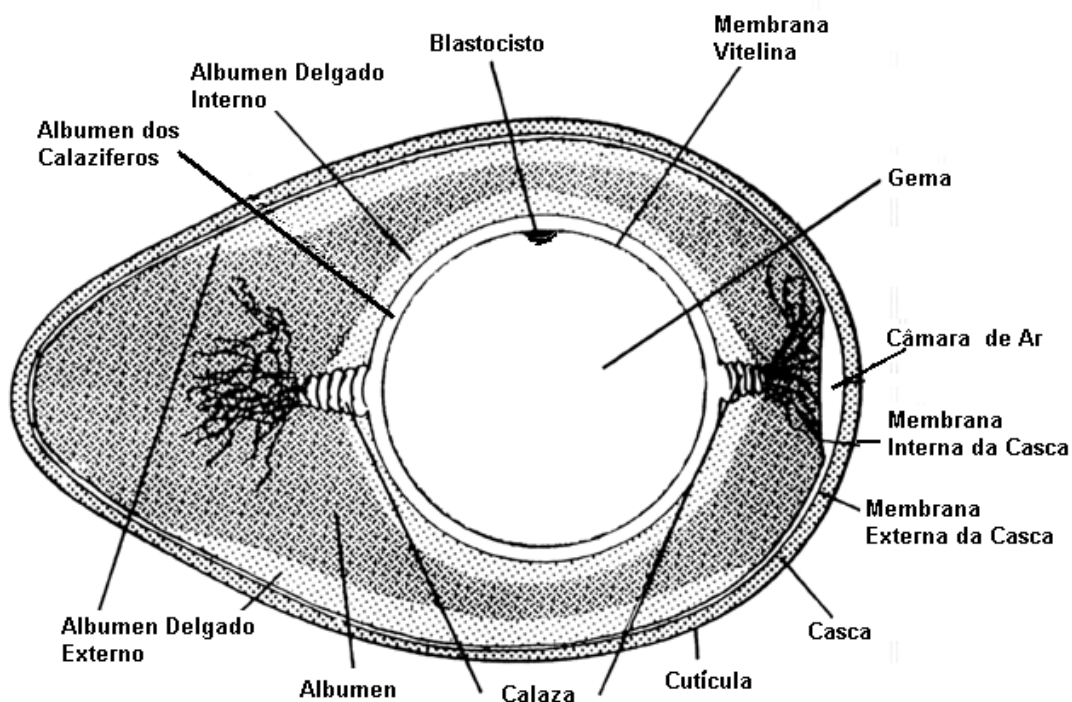


Figura 1 – Constituintes do Ovo (UF-IFAS, 2000)

O albúmen, ou o mesmo que clara, apresenta sob quatro formas: (i) albúmen delgado externo – é uma fina camada de cor branca, tipo um gel, localizada nas proximidades da membrana interna da casca; (ii) albúmen – é uma abundante camada localizada ao centro entorno da gema; (iii) albúmen delgado interno – fina camada de albúmen localizada nas proximidades da gema; e (iv) albúmen dos calaziferos – substância presente na camada fibrosa que envolve a membrana vitelina. Esta camada é resultante das terminações das calazas, as quais têm por função manter a gema ao centro.

Quando da postura, o ovo tem a mesma temperatura do corpo da galinha algo próximo a 41°C. Depois o ovo é resfriado a temperatura ambiente, assim os componentes contraem e as membranas da casca separam. Geralmente, no pólo mais achatado do ovo, é formado uma câmara de ar. Durante o período de armazenagem, o ovo perde água, o que faz aumentar a câmara de ar. Fato que é um indicativo de deterioração.

Quanto a casca, esta é formada moléculas de carbonatos e fosfatos de cálcio e magnésio que totalizam de 97 a 98% do peso deste constituinte. Os outros 3 a 2% correspondem a moléculas de escleroproteínas, denominadas osseinas, que têm por função unir as moléculas de carbonatos e fosfatos formando a estrutura da casca. A coloração da casca é definida pela pigmentação das últimas camadas.

Os sais que constituem a casca podem ser facilmente dissolvidos ao aquecer os ovos em água com vinagre. E ao evapora a água, é obtido um pó de cor branca formado por acetatos de cálcio e de magnésio, que podem ser empregados como complemento alimentar. Prática esta muito utilizada no noroeste da Argentina.

