

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO PÓ DA CASCA DE OVO E OTIMIZAÇÃO DA TÉCNICA DE ELABORAÇÃO DO PRODUTO¹

Maria Margareth Veloso Neves², Carla Marques Maia Prado²,
Daniela Canuto Fernandes², Álvaro Bisol Serafini³

ABSTRACT

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF EGG SHELL POWDER AND OPTIMIZATION OF ITS PREPARATION TECHNIQUE

The objective of this research was to analyze the microbiological profile of hen egg shell powder distributed to poor communities as an alternate calcium source, and optimizing powder preparation technique through efficient hygiene and sanitary safety. The sampling was carried out in the distribution units of *Pastoral da Criança* program of the Catholic Church, in Goiânia municipality, Brazil. Ten egg shell powder samples were collected in the preparation places of product, at different moments during September to December 2001. It was observed that some samples presented considerable levels of aerobic mesophilic, total coliforms (at 35°C), and moulds and yeasts, but not contamination with thermotolerant coliforms (at 45°C), *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, and *Salmonella* sp. Egg shell powder produced through the standard technique, which included essentially washing egg shells, immersion in chlorinated solution, boiling, drying, and milling process, did not show contamination by microorganisms. It was concluded that the optimized technique assures process efficiency and hygienic and sanitary quality for the product.

KEY WORDS: calcium, food microbiology, food analysis, food contamination.

RESUMO

A pesquisa teve o objetivo de analisar o perfil microbiológico do pó da casca de ovo de galinha distribuído a comunidades carentes, como fonte alternativa de cálcio, bem como otimizar a técnica de elaboração do produto, visando eficácia e segurança em termos higiênico-sanitários. A amostragem foi realizada em unidades de distribuição do programa Pastoral da Criança, da Igreja Católica, em Goiânia-GO, Brasil. Foram coletadas dez amostras do pó da casca de ovo, nos locais de produção e em diferentes momentos, nos meses de setembro a dezembro de 2001. Os resultados revelaram que algumas amostras apresentavam níveis consideráveis de mesófilos aeróbios, coliformes a 35°C (totais), bolores e leveduras, não havendo, entretanto, contaminação por coliformes a 45°C (termotolerantes), *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* e *Salmonella* sp. O pó da casca de ovo obtido segundo a técnica padronizada neste estudo, que incluiu essencialmente os procedimentos de lavagem das cascas, imersão em solução clorada, fervura, secagem e trituração, não apresentou contaminação por microorganismos. Assim, concluiu-se que a técnica otimizada assegura a eficácia do processamento e a qualidade higiênico-sanitária do produto.

PALAVRAS-CHAVE: cálcio, microbiologia de alimentos, análise de alimentos, contaminação de alimentos.

INTRODUÇÃO

O pó da casca de ovo é um ingrediente de multimisturas alimentares distribuídas no Brasil por organizações não-governamentais, visando combater a desnutrição infantil (Vizeu *et al.* 2005). Além disso, é preconizado o uso desse pó como fonte alternativa

de cálcio, em programas sociais, destacando-se dentre eles a Pastoral da Criança da Igreja Católica (Naves 2003). A casca de ovo é processada de forma artesanal nas unidades da Pastoral para obtenção do pó, que é distribuído a comunidades carentes. Por se tratar de um subproduto do ovo, suscetível à contaminação por bactérias, sobretudo do gênero

1. Pesquisa desenvolvida na Faculdade de Nutrição (Fanut) e no Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP), Universidade Federal de Goiás (UFG). Trabalho recebido em out./2006 e aceito para publicação em jun./2007 (registro nº 713).
2. Fanut/UFG, Rua 227 Q. 68 s/n, Setor Universitário, C. Postal 131, CEP 74605-080 Goiânia-GO. E-mail: mnaves@fanut.ufg.br
3. IPTSP/UFG, Rua Delenda Rezende de Melo s/n, Setor Universitário, CEP 74605-050 Goiânia-GO.

Salmonella, representa um risco potencial à saúde humana quando manuseado em condições higiênicas inadequadas.

