

Avicultura

INDUSTRIAL

Nº 05|2015 | ANO 106 | Edição 1244 | R\$ 22,00

ISSN 1516-3105

Gessulli
AGRIBUSINESS
REFERÊNCIA E INOVAÇÃO

CATÁLOGO OFICIAL DA 56ª FESTA DO OVO DE BASTOS

A relação completa de todas as empresas avícolas participantes do principal evento do setor produtivo de ovos comerciais do Brasil.

ESTUDOS DA EMBRAPA

O emprego da nanotecnologia no aumento do *shelf life* de ovos comerciais.

Monte Fuji, um dos principais símbolos do Japão.

AVANÇOS NO AGRONEGÓCIO: EMPREGO DA NANOTECNOLOGIA PARA AUMENTO DO *SHELF LIFE* DE OVOS COMERCIAIS

Neste estudo, os diferentes recobrimentos serão desenvolvidos e testados, avaliando-se as propriedades do produto nanotecnológico e as melhorias na qualidade microbiológica combinadas ao seu uso em ovos comerciais.

Por | Helenice Mazzuco¹ e Francisco Noé da Fonseca²

Na época de nossos avós era comum o fato do "freguês", num armazém ou mercearia, perguntar ao vendedor: "Esses ovos são frescos?" Essa preocupação é a mesma do consumidor de hoje que está atento para as indicações do tempo de prateleira dos alimentos que adquire, agora não mais perguntando se o produto "é fresco" e sim, conferindo a data de validade impressa na caixa de acondicionamento dos ovos. Isso ocorre porque alimentos perecíveis, não só os ovos, mas também carnes, itens da seção hortifruti, entre outros, possuem uma "vida útil" para consumo e aproveitamento adequado de seus nutrientes. Particularmente os ovos, alimentos classificados como de alto valor proteico pela Organização Mundial da Saúde (OMS), sofrem com a ação do tempo uma deterioração de seu conteúdo interno por haver comprometimento de suas propriedades de defesa.

Após a oviposição, os diferentes estágios de processamento dos ovos tornam-se importantes, em particular as fases de coleta, classificação e transporte no sentido de serem situações de risco que podem ocasionar a contaminação cruzada (favorecem a transferência de patógenos de um ovo externamente contaminado para outro ovo/alimento). A maioria das práticas de limpeza e desinfecção aplicadas durante o processamento dos ovos objetiva, por isso, corrigir riscos potenciais dessa provável contaminação cruzada e que podem ameaçar a condição sanitária dos ovos.

No Brasil, não há obrigatoriedade para lavagem, desinfecção e refrigeração dos ovos a serem comercializados *in natura*, conforme indica a Portaria 01 de 1990 (MAPA), no entanto é preconizado um período de 30 dias máximos para armazenagem, entre 4°C e 12°C. Instruções para conservação do produto recaem sobre o consumidor, conforme a Resolução 35 de 2009 (ANVISA) que indica a manutenção dos ovos em refrigeração conforme adquiridos no comércio.

Uma vez sendo alimentos perecíveis, é importante proteger os ovos via refrigeração ou por outro meio que evite a perda da água/umidade e reduza as trocas gasosas. Essas trocas gasosas acarretam em mudanças físico-químicas nos ovos durante a fase de armazenamento e causam perdas quantitativas e qualitativas e acontecem a partir do momento da oviposição.

A deterioração na qualidade dos ovos é então resultado de tais alterações químicas, funcionais e sensoriais que ocorrem devido ao período e condições de armazenamento. Adicionalmente, os ovos estão sujeitos a perigos biológicos (como por exemplo, presença de Salmonelas, *Escherichia* ou Enterobacterias) logo após serem produzidos pelas aves e isso ocorre devido à possibilidade do contato direto com fezes contaminadas, ou durante a formação do ovo no trato reprodutivo que pode albergar tais patógenos, igualmente havendo a possibilidade do contato no ambiente de produção (presença de poeira, roedores, moscas) ou mesmo



na manipulação dos ovos durante seu processamento no entreposto.

