

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO**

ANDRÉIA CRISTINA CABRAL

**LAVRAS-MG
2025**

ANDRÉIA CRISTINA CABRAL

**OVOS PASTEURIZADOS:
UMA ALTERNATIVA SEGURA PARA O CONSUMO E PROCESSAMENTO
INDUSTRIAL**

Trabalho de conclusão apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso do curso de graduação em Medicina Veterinária.

ORIENTADOR

Prof. Dr. Nelson Henrique de Almeida Curi

**LAVRAS-MG
2025**

ANDRÉIA CRISTINA CABRAL

**OVOS PASTEURIZADOS:
UMA ALTERNATIVA SEGURA PARA O CONSUMO E PROCESSAMENTO
INDUSTRIAL**

Trabalho de conclusão apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso do curso de graduação em Medicina Veterinária.

APROVADO EM 25/11/2025

ORIENTADOR

Prof. Dr. Nelson Henrique de Almeida Curi

**LAVRAS-MG
2025**

C1170 Cabral, Andréia Cristina.
Ovos pasteurizados: uma alternativa segura para o consumo e processamento industrial / Andréia Cristina Cabral. – Lavras: Unilavras. 2025.

35f.: il.

Portfólio acadêmico (Graduação em Medicina Veterinária)
– Unilavras, Lavras, 2025.

Orientador: Prof. Nelson Henrique de Almeida Curi.

1. Ovos líquidos. 2. Segurança alimentar. 3. Pasteurização.
4. Salmonella. I. Curi, Nelson Henrique de Almeida. (Orient.).
II. Título.

Dedico este trabalho ao meu pai, minha mãe (*In memoriam*), meus irmãos e a Deus.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me conceder saúde, perseverança e discernimento durante toda a trajetória acadêmica.

Agradeço à minha família pelo amor, compreensão e apoio incondicional em todos os momentos desta jornada, bem como aos amigos que ofereceram incentivo e palavras de motivação quando mais precisei.

Agradeço profundamente aos professores pela dedicação e pelo conhecimento compartilhado, que contribuíram significativamente para minha formação acadêmica e pessoal.

Ao meu querido professor e orientador em questão, Professor Dr. Sérgio, pelo cuidado, dedicação, paciência e ensinamento. Suas dicas, sugestões e conselhos foram ouvidas e vou levar comigo por toda minha vida.

Ao meu atual orientador, Professor Dr. Nelson Henrique, por todo ensinamento e dicas, pelo seu tempo e paciência.

Meu mais sincero obrigado.

“A medicina cura o homem, a medicina veterinária cura a humanidade.”

Louis Pasteur (1822-1895)

LISTA DE IMAGENS

Figura 1:Ovo in natura armazenado em câmara fria.....	12
Figura 2:Classificação dos ovos através da ovoscopia.....	13
Figura 3: Pasteurizador tubular.....	14
Figura 4: Tanques para armazenamento resfriado	15
Figura 5: Análise de cor e densidade do ovo líquido	16
Figura 6: Amostra direto do pasteurizador	17
Figura 7: Análise de pH e porcentagem de sólidos.....	18
Figura 8: Produtos de contraprova em câmara fria.....	19
Figura 9: OIPR longa vida.....	20
Figura 10: Produto final	21
Figura 11: Ovo líquido desidratado	22
Figura 12: Armazenamento do ovo em pó.....	23

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	8
2.DESENVOLVIMENTO.....	9
2.1 Funcionamento e equipe do local do estágio.....	9
2.2 Instalações e equipamentos do local do estágio.....	9
2.3 Atividades desenvolvidas no estágio.....	10
2.4 Casuística acompanhada no estágio.....	11
2.5 Fotos do estágio.....	12
3 AUTOAVALIAÇÃO.....	23
4 CONCLUSÃO.....	26
5 REVISÃO DE LITERATURA.....	28
6 REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

Meu nome é Andréia, sou natural de Nepomuceno -MG, nasci e fui criada na roça e sempre em contato com a natureza e os animais, então desde muito pequena tive uma paixão incondicional pelos animais e a vontade de trabalhar nessa área cresceu naturalmente.

Porém nunca imaginei que um dia viria a cursar a faculdade de Medicina Veterinária, pois era algo inalcançável para mim que vinha de uma família humilde e sem condições para tal.

Ao me formar no ensino médio, me dediquei a trabalhar para ajudar no sustento da família.

Algum tempo depois, em 2019 cheguei a me formar em auxiliar de veterinária imaginando que seria o bastante para mim, porém sentia que faltava algo. Alguns anos mais tarde, quando menos esperava, fui contemplada com uma bolsa estudantil do governo e no ano de 2020 fiz minha matrícula no Centro Universitário de Lavras para a turma de 2021/1. Mas veio a pandemia e em meio as aulas online e apresentações de trabalho, onde tudo parecia dar errado, com tantas incertezas e medo do futuro, com tantas frustrações ao longo do percurso, hoje estou aqui, cursando meu último semestre do último ano com a graça de Deus.