A contaminação dos ovos pela bactéria *Salmonella* ocorre, na maioria das vezes, através da casca, sendo que fatores como umidade, tempo e temperatura de armazenagem são condições críticas para a migração da bactéria, da superfície da casca para as estruturas internas do ovo (Frazier & Westhoff 1993, Schoeni *et al.* 1995, Silva Junior 2005). Oliveira & Silva (2000) constataram contaminação por *Salmonella* em aproximadamente 10% das amostras de casca de ovo comercializado na cidade de Campinas, São Paulo. Ressalta-se, ainda, que o ovo é um excelente meio para desenvolvimento e multiplicação de outros microorganismos, como, por exemplo, os coliformes (APHA 2001, Cardoso *et al.* 2001, ICMSF 1980a).

Nos Estados Unidos e em vários países da Europa, desde o final da década de 1970, foram relatados inúmeros surtos de enfermidades transmitidas por alimentos, sendo a *Salmonella enteritidis* caracterizada como o sorotipo e agente predominante de tais enfermidades (CDC 1992, CDC 2003). No Brasil, os surtos por *S. enteritidis* tem aumentado nos últimos anos e, com frequência, relacionam-se ao consumo de alimentos contendo ovos crus ou semicrus (Gonçalves 1998, Peresi *et al.* 1998, Santos *et al.* 2002). As toxinfecções alimentares ocorrem, fundamentalmente, por causa de condições impróprias de processamento de alimentos, tais como: inadequada higiene pessoal, de utensílios e do ambiente; manutenção de alimentos em temperaturas que favorecem o crescimento bacteriano; e emprego de matéria-prima contaminada (Silva Junior 2005).

O presente trabalho teve o objetivo de analisar o perfil microbiológico do pó da casca de ovo distribuído pela Pastoral da Criança em Goiânia, e otimizar a técnica de elaboração do produto visando eficácia e segurança em termos higiênico-sanitários.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta e processamento das amostras

A coleta foi realizada nas unidades da Pastoral da Criança da Igreja Católica, na cidade de Goiânia, durante os meses de setembro a dezembro de 2001. Foram colhidas, assepticamente, dez amostras (peso mínimo de 200 g), sendo a coleta realizada de forma aleatória, em diferentes momentos, nos locais de

produção e distribuição do pó. A coleta e o transporte das amostras foram realizados de acordo com as técnicas estabelecidas pela *American Public Health Association* (APHA 2001).

Foram pesadas 25 g da amostra e colocadas em recipiente esterilizado. Em seguida, adicionou-se caldo lactosado a 0,1% (diluição 10^{-1}) e procedeu-se à homogeneização. A partir desta diluição inicial (10^{-1}), foram feitas as diluições seriadas 10^{-2} e 10^{-3} em tubos de ensaio contendo água peptonada esterilizada a 0,1%. Todos os procedimentos microbiológicos foram realizados de acordo com o protocolo descrito pela APHA (2001).

Procedimentos microbiológicos

Para proceder à análise de microorganismos mesófilos aeróbios, utilizaram-se placas de Petri contendo ágar padrão para contagem (PCA). Após incubação das placas (35-37°C por 24-48 horas), realizou-se a contagem das colônias presentes.

Para a enumeração de coliformes a 35°C (totais) e coliformes a 45°C (termotolerantes), foi utilizada a técnica do *número mais provável* (NMP), empregando-se diluições decimais com semeadura em caldo lactose verde brilhante bile 2%, contendo tubo de Durham invertido, sob incubação a 35°C por 24-48 horas. As amostras positivas foram semeadas em tubos contendo caldo EC e tubo de Durham invertido, com posterior incubação em banho-maria circulante a 45°C por 24 horas, e confirmação da presença de coliformes 45°C (fecais) por meio das provas de verificação da produção do indol e utilização do citrato.

A contagem de bolores e leveduras foi realizada em meio ágar-batata-dextrosado (BDA), acidificado com ácido tartárico 10% até atingir pH 3,5, com posterior incubação a 25°C por três a cinco dias.

A contagem de *Staphylococcus aureus* foi realizada em ágar Baird Parker (BP) usando-se diluições de 10^{-1} a 10^{-3} , com posterior incubação a 35°C por 24-48 horas. As colônias suspeitas foram testadas para a produção de coagulase, termonuclease e prova de oxidação e fermentação de glicose e manitol.

Para a contagem de *Bacillus cereus* utilizou-se a semedura em ágar Manitol adicionado de gema de ovo e Polimixina B. Após incubação a 35°C por 24-48 horas, as colônias suspeitas foram testadas para motilidade, redução do nitrato, Voges-Proskauer, hemólise, fermentação anaeróbica da glicose,

crescimento rizóide, formação de cristais de toxina e decomposição da tirosina.

