



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

**QUALIDADE INTERNA E MICROBIOLÓGICA DA
CASCA DE OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS
REVESTIDOS COM PRÓPOLIS E ARMAZENADOS
POR DIFERENTES PERÍODOS**

GISLAINE PAGANUCCI ALVES

Dourados - MS
Outubro, 2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

**QUALIDADE INTERNA E MICROBIOLÓGICA DA
CASCA DE OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS
REVESTIDOS COM PRÓPOLIS E ARMAZENADOS
POR DIFERENTES PERÍODOS**

Acadêmica: Gislaine Paganucci Alves
Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Cinthia Eyng

Trabalho apresentado à Faculdade de
Ciências Agrárias da Universidade
Federal da Grande Dourados, como
parte das exigências para obtenção
do grau de bacharel em Zootecnia.

Dourados – MS
Outubro, 2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

A474q	Alves, Gislaine Paganucci 1. Qualidade interna e microbiológica da casca de ovos de poedeiras comerciais revestidos com própolis e armazenados por diferentes períodos / Gislaine Paganucci Alves -- Dourados: UFGD, 2015. 35f. il. Orientador(a): Prof ^ª . Dr ^ª . Cinthia Eyng. Monografia (TCC em Zootecnia) FCA, Faculdade de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Grande Dourados. 1. Lavagem. 2. Levedura - estocagem. I. Título. CDD – 636.08
-------	--

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TITULO: Qualidade interna e microbiológica da casca de ovos de poedeiras comerciais revestidos com própolis e armazenados por diferentes períodos

AUTOR: Gislaine Paganucci Alves

ORIENTADORA: Prof^ª. Dr^ª. Cinthia Eyng

Aprovado como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em **ZOOTECNIA** pela comissão examinadora.

Prof^ª. Dr^ª. Cinthia Eyng

Prof. Dr. Marco Antônio Previdelli Orrico Júnior

Zoot. Alexssandro Zaffari Almeida

Data de realização: 20 de outubro de 2015

Prof. Dr. Marco Antônio Previdelli Orrico Júnior
Presidente da comissão do TCC-Zootecnia

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

Charles Chaplin

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, pela saúde, paz, amor, sabedoria para trilhar o caminho da Zootecnia, e por todos os momentos da minha vida me guiar e proteger. Que eu nunca perca a fé!

À minha mãe, mulher que tanto admiro e tenho orgulho, pessoa batalhadora, guerreira, honesta, à qual só tenho a agradecer por ter me dado à vida e por nunca desistir de lutar mesmo que a batalha seja difícil. Tudo que sou hoje devo a ti. Te amo e Obrigado!

Ao meu pai Severino e meus irmãos Reinaldo e Ronaldo, que mesmo distantes fizeram parte dessa história, apoiando minhas lutas para que tudo isso se tornasse possível. Amo vocês!

Ao meu amor Guilherme Antônio Quinzani por todos esses anos juntos de muita amizade, companheirismo, paciência, apoio, compreensão nas horas difíceis e por ter sonhado esse sonho junto a mim a cada momento. Te Amo!

À minha querida orientadora Cinthia Eyng, que apareceu no momento certo com alto conhecimento, paciência, dedicação, apoio, palavras de incentivo e por nunca ter medido esforços para conduzirmos este trabalho, me proporcionando a alegria de obter essa conquista. Em ti me inspiro como profissional.

Aos amigos de pesquisa Lorena, Gabriela e Alexssandro pelo companheirismo e toda contribuição para a realização deste trabalho.

Ao meu Tutor Rodrigo Garófallo Garcia por todos esses anos de grupo PET-ZOO, anos de muito aprendizado, ensinamentos, dedicação, superação, crescimento profissional e pessoal. Foi com você e todas as pessoas que passaram por este grupo que aprendi ser parte do que sou hoje, uma pessoa melhor. Obrigado!

À Professora Ana Carolina Amorim Orrico por ter me apresentado à pesquisa quando ainda estava no início dessa caminhada, por sempre ter uma palavra de motivação e carinho que não nos deixa desistir, profissional que tanto admiro.

Ao técnico Thiago Silvério Silva pelas dicas, conhecimentos a mim transmitidos e pelo tempo que se dedicou a me ajudar nas análises realizadas nesta pesquisa.

Ao Professor Marco Antônio Previdelli Orrico Júnior por ter aceitado o convite para estar presente em minha banca de defesa e contribuir para o meu crescimento profissional.

À UFGD, aos Professores do Curso de Zootecnia e a V Turma de Zootecnia minha eterna gratidão por esses cinco anos de caminhada, pelos conhecimentos adquiridos dos grandes profissionais e pelas amizades que fiz e levarei para toda vida.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT:	x
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Armazenamento x Qualidade dos ovos	11
2.2 Microbiologia x Processo de sanitização dos ovos	12
2.3 Revestimento dos ovos	14
2.5 Própolis.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1 Local e delineamento experimental.....	16
3.2 Extrato etanólico de própolis.....	16
3.3 Processamentos dos ovos	17
3.4 Qualidade interna dos ovos	17
3.5 Qualidade microbiológica da casca	18
3.6 Análise estatística	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5. CONCLUSÃO.....	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Desdobramento da interação entre os processamentos e períodos de armazenamento para qualidade interna de ovos de poedeiras.	20
Tabela 2. Qualidade de ovos de poedeiras avaliados em diferentes períodos de estocagem. ..	21
Tabela 3. Valores médios de perda de peso de ovos de poedeiras, sem lavagem ou lavados, pulverizados ou não com solução de própolis ou álcool de cereais.	22
Tabela 4. Qualidade interna de ovos de poedeiras, sem lavagem ou lavados, pulverizados ou não com solução de própolis ou álcool de cereais e armazenados por diferentes períodos.	24
Tabela 5. Contagem microbiológica da casca de ovos de poedeiras, frescos e armazenados por 28 dias, submetidos a diferentes tipos de processamentos.	27

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a interferência do processo de lavagem e de revestimento com solução de própolis 15% sobre qualidade interna bem como a contagem microbiana da casca de ovos de poedeiras comerciais submetidos a diferentes períodos de armazenamento. Para o experimento foram coletados 1020 ovos provenientes de poedeiras da linhagem Bovans-White, com 30 semanas de idade, sendo 900 ovos utilizados para qualidade interna distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 6x5 (processamento dos ovos – sem lavagem; sem lavagem + pulverização de álcool 70%; sem lavagem + pulverização de solução de própolis 15%; lavagem com água corrente clorada; lavagem + pulverização de solução de álcool 70%; lavagem + pulverização de solução de própolis 15% x período de armazenamento- 0; 7; 14; 21; 28 dias), com cinco repetições e seis ovos por unidade experimental e 120 ovos destinados a análises microbiológicas distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado 6x2 (processamento dos ovos – sem lavagem; sem lavagem + pulverização de álcool 70%; sem lavagem + pulverização de solução de própolis 15%; lavagem com água corrente clorada; lavagem + pulverização de solução de álcool 70%; lavagem + pulverização de solução de própolis 15% x período de armazenamento- 0 e 28 dias), com dez ovos por tratamento. Os resultados para a qualidade interna dos ovos demonstraram interação ($P < 0,05$) entre os diferentes processos e períodos de armazenamento apenas para gravidade específica, pH da gema e albúmen. Independente do processamento aplicado, os ovos apresentaram aumento da perda de peso e % de gema e redução do índice de gema, unidade Haugh e na % de albúmen ao longo do armazenamento. Quanto ao revestimento utilizado, independente do período de armazenamento, os ovos não lavados, mas que receberam pulverização com própolis apresentaram menor perda de peso quando comparados aos não lavados e aqueles somente lavados e pulverizados com álcool. A contagem dos microrganismos aeróbios mesofílicos foi menor inicialmente quando submetidos a pulverização com álcool, porém essa redução não se manteve ao longo do período de estocagem. O crescimento de fungos, leveduras e bactérias foi maior ao final do armazenamento. Aos 28 dias os ovos que foram lavados e submetidos ao tratamento superficial da casca (álcool ou própolis) reduziram em 100% a contagem de *Staphylococcus aureus*. O método de pulverização com solução de própolis 15% não foi eficaz em manter a qualidade interna e microbiana da casca de ovos de poedeiras.

Palavras-chave: lavagem, levedura, estocagem

INTERNAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF THE BARK OF LAYING HENS COATED WITH PROPOLIS AND STORED FOR DIFFERENT PERIODS

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the interference of the washing process and coating with propolis solution 15% on internal quality and microbial count of shell eggs of laying hens subjected to different storage periods. For the experiment, 1020 eggs from laying the Bovans-White lineage were collected in 30 weeks of age, nine hundred eggs were used for internal quality, the eggs were distributed in a completely randomized design in a factorial scheme 6x5 (egg processing – washless, + 70% washless alcohol spray, + propolis washless solution spray 15%, wash with a mild liquid soap solution; washed + 70% alcohol solution spraying, washed + propolis solution spray 15% x period of storage- 0; 7; 14; 21; 28 days), with five repetitions and 120 eggs intended for microbiological analyzes in a completely randomized experimental design 6x2 processing of eggs - washless; + 70% washless spray alcohol; + propolis washless solution spray 15%; Wash with mild liquid soap solution; washed + 70% alcohol solution for spraying; washed + propolis solution 15% x spray Storage- period 0 to 28 days) with ten eggs per treatment. The results of the internal egg quality showed efficiency ($P < 0.05$) between the different processes and storage periods only for specific gravity, pH of yolk and albumen. The internal quality of the eggs showed interaction ($P < 0.05$) between different processes and storage periods only for specific gravity, pH of the yolk and albumen. Independent of the processing applied, the eggs had increased loss weight and reduction of % yolk and yolk index, Haugh unit and % albumen over storage. As for the coating used, regardless of the storage period, the eggs do not sanitized, but received spray with propolis showed less weight loss when compared to non-sanitized and those only washed and sprayed with alcohol. The counting of mesophilic aerobic microorganisms was lower initially when subjected to spray with alcohol, but this reduction was not maintained throughout the storage period. Growth of fungi, yeasts and bacteria was higher at the end of storage. After 28 days, the eggs were washed and subjected to peeling treatment surface (alcohol or propolis) reduced 100% *Staphylococcus aureus* count. The sputtering method with propolis solution 15% was not effective in maintaining the internal and microbial quality of shell eggs laying.