Enfim, a realização de um sonho de criança.

No decorrer do curso, a cada aula que assistia me vinha a confirmação de que essa é a profissão que me realizaria humanamente, cada professor me passava a certeza de que eu estava no caminho certo.

A caminhada não foi fácil, porém, torna a conquista ainda maior.

Para esse relatório, será considerada a prática do estágio obrigatório supervisionado, realizado no setor de zoonoses na cidade de Nepomuceno, Minas Gerais, tendo como objetivo apresentar as atividades realizadas ao longo do estágio realizado.

2. DESENVOLVIMENTO

Para a realização do estágio supervisionado, escolhi um aviário produtor de ovos pasteurizados em Nepomuceno, Minas Gerais, que trabalha com aves no sistema *FREE RANGE* (galinhas caipiras livres de gaiolas e com acesso a área abertas) e *CAGE FREE* (galinhas caipiras livres de gaiolas, porém sem acesso a áreas abertas).

Com mais de três décadas de atuação no setor avícola, o aviário consolidou-se como uma referência na produção de ovos. Atualmente, além da comercialização de ovos *in natura*, expandiu suas operações para a industrialização, com a produção de ovos pasteurizados e desidratados. Esses produtos atendem aos rigorosos padrões de qualidade exigidos pelo mercado e são destinados ao fornecimento de grandes indústrias alimentícias em âmbito nacional, evidenciando o compromisso da empresa com inovação, segurança alimentar e excelência produtiva.

2.1 Funcionamento e equipe do local do estágio

O funcionamento da empresa varia conforme o setor, sendo adaptado às demandas específicas de cada área. Um exemplo disso é o setor de pasteurização, que opera em regime contínuo, 24 horas por dia, com escalas de trabalho organizadas em turnos rotativos, garantindo a produtividade e a eficiência do processo.

A equipe técnica e operacional é composta por uma inspetora de qualidade com formação especializada em produtos alimentícios, uma gerente responsável pela coordenação administrativa, um estagiário em formação e quinze colaboradores distribuídos entre operadores de linha, técnicos de manutenção, encarregados da conservação e funcionamento dos equipamentos e profissionais responsáveis pela higienização das instalações, assegurando o cumprimento rigoroso das normas de biossegurança e qualidade.

2.2 Instalações e equipamentos do local do estágio

A estrutura física da indústria é composta por setores estrategicamente distribuídos, projetados para garantir eficiência operacional, controle de qualidade e conformidade com as normas sanitárias vigentes. Dentre os principais ambientes,

destacam-se: a sala da gerência, destinada às atividades administrativas e de supervisão geral; o laboratório, onde são realizadas análises físico-químicas e microbiológicas dos produtos; o setor de quebra; o setor de pasteurização; o setor de desidratação; a área de recebimento de produtos in natura; a área destinada ao estacionamento e operação de carretas-tanque refrigeradas; e a área de descarte de resíduos, cujo material é devidamente acondicionado e posteriormente recolhido por uma empresa especializada, conforme exigido pela legislação ambiental.

O setor de quebra, por sua vez, é equipado com uma esteira automatizada para a higienização dos ovos recém-recebidos, garantindo a remoção de sujidades e a segurança do processo. Em seguida, os ovos passam por ovoscopia, técnica que permite a avaliação da qualidade interna sem a quebra da casca. Após essa etapa, os ovos são encaminhados para a máquina de quebra, onde são automaticamente separados em clara, gema e ovo integral (gema e clara juntos), de acordo com os critérios pré-estabelecidos de qualidade e processamento.

O setor de pasteurização possui 10 tanques refrigerados para armazenamento dos ovos líquidos pré ou pós pasteurização. A temperatura dos tanques é cuidadosamente monitorada a cada 3 horas ao dia, assim como a temperatura do produto.

O setor responsável pela produção de ovo desidratado é equipado com um tanque específico destinado ao armazenamento temporário do produto líquido, previamente processado. A partir desse ponto, o conteúdo é direcionado para um sistema de secagem por atomização, conhecido como *Spray Dryer*. Esse processo consiste na pulverização do ovo líquido em uma corrente de ar aquecido, promovendo a rápida evaporação da fração líquida e resultando na obtenção de um pó fino e homogêneo, com alta concentração de nutrientes e longa vida útil. O produto final mantém suas propriedades funcionais e é amplamente utilizado pela indústria alimentícia em formulações que exigem estabilidade e praticidade no manuseio de ovos.