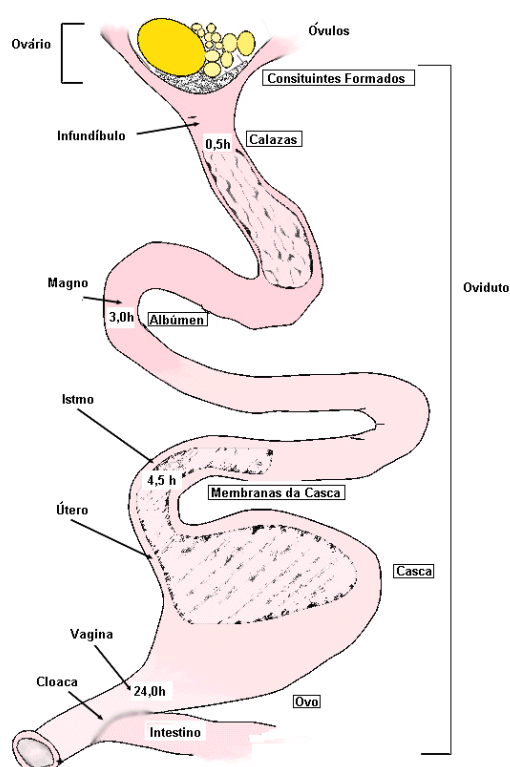
Quando da postura, o ovo é coberto por uma cutícula constituída de proteínas mucilaginosas. A cutícula tem por função selar os mais de dez mil poros presentes na casca que apresentam maior concentração no pólo achatado do ovo. Desde modo, é: (i) reduzida a perda de água; (ii) obstruída a penetração de bactérias e fungos; e (iii) minimizada a perda de CO₂ para o ambiente. O que é benéfico para conservação de ovos, pois evita que o pH do colóide do albúmen (clara) torne alcalino. Fato que pode ocasionar a desnaturação de proteínas e enzimas responsáveis pela configuração do ovo e proteções antibactérianas.

2 ORIGEM E OBTENÇÃO DOS OVOS

A ave fêmea ao nascer trás em sua estrutura os óvulos que ao amadurecerem, fazem gerar a gema. O processo de amadurecimento dos óvulos dura de sete a doze dias. Após este período ocorre a ovulação, sendo a gema lançada ao oviduto, Figura 2.

O percurso pelo oviduto dura cerca de 24 horas, quando então são formados os demais constituintes do ovo: clara (albúmen) e casca. Vide o lado direito da Figura 2.

O oviduto é constituído de cinco partes: infundíbulo, magno, istmo, útero e vagina. A passagem da gema pelo infundíbulo dura cerca de 0,5 horas. Nesse período de tempo são formados os cordões protéicos que formam as calazas e a camada de calazíferos entorno da gema. Em seqüência no magno são formados os componentes do albúmen o que ocorre até aproximadamente 3 horas após a ovulação.



**Figura 2 – Representação do oviduto
(PURDUE, 2007).**

No istmo são formadas as membranas da casca o que é terminado a cerca de 4,5 h após a ovulação. Em seqüência sobre as membranas da casca ocorre a deposição dos sais de carbonatos de cálcio e de magnésio. Para então, ocorrer a formação da casca dentro do útero o que pode durar entre 20 a 22 horas. A última fase do processo ocorre na vagina, quando o ovo é envolvido por uma cutícula de proteínas mucilaginosas. Assim, o ovo está pronto para postura, quando então a vagina abre na interseção da cloaca e é obstruída a passagem do intestino.

A cerca de trinta minutos após a postura ocorre uma nova ovulação; e é dado início a um novo ciclo de formação dos constituintes do ovo, Figura 2.

Na média, uma galinha poedeira produz um ovo por dia a partir da idade de 22 semanas o que pode estender até a idade 76 semanas. Desde modo, uma galinha põe cerca de 250 a 300 ovos por ano. O que pode ser afetado acentuadamente pelos fatores

climáticos como temperatura e umidade relativa. Na Tabela 2 é apresentado um experimento com 100 galinhas poedeiras. Conforme demonstrado pelos dados e representado nas Figuras 3 e 4 o clímax da produção ocorre por volta da trigésima primeira semana quando 94% do plantel está em postura.

Tabela 2 – Produção de ovos de um lote de 100 galinhas poedeiras

Idade da Galinhas (Semanas)	Porcentagem de Galinhas em Postura	Número de Galinhas em Postura	Número de Ovos Produzidos (Semana)
21	5	5	20
22	10	10	40
23	18	18	72
24	34	34	136
25	52	52	208
26	65	65	260
27	74	74	296
28	84	84	336
29	88	88	352
30	92	92	368
31	94	94	376
32 – 39	88	88	352
40 – 47	83	83	332
48 – 59	77	77	308
60 – 64	73	73	292
65 – 70	70	70	280