A pesquisa de *Salmonella* sp. foi realizada semeando-se as amostras em frascos contendo água peptonada e tamponada a 1% e incubadas a 35°C por 24 horas. A partir da cultura pré-enriquecida, transferiu-se 1,0 mL do cultivo para um tubo contendo caldo tetracionato, solução aquosa de verde brilhante a 0,1% e solução iodo-iodetada. Em outro tubo, adicionou-se 1,0 mL do cultivo e 10 mL de caldo Selenito-Cistina, com incubação a 43°C por 24 horas. Para o isolamento e seleção, foram usados os caldos de enriquecimento seletivo, procedendo-se o isolamento pela técnica de esgotamento em placas de ágar verde-brilhante vermelho-de-fenol-lactose-sacarose (BPLS), com novobiocina e ágar xilose lisina desoxicolato (XLD), a 35°C por 24 horas. Após este procedimento, a identificação bioquímica das culturas suspeitas foi realizada usando-se caldo tripton, caldo vermelho de metila e Voges-Proskauer, ágar fenilalanina, ágar citrato de Simmons, caldo ducitol, meio contendo KCN, caldo malonato, e teste de ação sobre os aminoácidos arginina, ornitina e lisina.

A interpretação dos resultados foi feita de acordo com os critérios microbiológicos estabelecidos na legislação brasileira (Brasil 2001).

Otimização da técnica de elaboração do pó da casca de ovo

A partir da forma de preparo do pó da casca de ovo pradronizada pela Pastoral da Criança, otimizou-se uma técnica de preparo do pó que garantisse a qualidade higiênico-sanitária do produto, conforme os parâmetros preconizados pela *International Commission on Microbiological Specification for Foods* (ICMSF 1980b) e Silva

Junior (2005), assim como a eficácia do processamento em termos de simplificação e redução de custos. O pó foi obtido de cascas de ovos brancos de galinha, adquiridas em um estabelecimento comercial local. A otimização da técnica de produção do pó da casca de ovo incluiu o teste de duas formas de secagem das cascas, ao final do processo – secagem ao sol durante duas horas, e secagem em estufa a 60°C por uma hora e trinta minutos. Após a obtenção do pó, as amostras foram submetidas a análises microbiológicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas nas amostras de pó da casca de ovo estão descritos na Tabela 1. Observou-se que a contagem de mesófilos aeróbios variou entre $1,8 \times 10^2$ UFC.g⁻¹ e $3,0 \times 10^3$ UFC.g⁻¹. A norma brasileira vigente sobre padrões microbiológicos para alimentos (Brasil 2001) não estabelece os padrões mínimos de tolerância para mesófilos em ovos, nem em suplementos minerais, produtos que mais se assemelham ao analisado neste estudo. Entretanto, a Portaria nº 451 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil 1997), revogada pela resolução RDC nº 12 (Brasil 2001), preconiza o limite de 10^5 UFC.g⁻¹ para Contagem Padrão em Placas. Por esse parâmetro, os níveis detectados em algumas amostras (10^3 UFC.g⁻¹) são consideráveis, embora estejam abaixo desse limite.

Em relação aos coliformes totais (Tabela 1), constatou-se que as amostras estavam contaminadas em níveis bastante variáveis (<0,3 NMP.g⁻¹ a >1600 NMP.g⁻¹). A presença desses microorganismos nos alimentos pode indicar contaminação de origem fecal ou ocorrência de enteropatógenos, o que é utilizado

Tabela 1. Contagem de mesófilos aeróbios, coliformes totais, coliformes termotolerantes, bolores e leveduras, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus* em amostras originais de pó da casca de ovo fornecidas pela Pastoral da Criança de Goiânia, e em amostras do produto elaborado segundo técnica otimizada.