Keywords: storage, washing, yeast

1. INTRODUÇÃO

A avicultura de postura no Brasil tem evoluído nos últimos anos, atualmente o país ocupa o sétimo lugar no ranking mundial de produtores de ovos (UBABEF, 2013). Em 2014, a produção de ovos foi de 2,826 bilhões de dúzias, apresentando o maior número desde 1997 (Avicultura Industrial, 2015). Diante deste cenário produtivo e do aumento da demanda mundial por proteína animal, o setor de postura tem estimulado produtores a iniciarem na atividade.

O ovo é um produto nutritivo, fornecendo proteína de alto valor biológico, bem como minerais, vitaminas e ácidos graxos. No entanto, por ser um produto perecível, logo após a oviposição começa a perder sua qualidade (Wardy et al., 2010). A validade dos ovos pós-colheita é curta, geralmente pelo fato de serem comercializados *in natura* e serem mantidos em ambientes não refrigerados nos estabelecimentos comerciais. A redução da qualidade interna dos ovos está associada à perda de água e de dióxido de carbono durante o período de armazenamento, e está diretamente relacionada à temperatura do ambiente (Austic & Nesheim, 1990).

Além da redução da qualidade interna do ovo com a estocagem, deve-se considerar a qualidade sanitária deste produto. Após a postura, os ovos são considerados estéreis internamente, porém sistemas de produção que apresentam condições sanitárias reduzidas podem ter como produto final ovos de baixa qualidade com contaminação elevada na casca por organismos patogênicos. A contagem microbiana da casca dos ovos quando elevada (Souza-Soares & Siewerdt, 2005) pode ocasionar deterioração do mesmo e riscos à saúde do consumidor final.

Desta forma, a utilização de revestimentos na casca (Silva et al., 2010), lavagem dos ovos (Alegro-Aragon et al., 2005) e utilização de sanitizantes durante o processo de lavagem (Favier et al., 2001) podem ser alternativas promissoras para preservar a qualidade interna e garantir a qualidade sanitária dos ovos destinados ao consumidor.

Dentre as possíveis substâncias que podem ser utilizadas como revestimento da casca do ovo a fim de aumentar a vida de prateleira desse alimento, a própolis tem despertado o interesse dos pesquisadores. A própolis é uma substância resinosa e balsâmica produzida pelas abelhas utilizando exsudatos coletados de árvores, cera, pólen e secreções salivares (Koo et al., 2002), e tem sido objeto de estudos em diversas áreas por apresentar constituintes,

principalmente, compostos fenólicos e flavonoides, que possuem ações farmacológicas como antifúngica, antibacteriana e antiviral (Kosalec et al., 2005; Simões et al., 2008).

Apesar de efeitos positivos na manutenção da qualidade dos ovos ao longo do armazenamento terem sido demonstrados quando da utilização da tintura de própolis como revestimento de casca (Carvalho et al., 2013), ainda são escassos estudos que correlacionem estes efeitos com a contagem microbiana da casca dos ovos.

Neste sentido, essa pesquisa foi conduzida com o objetivo de avaliar a interferência do processo de lavagem e de revestimento com solução de própolis 15% sobre a qualidade interna bem como a contagem microbiológica da casca de ovos de poedeiras comerciais submetidos a diferentes períodos de armazenamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Armazenamento x Qualidade dos ovos

O ovo é um produto que logo após a postura começa a perder sua qualidade (Xavier et al., 2008). A perda na qualidade é considerada um processo contínuo e inevitável ao longo do armazenamento (Barbosa et al., 2008), podendo ser influenciado por fatores ambientais como a temperatura de estocagem e a umidade relativa do ar (Davis & Stephenson, 1991; Morais et al., 1997; Leandro et al., 2005).

No Brasil, na grande maioria dos estabelecimentos comerciais, devido aos altos custos, os ovos são acondicionados em temperatura ambiente o que prejudica a manutenção da qualidade do produto até chegar ao consumidor final. Considera-se que caso o ambiente de armazenamento não seja refrigerado os ovos devam ser consumidos em até uma semana após a postura (Barbosa et al., 2008).

A perda da qualidade do ovo está diretamente relacionada às reações químicas que ocorrem em seu interior devido à perda de dióxido de carbono e água através dos poros da casca, o que transforma o albúmen denso em líquido e promove o aumento do pH do albúmen à medida que persistem as condições inadequadas de armazenamento (Moreng & Avens, 1990), podendo alterar o sabor bem como a palatabilidade do produto (Moura et al., 2008).

Em adição, além do aumento da câmara de ar (Nepomuceno et al., 2014), as reações químicas ocorridas degradam a estrutura da proteína presente na albumina espessa, permitindo que a água se complexe a grandes moléculas de proteínas que passam para a gema por osmose, ocasionando um aumento do peso da gema, com conseqüente enfraquecimento da membrana vitelínica (Gonzales & Blas, 1991). O pH da gema também pode ser alterado

devido à troca de íons H^+ presentes no albúmen com os deste componente, podendo ser responsável por desnaturação de proteínas e pelo aumento de sua consistência (Shang et al., 2004).

Além das características mencionadas, a qualidade dos ovos ao longo do armazenamento pode ser monitorada por outras variáveis, como unidade Haugh, gravidade específica e índice de gema.

A unidade Haugh (UH) por correlacionar à altura do albúmen denso e o peso do ovo é considerada uma medida que expressa mudanças na qualidade do albúmen, sendo que quanto maior o valor da UH melhor será a qualidade dos ovos (Alleoni & Antunes, 2001). Segundo o manual de classificação dos ovos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2005), ovos com UH entre 100 e 72 são considerados tipo AA, de 71 a 60 tipo A, de 59 a 30 tipo B e de 29 a 0 tipo C. O tempo de armazenamento afeta de maneira negativa este parâmetro de qualidade levando em consideração as reações ocorridas com diminuição da altura do albúmen e peso do ovo (Brugalli et al., 1998; Lopes et al., 2012; Nepomuceno et al., 2014), sendo influenciada pela temperatura de estocagem (Jin et al., 2011).

Para mensurar a qualidade da gema uma medida utilizada é o índice de gema que correlaciona à altura e o diâmetro deste componente. Com o armazenamento há passagem de água proveniente do albúmen para a gema, aumentando o diâmetro e conseqüentemente reduzindo o valor do índice (Pissinati et al., 2014).

A gravidade específica, mensurada geralmente pela imersão dos ovos em solução salina, é um método indireto utilizado para determinar a qualidade da casca (Freitas et al., 2004). No entanto, este parâmetro pode ser correlacionado a perda de peso do ovo ocorrida ao longo do armazenamento, considerando que o decréscimo ocorrido na massa, ocorre simultaneamente, na densidade (Barbosa et al., 2008), efeito este observado por Mendonça et al., 2013.

Desta forma, considerando os fatores de interferência e as reações ocorridas ao longo do armazenamento, a manutenção da qualidade dos ovos é fator primordial para garantir que este produto esteja presente cada vez mais nos hábitos alimentares da população sendo responsável por um aumento crescente do consumo e a utilização de suas vantagens nutricionais.

2.2 Microbiologia x Processo de sanitização dos ovos

O estudo microbiológico de um alimento é realizado para avaliar a presença ou ausência de microrganismos através da quantificação, identificação e caracterização das diferentes espécies microbianas. Essas avaliações permitem identificar as condições higiênicas nas quais

o alimento foi processado, para que não apresente contaminações e riscos à saúde humana (Franco & Landgraf, 2008).

Com relação ao ovo, a contaminação externa do ovo pode ocorrer no momento da postura, durante o trânsito pela cloaca, devido o contato da casca com as excretas da ave ou após a postura, pelo contato direto com o ambiente (Alegro-Aragon et al., 2005; Téó & Oliveira, 2005). Desta forma, entende-se como necessário a sanitização dos ovos visando estender o tempo de prateleira garantindo um produto final de qualidade para o consumidor. Neste contexto, o processo de sanitização do ovo pode ser considerado uma medida para evitar a penetração e o crescimento de microrganismos provenientes do ambiente de criação das aves, tornando-os livres de agentes infecciosos que podem ser uma ameaça à segurança alimentar (Lacerda et al., 2013). Considera-se que inúmeros organismos patogênicos, provenientes do ambiente de criação das poedeiras, possam colonizar a casca dos ovos logo após a oviposição. Estes microrganismos podem penetrar nas estruturas internas do ovo através dos poros presentes na casca (Oliveira & Silva, 2000), ocasionando a deterioração do mesmo, alterando a cor, com aparecimento de manchas e modificações na estrutura, reduzindo o valor nutricional do produto tornando-o inadequado para consumo (Frazier & Westhoff, 2000).

Além das condições de armazenamento dos ovos, tem sido demonstrado que a escolha da linhagem a ser utilizada e o sistema de produção (gaiolas convencionais, sem utilização de gaiolas e sistemas ao ar livre) também podem influenciar na contaminação microbiana da casca (Jones & Anderson, 2013).