2.3 Atividades desenvolvidas no estágio

Durante o estágio, foi possível acompanhar a inspetora de qualidade na

realização dos protocolos de recebimento do produto *in natura*, análise de pH, sólidos, cor e odor do ovo, controlar temperatura dos tanques, produto e câmara fria. Realizar *SWAB* do pasteurizador ou dos tanques para liberação do produto. Preencher as planilhas diárias, semanais e mensais, bem como as planilhas de recebimento, devolução e reprocesso, controlar o ovo que será desidratado para a produção do dia.

2.4 Casuística acompanhada no estágio

O estágio supervisionado foi realizado entre 19 de março e 30 de maio de 2025, foi possível acompanhar e participar das diversas etapas do processo produtivo, com foco no controle de qualidade, higiene industrial e boas práticas de fabricação.

As principais atividades acompanhadas incluem: A recepção da matéria-prima (ovos *in natura*), no qual era realizada a inspeção visual e triagem de ovos sujos, trincados ou com odor alterado, avaliação de procedência, transporte e condições de armazenamento. Classificação e quebra dos ovos que seguiam para máquinas automáticas, onde eram realizadas a separação automática de claras, gemas e ovo integral para pasteurização de acordo com a demanda.

O processo de pasteurização é conduzido com rigoroso controle de variáveis operacionais, sendo monitorado continuamente o tempo de retenção e a temperatura nos trocadores de calor, de forma a garantir a eficácia térmica e a segurança do produto final. Esses parâmetros são considerados Pontos Críticos de Controle (PCCs) dentro do Plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), assegurando a prevenção de riscos microbiológicos e a conformidade com os requisitos sanitários estabelecidos.

Paralelamente, são realizadas análises microbiológicas sistemáticas, com o objetivo de identificar a presença de microrganismos patogênicos e deteriorantes, como *Escherichia coli*, bactérias mesófilas, leveduras e bolores, *Salmonella* spp., além da contagem de coliformes totais e termotolerantes. Essas análises são fundamentais para validar a eficiência do processo térmico e garantir a inocuidade do alimento.

Adicionalmente, são conduzidas análises físico-químicas para avaliação da qualidade do produto pasteurizado, incluindo a medição do pH, cor, viscosidade, densidade e teor de sólidos totais. Esses parâmetros são essenciais para manter a padronização, estabilidade e adequação tecnológica do ovo líquido processado, além

de servirem como indicadores de integridade e conservação durante o armazenamento e distribuição.

No setor de envase e rotulagem, era realizado o acompanhamento do envase asséptico em embalagens plásticas e cartonadas, sempre conferindo os rótulos conforme legislação vigente. No armazenamento e expedição sempre verificando as condições de estocagem em câmaras frias assim como o monitoramento da temperatura e organização de produtos conforme lote e data de validade.

2.5 Fotos do estágio

As imagens a seguir (Figuras 1 a 12) demonstram passo a passo o processo de produção da empresa desde o recebimento dos ovos *in natura* até o envase e armazenamento do produto final.

Figura 1: Ovo *in natura* armazenado em câmara fria



Fonte: da autora, 2025

Ovos recém-chegados são armazenados em câmara fria para posteriormente serem quebrados e destinados à pasteurização. Esses ovos são produzidos pela granja do próprio aviário que fica situado em uma área rural da empresa no qual as galinhas são criadas em sistema *FREE RANGE* (galinhas caipiras com acesso à áreas

externas) e *CAGE FREE* (galinhas livres de gaiolas porém sem acesso à áreas externas). A empresa possui o certificado de Bem-estar Animal pela Certified Humane Brasil com o objetivo de melhorar a vida das criações animais na produção.