É neste sentido que as chamadas "novas Ciências", como a Nanotecnologia, vem auxiliar com pesquisas e desenvolvimento de compostos construídos em escala nanométrica (um nanômetro é a bilionésima parte de um metro, Figura 01), chamados nanomateriais, com a função de preservar a qualidade intrínseca dos ovos e sua segurança sanitária. O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), através da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), apoiou a criação na Embrapa Instrumentação, em São Carlos (SP), do primeiro Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio. Este laboratório é um marco na consolidação de uma infraestrutura de equipamentos avançados e dedicados a nanotecnologia e que dará mais condições ao nosso País de avançar e gerar inovações no agronegócio brasileiro.

O presente texto explora o potencial do uso da nanotecnologia como estratégia de aumento do tempo de prateleira (*shelf life*), reduzindo tanto a contaminação microbiana quanto a deterioração interna dos ovos comerciais.

FOCO NA CASCA DOS OVOS

Em termos de inocuidade, o ovo é seguro para o consumo desde sua origem considerando que todas as etapas de seu beneficiamento como a coleta, a limpeza externa, a classificação, o acondicionamento e transporte tenham ocorrido de forma higiênica. A garantia de sua higiene inicia-se por meio das vacinações nas aves produtoras prevenindo-se, no caso, a introdução e disseminação de doenças que impactam a saúde pública. Isto porque os ovos e derivados tem sido implicados como os veiculadores de salmonelas, bactérias causadoras das Doenças Transmissíveis por Alimentos (DTA), segundo o Ministério da Saúde



Figura 01. Escala nanométrica: dimensão do tamanho em nanômetros (nm)



Fonte: www.howstuffworks.com/nanotechnology.htm

Infográfico: Gabriel Pupo Nogueira/Embrapa

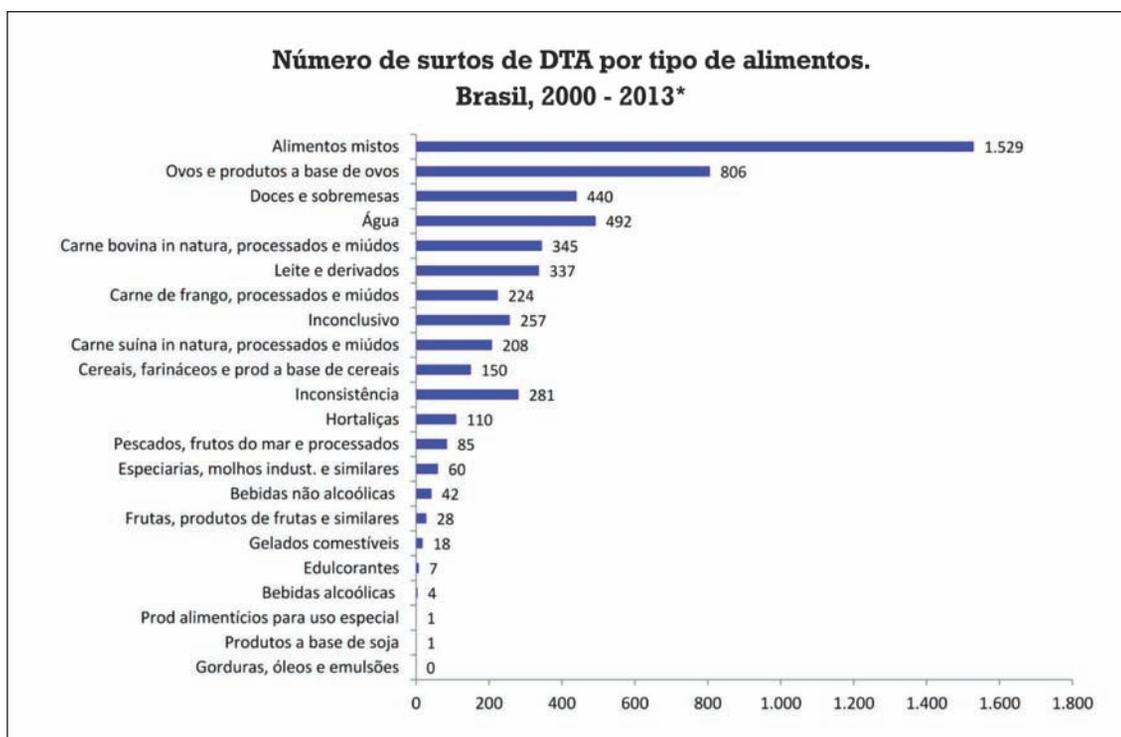
(Figura 02). Uma vez ocorrendo uma DTA, com frequência a causa vem a ser o mau manuseio e conservação de um alimento, e no caso da implicação dos ovos, muitas vezes, a origem está na contaminação da casca. Segundo EFSA (2014), em relação à deterioração do ovo há grande relação entre as condições de higiene de produção e as práticas de manipulação, incluindo o tempo de armazenamento e temperaturas, sendo uma forma eficaz de minimizar qualquer aumento no risco durante armazenamento prolongado, a manutenção dos ovos refrigerados desde sua origem até a chegada ao consumidor.