Os principais contaminantes encontrados na casca são a *Salmonella* spp. e a *Escherichia coli* (Jones et al., 2004; Singh et al., 2009), agentes responsáveis por infecções intestinais nos humanos, tornando um fator de preocupação de saúde pública. Além destes microrganismos, leveduras e fungos também podem ser encontrados (Jones et al., 2011), principalmente quando os ovos são acondicionados de forma inadequada no ambiente, com alta umidade do ar, favorecendo a proliferação desses microrganismos (Fraga et al., 2007; Scatolini-Silva et al., 2013). Manchas na superfície das cascas podem ser indicativas de contaminação fúngica (Jay et al., 2005). Sendo assim, as bactérias e os fungos são os principais agentes causadores de alterações físicas e químicas observadas em ovos após a postura (Patricio, 2003).

De acordo com a Portaria nº 1 de 21 de Fevereiro de 1990 (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA) e a Resolução RDC nº 275 de 21 de Outubro de 2002 (Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA) a instalação onde os ovos são higienizados e classificados deve ser projetada de modo a assegurar condições higiênic-

sanitárias adequadas para garantir a qualidade dos ovos para consumo humano. A lavagem dos ovos deve ser mecânica com água renovada de forma contínua, sendo proibida a lavagem por imersão. É permitida a utilização de um sanitizante na água de lavagem, desde que aprovado pela Secretaria de Inspeção de Produto Animal (SIPA), não sendo recomendado compostos de iodo e cloro em níveis superiores a 50 ppm (MAPA, 1990).

No entanto, apesar da lavagem da casca dos ovos, antes de serem enviados ao varejo, ser regulamentada pelos órgãos fiscalizadores, esta prática vem sendo questionada devido à remoção da cutícula, que recobre o ovo, durante este processo facilitando a entrada de microrganismos, o que poderia reduzir a qualidade do produto (Stringhini et al., 2009). Quanto a utilização de sanitizantes, estudos mostram que há maiores riscos na lavagem dos ovos por causarem danos na camada da cutícula, alterar a microestrutura da casca ou deixar resíduos químicos na superfície (Kim & Slavik, 1996; Wang & Slavik, 1998; Favier et al., 2001).

Considerando a importância dos processos de sanitização na garantia de um produto de qualidade destinado ao mercado consumidor e o questionamento sobre a eficácia do processo de lavagem da casca dos ovos, diversos métodos alternativos como o revestimento destes ovos com produtos naturais, tais como óleos essenciais e a própolis, por possuírem compostos com efeito antimicrobiano, têm sido pesquisados (Aygün et al., 2012).

2.3 Revestimento dos ovos

A população mundial tem mudado seus hábitos alimentares e com isso a busca por alimentos de fácil preparo, com qualidade nutricional e sensorial vem aumentando (Silva et al., 2009). Neste sentido, a pesquisa de revestimentos em alimentos, como frutas e legumes, com o intuito de substituir os fungicidas e produtos químicos por substâncias naturais que possuem capacidade antimicrobiana é uma prática corriqueira. Utilizando revestimentos naturais nos alimentos é possível ao mesmo tempo manter a qualidade e favorecer a aceitação de um produto livre de agentes químicos no mercado (Raybaudi-Massilia et al., 2007).

Com relação aos ovos, métodos de conservação e barreiras físicas vêm sendo pesquisados para minimizar a perda de qualidade durante o armazenamento, possibilitando extensão da vida de prateleira (Bhale et al., 2003) por evitar perda de água e dióxido de carbono através dos poros da casca, fatores estes responsáveis por alterações na qualidade interna dos ovos (Stadelman, 1995). Dentre os possíveis revestimentos o óleo mineral, silicone, látex, acetatos, gomas de celulose, resinas (Grotts et al., 1957) e biofilmes de quitosana (Liu, 2007), têm demonstrando eficiência em manter a qualidade interna e

microbiana dos ovos. Mais recentemente, a própolis tem sido estudada como revestimento superficial da casca do ovo (Copur et al., 2008; Aygun et al., 2012; Carvalho et al., 2013) apresentando benefícios quanto ao aumento do tempo de conservação desse alimento (Sahinler et al., 2009).

2.5 Própolis

A própolis é uma substância resinosa produzida pelas abelhas e proveniente de substratos de fontes vegetais. Durante o processo de elaboração da própolis as abelhas adicionam cera e enzimas salivares que aumentam a ação farmacológica do produto final (Stradiotti et al., 2004).

As substâncias presentes, principalmente os compostos fenólicos e os flavonoides, têm sido consideradas como componentes biologicamente ativos (Li et al., 2009), responsáveis por diversas propriedades biológicas dentre as quais atividade antibacteriana (Sforcin et al., 2000; Cabral et al., 2009; Cardoso, et al., 2009) e antifúngica (Koc et al., 2005; Quintero et al., 2008; Cardoso et al., 2009).

Para obtenção do extrato da própolis é necessário um processo de extração e purificação dos compostos, utilizando solventes, como álcool de cereais, óleos vegetais e metanol, processo este que pode variar de semanas a meses (Inoue et al., 2007; Sforcin, 2007; Buriol et al., 2009; Tekeli et al., 2010). Com este processo é possível obter uma proporção de, em média, 30% de ceras e 60% de bálsamos, óleos essenciais e derivados fenólicos (Marcucci, 1996). Além destes compostos, minerais e vitaminas também foram identificados (Marcucci, 1995; Menezes, 2005). Sua composição química varia de acordo com a origem geográfica, principalmente, da espécie vegetal na qual as abelhas extraem seus compostos (Greenaway et al., 1991; Aga et al., 1994; Bankova et al., 1995; Marcucci et al., 1996, 2001) e do período de coleta da resina (Rocha et al., 2003). Entretanto, estudos demonstram que apesar da variação na composição química da própolis as ações antibacterianas e antifúngicas são semelhantes (Kujumgiev et al., 1999; Popova et al., 2004).

Neste sentido, a própolis tem se mostrado um produto com alta capacidade inibidora de microrganismos sendo as bactérias Gram positivas, principalmente *Staphylococcus*, *Streptococcus* e leveduras *Candida albicans* (Alencar et al., 2007), mais sensíveis a ação da própolis, possuindo ação limitada contra as bactérias Gram negativas, como *Escherichia coli* (Pinto et al., 2001; Fernandes et al., 1995; De Castro, 2001, Oliveira et al., 2006). Essa sensibilidade deve-se ao fato dos compostos flavonóides, ácidos e ésteres aromáticos presentes no extrato, atuarem de maneira diferenciada sobre a estrutura da parede celular

desses microrganismos (Marcucci et al., 2001). Considera-se que a parede celular das bactérias Gram negativas é quimicamente mais complexa, com um maior teor lipídico quando comparado as Gram positivas, o que pode ser a causa desta maior resistência (Vargas et al., 2004).

Neste sentido, o uso da própolis como um agente conservante tem sido uma alternativa considerada segura por parte dos consumidores, devido seu efeito antimicrobiano e sua utilização para a proteção de diversos produtos agrícolas durante o armazenamento (Copur et al., 2008; Çandır et al., 2009; Özdemir et al., 2010).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e delineamento experimental

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Manejo de Resíduos Agropecuários da Faculdade de Ciências Agrárias na Universidade Federal da Grande Dourados (FCA/UFGD), localizada no município de Dourados - MS. Ao todo, foram utilizados 1020 ovos frescos provenientes de poedeiras da linhagem Bovans-White, com 30 semanas de idade, alojadas em galpão aberto de postura do Setor de Avicultura da UFGD.

O delineamento experimental utilizado para as análises de qualidade interna dos ovos foi o inteiramente casualizado em um esquema fatorial 6x5, sendo seis processos pós-colheita (sem lavagem; sem lavagem + pulverização de álcool de cereais (70%); sem lavagem + pulverização de solução de própolis (15%); lavagem (água corrente); lavagem + pulverização de solução de álcool de cereais (70%); lavagem + pulverização de solução de própolis (15%); e cinco períodos de armazenamento (0; 7; 14; 21; 28 dias), com cinco repetições e seis ovos por unidade experimental.

O delineamento experimental utilizado para as análises microbiológicas da casca foi o inteiramente casualizado em um esquema fatorial 6x2, sendo seis processos pós-colheita (sem lavagem; sem lavagem + pulverização de álcool de cereais (70%); sem lavagem + pulverização de solução de própolis (15%); lavagem (água corrente); lavagem + pulverização de solução de álcool de cereais (70%); lavagem + pulverização de solução de própolis (15%); e dois períodos de armazenamento (0 e 28 dias), com dez ovos por tratamento.

3.2 Extrato etanólico de própolis

A solução de própolis utilizada neste estudo foi adquirida em um apiário comercial (Apiário Diamante Comercial Exportadora Ltda, Maringá – PR) e conservada em temperatura

entre 2-8°C até o momento de utilização. Considerando que a própolis foi dissolvida em álcool 70% optou-se por incluir um tratamento com pulverização de solução de álcool 70% a fim de isolar possível interferência da solução nas variáveis avaliadas.

A composição do extrato foi determinada de acordo com Singleton & Rossi (1965) e Pierpoint (2004) para polifenóis totais e utilizando o método colorimétrico cloreto de alumínio para o conteúdo de flavonoides totais.

3.3 Processamentos dos ovos

A colheita dos ovos foi realizada, com luva, no período da manhã. Antes do processamento todos os ovos frescos coletados foram pesados em balança de precisão para a avaliação da perda de peso ao longo do armazenamento, considerando o peso inicial e final do ovo. Posteriormente, os ovos foram alocados em suportes de tela de metal, de acordo com seus respectivos tratamentos. Os ovos pertencentes ao grupo lavado foram higienizados com água corrente clorada.

A pulverização com as soluções de álcool e própolis foi realizada de maneira homogênea por toda a superfície do ovo utilizando borrifadores manuais. Após a pulverização, os ovos permaneceram nos suportes para a secagem em temperatura ambiente por um período de duas horas. Após a secagem, os ovos foram colocados em bandejas de polpa de celulose e armazenados em câmaras climatizadas do tipo BOD a uma temperatura de 25 °C.

3.4 Qualidade interna dos ovos

Para as análises de qualidade interna foram utilizados 900 ovos. As análises foram realizadas no primeiro dia de processamento (dia 0) e ao longo do armazenamento (sete, 14, 21 e 28 dias).