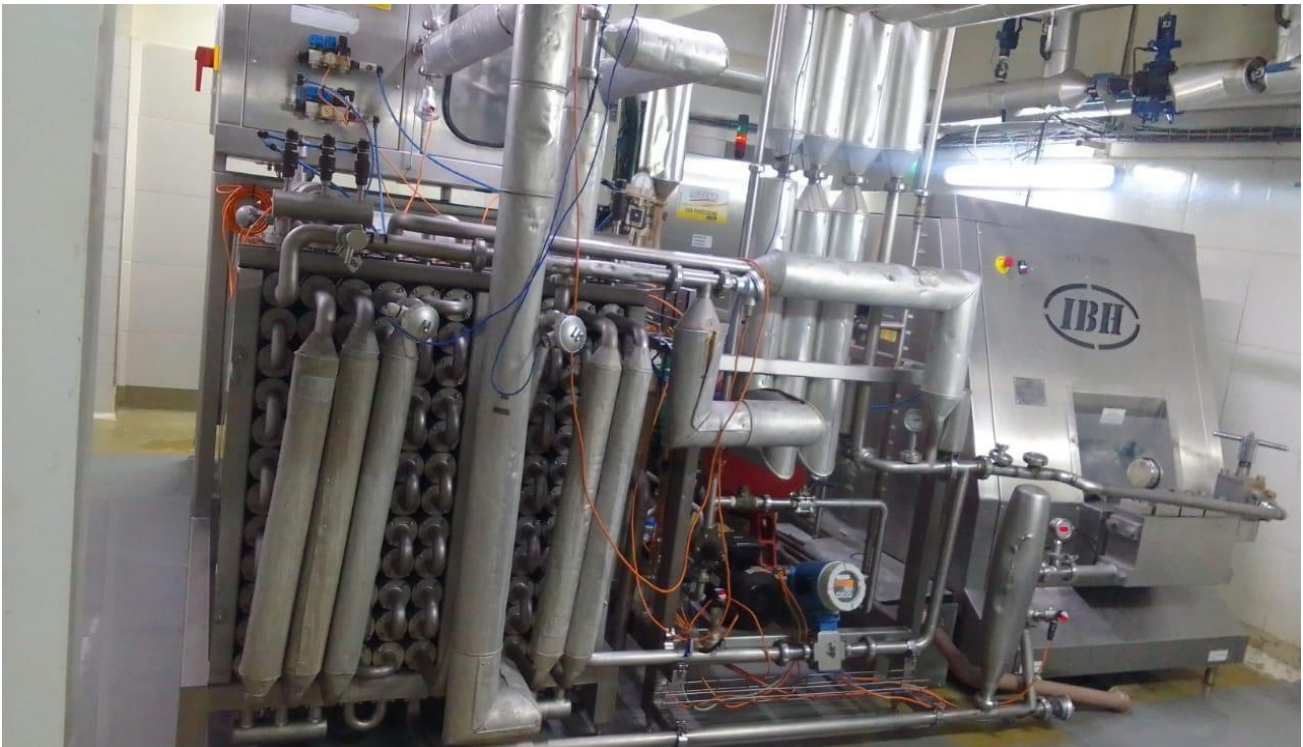
Figura 2: Classificação dos ovos através da ovoscopia



Fonte: da autora,2025

Após o recebimento, os ovos passam por um processo de higienização manual e mecânica ,em seguida são encaminhados para a ovoscopia onde serão descartados os ovos que possuem trincas ou rachaduras na casca, manchas internas ou alguma não conformidade. Os ovos selecionados, seguem para a máquina de quebra e nesse processo ,podem ser separados em clara, gema ou ovo integral (OI) e em seguida serão pasteurizados, envasados e armazenados em tanques com refrigeração.

Figura 3: Pasteurizador tubular



Fonte: da autora, 2025

A pasteurização é feita através do pré-aquecimento que vai aumentar a temperatura do produto. A homogeneização quebra as partículas e facilita o aumento da temperatura. O trocador elétrico possui vários tubos de aço inoxidáveis que esquentam quando se aplica uma baixa tensão sendo um diferencial no tratamento térmico pois aumenta a temperatura do produto por um curto tempo sem afetar as propriedades do ovo. Retenção é a etapa mais importante do processo, pois o tempo e a temperatura que garantem a eliminação dos micro-organismos. Recuperação, o produto que sai quente reduz a temperatura com produto que entra frio e por fim no resfriamento, o produto quente passa por um resfriador e chega à $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Figura 4: Tanques para armazenamento resfriado



Fonte: da autora, 2025

A imagem acima destaca um dos tanques utilizados para o armazenamento dos ovos líquidos pasteurizados. Os tanques são sempre monitorados quanto à temperatura dos ovos líquidos pelo menos três vezes por turno para certificar que o produto está devidamente refrigerado. Toda vez que se inicia o processo de pasteurização, é feito o CIP (Clean In Place), que é um sistema utilizado para a limpeza de equipamentos industriais sem precisar desmontá-los ou retirá-los do local instalado. higienização adequada para receber o produto.