Fonte: FAO, 2003

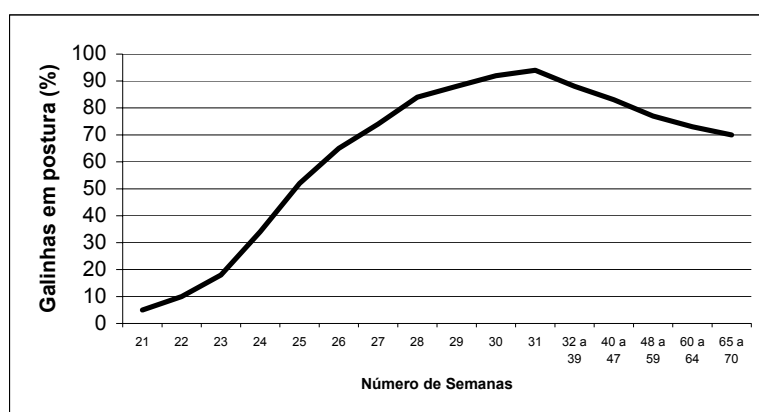


Figura 3 – Gráfico da porcentagem de aves em postura.

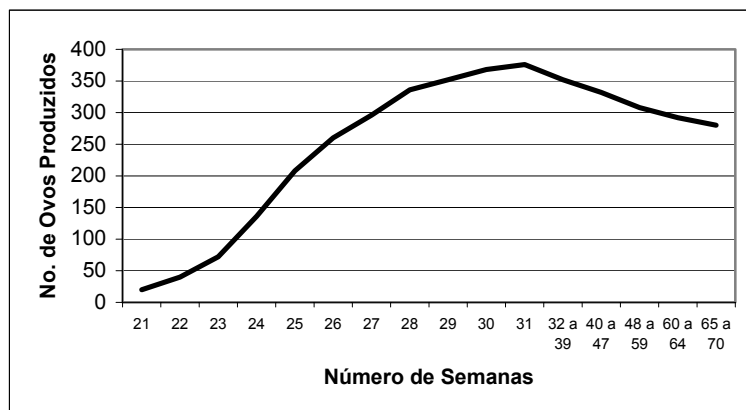


Figura 4 – Gráfico do número de ovos produzido.

Conforme as informações acima o ciclo de produção de cada ave é de 44 semanas, aproximadamente, 1 ano. Somado ao período para chegar a maturação, 22 semanas, tem-se que o ciclo de vida da ave é de cerca de 1,5 anos. Evidentemente, que estes valores variam por estarem atrelados a fatores como potencial genético das aves, qualidade das instalações, condições climáticas e manejo zootécnico.

3 CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE OVOS NO BRASIL

Conforme o decreto nº 56.585, de 20.07.1965, entende-se pela designação de ovo o proveniente de galinha sendo que os demais devem ser caracterizados a espécie de que procedem, exemplo: ovo de codorna.

De acordo com esse decreto os ovos são classificados em grupos, classes e tipos segundo a coloração da casca, qualidade e peso. Os grupos referem a coloração da casca, sendo os do: (a) Grupo I os ovos com casca de cor branca ou esbranquiçada; e (b) Grupo II os ovos que apresentem casca com coloração avermelhada.

Quanto ao quesito qualidade têm-se as classes A, B e C que são caracterizadas conforme o tamanho da câmara de ar (tabela 3).

Tabela 3 – Classificação de acordo com a câmara de ar

Tipo	Tamanho da Câmara de ar
A	< 3 mm
B	3 – < 5 mm
C	5 < 10 mm

No que se refere ao peso são definidos quatro tipos conforme informações constantes da Tabela 4. No entanto sob aspecto de comercialização são adotados os tipos apresentados na Figura 5 que aproximam do padrão americano. E na Figura 6 é demonstrado que peso dos ovos tendem a aumentar a medida que as poedeiras tornam mais velhas.

Tabela 4 – Classificação de ovos de acordo com o peso

Tipo	Peso mínimo unitário (g)	Peso mínimo de uma dúzia (g)
Tipo I (Jumbo)	> 60	720
Tipo II (Extra)	55 – 60	660
Tipo III (Grande)	50 – 55	600
Tipo IV (Médio)	45 - 50	540
Tipo V (Pequeno)	40 – 45	480

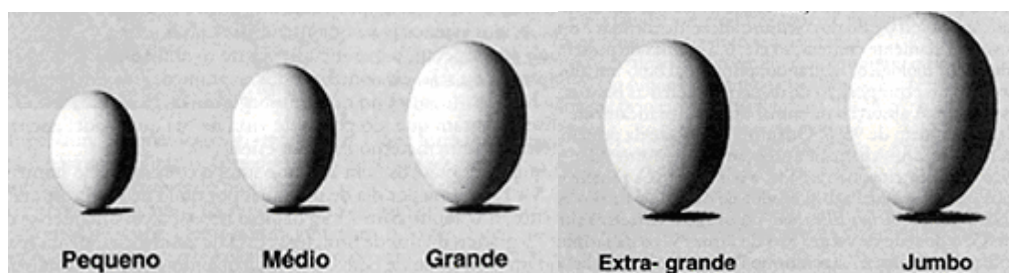


Figura 5 – Padrões pesos na comercialização de ovos no Brasil.