Seis ovos por repetição foram utilizados para avaliação da gravidade específica, pelo método de imersão em solução salina de diferentes densidades (1,060; 1,065; 1,070; 1,075; 1,080; 1,085 e 1,090). As soluções salinas foram ajustadas com a utilização de um densímetro de petróleo e calibradas periodicamente.

Após a avaliação da gravidade específica três ovos foram utilizados para determinação da unidade Haugh e índice de gema e três ovos foram utilizados para determinação da porcentagem e pH dos componentes (albúmen e gema).

Os ovos foram quebrados em uma superfície plana e com auxílio de um paquímetro digital foram medidos a altura de albúmen, na região mediana, entre a borda externa e a gema

do ovo e a altura e diâmetro da gema. Para obtenção da unidade Haugh, com bases quantitativas relacionadas à altura de albúmen e peso do ovo, utilizou-se a fórmula descrita por Brant & Shrader (1958). O índice de gema foi obtido a partir do diâmetro e altura da gema.

Para determinação da porcentagem dos componentes os ovos foram quebrados, separados (gema e albúmen), pesados individualmente e relacionados ao peso do ovo. O pH foi mensurado após a separação e homogeneização do albúmen e da gema com auxílio de um pHmetro digital.

3.5 Qualidade microbiológica da casca

Para a análise microbiológica da casca reservaram-se 120 ovos, sendo dez ovos por tratamento por período de armazenamento (0 e 28 dias).

Os dez ovos de cada tratamento foram colocados em embalagem plástica (esterilizada por luz ultravioleta durante 15 minutos) contendo 10 ml de água peptonada tamponada/ovo. Posteriormente, a embalagem foi vedada e os ovos foram homogeneizados, em temperatura ambiente, a cada cinco minutos durante uma hora. A partir desta diluição inicial (10^{-1}), as demais diluições seriadas (10^{-2} ; 10^{-3} ; 10^{-4} ; 10^{-5}) foram preparadas utilizando como meio água peptonada, sendo posteriormente, utilizadas para a análise microbiológica.

Para analisar os microrganismos aeróbios mesofílicos utilizaram-se placas de Petri contendo ágar padrão para contagem total (PCA – AUMEDIA). Após o plaqueamento em superfície (1 mL das respectivas diluições decimais) as placas foram incubadas ($35 - 37^{\circ}\text{C}$ por 24 – 48 horas), e em seguida, foi realizada a contagem das colônias presentes.

A contagem de fungos filamentosos e leveduras foi realizada pelo método da contagem em placas (0,1 mL das respectivas diluições decimais) em meio Ágar Dicloram Glicerol 18% (DG18 - AUMEDIA) com adição de agente inibidor cloranfenicol (1000 mg/L) (DG18+). As placas foram incubadas a uma temperatura de 22°C por 120 horas, e em seguida, foi realizada a contagem das colônias presentes.

Para enumeração de *Staphylococcus aureus* foram semeadas alíquotas de 1 mL das respectivas diluições decimais em placas de Petri contendo Ágar Baird-Parker (BPA) (SIGMA- ALDRICH). Após o plaqueamento as placas foram incubadas (35°C por 24 – 48 horas).

Após a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC/ml de amostra) os dados foram transformados pela função $y = \text{Log}_{10}x$, sendo x o número de UFC/ml.

3.6 Análise estatística

Os dados observados foram submetidos à análise de variância e a comparação entre médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5%, utilizando o programa estatístico Assisat 7.7 beta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração de polifenóis totais e flavonóides do extrato da própolis utilizado no estudo foi de 4979 mg/L e 443,65 mg/L, respectivamente. A quantidade destes compostos no extrato é dependente da flora da região da qual a própolis foi extraída (Bankova, 2005; Park et al., 2002) e de acordo com o solvente utilizado no processamento do extrato (Cabral et al., 2008). Esses compostos fenólicos são os principais constituintes responsáveis pelas ações terapêuticas da própolis (Arvouet-Grand et al., 1994).

De acordo com os resultados obtidos para a qualidade interna dos ovos observou-se interação ($P < 0,05$) entre os diferentes processos e períodos de armazenamento apenas para gravidade específica, pH da gema e albúmen (Tabela 1). Através do desdobramento das interações constatou-se que apesar dos processamentos terem influenciado nos valores de gravidade específica e pH do albúmen nos diferentes períodos de armazenamento, aos 28 dias, independente do processo realizado, os ovos apresentaram valores semelhantes para estas variáveis. Com relação ao pH da gema, aos 28 dias de armazenamento os ovos que não foram processados e aqueles que foram lavados e pulverizados com solução de própolis apresentaram pH inferior quando comparado aos que receberam somente pulverização com álcool. Avaliando cada processamento ao longo do período de armazenamento observa-se que o valor de gravidade específica reduziu. Com relação aos valores de pH, para o componente gema, exceto para os ovos que receberam pulverização com álcool, esta variável não diferiu ao longo do armazenamento e para o componente albúmen o pH manteve-se menor ao longo do período de armazenamento para os ovos que passaram por lavagem e foram pulverizados com álcool ou própolis.

Tabela 1. Desdobramento da interação entre os processamentos e períodos de armazenamento para qualidade interna de ovos de poedeiras.

Período (dias)	Processamentos					
	SL	SL + A	SL + P	L	L + A	L + P
	Gravidade específica (g/cm ³)					
7	1,076 aAB	1,077 aA	1,077 aAB	1,075 aAB	1,076 aAB	1,073 aB
14	1,069 bAB	1,071 bA	1,071 bAB	1,068 bAB	1,070 bAB	1,067 bB
21	1,065 cAB	1,064 cB	1,067 cAB	1,069 bA	1,063 cB	1,067 bAB
28	1,060 dA	1,060 dA	1,062 dA	1,061 cA	1,061 cA	1,061 cA
	pH gema					
7	6,323 aAB	6,421 abAB	6,332 aAB	6,258 aAB	6,557 aA	6,214 aB
14	6,290 aA	6,370 bA	6,290 aA	6,306 aA	6,371 aA	6,411 aA
21	6,379 aA	6,188 Ba	6,215 aA	6,245 aA	6,466 aA	6,284 aA
28	6,338 aB	6,681 Aa	6,475 aAB	6,390 aAB	6,442 aAB	6,271 aB
	pH albumen					
7	9,439 aCD	9,625 aBC	9,447 aCD	9,383 aD	9,841 aA	9,693 aAB
14	9,445 aA	9,454 abA	9,390 aA	9,435 aA	9,539 bA	9,428 bA
21	9,353 aB	9,447 bAB	9,428 aAB	9,411 aAB	9,432 bAB	9,549 abA
28	9,421 aA	9,569 abA	9,526 aA	9,553 aA	9,552 bA	9,511 bA

Na mesma coluna, médias seguidas de letras minúsculas diferentes, e na mesma linha, médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, indicam diferenças estatísticas pelo teste de Tukey (P<0,05)

SL: sem lavagem; SL + A: sem lavagem + álcool; SL + P: sem lavagem + própolis; L: lavado; L + A: lavado + álcool; L+P: lavado + própolis

A redução da gravidade específica ao longo do armazenamento pode estar relacionada à perda de peso. Segundo a fórmula para o cálculo da densidade ($d = \text{massa}/\text{volume}$), densidade e massa são grandezas diretamente proporcionais e, dessa forma, quando ocorre decréscimo na massa, simultaneamente, há queda na densidade (Barbosa et al., 2008), conseqüentemente, o armazenamento responsável por maior perda de massa dos ovos resultou em menor gravidade específica.

O pH da gema pode sofrer aumento ao longo do armazenamento devido a transferência de íons alcalinos provenientes do albúmen com íons H^+ presentes na gema (Shang et al., 2004), no entanto, esta interferência não foi observada no presente estudo. Com relação ao pH do albúmen, ele se manteve menor ao longo do período de armazenamento nos ovos que foram pulverizados com álcool ou revestidos com própolis, o que, no caso da própolis, pode ser resultado da menor perda de CO_2 para o ambiente, devido ao revestimento superficial

proporcionado por este produto. Evitar alterações quanto ao pH é importante para que não haja modificação no sabor dos ovos e na qualidade do albúmen, visto que o pH alcalino afeta a membrana interna do ovo (Scott & Silversides 2000). Mendonça et al. (2013), trabalhando com ovos de codornas revestidos com óleo mineral e própolis, observaram que o revestimento com própolis proporcionou uma redução linear do pH do albúmen ao longo do armazenamento, demonstrando, desta forma, a eficiência da própolis em manter a qualidade dos ovos.

Foi observado efeito ($P < 0,05$) do período de estocagem para as variáveis de porcentagem de perda de peso, unidade Haugh, índice de gema e porcentagem de gema e albúmen (Tabela 2). Os ovos, independente do processamento aplicado, apresentaram aumento da perda de peso e porcentagem de gema e redução do índice de gema, unidade Haugh e na porcentagem de albúmen ao longo do período de estocagem.

Tabela 2. Qualidade de ovos de poedeiras avaliados em diferentes períodos de estocagem.

Período (dias)	Perda de peso (%)	Unidade Haugh	Índice de gema	% gema	% albúmen
7	0,809 d	83,574 a	0,415 a	26,353 c	60,704 a
14	1,671 c	68,144 b	0,355 b	27,413 b	60,616 a
21	2,297 b	52,555 c	0,315 c	27,956 ab	60,089 ab
28	3,270 a	42,209 d	0,297 d	28,411 a	59,297 b
CV (%)	45,731	27,346	13,729	4,775	2,577

Médias seguidas por letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A perda de peso contínua ao longo do armazenamento é correlacionada a evaporação da água pelos poros da casca (Santos et al., 2009). Em adição a evaporação, reações químicas ocorridas no interior dos ovos, ao longo do armazenamento, podem provocar perda de peso por desnaturar a ovoalbumina, principal proteína presente no albúmen, promovendo a dissociação do complexo ovomucina-lisozima com a destruição do gel de ovomucina (Seibel et al., 2005), reação esta prejudicial do ponto de vista industrial. Neste contexto, a perda de peso observada no presente trabalho, independente do processamento utilizado, encontra-se em conformidade com o recomendado pela FAO (2003) que considera uma perda de 2% a 3% no peso dos ovos de difícil percepção pelos consumidores.