Figura 5: Análise de cor e densidade do ovo líquido



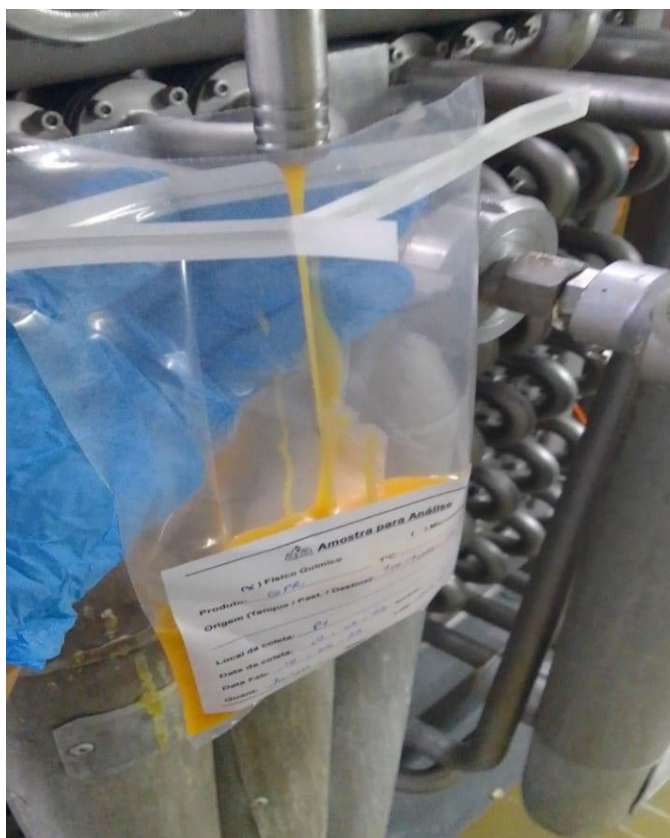
Fonte: da autora ,2025

A imagem acima ilustra o procedimento utilizado para a avaliação da cor do produto, realizado por meio de uma escala visual numerada de 1 a 9. As tonalidades consideradas ideais e mais padronizadas para o produto final geralmente correspondem aos níveis 6 ou 7, que indicam uma coloração adequada dentro dos padrões estabelecidos de qualidade.

Além da cor, outros parâmetros sensoriais e físico-químicos também são verificados, como a densidade, o odor característico e a temperatura do produto no

momento da análise. Essas avaliações preliminares são essenciais para garantir a conformidade com os critérios de qualidade. Adicionalmente, são realizadas análises laboratoriais mais específicas com o objetivo de detectar a presença de microrganismos potencialmente patogênicos, que possam comprometer a segurança do alimento e representar riscos à saúde pública.

Figura 6: Amostra direto do pasteurizador



Fonte: da autora ,2025

Sempre que se inicia a pasteurização do ovo líquido é feita a coleta de três amostras em bolsinhas estéreis (Figura 7) onde uma será destinada à análise laboratorial ,outra será reservada como contraprova na câmara fria e a terceira será feita uma análise imediata físico-químico para liberação do produto para o envase.

Figura 7: Análise de pH e porcentagem de sólidos



Fonte: da autora, 2025

A imagem apresenta o processo de análise do pH do ovo no qual deve estar entre 6,8 a 7,8 .também são analisados o odor , a coloração e a temperatura .Esta análise é realizada sempre no começo, meio e fim da produção ou sempre que necessário, para certificar que o produto está apto para ser comercializado. Caso exista alguma não conformidade, o produto pode ser reprocessado,ou seja,repasteurizado. Todos os resultados são anotados numa planilha específica para o controle da produção.

Figura 8: Produtos de contraprova



Fonte: Arquivo Pessoal, 2025

Os ovos líquidos já pasteurizados, são reservados em amostras na câmara fria (Figura 9) por trinta dias para o controle de qualidade de vida útil, sendo reanalisados após passados esses trinta dias para avaliar se os parâmetros continuam conformes e assim garantir validade e a qualidade do ovo pasteurizado. Em seguida essas amostras são descartadas.

Figura 9: Ovo Integral Pasteurizado Resfriado tipo longa vida



Fonte: da autora, 2025

Momento de envasamento do ovo pasteurizado no formato Longa Vida .A imagem acima apresenta envasamento do tipo OIPR (Ovo Integral Pasteurizado Resfriado) porém pode também ser apresentado nas versões CPR (Clara Pasteurizada Resfriada) e GPR (Gema Pasteurizada Resfriada).