A limpeza dos ovos, anterior à refrigeração, por meio da lavagem em água clorada, tem por finalidade remover as sujidades visíveis e assim reduzir a carga microbiana aderente à superfície da casca. No entanto essa prática quando feita de modo inapropriado (qualidade e temperatura inadequada da água, presença de agentes sanitizantes em excesso, etc.) leva a problemas como os danos à cutícula da casca, afetando sua função de impedir a entrada de micro-organismos e mesmo não evitando a transmissão de doenças associadas à via vertical.

A refrigeração do ovo tem sido sugerida como uma das possíveis intervenções ao longo da cadeia de produção como forma de reduzir a incidência de salmoneloses na população humana. Por outro lado, ainda existem problemas associados a esta prática incluindo a incapacidade de manter a cadeia do frio nos diferentes elos do setor produtivo e de comercialização dos ovos (EFSA, 2009). Como consequência dessa interrupção, a provável condensação de água na superfície da casca (em decorrência de flutuações de temperaturas), facilita o crescimento e penetração de micro-organismos no interior do ovo. Ao mesmo tempo, um rápido resfriamento pode provocar trincas microscópicas na casca por causa da diferença nos gradientes de temperatura e isso pode facilitar ainda mais a migração microbiana da casca para o interior do ovo.

Além da possível penetração no ovo, a contaminação do conteúdo ocorre quando a casca é quebrada, o que também pode levar a problemas de contaminação cruzada com outros alimentos manipulados simultaneamente. Há evidências indicando que a contaminação das cascas de ovos pode ocorrer ao nível do processamento (classificação de ovos, embalagem, etc.) e a probabilidade de ocorrência desta contaminação cruzada depende da proporção de ovos contaminados e é influenciada pelo tipo de tecnologias empregadas e das práticas de higiene aplicadas (EFSA, 2009).

Figura 02. Surtos por DTA (Doenças Transmitidas por Alimentos) no Brasil - (Ministério da Saúde)



Fonte: Sinan Net/SVS/MS *Dados sujeito a alteração

Segundo Patterson *et al.* (2014), as estratégias de intervenção "antes da porteira" são igualmente importantes não só por causa da probabilidade da transmissão vertical de patógenos, mas igualmente da possibilidade da transmissão horizontal por meio de excretas contaminadas, insetos, roedores, água etc. O controle do movimento de pessoas e equipamentos na granja e a aplicação de boas práticas em manejo e produção são ações que comprovadamente reduzem os riscos de introdução de patógenos para o plantel ou da transmissão entre animais, e entre o homem e as aves.

"EMBALAGENS PROTEGIDAS"

O ovo possui vários mecanismos de defesa, físicos e químicos, que protegem e preservam o seu conteúdo. A própria casca e a membrana da casca, uma vez intactas, impedem a entrada de micro-organismos enquanto o ambiente interno dispõe de várias propriedades antimicrobianas como o pH alcalino do albúmen, a presença de lisozima, avidina e ovotransferrina, substâncias com atividade antimicrobiana, também presentes no albúmen.