Microorganismo (UFC.g ⁻¹) ¹	Amostra Pastoral da Criança										Amostra otimizada	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	AF ²	AS ³
Mesófilos aeróbios	$2,7 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$	$6,0 \times 10^1$	$7,2 \times 10^2$	$1,8 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	$6,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^3$	$<1,0 \times 10^1$	$1,8 \times 10^2$
Coliformes totais ⁴	1,09	>1600	<0,3	170	11	7	2	7	2	14	<0,3	2
Coliformes termotolerantes ⁴	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Bolores e leveduras	$1,8 \times 10^1$	$1,1 \times 10^3$	$7,0 \times 10^1$	$1,7 \times 10^1$	$1,2 \times 10^1$	$1,6 \times 10^3$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$1,4 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$1,1 \times 10^1$
<i>Staphylococcus aureus</i> ⁵	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$
<i>Bacillus cereus</i> ⁵	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$

¹- UFC: unidade formadora de colônia; ²- AF: amostra seca ao forno; ³- AS: amostra seca ao sol; ⁴- NMP: número mais provável; ⁵- contagem estimada.

como indicador de qualidade higiênica (Franco & Landgraf 1999). Não foram encontrados coliformes termotolerantes nas amostras ($<0,3 \text{ NMP.g}^{-1}$), evidenciando que estas não tiveram contato direto ou indireto com material fecal (Varnam & Evans 1991).

Os níveis consideráveis de mesófilos aeróbios, coliformes totais e bolores e leveduras, constatados em algumas amostras como as de número 2, 4 e 6 (Tabela 1), sugerem possível contaminação após o processamento térmico, visto que a imersão em solução clorada e a exposição do produto a temperaturas elevadas inviabilizam a sobrevivência de microorganismos (Silva Junior 2005). Estes microorganismos são indicadores de condições gerais de processamento, ratificando a importância da adequada higiene pessoal, dos utensílios e do ambiente, para evitar a contaminação do produto pós-processamento térmico (Bourgeois *et al.* 1994, ICMSF 1980a).

Por outro lado, não houve contaminação microbiana das amostras por *S. aureus* e *B. cereus* (Tabela 1), conforme a legislação brasileira (Brasil 2001). Além disso, as amostras analisadas não apresentaram agentes do gênero *Salmonella*, responsáveis por surtos de toxinfecções alimentares (ICMSF 1980b).

A pesquisa de *Salmonella sp.* é bastante relevante, sobretudo quando a matéria-prima utilizada é o ovo e seus subprodutos. Oliveira & Silva (2000) pesquisaram o gênero *Salmonella* em ovos comerciais e encontraram níveis de contaminação considerados altos em amostras de casca e de gema. Esse fato reforça a importância da adoção de procedimentos higiênicos adequados no preparo do pó da casca de ovo, a fim de se obter um produto seguro em termos higiênico-sanitários. Não foram encontrados relatos de pesquisa sobre *Salmonella sp.* em pó de casca de ovo. Em relação ao ovo íntegro cru como matéria-prima do pó da casca de ovo, os resultados obtidos podem ser comparados com os padrões microbiológicos sanitários para ovos e derivados, proposto pela legislação brasileira, que determina que a bactéria *Salmonella sp.* esteja ausente nesses produtos (Brasil 2001).

A partir desses resultados, foi realizada a otimização da técnica de preparo do pó da casca de ovo visando eficácia no processamento em termos de redução de custos e das possibilidades de contaminação. É descrito na literatura que a redução

significativa dos microorganismos ocorre após cinco minutos de sua exposição à uma solução clorada na concentração entre 100 ppm e 200 ppm (10 mL de hipoclorito de sódio/1,0 L de água) (ICMSF 1980b, Silva Junior 2005). A técnica descrita pela Pastoral da Criança determina que as cascas de ovos devam permanecer por trinta minutos em solução clorada e por quinze minutos em água fervente, sendo este tempo excessivo e desnecessário. A técnica otimizada no presente estudo compreendeu a imersão das cascas em solução clorada na concentração de 200 ppm – 10 mL de água sanitária (hipoclorito de sódio a 2%), diluídos em 1,0 L de água – durante cinco minutos, e fervura por dez minutos (Figura 1). Portanto, a técnica preconizada pela Pastoral foi simplificada, reduzindo provavelmente os custos de produção.