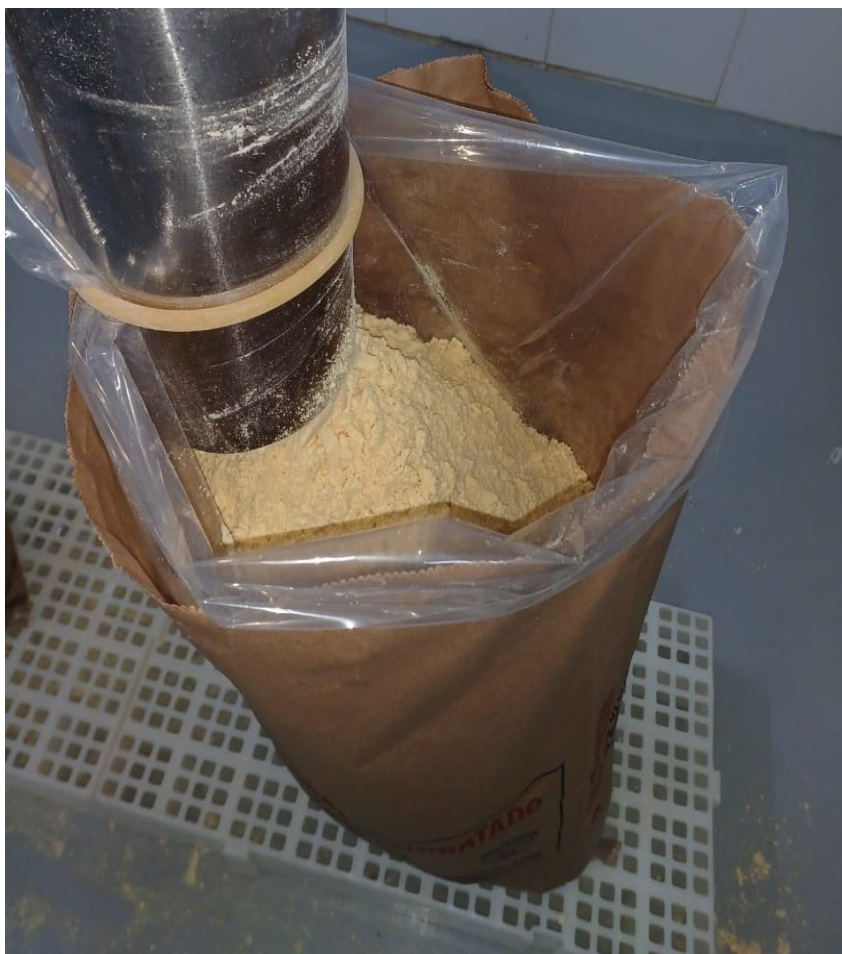
Figura 10: Produto final



Fonte: da autora, 2025

O produto finalizado é armazenado em câmaras frigoríficas com temperatura controlada de 4 °C, assegurando a preservação de suas propriedades físico-químicas e microbiológicas. O sistema de estocagem adotado segue a metodologia FIFO (*First In, First Out*), ou seja, o primeiro lote que entra é o primeiro a ser distribuído. Essa prática é fundamental para garantir a rotatividade dos estoques, evitando a permanência prolongada dos produtos e, conseqüentemente, minimizando riscos de deterioração e perdas.

Figura 11:Ovo Líquido desidratado



Fonte: da autora, 2025

A desidratação do ovo é realizada por meio de um Spray Dryer, equipamento industrial utilizado para transformar o ovo líquido em pó. O processo se inicia com a atomização, em que o produto é convertido em microgotas e exposto a uma corrente de ar quente, promovendo a rápida evaporação da umidade.

Em seguida, o pó é direcionado ao ciclone, onde ocorre a separação do vapor de água e do ar, que são eliminados pela chaminé. O material seco passa por uma peneira magnética, garantindo a segurança do produto, e é então envasado em embalagens de 20 kg. Por fim, o produto é armazenado em local seco e ventilado, preservando sua qualidade até a distribuição.

Figura 12: Armazenamento do ovo em pó



Fonte: da autora, 2025

O armazenamento é feito em local seco e arejado, sem contato com o chão. O depósito é telado para evitar o acesso de pragas.

AUTOAVALIAÇÃO

Durante o período de estágio nesta empresa, tive a oportunidade de aprofundar meus conhecimentos teóricos e práticos nos processos de pasteurização e desidratação de ovos. A vivência foi extremamente enriquecedora, proporcionando uma compreensão mais ampla da rotina industrial e contribuindo de forma significativa para

o meu desenvolvimento profissional e pessoal. Aprendi sobre os processos industriais envolvidos na pasteurização e desidratação de ovos, incluindo controle de temperatura, higienização, controle microbiológico, manuseio de equipamentos e normas de segurança alimentar.

Pude acompanhar o funcionamento de máquinas específicas e participar de etapas importantes do processo, sempre com supervisão e orientação técnica. Busquei cumprir com pontualidade e dedicação todas as tarefas que me foram atribuídas. Mantive uma postura profissional, respeitando as normas internas da empresa, os colegas de trabalho.

Tive a chance de interagir com profissionais experientes, trocando conhecimentos e me adaptando ao ritmo e às demandas do setor industrial. Este estágio contribuiu muito para minha formação. Agradeço à equipe da empresa pelo apoio e confiança, e saio desta experiência mais preparado para os desafios do mercado de trabalho.

CONCLUSÃO

Durante o estágio tive a oportunidade de vivenciar de forma prática os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso. Aprendi sobre os processos industriais envolvidos na pasteurização de ovos, desde o recebimento da matéria-prima até o produto final pronto para comercialização.