Durante o armazenamento, as trocas gasosas entre o conteúdo do ovo e atmosfera, bem como de água e minerais entre clara e gema, podem conduzir a um enfraquecimento dos

mecanismos de defesa do ovo, entre eles a deterioração das propriedades físico-químicas e da integridade estrutural dos ovos. A causa mais provável e deletéria é a da combinação de temperatura e umidade durante o armazenamento, principalmente quando elevadas e por longos períodos.

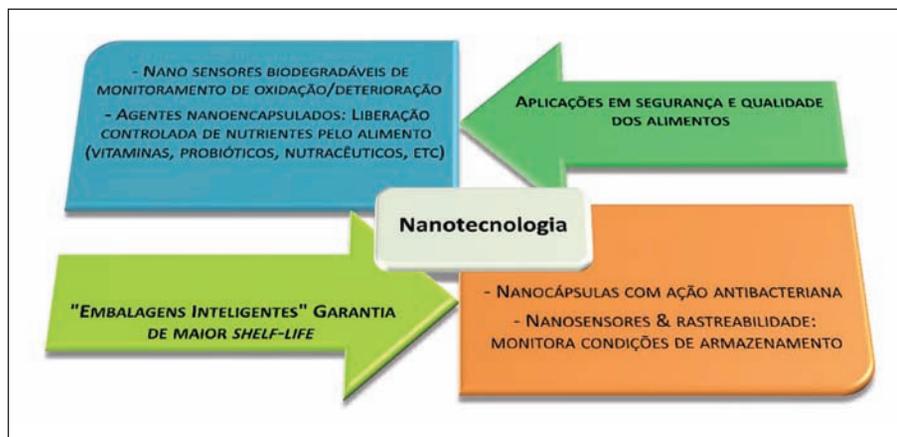
O desenvolvimento de tecnologias de revestimentos/coberturas protetoras que aumentem a vida útil dos ovos de mesa é possível graças aos avanços das novas Ciências como a nanotecnologia. Mesmo havendo um pequeno incremento no tempo de conservação dos ovos, significativos ganhos econômicos são esperados.

A nanotecnologia pode ser considerada como um conjunto de atividades ou mecanismos que ocorrem em uma escala extremamente pequena, mas que tenham implicações no mundo real. Esses mecanismos estão além da percepção dos olhos humanos e operam em escala nanométrica e com aplicações importantes na área de alimentos (Figura 03), (EMBRAPA, 2014).

Os termos que derivaram do emprego da nanotecnologia na conservação de alimentos são muitos: coberturas protetoras contendo nanopartículas, revestimentos comestíveis nanoestruturados, embalagens inteligentes, filmes finos de revestimento funcionais, entre outros.



Figura 03. Aplicações da Nanotecnologia na área de alimentos (Adaptado, EFSA-European Food Safety Authority, 2014)



Conforme Assis e Britto (2014) "esses revestimentos não têm como objetivo substituir o uso dos materiais convencionais de embalagens ou mesmo eliminar definitivamente o emprego do frio (refrigeração), mas sim o de apresentar uma atuação funcional e coadjuvante, contribuindo para a preservação da textura e do valor nutricional, reduzindo as trocas gasosas superficiais e a perda ou ganho excessivo de água". Adicionalmente, os autores indicam que "as matérias-primas empregadas na formação das coberturas e revestimentos comestíveis podem ter origem animal ou vegetal, ou formarem um composto com a combinação de ambas e, os polissacarídeos, ceras (lipídios) e proteínas são as classes de materiais mais empregados, e a escolha dependerá fundamentalmente das características do produto a ser revestido e do principal objetivo almejado com o revestimento aplicado".