A unidade Haugh é o parâmetro utilizado para expressar a qualidade do albúmen considerando a altura de albúmen e o peso do ovo, sua queda descreve a diminuição da qualidade do ovo durante o armazenamento (Alleoni & Antunes, 2001). De acordo com o

controle de qualidade do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2005), considerando os resultados apresentados para unidade Haugh, os ovos avaliados com sete dias de armazenamento poderiam ser classificados como de qualidade AA e ao final do período experimental (28 dias) os ovos apresentaram qualidade B.

O índice de gema apresentou redução ao longo do período de armazenamento, visto que o diâmetro deste componente tende a aumentar com conseqüente redução de sua altura. Essa variável é considerada importante na determinação da qualidade do ovo quando comparada a UH e pH, pois esses fatores podem apresentar falhas e instabilidade (Spada et al., 2012). De acordo com Spada et al. (2012) ovos que apresentem índice acima de 0,25 podem ser considerados de qualidade para o consumo. Sendo assim, segundo o índice preconizado os ovos avaliados neste trabalho, aos 28 dias, independente do processamento aplicado, encontravam-se aceitáveis para o consumo.

A redução observada para a porcentagem de albúmen, ao longo do período de armazenamento, e aumento da porcentagem de gema pode ser explicada pela passagem do albúmen fluido, por osmose, para a gema, determinando conseqüentemente, aumento do volume deste componente, levando ao enfraquecimento da membrana vitelínica (Moreng & Avens, 1990).

O efeito do processamento aplicado nos ovos foi observado ($P < 0,05$) apenas para a variável porcentagem de perda de peso. Os ovos, independente do período de estocagem, não lavados, mas que receberam pulverização com própolis apresentaram menor perda de peso quando comparados aos não lavados e aqueles somente lavados e pulverizados com álcool (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios de perda de peso de ovos de poedeiras, sem lavagem ou lavados, pulverizados ou não com solução de própolis ou álcool de cereais.

Processamento	Perda de peso (%)
SL	2,063 a
SL + A	2,036 ab
SL + P	1,882 b
L	2,045 a
L + A	2,072 a
L + P	1,972 ab
CV (%)	45,731

*Médias seguidas por letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

SL: sem lavagem; SL + A: sem lavagem + álcool; SL + P: sem lavagem + própolis; L: lavado; L + A: lavado + álcool; L+P: lavado + própolis

Como mencionado anteriormente, a perda de peso do ovo é considerado um processo contínuo ao longo do armazenamento devido à perda de água através da evaporação do albúmen fluido externo (Oliveira et al., 2001). Sendo assim, o revestimento dos ovos com própolis foi capaz de reduzir esta perda para o ambiente, porém esta menor perda não foi capaz de manter a qualidade dos ovos ao longo do armazenamento, fato este evidenciado pelas outras variáveis analisadas. Neste sentido, Mendonça et al. (2013) observaram redução na perda de peso bem como a manutenção da qualidade de ovos de codornas quando submetidos a processos de revestimento por imersão com óleo mineral ou solução de própolis. Sendo assim, a menor interferência observada no presente trabalho pode ser devida a técnica de pulverização escolhida para a realização do revestimento.

Ao comparar os resultados de qualidade obtidos em cada período de armazenamento com aqueles referentes aos ovos frescos (tratamento controle) observou-se que as variáveis de unidade Haugh, índice de gema e gravidade específica reduziram (teste de Dunnett, $P < 0,05$) (Tabela 4), evidenciando que independente do processamento utilizado, os ovos a partir de sete dias de armazenamento apresentavam qualidade inferior quando comparados aos ovos frescos. Estes resultados contradizem os descritos por Carvalho et al. (2013) que constataram que ovos revestidos com própolis apresentaram declínio de qualidade menos acentuado ao longo da estocagem. No entanto, deve-se considerar que o processamento dos ovos foi realizado por imersão, demonstrando que a pulverização realizada no presente estudo pode não ter sido uma técnica de revestimento eficiente.

Com relação às variáveis de pH, para o componente albúmen não foi observado alteração ($P > 0,05$) quando comparado ao tratamento controle e para a gema as interferências observadas ($P < 0,05$) foram pontuais não devendo ser correlacionadas aos processamentos. A porcentagem de gema apresentou resultados superiores após a terceira semana (14º dia) de estocagem dos ovos quando comparados aos ovos frescos, conseqüentemente, a porcentagem de albúmen apresentou, em geral, redução a partir do 14º dia de armazenamento.

Diante disso, os ovos que foram submetidos aos tratamentos superficiais da casca após sete dias de estocagem demonstravam qualidade inferior quando comparados aos ovos frescos, demonstrando uma eficiência reduzida do processamento em manter a qualidade inicial ao longo do armazenamento.

Tabela 4. Qualidade interna de ovos de poedeiras, sem lavagem ou lavados, pulverizados ou não com solução de própolis ou álcool de cereais e armazenados por diferentes períodos.

Processamento	Unidade Haugh	Índice de gema	Gravidade específica (g/cm ³)	pH gema	pH albúmen	% gema	% albúmen
Ovos frescos	100,843	0,446	1,088	6,061	8,199	24,574	63,197
SL - 7 dias	82,630*	0,417*	1,076*	6,323	9,439	26,352	60,826
SL + A - 7 dias	84,075*	0,419*	1,077*	6,421*	9,625	25,916	60,987
SL + P - 7 dias	83,844*	0,412*	1,076*	6,332	9,447	26,242	59,512*
L - 7 dias	80,536*	0,408*	1,075*	6,258	9,383	26,269	61,369
L + A - 7 dias	85,237*	0,410*	1,076*	6,557*	9,841	26,441	60,747
L + P - 7 dias	85,120*	0,423	1,073*	6,214	9,693	26,897*	60,780
SL - 14 dias	67,720*	0,353*	1,069*	6,290	9,445	27,240*	61,748
SL + A - 14 dias	69,159*	0,357*	1,071*	6,370	9,454	27,312*	60,430
SL + P - 14 dias	69,989*	0,357*	1,071*	6,290	9,390	27,541*	60,619
L - 14 dias	66,835*	0,357*	1,068*	6,306	9,435	27,566*	60,175*
L + A - 14 dias	64,532*	0,351*	1,070*	6,371	9,539	27,920*	59,555*
L + P - 14 dias	70,629*	0,358*	1,067*	6,411*	9,428	26,897*	61,168
SL - 21 dias	48,494*	0,311*	1,065*	6,379*	9,353	28,149*	59,771*
SL + A - 21 dias	51,900*	0,311*	1,064*	6,188	9,447	28,752*	59,771*
SL + P - 21 dias	54,437*	0,316*	1,067*	6,215	9,427	28,284*	59,287*
L - 21 dias	48,792*	0,309*	1,069*	6,245	9,411	27,697*	60,144*
L + A - 21 dias	56,049*	0,322*	1,063*	6,466*	9,432	27,684*	60,708
L + P - 21 dias	55,656*	0,323*	1,067*	6,284	9,549	27,165*	60,855

SL - 28 dias	43,802*	0,304*	1,060*	6,338	9,421	28,225*	59,236*
SL + A - 28 dias	41,886*	0,299*	1,060*	6,681*	9,569	28,271*	60,178*
SL + P - 28 dias	43,087*	0,294*	1,062*	6,475*	9,526	27,934*	59,537*
L - 28 dias	40,131*	0,295*	1,061*	6,390*	9,553	28,344*	59,161*
L + A - 28 dias	44,046*	0,299*	1,061*	6,442*	9,552	29,507*	58,222*
L + P - 28 dias	40,302*	0,290*	1,061*	6,271	9,511	28,184*	59,448*
CV (%)	28,728	5,184	2,790	3,067	3,077	0,646	14,391

*Diferem pelo teste de Dunnett do tratamento controle (ovos frescos) (P<0,05)

SL: sem lavagem; SL + A: sem lavagem + álcool; SL + P: sem lavagem + própolis; L: lavado; L + A: lavado + álcool; L+P: lavado + própolis

De acordo com o resultado da contagem dos microrganismos aeróbios mesófilos (PCA) na casca dos ovos frescos (dia 0) observou-se que os ovos que não sofreram lavagem, porém foram pulverizados com solução de álcool apresentaram contagem microbiana inicial de em média 70% inferior ($P < 0,05$) aos demais processamentos analisados. No entanto, esta redução inicial não se manteve ao final do armazenamento (28 dias), sendo que este processamento foi responsável pelo valor máximo encontrado (Tabela 5).

Analisando os resultados da contagem de fungos filamentosos e leveduras (DG18+) observou-se que o crescimento de fungos filamentosos e leveduras ocorreram ao longo do armazenamento, não sendo possível detectar inicialmente, no entanto, ao final do período de armazenamento houve crescimento em todos os processamentos testados (Tabela 5).

A redução dos valores médios da contagem inicial de *Staphylococcus aureus* (BPA) nas cascas dos ovos não lavados, mas que foram pulverizados com álcool ou própolis não foi mantido ao final do período de armazenamento, demonstrando que estes processamentos não foram eficientes (Tabela 5).

Tabela 5. Contagem microbiológica da casca de ovos de poedeiras, frescos e armazenados por 28 dias, submetidos a diferentes tipos de processamentos.