Pude acompanhar de perto as etapas de classificação, quebra, separação, filtragem, homogeneização, pasteurização térmica e envase dos ovos, compreendendo a importância de cada fase para garantir a segurança alimentar e a qualidade do produto. Entendi como os parâmetros de tempo e temperatura são rigorosamente controlados para inativar microrganismos patogênicos.

Além disso, aprendi sobre as boas práticas de fabricação (BPF), o controle de qualidade microbiológico e físico-químico, e a importância do uso correto de equipamentos e EPIs para manter um ambiente seguro e higiênico. Também tive contato com a rotina de registros e documentações exigidas pelos órgãos reguladores, o que me proporcionou uma visão mais ampla sobre a responsabilidade técnica e a rastreabilidade na indústria alimentícia.

Esse estágio foi fundamental para meu crescimento profissional, pois me permitiu desenvolver habilidades práticas, como trabalho em equipe, resolução de problemas e adaptação a ambientes industriais. Saio dessa experiência mais preparado para atuar no setor de alimentos com foco em qualidade e segurança.

ARTIGO DE REVISÃO DE LITERATURA

O caso escolhido para relato foi redigido conforme as normas da Revista Científica Pro Homine, ISSN 2675-6668.



OVOS PASTEURIZADOS: UMA ALTERNATIVA SEGURA PARA O CONSUMO E PROCESSAMENTO INDUSTRIAL**PASTEURIZED EGGS: A SAFE ALTERNATIVE FOR CONSUMPTION AND INDUSTRIAL PROCESSING**

Andréia Cristina Cabral¹, Nelson Henrique de Almeida Curi²

¹Acadêmica do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, Lavras-MG, Brasil.

²Professor do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, Lavras-MG, Brasil.

RESUMO

A pasteurização de ovos líquidos é uma técnica fundamental na indústria alimentícia para garantir a segurança microbiológica sem comprometer significativamente as propriedades funcionais dos ovos. Este trabalho tem como objetivo revisar os métodos tecnológicos aplicados à pasteurização de ovos, analisando seus impactos sobre a qualidade, a conservação e a vida útil dos produtos derivados. Foram abordadas as condições ideais de pasteurização para cada fração do ovo (gema, clara e ovo inteiro), os efeitos físico-químicos e microbiológicos resultantes, bem como o uso de tecnologias emergentes como radiofrequência. A revisão evidencia que os ovos pasteurizados representam uma alternativa segura e eficaz, amplamente utilizada em alimentos processados e regulamentada por normas sanitárias nacionais e internacionais.

Palavras-chave: ovos líquidos; segurança alimentar; pasteurização; *Salmonella*; processamento industrial.

ABSTRACT

Liquid egg pasteurization is a key technique in the food industry to ensure microbiological safety without significantly compromising the eggs' functional properties. This study aims to review technological methods applied to egg pasteurization, analyzing their impact on quality, preservation, and shelf life of egg-derived products. Optimal pasteurization conditions for each egg fraction (yolk, white, whole egg), microbiological and physicochemical effects, as well as the use of emerging technologies such as radiofrequency, are discussed. The review highlights that pasteurized eggs represent a safe and effective alternative, widely used in processed foods and regulated by national and international sanitary standards.

Keywords: liquid eggs; food safety; pasteurization; *Salmonella*; industrial processing.

Introdução

O ovo é um dos alimentos mais completos e amplamente consumidos em todo o mundo, sendo uma fonte rica em proteínas de alto valor biológico, lipídios, vitaminas e minerais. Seu uso se estende desde o consumo in natura até como ingrediente fundamental em diversas formulações industriais, especialmente nas áreas de panificação, confeitaria, massas e pratos prontos. Entretanto, por ser um alimento de origem animal e altamente perecível, o ovo está sujeito à contaminação microbiológica, especialmente por *Salmonella* spp., agente etiológico frequentemente associado a surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA).

Diante dessa realidade, a pasteurização de ovos líquidos se apresenta como uma tecnologia essencial para mitigar riscos sanitários, garantindo a segurança do produto final e ampliando sua vida útil. A técnica, quando aplicada corretamente, permite a inativação de microrganismos patogênicos sem comprometer significativamente as propriedades sensoriais e funcionais do alimento, como a capacidade emulsificante, espumante e coagulante, características fundamentais em processos industriais (ZHANG et al., 2021).