O perfil microbiológico do pó da casca de ovo obtido conforme a técnica otimizada, que incluiu diferentes processos de secagem, é mostrado na Tabela 1. Observa-se que a amostra seca ao forno apresentou níveis de contaminação irrelevantes, e que na amostra seca ao sol, embora tenha sido detectada contaminação microbiana, esta também foi bastante baixa. A contagem de mesófilos aeróbios na amostra seca ao sol sugere que essa forma de secagem pode ser usada, desde que haja proteção adequada das

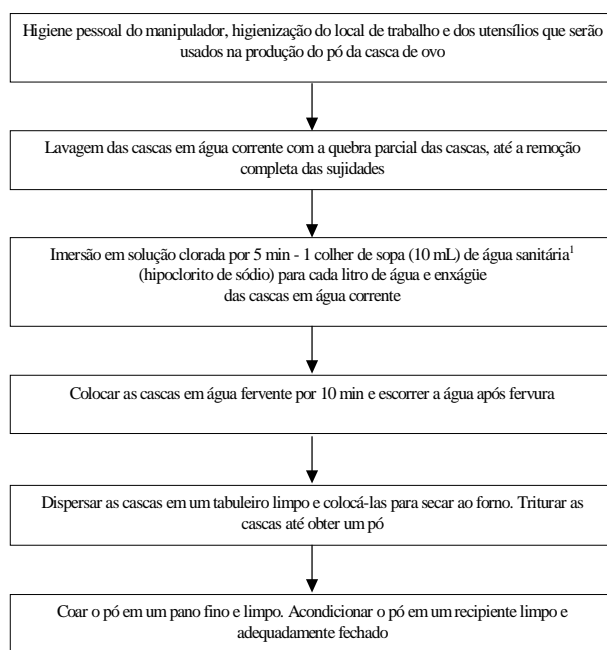


Figura 1. Fluxograma de processamento do pó da casca de ovo de galinha conforme técnica otimizada no presente estudo (¹- Usar água sanitária pura, sem perfume, indicada para desinfecção de alimentos, conforme rótulo do produto).

cascas durante o processo. Isso contribuiria para maior redução dos custos do produto, já que este é destinado a comunidades carentes. Por outro lado, a técnica de secagem ao forno é mais segura, pois evita a contaminação do produto ao final do processo, e seu custo pode ser reduzido ao se aproveitar as elevadas temperaturas de fornos após o preparo de biscoitos e bolos. Nos dois casos, a obtenção do pó da casca de ovo de acordo com a técnica otimizada neste estudo resultou num melhor perfil microbiológico em relação às amostras da Pastoral da Criança. Demonstra-se, assim, a eficácia da técnica em assegurar a qualidade higiênico-sanitária do produto. Além disso, os resultados mostram que o tratamento da amostra com hipoclorito de sódio e temperatura elevada é essencial para garantir a ausência de microorganismos patogênicos.

A imersão da casca de ovo em solução clorada, seguida de fervura e secagem constituem etapas críticas no preparo do pó e, portanto, devem ser monitoradas. Nesse sentido, deve-se seguir corretamente a diluição do hipoclorito de sódio, bem como os tempos de imersão e de fervura das cascas. Nas etapas de secagem ao sol e moagem das cascas, é importante que os utensílios usados estejam higienizados de forma adequada, e que as cascas sejam protegidas com um pano limpo. Após a moagem, as cascas trituradas devem ser coadas através de um pano fino e limpo para evitar cascas mal trituradas e que possam representar fonte de contaminação. Por último, o controle higiênico das embalagens e dos locais de armazenamento minimiza o risco de contaminação pós-processamento e assegura a qualidade do produto. O prazo de validade do pó da casca de ovo é praticamente indefinido, quando armazenado em locais frescos e à temperatura ambiente.

Os possíveis perigos na produção do pó da casca de ovo podem ser a contaminação por microorganismos patogênicos (*Salmonella* sp. e *Escherichia coli*) e a presença de fragmentos de cascas mal trituradas. Assim, a adoção de medidas preventivas na elaboração do produto é essencial para garantir a qualidade higiênico-sanitária desse suplemento nutricional, que é distribuído a comunidades carentes visando o combate à deficiência de cálcio.