Dia	Tratamento	PCA	DG 18+	BPA
0	SL	2,93bc	0,0e	2,31bc
0	SL + A	0,73e	0,0e	0,0d
0	SL + P	2,39c	0,0e	0,43d
0	L	2,83bc	0,0e	1,94c
0	L + A	2,78bc	0,0e	2,96abc
0	L + P	2,71bc	0,0e	1,99bc
28	SH	3,61abc	3,39bc	2,98abc
28	SH + A	5,07 ^a	4,07ab	3,35ab
28	SH + P	1,00de	5,13 ^a	3,09a
28	L	2,54bcd	2,04cd	0,0d
28	L + A	2,15cd	1,24de	0,0d
28	L + P	3,85ab	4,39ab	0,0d
Valor P				
Dia		<0,01	<0,01	0,52
Período		<0,01	<0,01	<0,01
Interação		<0,01	<0,01	<0,01

Médias seguidas por letras minúsculas, na mesma coluna, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,01). SL: sem lavagem; SL + A: sem lavagem + álcool; SL + P: sem lavagem + própolis; L: lavado; L + A: lavado + álcool; L+P: lavado + própolis

O efeito temporário apresentado pelo álcool, na contagem dos microrganismos aeróbios mesofílicos, pode estar relacionado a diversos fatores, como a presença de matéria orgânica, tipo e nível de contaminação, resistência intrínseca do microrganismo, concentração, tempo de exposição ao agente desinfetante, característica do material ou tipo de atividade, temperatura e pH (Ministério da Saúde, 1994; Lawrence, 1992; Rutala, 1996; Souza et al., 1998). Além disso, considera-se a possível evaporação e rápida volatilização deste desinfetante em temperatura ambiente.

Com relação ao aparecimento de fungos filamentosos e leveduras este pode estar associado à limpeza e integridade da casca, sendo algumas vezes atribuído a falhas na manipulação, tanto na produção quanto na comercialização (Fraga et al. 2010). As hifas de fungos conseguem se desenvolver na superfície das cascas dos ovos, provocando aumento dos poros e favorecendo a entrada de bactérias no interior do ovo (Weston & Halnam, 1927). Esses microrganismos são possíveis indicadores de condições gerais de processamento,

confirmando a importância de uma adequada higiene pessoal, dos utensílios utilizados e do ambiente, para evitar contaminação do produto (Bourgeois et al. 1994, ICMSF, 1980).

De maneira geral, observou-se que apesar da utilização da própolis e álcool ter sido capaz de reduzir o crescimento microbiano inicial, este efeito não foi observado ao final do período de estocagem, o que pode explicar a falta de interferência sobre as variáveis de qualidade interna dos ovos. Contrariamente ao observado no presente estudo, Vargas et al. (2004) analisando a ação antimicrobiana “*in vitro*” do extrato de própolis observaram uma maior sensibilidade de bactérias Gram positivas ao extrato, encontrando redução de 97,83% para *Staphylococcus* sp. Estudo este que corrobora com os resultados apresentados por Rahman et al. (2010) que afirmaram que a própolis possui atividade antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus*. Em adição, Aygun & Sert (2013) relataram reduções na contagem de *Staphylococcus* sp. a medida que se utilizou elevadas concentrações de própolis (5%, 10% e 15%) em casca de ovos destinados a incubação a partir dos 14 dias, o que também foi observado no presente estudo.

5. CONCLUSÃO

A pulverização de solução de própolis como revestimento em ovos de poedeiras comerciais não foi eficaz em manter a qualidade interna e microbiológica da casca dos mesmos ao longo dos 28 dias de armazenamento.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGA, H.; SHIBUYAA, T.; SUGIMOTOA, T.; KURIMOTOA, M.; NAKAJIMA, S. Isolation and identification of antimicrobial compounds in Brazilian propolis. **Bioscience Biotechnology Biochemical**, v. 58, n. 5, p. 945–946, 1994.

ALLEONI, A.C.C.; ANTUNES, A.J. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 4, p. 681-685, 2001.

ALEGRO-ARAGON, L.C.; SOUZA, K.L.O.; COSTA SOBRINHO, P.S.; LANDGRAF, M.; DESTRO, M.T. Avaliação da qualidade microbiológica de ovo integral pasteurizado produzido com e sem a etapa de lavagem no processamento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3, p. 618-622, 2005.

ALENCAR, S.M.; OLDONI, T.L.C.; CASTRO, M.L.; CABRAL, I.S.R.; COSTA-NETO, C.M.; CURY, J.A.; ROSALEN, P.L.; IKEGAKI, M. Chemical composition and biological activity of a new type of Brazilian propolis: Red propolis. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 113, n. 2, p. 278-283, 2007.

ARVOUET-GRAND, A.; VENNAT, B.; POURRA, A.; LEGRET, P. Standardisation dun extrait de propolis et identification des principaux constituants. **Journal Pharmacology**. Belgic, v. 49 (462-468). 1994.

AUSTIC, R.E.; NESHEIM, M.C. **Poultry production**. 13. ed. London: Lea Febiger, 235 p. 1990.

AVICULTURA INDUSTRIAL. **Produção de ovos de galinha**. Disponível em: http://www.aviculturaindustrial.com.br/noticia/em-2014-producao-de-ovos-de-galinha-umentou-32/20150320084612_I_370. Acesso em: 06 jun. 2015.

AYGUN, A.; SERT, D. Effects of ultrasonic treatment on eggshell microbial activity, hatchability, tibia mineral content, and chick performance in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs. **Poultry Science**, v. 91, p. 732–738, 2012.

AYGUN, A.; SERT, D. Effects of prestorage application of propolis and storage time on eggshell microbial activity, hatchability, and chick performance in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs. **Poultry Science**, v. 92, p. 3330–3337, 2013.

BANKOVA, V. Chemical diversity of propolis and the problem of standardization. **Journal of Ethnopharmacology**. 100(1-2):114-7. 2005.

BANKOVA, V.; CRISTOV, R.; KUJUMGIEV, A.; MARCUCCI, M.C.; POPOV, S. Chemical composition and antibacterial activity of Brazilian propolis. **Zeitschrift fur Naturforsch C**, v.50, n. 3-4, p.167–172, 1995.

BARBOSA, N.A.A.; SAKOMURA, N.K.; MENDONÇA, M.O.; FREITAS, E.R. FERNANDES, J.B.K. Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. **ARS Veterinária**, v. 24, n. 2, p. 127- 133, 2008.

BOURGEOIS, C.M., MESCLE, J.F.; ZUCCA, J. **Microbiologia alimentária: aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad alimentaria**. Acribia, España. 438 p., 1994.

BURIOL, L.; FINGER, D.; SCHMIDT, E.M.; SANTOS, J.M.T.; ROSA, M.R.; QUINÁIA, S.P.; TORRES, Y.R.; SANTA, H.S.D.; PESSOA, C.; MORAES, M.O.; COSTA-LOTUFO, L.V.; FERREIRA, P.M.P.; SAWAYA, A.C.H.F.; EBERLIN, M.N. Composição química e atividade biológica de extrato oleoso de própolis: uma alternativa ao extrato etanólico. **Química Nova**, v. 32, n. 2, p. 296-302, 2009.

BHALE, S.; NO, H.K.; PRINYAWIWATKUL, W.; FAAR, A.J.; NADARAJAH, K.; MEYERS, S.P. Chitosan coating improves shell life of eggs. **Journal Food Sciences**, v. 68, p. 2378-2383, 2003.

BRANT, A.W.; SHRADER, H.L. Equipment and methods for measuring egg quality. Washington: **Department of Agriculture**, 17p., 1958. (Agricultural Marketing Service, 246).

BRASIL. Ministério da Saúde. Coordenação de Controle de Infecções Hospitalares. Processamento de artigos e superfícies em estabelecimentos de saúde, 2ª ed., Brasília, 1994.

BRUGALLI, I.; RUTZ, F.; ZONTA, E.P.; ROLL, V.F.B. Efeito dos níveis de óleo e proteína da dieta sobre a qualidade interna de ovos, em diferentes condições e tempo de armazenamento. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 4, n. 3, p. 187-190, 1998.

CABRAL, I.S.R.; OLDONI, T.L.C.; PRADO, A.; BEZERRA, R.M.N.; ALENCAR, S.M.D.; IKEGAKI, M.; ROSALEN, P.L. Composição fenólica, atividade antibacteriana e antioxidante da propolis vermelha brasileira. **Química Nova**, v. 32, p. 1523-1527, 2009.

CABRAL, I.S.R.; OLDONI, T.L.C.; PRADO, A.; BEZERRA, R.M.N.; ALENCAR, S.M.; IKEGAKI, M.; ROSALEN, P. Composição fenólica, atividade antibacteriana e antioxidante da própolis vermelha brasileira. **Química Nova**. 32(6):1523-27. 2008.

ÇANDIR, E.E.; ÖZDEMİR, A.E.; SOYLU, E.M.; SAHINLER, N.; GÜL, A. Effects of propolis on storage of sweet cherry cultivar Aksehir Napolyon. **Asian Journal of Chemistry**, v. 21, n. 4, p. 2659-2666, 2009.

CARDOSO, R.L.; MABONI, F.; MACHADO, G.; ALVES, S.H.; VARGAS, A.C. 2009. Antimicrobial activity of propolis extract against *Staphylococcus coagulase positive* and *Malassezia pachydermatis* of canine otitis. **Veterinary Microbiology**, v. 142, p. 432-434, 2009.

CARVALHO, J.X.; SUÁREZ, R.O.; MENDES, F.Q.; FERNANDES, R.V.B.; CUNHA, M.C.; CARVALHO, A.M.X. Extensão da vida de prateleira de ovos pela cobertura com própolis. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 34, n. 5, p. 2287-2296, 2013.

COPUR, G.; CAMCI, O.; SAHINLER, N.; GUL, A. The effect of propolis egg shell coatings on interior egg quality. **Archive Fur Geflugelkunde**, v. 72, n.1, p. 35-40, 2008.