A aplicação de revestimentos em alimentos (ou filmes comestíveis quando ingerido juntamente com o alimento, a exemplo, frutas e verduras) já é uma prática antiga no processamento visando à prolongação da sua vida útil. De um modo geral, um filme deve apresentar diferentes funcionalidades: ser uma barreira à umidade, a solutos e a gases; ter cor e aparência adequados (ex. transparência e brilho), bem como características

mecânicas e reológicas; ser atóxico, etc. Para incrementar as funcionalidades do filme, diversos agentes podem ser adicionados, como plasticizantes, reticulantes, antimicrobianos, antioxidantes, corantes, flavorizantes, etc., (Guilbert, 1996). Diferentes produtos já foram testados

e comprovaram sua eficiência em preservar os ovos por meio do recobrimento dos poros de modo a evitar as trocas gasosas e igualmente dificultando a penetração de micro-organismos. A maior parte dos estudos resultou em extensão da vida de prateleira dos ovos, bem como melhor resistência de quebra da casca.

A combinação de cobertura à base de quitosana (biopolímero produzido a partir da carapaça de crustáceos) e armazenamento a frio (4°C) ou à 23°C em gelo seco limitou a perda de umidade, trocas em CO₂ e aumento do pH, o que implicou em melhor qualidade de armazenamento de ovos comerciais conforme estudo de Jo *et al.* (2011). Além disso, resultados mostraram que o crescimento microbiano foi inibido quando os ovos receberam o revestimento de quitosana e em gelo seco, mesmo sob armazenamento (14 dias) a 23°C.



A incorporação de agentes antimicrobianos naturais em formulações de revestimento da casca objetivando aumentar a vida útil dos ovos foi estudada por Yuceer e Caner (2013) obtendo-se interessantes resultados. O revestimento, composto por quitosana e lisozima na proporção de 10%, 20% e 60% manteve a qualidade interna dos ovos, limitando a deterioração interna mensurada por meio de parâmetros quantitativos como: a perda de peso do ovo, alteração do pH, Unidade Haugh e índice de gema. Igualmente, a viscosidade do albúmen e capacidade de aeração foram as variáveis estudadas com relação às propriedades tecnológicas dos ovos, que se mantiveram inalteradas. Um resultado interessante também relatado pelos autores diz respeito a melhor resistência de quebra da casca, obtida com o tratamento aplicado nas cascas dos ovos. Outros tipos de revestimento foram avaliados por Biladeau e Keener (2009), os quais conduziram a manutenção da qualidade dos ovos por um tempo maior. Foram testados revestimentos com óleo mineral, parafina, proteína do soro do leite e proteína de soja, sendo mantida a classificação dos ovos como AA por pelo menos dois meses sob refrigeração. Além disso, algumas propriedades tecnológicas dos ovos não foram afetadas, como a capacidade de emulsificação dos ovos (no preparo de maionese), bem como no volume de espuma produzido a partir das claras.

PESQUISAS EM ANDAMENTO

A cadeia produtiva de ovos tem mostrado um crescimento bastante positivo no cenário do agronegócio nacional. O consumo per capita/ano mostrou um incremento de 20 ovos/habitante entre 2010 a 2013, saltando de 148,85 para 168,72 unidades, conforme dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA). Esse consumo em g/habitante, mostrado na Tabela 01, ainda segue com valores pouco expressivos, comparados aos países de maiores consumo de ovos, como o México (52,76 g/dia), Estados Unidos (41,92 g/dia), França (40,77 g/dia). O plantel de poedeiras manteve-se estável em 132 milhões de aves alojadas em 2014, sendo a produção brasileira média de ovos em 2014 contabilizada em 33.909.408.000 unidades, segundo IBGE (2015). Aliado a esse desenvolvimento, houve um aumento no segmento de processamento de ovos, com indústrias alimentícias e restaurantes utilizando ovos pasteurizados integrais, gemas e claras pasteurizadas líquidas e em pó.

CANSADO DOS MONSTROS DA SUA PRODUÇÃO?



A sinergia perfeita!

GALLINAT+™ | Ácidos Orgânicos
+ Óleos Essenciais

É um blend inovador de ácidos orgânicos e óleos essenciais feito especialmente para a avicultura.