CONCLUSÃO

1. As amostras de pó da casca de ovo destinadas a comunidades carentes apresentaram contagens de mesófilos aeróbios, coliformes totais e bolores e leveduras consideradas sem risco biológico, embora, em alguns casos, os níveis detectados sejam indicativos de condições inadequadas de processamento.
2. As amostras de pó da casca de ovo não evidenciaram contaminação por bactérias patogênicas (*Salmonella* sp), potencialmente patogênicas (*Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*), nem por agentes indicadores de contaminação fecal (coliformes termotolerantes a 45°C).
3. A técnica de elaboração do pó da casca de ovo otimizada no presente estudo assegura a eficácia do processamento e a qualidade higiênico-sanitária do produto.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica concedida; à Pastoral da Criança da Igreja Católica de Goiânia, pela colaboração no fornecimento das amostras de pó da casca de ovo; e à Fundação de Apoio à Pesquisa (Funape) da Universidade Federal de Goiás, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- APHA. American Public Health Association. 2001. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4. ed. APHA, Washington. 676 p.
- Bourgeois, C.M., J.F. Mesclé & J. Zucca. 1994. Microbiologia alimentária: aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad alimentaria. Acribia, España. 438 p.
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 1997. Portaria nº 451, de dezenove de setembro de 1997, que aprova os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: <http://www.anvisa.com.br>. Acesso em: 15 ago. 2006.
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2001. Resolução RDC nº 12, de dois de janeiro de 2002, que aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: <http://www.anvisa.com.br>. Acesso em: 10 jul. 2006.
- Cardoso, A.L.S.P., E.N.C. Tessari, A.G.M. Castro, A.M.I. Kanashiro & N.M.S.Q. Gama. 2001. Pesquisa de coliformes totais e coliformes fecais analisados em ovos

- comerciais no laboratório de patologia avícola de Descalvado. Arquivos do Instituto Biológico, 68: 19-22.
- CDC. Center for Disease Control. 1992. Outbreak of *Salmonella enteritidis* infection associated with consumption of raw shell eggs, 1991. Morbidity and Mortality Weekly Report, 41: 369-372.
- CDC. Center for Disease Control. 2003. Outbreaks of *Salmonella* serotype *enteritidis* infection associated with eating shell eggs - United States, 1991-2001. Morbidity and Mortality Weekly Report, 51: 1149-1152.
- Franco, G.M. & M. Landgraf. 1999. Microbiologia dos alimentos. Atheneu, São Paulo. 328 p.
- Frazier, W.C. & D.C. Westhoff. 1993. Contaminación, conservación y alteración de los huevos. p. 341-357. In W.C. Frazier & D.C. Westhoff. Microbiología de los alimentos. 4.ed. Acribia, España. 681 p.
- Gonçalves, P.M.R. 1998. Toxinfecções alimentares: uma revisão. Higiene Alimentar, 12: 38-43.
- ICMSF. International Commission on Microbiological Specification for Foods. 1980a. Ecología microbiana de los alimentos 2: productos alimenticios. Acribia, España. 370 p.
- ICMSF. International Commission on Microbiological Specification for Foods. 1980b. Ecología microbiana de los alimentos 1: factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Acribia, España. 332 p.
- Naves, M.M.V. 2003. Pó da casca de ovo como fonte de cálcio: qualidade nutricional e contribuição para o aporte adequado de cálcio. Extensão e Cultura, 5: 24-26.
- Oliveira, D.D. & E.N. Silva. 2000. Salmonela em ovos comerciais: ocorrência, condições de armazenamento e desinfecção da casca. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 52: 655-661.
- Peresi, J.T.M., I.A.Z.C. Almeida, S.I. Lima, D.F. Marques, E.C.A. Rodrigues, S.A. Fernandes, D.S. Gelli & K. Irino. 1998. Surto de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *Salmonella enteritidis*. Revista de Saúde Pública, 32: 477-483.
- Santos, L.R., V.P. Nascimento, M.L. Flores, H. Rosek, A. D'Andrea, M.C. Albuquerque; Y. Rampanelli, N.P. Machado, S. Rios & S.A. Fernandes. 2002. *Salmonella enteritidis* isoladas de amostras clínicas de humanos e de alimentos envolvidos em episódios de toxinfecções alimentares, ocorridas entre 1995 e 1996, no Estado do Rio Grande do Sul. Higiene Alimentar, 16: 93-99.
- Schoeni, J.L., K.A. Glass, J.L. McDermott & A.C.L. Wong. 1995. Growth and penetration of *Salmonella enteritidis*, *Salmonella heidelberg* and *Salmonella typhimurium* in eggs. International Journal of Food Microbiology, 24: 385-396.
- Silva Junior, E.A. 2005. Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação. 6. ed. Varela, São Paulo. 623 p.
- Varnam, A.H. & M.G. Evans. 1991. Food bone pathogens an illustrated text. Wolf Publishing, London. 577 p.
- Vizeu, V.E., M.B.S. Feijó & R.C. Campos. 2005. Determinação da composição mineral de diferentes formulações de multimistura. Ciência e Tecnologia de Alimentos, 25: 254-258.