CUSHNIE, T.P.T.; LAMB, A.J. Antimicrobial activity of flavonoids. **International Journal of Antimicrob Agents**, v. 26, p. 343-356, 2005.

DAVIS, B.H.; STEPHENSON, H.P. Egg quality under tropical conditions in north Queensland. **Food Australian**, v. 43, p. 496-499, 1991.

DE CASTRO, S.L. Propolis: biological and pharmacological activities. **Annual Review of Biomedical Sciences**, v. 3, p. 49-83, 2001.

FAVIER, G.L.; ESCUDERO, M.E.; GUZMAN, A.M. Effect of chlorine, sodium chloride, trisodium phosphate, and ultraviolet radiation on the reduction of *Yersinia enterocolitica* and mesophilic aerobic bacteria from eggshell surface. **Journal of Food Protection**, v. 64, n. 10, p. 1621-1623, 2001.

FERNANDES, Jr. A.; SUGIZAKI, M.F.; FOGO, M.L.; FUNARI, S.R.C.; LOPES, C.A.M. In vitro activity of propolis against bacterial and yeast pathogens isolated from human infections. **Journal Venom Animal Toxins**, v, 1, p. 63-69, 1995.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Egg marketing: a guide for the production and sale of eggs**. Rome, Italy, 2003. (Bulletin, 150).

FRAGA, M.E.; CURVELLO, F.A.; MAGALHÃES, A.P.C.; MORENZ, M.J.F. Avaliação da presença fúngica em ovos de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira Medicina Veterinária**, v. 32, n. 2, p. 71-74, 2010.

FRAGA, M.E.; CURVELLO, F.A.; ROSA, C.A.R. Isolamento de fungos em ovos tipo comercial. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 29, p. 37-38, 2007.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 182p., 2008.

FRAZIER, W.C.; WESTHOFF, D.C. **Microbiología de los alimentos**. 4. ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 681p., 2000.

FREITAS, E.R.; SAKOMURA, N.K.; GONZALEZ, M.M.; BARBOSA, N.A.A. Comparação de métodos de determinação da gravidade específica de ovos de poedeiras comerciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 5, p. 509-512, 2004.

GONZALES, M.; BLAS BEORLEGUI, C. **Nutricion y alimentacion de gallinas ponedoras**. Madrid: Mundi-Prensa, 263p., 1991.

GREENAWAY, W.; MAY, J.; SCAYSBROOK, T.; WHATLEY, F.R. Identification by gas chromatography-mass spectrometry of 150 compounds in propolis. **Zeitschrift fur Naturforsch C**, v. 46, n. 1-2, p. 111-121, 1991.

GROTTS, R.E.; SPENCER, J.V.; GEORGE, M.H.; MILLER, D.W. Effect of preserving shell eggs by coating with plastics and other compounds. W.S.C. **Poultry Council Proceedings**, Exp. No. 2-56, p. 144-146, 1957.

ICMSF. International Commission on Microbiological Specification for Foods. **Ecologia microbiana de los alimentos 1: factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos**. Acribia, España. 332 p., 1980.

INOUE, T.H.; SOUZA, E.A.; ORSI, R.O. Produção de própolis por diferente métodos de coleta. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**, v. 15, n. 2, p. 65-69, 2007.

JAY, J.M.; LOESSNER, M.J.; GOLDEN, D.A. **Modern food microbiology**. 7. ed. New York: Springer, 790p, 2005.

JIN, Y.H.; LEE, K.T.; LEE, W.I. Effects of storage temperature and time on the quality of eggs from laying hens at peak production. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, v. 24, n. 2, p. 279-284, 2011.

JONES, D.R.; ANDERSON, K.E. Housing system and laying hen strain impacts on egg microbiology. **Poultry Science**, v. 92, p. 2221-2225, 2013.

JONES, D.R.; ANDERSON, K.E.; MUSGROVE, M.T. Comparison of environmental and egg microbiology associated with conventional and free-range laying hen management. **Poultry Science**, v. 90, p. 2063-2068, 2011.

JONES, D.R.; CURTIS, P.A.; ANDERSON, K.E.; JONES, F.T. Microbial contamination in inoculated shell eggs: II. Effects of layer strain and egg storage. **Poultry Science**, v. 83, p. 95–100, 2004.

KIM, J.W.; SLAVIK, M.F. Changes in eggshell surface microstructure after washing with cetylpyridinium chloride or trisodium phosphate. **Journal Food Protection**, v. 59, p. 859–863, 1996.

KOO, H.; ROSALEN, P.L.; CURY, J.A.; PARK, Y.K.; BOWEN, W.H. Effects of compounds found in propolis on *Streptococcus mutans* growth and on glucosyltransferase activity. **Antimicrobial Agents Chemotherapy**, v. 46, n. 5, p. 1302-1309, 2002.

KOC, A. N.; SILICI, S.; AYANGIL, D.; FERAHBAS, A.; ÇANKAYA, S. Comparison of in vitro activities of antifungal drugs and ethanolic extract of propolis against *Trichophyton rubrum* and *T. mentagrophytes* by using a microdilution assay. **Mycoses**, v.48, p. 205-210, 2005.

KOSALEC, I.; PEPELJNJAK, S.; BAKMAZ, M.; VLADIMIR-KNEZEVIC, S. Flavonoid analysis and antimicrobial activity of commercially available propolis product. **Acta Pharmaceutica**, v. 55, p. 423-430, 2005.

KUJUMGIEV, A.; TSVETKOVA, I.; SERKEDJIEVA, Y.U. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis from different geographic origins. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 64, p. 235–240, 1999.

LACERDA, M.J.R.; ANDRADE, M.A.; SANTOS, J.S.; MENDES, F.R.; LEITE, P.R.S.C.; LIMA, H.J.D. Qualidade microbiológica de ovos comerciais. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 10, n. 6, p. 2925-2961, 2013.

LAWRENCE, C. **Testing alcohol wipes**. Nurs Times 88: 63- 66, 1992.

LEANDRO, N.S.M.; DEUS, H.A.B.; STRINGHINI, J.H. Aspectos de qualidade interna e externa de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na região de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, p. 71-78, 2005.

LI, F.; AWALE, S.; ZHANG, H.; TEZUKA, Y.; ESUMI, H.; KADOTA, S. Chemical Constituents of Propolis from Myanmar and Their Preferential Cytotoxicity against a Human Pancreatic Cancer Cell Line. **Journal of Natural Products**, v. 72, p. 1283-1287, 2009.

LIU, J.; TIAN, S.; MENG, X.; XU, Y. Effects of chitosan on control of postharvest diseases and physiological responses of tomato fruit. **Postharvest Biology and Technology**, v. 44, p. 300–306, 2007.

LOPES, L.L.R.A.; SILVA, Y.L.; NUNES, R.V. Influência do tempo e das condições de armazenamento na qualidade de ovos comerciais. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 9, n. 18, 2012.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. Portaria N° 1, de 21 de Fevereiro de 1990. Disponível em: http://www.avisite.com.br/legislacao/anexos/PORTARIA%20MAPA%2001_90_normas. Acesso em: 03 agosto 2015.

MARCUCCI, M.C. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. **Apidologie**, v. 26, p. 83-99, 1995.

MARCUCCI, M.C.; DE CAMARGO, F.A.; LOPES, C.M.A. Identification of aminoacids in Brazilian propolis. **Zeitschrift fur Naturforsch C**, v. 51, n. 1-2, p. 11-14, 1996.

MARCUCCI, M.; FERRERES, F.; GARCÍA-VIGUERA, C.; BANKOVA, V.S.; DE CASTRO, S.L.; DANTAS, A.P.; VALENTE, P.H.M.; PAULINO, N. Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 74, p. 105-112, 2001.

MENDONÇA, M.O.; REIS, R.S.; BARRETO, S.L.T.; MUNIZ, J.C.L.; VIANA, G.S.; MENCALHA, R.; FERREIRA, R.C.; RIBEIRO, C.L.N. Qualidade de ovos de codorna submetidos ou não a tratamento superficial da casca armazenado em diferentes ambientes. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.14, n.1, 2013.

MENEZES, H. Própolis: uma revisão dos recentes estudos de suas propriedades farmacológicas. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, n. 3, p. 405-411, 2005.

MORAIS, C.F.A.; CAMPOS, E.J; SILVA, T.J.P. Qualidade interna de ovos comercializados em supermercados na cidade de Uberlândia. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 49, p. 365-373, 1997.

MORENG, R.E.; AVENS, J.S. **Ciência e produção de aves**. São Paulo: Roca, p. 227-249, 1990.

MOURA, A.M.A.; OLIVEIRA, N.T.E.; THIEBAUT, J.T.L. Efeito da temperatura de estocagem e do tipo de embalagem sobre a qualidade interna de ovos de codornas japonesas (*Coturnix japonica*). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 578-583, 2008.

NEPOMUCENO, R.C.; WATANABE, P.H.; FREITAS, E.R. Quality of quail eggs at different times of storage. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 4, p. 409-413, 2014.

OLIVEIRA, A.C.P.; SHINOBU, C.S.; LONGHINI, R.; FRANCO, S.L.; SVIDIZINSKI, T.I.E. Antifungal activity of propolis extract against yeasts isolated from onychomycosis lesions. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 101, p. 493-497, 2006.

OLIVEIRA, D.D.; SILVA, E.N. Salmonela em ovos comerciais: ocorrência, condições de armazenamento e desinfecção da casca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, n. 6, p. 655-661, 2000.

OLIVEIRA, L.B.; VALLE, P.H.R.; BRESSAN, C.N.; CARVALHO, P.E. **Tecnologia de ovos**. Lavras: UFLA/FAEPE, 75p., 2001.