3.1 Fatores Depreciam a Qualidade

De acordo com os critérios de classificação pode ser concluído que as degenerações apresentadas pela casca, clara e gema, como os fatores que levam a perda de peso levam ao enquadramento inferior nos quesitos de julgamento. Portanto é necessário ter atenção aos fatores que depreciam a qualidade.

a) Depreciação da qualidade relacionadas a casca

A cor da casca do ovo está associada a características genéticas e da alimentação, apesar de haver diferenças entre os ovos de indivíduos de um mesmo plantel e submetidos ao mesmo regime alimentar.

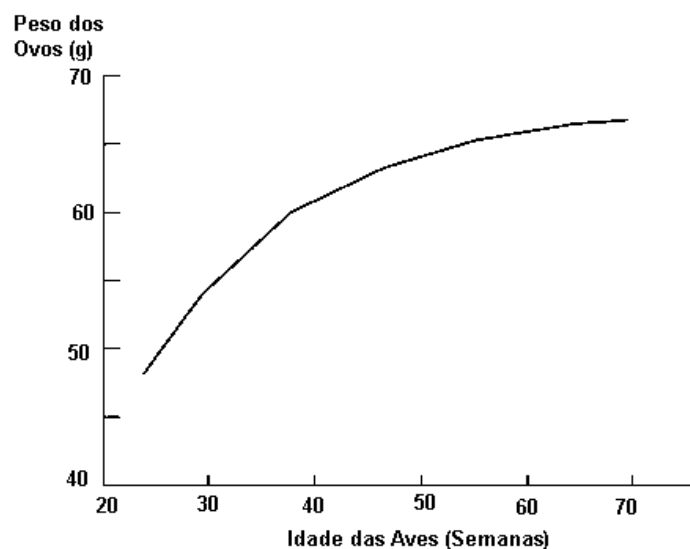


Figura 6 – Variação do peso do ovo em relação a idade das aves

Os ovos normalmente apresentam as cores branca e avermelhada. Apesar da maioria do público preferir os ovos avermelhados é importante afirmar que não há diferença nutricional entre estes. As raças Rhode Island Red, New Hampshire e Plymouth Rock são criadas para produzir ovos avermelhados e estes normalmente são mais caros que os brancos. E isto deve-se ao fato dessas raças caracterizarem-se por terem poedeiras de maior porte, as quais naturalmente consomem mais alimentos. Conseqüentemente, é aumentado o custo de produção. Daí o porquê desses ovos serem mais caros.

A aparência dos ovos é um aspecto importante a conquista do consumidor. A casca do ovo é basicamente avaliada segundo:

- ✓ **Limpeza:** os ovos não devem apresentar-se contaminados com fezes do animal ou outro material, pois são classificados como inapropriados para humanos;
- ✓ **Forma:** os ovos de galinha normalmente têm a forma elíptica com um dos pólos achatados. No entanto os ovos muito estreitos, arredondados, ou com pólos aplainados. Nestes casos não apresentam atratividade comercial, além de dificultar o acondicionamento nas cartelas, pois quebram com facilidade durante o transporte;
- ✓ **Textura:** as cascas lisas são preferidas, pois as rugosas apresentam facilidade para quebrar além de depreciar a aparência comercial do produto. Alguns ovos apresentam borbulhas, depósitos de cálcio, na casca o que deprecia o produto. Este tipo de defeito não está associado a um tipo de doença e sim a fatores hereditários. Cascas matizadas têm uma aparência pálida e manchas translúcidas, algumas vezes chamadas janelas, de tamanhos variados. Alguns ovos, logo após a postura apresentam aparência normal. Mas as matizes são percebidas após meia ou uma hora da postura. Esta anomalia é hereditária,

apesar que similar efeito pode ocorrer quando logo após a postura um ovo úmido ao invés de rolar pela calha coletora este escorrega, ou quando as unhas da ave toca a superfície de um ovo recém posto; e

✓ Aparência (soundness): pode ocorrer que a casca do ovo quebre ainda dentro da ave. Neste caso poderá ocorrer um depósito de uma camada de cálcio nos pontos de fraturas antes do ovo ser posto. Muitas das vezes este tipo de ocorrência é detectado somente na oviscopia. A incidência desses defeitos está associado ao grau de estresse das aves principalmente durante o processo de formação da casca do ovo. Portanto, é extremamente importante evitar as causas de estresse como presença de estranhos e condições de conforto térmico.