Jefo

Aditivos para cada espécie | jefo.com

Safeeds, distribuidor Jefo para todo o Brasil

safeeds
aditivos para nutrição animal

(45) 3309 5000
www.safeeds.com.br

Tabela 01. Média de consumo de ovos (g/dia) no Brasil, 2010-2015

Ano	Consumo médio da população (g/dia)
2010	24,49
2011	26,72
2012	26,55
2013	27,73
2014*	30,41
2015*	32,87

* Base de cálculo: estimativas ABPA/Instituto Ovos Brasil

Neste cenário de crescimento, a inovação e a competitividade são fundamentais para a manutenção e expansão do segmento de postura no País. É neste sentido que as empresas vêm buscando formas de trabalhar sob o foco de segurança biológica a partir da produção primária, na granja produtora de ovos.

Existem lacunas tecnológicas no campo do armazenamento e conservação dos ovos de mesa e as oportunidades em desenvolvimento de novos produtos e processos nessa área são muitas. Assim, a Embrapa Suínos e Aves vem trabalhando no desenvolvimento e transferência de tecnologias voltadas para minimizar os riscos associados à segurança e qualidade dos ovos comerciais. Estudos em andamento envolvem o desenvolvimento de revestimentos nanoestruturados com potencial para reduzir problemas de contaminação microbiana, além de melhorar as propriedades de permeabilidade da casca evitando a desidratação e permitindo maior vida de prateleira dos ovos comerciais. Neste estudo, os diferentes recobrimentos serão desenvolvidos e testados, avaliando-se as propriedades do produto nanotecnológico e as melhorias na qualidade microbiológica combinadas ao seu uso em ovos comerciais. Esse produto inovador para revestimento dos ovos proporcionará importantes ganhos econômicos e sociais. Haverá garantia de um alimento saudável e aumento das garantias de inocuidade, representando assim, redução de custos e aumento de receitas em vários elos da cadeia produtiva. Também agregará um alto valor econômico ao produtor e a toda rede de varejo e distribuição por apresentar um tempo maior e significativo de durabilidade de armazenagem (*shelf life*) sem uso de refrigeração proporcionando economia de energia e menor frequência de devolução de produto (*recall*). Esta pesquisa faz parte da Rede de Pesquisa em Nanotecnologia para o Agronegócio (Rede Agronano), estabelecida

pela Embrapa e que agrega grupos de pesquisa em nanotecnologia aplicada às demandas do agronegócio em áreas como:

- sensores e biosensores aplicados ao controle de qualidade,

- certificação e rastreabilidade de alimentos;
- desenvolvimento de novos usos de produtos agrícolas, caracterização e síntese de novos materiais, como polímeros e materiais nanoestruturados com propriedades específicas;
- filmes finos e superfícies para fabricação de embalagens inteligentes, comestíveis e superfícies ativas;
- nanopartículas orgânicas e inorgânicas para liberação controlada de nutrientes e pesticidas em solos e plantas e de fármacos para uso veterinário, entre outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O armazenamento de ovos de mesa é limitado, uma vez que alterações de ordem físico-química passam a ocorrer logo após a oviposição, causando a deterioração e propiciando o desenvolvimento de patógenos, o que vem comprometer seu consumo seguro.
- O projeto que está sendo conduzido na Embrapa apresenta como principal meta a produção de ovos de maior *shelf life* (período de vida de prateleira ampliado), com melhoria nos aspectos de inocuidade e de qualidade externa e microbiológica por meio da aplicação de um revestimento nanoestruturado. ¹⁰

¹Zootecnista, doutora em Nutrição Animal, pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia (SC). E-mail:

helenice.mazzuco@embrapa.br

²Farmacêutico, doutor em Ciências Farmacêuticas, analista da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia (SC). E-mail:

francisco.fonseca@embrapa.br

As Referências Bibliográficas desse artigo podem ser obtidas no site da Avicultura Industrial por meio do link: www.aviculturaindustrial.com.br/?nanotecnologia0515