ÖZDEMİR, A.E.; ÇANDIR, E.E.; KAPLANKIRAN, M.; SOYLU, E.M.; SAHINLER, N.; GÜL, A. The effects of ethanol-dissolved propolis on the storage of grapefruit cv. Star ruby. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, v. 34, p. 155-162, 2010.

PARK, Y.K.; ALENCAR, S.M.; SCAMPARINE, A.R.P.; AGUIAR, C.L. Própolis produzida no sul do Brasil, Argentina e Uruguai: 41. **Revista Ciência Farmácia Básica Aplicada**, 2013;34(1):37-41. Evidências fitoquímicas de sua origem vegetal. **Ciência Rural**. 32(6):997-1003. 2002.

PATRICIO, I.S. Manejo do ovo incubável da granja ao incubatório. In: MACARI, M.; GONZALES, E. **Manejo da incubação**, Campinas: FACTA, p. 163-179, 2003.

PIERPOINT, W.S. The extraction of enzymes from plant tissues rich in phenolic compounds. **Methods in Molecular Biology**, v. 244, p. 65-74, 2004.

PINTO, M.S.; FARIA, J.E.; MESSAGE, D.; CASSINI, S.T.A.; PEREIRA, C.S.; GIOSO, M.M. Efeito de extrato de própolis verde sobre bactérias patogênicas isoladas do leite de vacas com mastite. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 38, n. 6, p. 278-283, 2001.

PISSINATI, A.; OBA, A.; YAMASHITA, F.; SILVA, C.A.; PINHEIRO, J.W. Qualidade interna de ovos submetidos a diferentes tipos de revestimento e armazenados por 35 dias a 25 °C. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 531-540, 2014.

POPOVA, M.; BANKOVA, V.; NAYDENSKY, C.H. Comparative study of the biological activity of propolis from different geographic origin: a statistical approach. **Macedonian Pharmaceutical Bulletin**, v. 50, p. 9-14, 2004.

QUINTERO, M.; OROZCO, A.; HERNÁNDEZ, F.; GAYOSSO, P.; MARTÍNEZ, R.; ZÁRATE, C.; MIRANDA, L.; CARRILLO, G.; TOVAR, C.; SÁNCHEZ, T. Efecto de extractos de propóleos mexicanos de *Apis mellifera* sobre el crecimiento in vitro de *Candida albicans*. **Revista Iberoamericana de Micología**, v. 25, p. 22-26, 2008.

RAHMAN, M.M.; RICHARDSON, A.; SOFIAN-AZIRUN, M. Antibacterial activity of propolis and honey against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. **African Journal of Microbiology Research**, v. 4, p. 1872-1878, 2010.

RAYBAUDI-MASSILIA, R.M.; MOSQUEDAMELGAR, J.; SOBRINO-LÓPEZ, A.; SOLIVAFORTUNY, R.; MARTÍN-BELLOSO, O. Shelf-life extension of fresh-cut "Fuji" apples at different ripeness stages using natural substances. **Postharvest Biology and Technology**, v. 45, p. 265-275, 2007.

ROCHA, L.; DOS SANTOS, L.R.; ARCENIO, F.; CARVALHO, E.S.; LÚCIO, E.M.R.A.; ARAÚJO, G.L.; TEIXEIRA, L.A.; SHARAPIN, N. Otimização do processo de extração de própolis através da verificação da atividade antimicrobiana. **Revista Brasileira Farmacognosia**, v. 13, p. 71-74, 2003.

RUTALA, W. A. Guideline for selection and use of disinfectants. **American Journal Infection Control**, v. 24, p. 313-314, 1996.

SAHINLER, N.; GUL, A.; ÇOPUR, G. Chemical Composition and Preservative Effect of Turkish Propolis on Egg Quality During Storage. **Asian Journal of Chemistry**, v. 21, n. 3, p. 1877-1886, 2009.

SANTOS, M.S.V.; ESPÍNDOLA, G.B.; LÔBO, R.N.B. Efeito da temperatura e estocagem em ovos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 3, p. 513-517, 2009.

SCATOLINI-SILVA, A.M.; BORBA, H.; GIAMPIETRO-GANECO, A. Características sensoriais de ovos armazenados em diferentes embalagens sob temperatura ambiente. **Arquivos de Zootecnia**, v. 62, n. 240, p. 543-553, 2013.

SCOTT, T.A.; SILVERSIDEST, B. The effect of storage and strain of hen on egg quality. **Poultry Science**, v.79, p. 1725- 1729, 2000.

SEIBEL, N.F.; BARBOSA, L.N.; GONÇALVES, P.M.; SOUZA-SOARES, L.A. Qualidade física e química de ovos de codornas alimentadas com dietas modificadas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 64, n. 1, p. 58-64, 2005.

SILVA, A.L.S.; BROLEZE, L.F.; SIDOU, L.F.; HENRIQUES, C.Y.H.; SPANOL, T.M.; AUGUSTO, P.E.D. Qualidade de ovos recobertos com fécula de mandioca. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 4, n. 3, p. 43-46, 2010.

SILVA, A.V.C.; OLIVEIRA, P.Y.; CARNELOSSI, M.A.G.; MUNIZ, E.N.; NARAIN, N. Temperatura e embalagem para abóbora minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n.2, p. 391-394, 2009.

SIMÕES, C.C.; ARAUJO, D.B.; ARAUJO, R.P.C. Estudo in vitro e in vivo da ação de diferentes concentrações de extratos de própolis frente aos microrganismos presentes na saliva de humanos. **Revista Brasileira Farmacognosia**, v. 18, p. 84-89, 2008.

SINGH, R.; CHENG, K.M.; SILVERSIDES, F.G. Production performance and egg quality of four strains of laying hens kept in conventional cages and floor pens. **Poultry Science**, v. 88, n. 2, p. 256-264, 2009.

SINGLETON, V.L.; ROSSI, J.A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 20, n. 2, p. 144-158, 1965.

SOUZA-SOARES, L.A.; SIEWERDT, F. **Aves e ovos**. Pelotas: Editora da UFPEL, 138p., 2005.

SOUZA, A.C.S.; PEREIRA, M.S.; RODRIGUES, M.A.V. Descontaminação prévia de materiais médico cirúrgicos: estudo da eficácia de desinfetantes químicos e água e sabão. **Revista Latinoamericana Enfermagem**, v. 6, p. 95-105, 1998.

SFORCIN, J.M. Propolis and the immune system: a review. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 113, p. 1-14, 2007.

SFORCIN, J.M.; FERNANDES JUNIOR, A.; LOPES, C.A.M.; BANKOVA, V.; FUNARI, S.R.C. Seasonal effect on Brazilian propolis antibacterial activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 73, p. 243-249, 2000.

SHANG, X.G.; WANG, F.L.; LI, D.F. Effects of dietary conjugated linoleic acid on the productivity of laying hens and egg quality during refrigerated storage. **Poultry Science**, v. 83, n. 10, p. 1688- 1695, 2004.

SPADA, F. P.; BRAZACAL, S.G.C.; COELHO, A.D.; SAVINO, V.J.M.; FRANÇA, L.C.; MARTINS, E.C.; MARTINS, E.; FISCHER, F.S.; LEMES, D.E.A. Adição de carotenóides naturais e artificiais na alimentação de galinhas poedeiras: efeitos na qualidade de ovos frescos e armazenados. **Ciência Rural**, v. 42, n. 2, p. 346-353, 2012.

STADELMAN, W.J. The preservation of quality in shell eggs. In: STADELMAN, W. J.; COTTERILL, O. J. **Egg science and technology**. 4th ed. Westport, Conn.: AVI Publishing. p. 67-79, 1995.

STRADIOTTI, D.; QUEIROZ, A.C.; LANA, R.P. Ação da própolis sobre a desanimação de aminoácidos e a fermentação ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 1086-1092, 2004.

STRINGHINI, M.L.F.; ANDRADE, M.A.; MESQUITA, A.J.; ROCHA, T.M.; REZENDE, P.M.; LEANDRO, N.S.M. Características bacteriológicas de ovos lavados e não lavados de granjas de produção comercial. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, p. 1317-1327, 2009.

TEKELI, A.; KUTLU, H.R.; CELIK, L. Determination of the effects of *Z. officinale* and propolis extracts on intestinal microbiology and histological characteristics in broilers. **International Journal of Poultry Science**, v. 9, n. 9, p. 898-906, 2010.

TÉO, C.R.P.A.; OLIVEIRA, T.C.R.M. Salmonella spp.: The eggs as vehicle of transmission and the implications of resistance for public health. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 26, n. 2, p.195- 210, 2005.

UBABEF - **União Brasileira de Avicultura. Relatório Anual (2013)**. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/publicacoes?m=75&date=2014-03>. Acesso em: 06 jun. 2015.

USDA – United States Department of Agriculture. **Egg-grading manual**. Disponível em: <http://www.ams.usda.gov/poultry>. Acesso em: 28/junho/2015.

VARGAS, A.C.; LOGUERCIO, A.P.; WITT, N.M. Atividade antimicrobiana “in vitro” de extrato alcóolico de própolis. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 159-163, 2004.

WANG, H.; SLAVIK, M.F. Bacterial penetration into eggs washed with various chemicals and stored at diferente temperatures and times. **Journal Food Protection**, v. 61, p. 276–279, 1998.

WARDY, W.; TORRICO, D.D.; NO, H.K.; PRINYAWIWATKUL, W.; SAALIA, F.K. Edible coating affects physic-functional properties and shelf life of chicken eggs during refrigerated and room temperature storage. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 45, p. 2659–2668, 2010.

WESTON, W.A.R.D.; HALNAM, E.T. Black spot of eggs. **Poultry Science**, v.6, p. 251-258, 1927.

XAVIER, I.M.C.; CANÇADO, S.V.; FIGUEIREDO, T.C.; LARA, L.J.C.; LANA, A.M.Q.; SOUZA, M.R.; BAIÃO, N.C. Qualidade de ovos submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 4, p. 953-959, 2008.