A má qualidade das cascas pode estar associadas a fatores tais como: qualidade do manejo zootécnico, condições e conforto térmico, características hereditárias, doenças como bronquites laringotraqueite, Síndrome da Queda de Postura 76 - SQP76 (Egg Drop Syndrome 76 – EDS 76)

b) Depreciação da qualidade relacionadas a clara

A clara é o componente que mais influi na qualidade do ovo. A perda de viscosidade, consistência e alteração da cor é indicativo de perda de qualidade. Quando um ovo fresco é quebrado cuidadosamente a gema apresenta na parte central sobre uma camada viscosa, a clara Figura 7. Quando um ovo velho é quebrado a clara espalha em razão da menor viscosidade e consistência e a gema torna-se mais aplainada e fina em espessura



Figura 7– Demonstrativo da qualidade da perda de qualidade da clara

O ovo fresco apresenta-se ácido devido a presença de CO_2 dissolvido na clara. Durante a armazenagem o pH torna alcalino devido a difusão do CO_2 através da casca. A clara ocasionalmente pode conter manchas de sangue ou de carne. Em ambos os casos o ovo pode ser consumido. As manchas de sangue resultam de hemorragias em devido a ruptura de pequenos vasos no ovário ou no oviduto. Se a mancha de sangue está na gema a hemorragia ocorreu provavelmente no infundíbulo, antes da constituição do albúmen

(clara). Se a mancha de sangue está presente no clara é porque a hemorragia ocorreu no magno. Machas de carne são aglutinações de porções de sangue ou então partes do tecido do oviduto. Na Tabela 5 são apresentados fatores que afetam a qualidade da clara.

Tabela 5 – Depreciação da qualidade da clara

Defeitos da Clara (Albúmen)	Possíveis Causas
a) Branca e rala (baixa viscosidade)	1. Hereditário 2. Doenças: Newcastle, bronquites, laringotraqueíte ou Síndrome da Queda de Postura 76 - SQP76 3. Armazenagem em alta temperatura 4. Idade avançada das aves 5. Alto teor de amônia nas fezes 6. Perda de CO ₂ 7. Alto nível de vanádio na alimentação
b) Esverdeada em ovos fresco	1. Riboflavina (Vitamina B12) na alimentação. Se isto for natural não é indesejável.
c) Branco fosco	1. Alta concentração de CO ₂ dentro do ovo: pode ser resultado da forte untação do ovo após a postura. 2. Refrigeração de ovos frescos a baixa temperatura (0 a 4°C)
d) Cor de rosa claro	1. Uso de sementes de algodão na alimentação. O óleo desta semente contém os ácidos graxos malvalic e sterculic.
e) Manchas de sangue	1. Hereditário 2. Mudança brusca das condições climáticas 3. Idade avançada das aves 4. Deficiência de vitaminas K ou A 5. Sulfaquinoxalina pode aumentar a ocorrência se o nível de vitamina K está baixo.
f) Manchas de carne	1. Hereditário 2. Partes do ovário ou oviduto 3. Manchas sangue concentradas.
g) Degenerado por bactérias ou fungos	1. Presença da bactéria <i>Pseudomonas</i> – aspecto esverdeado sob luz ultravioleta UV. 2. Presença da bactéria <i>Proteus</i> putrefação negra. Obs. Danos causados por fungos podem gerar os aspectos esverdeado ou putrefação negra sob luz ultravioleta

b) Qualidade da Gema

A qualidade da gema está relacionada à aparência, textura, firmeza e cheiro.

Tabela – Depreciação da qualidade da gema

Característica da gema	Causas Possíveis
a) Manchas de sangue	<ol style="list-style-type: none">1. Hereditariedade2. Alteração brusca da temperatura ambiente (granja).3. Aumento da idade das poedeiras4. Deficiência de vitaminas K ou A5. Sulfaquinoxalina pode aumentar a ocorrência se o nível de vitamina K está baixo.
b) Alteração de cor	<ol style="list-style-type: none">1. Uso de pigmentos na alimentação2. Descoloração da gema:<ol style="list-style-type: none">a. Doença desconhecidab. Infestação com <i>Capillaria obsignata</i> –vermelho peludoc. Uso de milho branco, sorgo, trigo ou cevada sem suplementação de pigmentos.
c) Gemas com manchas	<ol style="list-style-type: none">1. Nicarbazina (anticoccidianos –combate doenças do intestino).2. Gossipol composto fenólico presente nos subprodutos do algodão.3. Uso de anti-helmínticos4. Ácido tânico.5. Deficiência de cálcio.6. Idade das poedeiras: a incidência é menor em aves mais velhas.7. Hereditariedade8. Tempo de armazenagem: aumenta com o tempo
d) Gemas com aspecto pastoso, de borracha ou queijo.	<ol style="list-style-type: none">1. Óleo cru de algodão.2. Resfriamento ou congelamento rápido de ovos frescos.
e) Ocorrência de odores	<ol style="list-style-type: none">1. Uso de defensivos para controle de parasitas2. Armazenagem de ovos em câmaras frias que contenham flores, frutas e outros vegetais.3. Emprego de detergentes domésticos: deve ser utilizado somente os detergentes especiais para ovos.4. Presença de fungos na ambiente de armazenagem.
f) Gemas achatadas	<ol style="list-style-type: none">1. Fragilidade da membrana vitelina: idade dos ovos, condições impróprias de armazenagem, idade das aves.2. Efeitos indiretos da baixa qualidade da casca.3. Nicarbazina (anticoccidianos –combate doenças do intestino).

A gema de um ovo fresco apresenta circular e consistente. A medida que o ovo envelhece a clara aumenta em tamanho. Isto enfraquece a membrana vitelina tornando a gema aplainada e ruptura da gema pode ocorrer.

O uso de temperaturas extremas na refrigeração e no congelamento pode ocasionar o aumento da consistência da gema tornando mais viscosa e pastosa com o aspecto de “emborrachado”. Similar efeito pode ocorrer quando as poedeiras são alimentadas com óleo cru de semente de algodão. O aspecto emborrachado normalmente não é observado no ovo fresco, mas manifesta após a refrigeração. Sementes de algodão e outras plantas correlatas contêm ácidos graxos ciclopropenoídicos (AGCP) que fazem aumentar a percentagem de gordura saturada. A ocorrência de duas gemas em ovo ocorre quando na ovulação duas gemas são repassadas ao oviduto, ou quando há retardo na passagem da gema pelo oviduto. Normalmente, estes ovos são grandes. Ovos com três ou mais gemas é raríssimo e nunca chegam a comercialização.

A cor da gema depende da alimentação da ave. Se as aves são alimentadas com plantas com pigmentos amarelos ou laranjas conhecidos como xantofilas, estes depositaram nas gemas. Aves alimentadas com milho branco, sorgo, trigo e cevada requer a adição de suplemento para pigmentar a gema dos ovos. A pigmentação dos ovos é estável durante a preparação. Mas, pode ocorrer quando do cozimento excessivo o surgimento da coloração esverdeada ao redor da gema. Isto deve-se a reação de compostos a base de enxofre e ferro. Em alguns casos a gema pode tomar um aspecto esverdeado resultante do supercozimento ou o longo armazenamento após o cozimento, ou ambos. Para evitar isto, é recomendado o uso de vasilhame em inoxidável e servir os ovos logo após o cozimento.

É essencial que a membrana vitelina seja mantida intacta para que não ocorra mistura dos componentes da gema e clara. Se ocorrer a mistura o consumidor refuta o produto. Quando o ovo torna “manchado”, a superfície da gema fica coberta de manchas pálidas ou podridões de cor vermelha, negra ou branca. Estas áreas diferem em cor, tamanho e forma. As manchas podem variar de tonalidades claras, avermelhadas e até negras. A leve ocorrência de manchas é aceitável, mas normalmente contribui negativamente para aparência do produto, apesar de não comprometer a qualidade nutricional. As manchas decorrem da perda de integridade da membrana vitelina o que pode ser em decorrência de quimoterápicos, deficiência na alimentação do aminoácido lisozima e cálcio, condições de armazenagem e menor idade das poedeiras.

4 OVOSCOPIA

A aparência externa não é um indicativo totalmente confiável sobre a qualidade de ovos. Portanto há a necessidade da condução do teste de oviscopia que tem por vantagens a rapidez e não ser destrutivo, como também pode ser automatizado.

O exame de oviscopia acurado é feito em ambientes escuros com a passagem de luz através de cada ovo. Este equipamento pode ser aplicado a análise de um ovo de cada vez ou relativo ao emprego de unidades mecanizadas.

Ovos com cascas frágeis podem ser facilmente detectados no exame de oviscopia. Ovos com casca quebrada em que há extravasamento de gema não devem ser comercializados.

Ao utilizar o equipamento de oviscopia manual, o ovo deve ser segurado entre conforme demonstrado na Figuras 8, colocando o pólo achatado do ovo na abertura do equipamento. O eixo maior do ovo deve formar um ângulo de 45° com a abertura do equipamento. O Ovo deve ser girado rapidamente em 180° para ser notado a movimentação dos componentes. Na Figura 9 é apresentado o equipamento de oviscopia empregado em instalações que processam grandes quantidades de ovos.

Quando os ovos estão frescos, o contorno da gema não apresenta definido na oviscopia (Figura 10), uma vez que esta permanece ao centro do ovo. A medida que a qualidade do ovo decresce a gema passa a movimentar mais livremente. Assim o seu contorno passa a ficar mais definido pois esta passa a ficar mais próximo da casca. Mas muito desta mudança se deve a alteração do albúmen e não da gema. A perda de viscosidade do albúmen e o enfraquecimento das calazas.

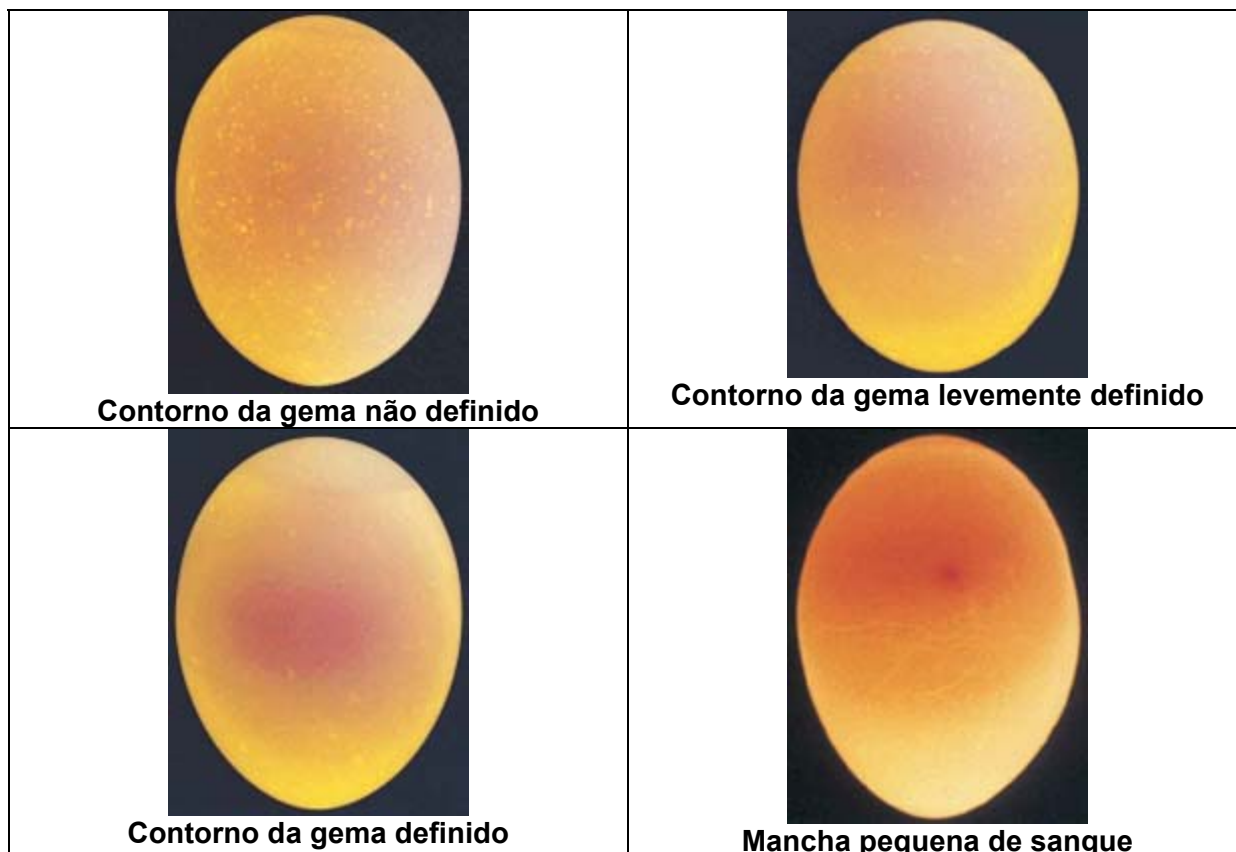
A câmara de ar (Figura 11) normalmente é encontrada no pólo achatado do ovo e pode ser vista claramente no exame de oviscopia. Uma câmara de ar que se move livremente é indicativo de ruptura da camada interna da casca. Pode também ocorrer que devido a má formação as camadas internas e externa da casca não apresente devidamente unidas, neste caso pode ocorrer que a câmara de ar movimente-se livremente entre as camadas.



Figura 8 – Equipamento de ovoscopia manual.



Figura 9– Equipamento de ovoscopia mecanizado.



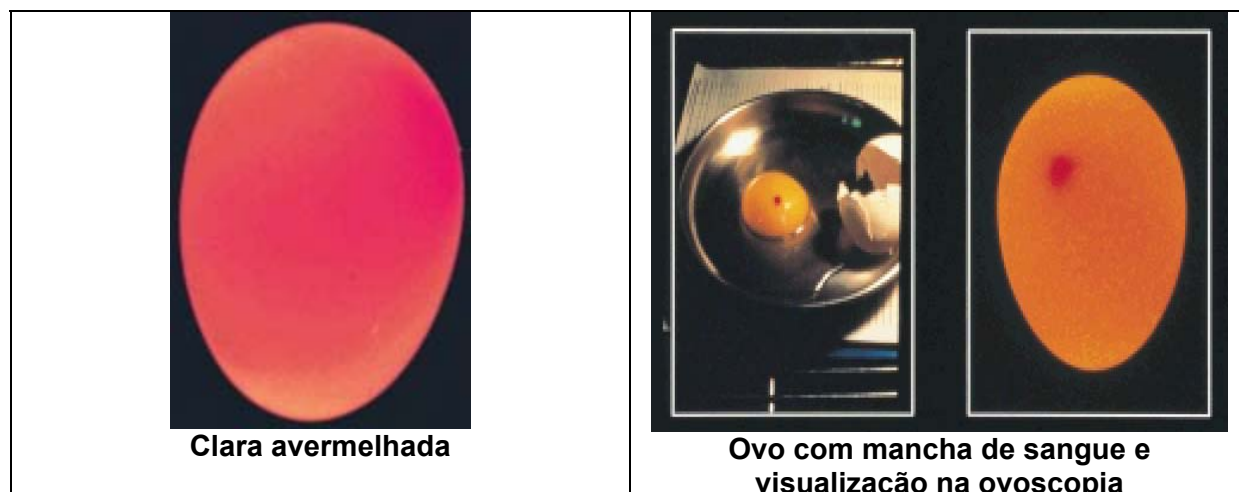


Figura 10 – Aparência de ovos no exame de ovoscopia (FAO, 2003)

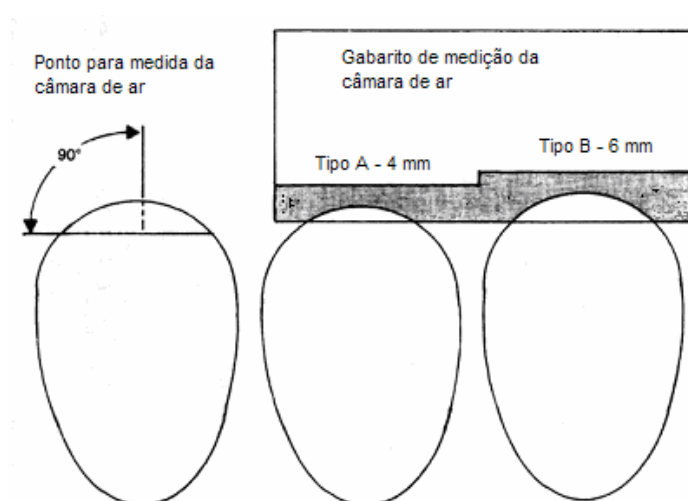


Figura 11 – Representação da medição da câmara de ar

a) Teste Prático da Qualidade de Ovos

A inspeção da qualidade dos ovos utilizando água, consistem em mergulhar uma amostra de ovos em um vasilhame e proceder a seguinte análise:

- se os ovos permanecerem depositados no fundo a idade deles é de menos de 24 horas;
- se os ovos permanecerem depositados no fundo mas formando um ângulo de 30° é estimado que a idade destes seja de 4 dias;
- se os ovos permanecerem depositados no fundo mas formando um ângulo de 45° é estimado que a idade destes seja de 1 semana; e

- se os ovos flutuarem e algum deles boiarem é indicativo que estão inapropriados para o consumo.

5 REFERÊNCIAS

ANAPO **Processo de Formação**. [Associação Nacional dos Avicultores Produtores de Ovos]. Disponível em http://www.anapo.pt/_pages/_infos/formestcomp.asp. Acesso em: 11 de janeiro 2007

FAO. **Egg Marketing - A Guide for the Production and Sale of Eggs**. Agricultural Services Bulletin 150. Rome. Italy. 2003 [ISSN 1010-1365]

UF-IFAS. **Egg Quality**. Jacqueline P. Jacob; Richard D. Miles and F. Ben Mather. PS24 - Series of the Animal Science Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. May 2000.

PHIPPI, S. T. **Nutrição e Técnica Dietética**. Editora Manole Ltda. Barueri, SP. 2003. 390p.