Nos últimos anos, houve um aumento expressivo na demanda por ovos pasteurizados, impulsionado por fatores como mudanças nos hábitos de consumo, crescimento do setor de alimentação fora do lar, maior exigência por segurança alimentar e a necessidade de padronização nas linhas de produção. Além disso, a pasteurização passou a ser uma exigência legal em muitos países, visando atender às normas de segurança alimentar estabelecidas por órgãos reguladores, como a *Food and Drug Administration* (FDA) nos Estados Unidos e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) no Brasil (FDA, 2022; BRASIL, 2004).

A presente revisão de literatura tem como objetivo apresentar e discutir os principais aspectos relacionados à pasteurização de ovos líquidos, abordando desde os fundamentos microbiológicos e físico-químicos até as tecnologias emergentes aplicadas ao processo. Também se analisam os impactos na qualidade e funcionalidade do produto, sua importância para a indústria alimentícia e os avanços regulatórios que orientam seu uso seguro e eficaz.

Referencial teórico

Pasteurização de ovos: princípios e aplicações

A pasteurização é um processo térmico baseado na aplicação controlada de calor com o objetivo de reduzir ou eliminar microrganismos patogênicos presentes em alimentos. No caso dos ovos líquidos, a pasteurização busca inativar agentes como *Salmonella enteritidis*, um dos principais contaminantes associados ao consumo de ovos crus ou malcozidos. Essa técnica deve ser cuidadosamente ajustada de acordo com a fração do ovo, pois clara, gema e ovo inteiro respondem de maneira distinta ao calor (HOU et al., 2016).

Para o ovo integral líquido, a faixa de temperatura mais comumente utilizada varia entre 59 °C e 61 °C, por um período de 3 a 5 minutos. A clara de ovo, devido à presença de proteínas termossensíveis como a ovomucina e a ovalbumina, exige temperaturas mais baixas (54–57 °C), para evitar a perda de propriedades funcionais, principalmente a formação de espuma (KATO; HINATA; NAKAI, 2019). A gema, por outro lado, apresenta maior estabilidade térmica, sendo pasteurizada a temperaturas levemente superior à da clara.

Alterações físico-químicas e funcionais

A pasteurização pode ocasionar modificações físico-químicas nos ovos líquidos, como mudanças na viscosidade, coloração, pH e estrutura proteica. Essas alterações dependem da intensidade térmica do tratamento e da composição do produto. Zhang et al. (2021) destacam que, embora possa ocorrer desnaturação parcial das proteínas, a maioria dos processos industriais é otimizada para preservar características como emulsificação, espumação e gelificação.

Os efeitos sobre a funcionalidade variam conforme o tipo de aplicação culinária ou industrial. Em produtos como maionese e massas frescas, a emulsificação é uma propriedade crítica; em bolos e merengues, a formação de espuma é essencial. Estudos indicam que tratamentos bem calibrados mantêm a funcionalidade em níveis adequados para a maioria das aplicações (YUCEER; KUMAR; KOKSEL, 2018).

Segurança microbiológica

A eficácia da pasteurização de ovos no controle de microrganismos patogênicos é amplamente reconhecida. Além de *Salmonella* spp., a técnica também contribui para reduzir outras bactérias como *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli*. No entanto, é importante que a pasteurização não seja aplicada de forma excessiva, pois isso pode comprometer a integridade do produto e reduzir seu valor tecnológico (SILVA et al., 2020).

A manutenção da flora natural não patogênica também pode ser desejável, pois contribui para a preservação do sabor e da coloração do ovo. Nesse sentido, a pasteurização se mostra superior à esterilização ou outros métodos mais agressivos de descontaminação, por equilibrar segurança microbiológica e qualidade sensorial.

Tecnologias emergentes

Além da pasteurização térmica tradicional, novas tecnologias vêm sendo estudadas com o objetivo de reduzir os impactos sobre as propriedades sensoriais dos ovos. Entre elas, destacam-se a pasteurização por radiofrequência, micro-ondas, luz pulsada e alta pressão hidrostática. A radiofrequência, por exemplo, permite um aquecimento mais uniforme e rápido, minimizando a degradação proteica (GEVEKE; BRADSHAW, 2013; GONZALEZ-MARTINEZ et al., 2022). Essas tecnologias ainda estão em processo de consolidação industrial, mas demonstram grande potencial para o futuro da produção de ovos pasteurizados, especialmente diante da crescente demanda por alimentos minimamente processados e com alto valor nutricional.

Regulamentações nacionais e internacionais

A pasteurização de ovos líquidos é regulamentada por normas sanitárias em diversos países. No Brasil, a Instrução Normativa MAPA nº 20/2004 determina as condições obrigatórias para o processamento, incluindo a pasteurização como etapa obrigatória para a comercialização de ovos líquidos. Já nos Estados Unidos, o FDA exige a pasteurização de ovos utilizados em preparações que não serão submetidas à cocção posterior (FDA, 2022).

O cumprimento rigoroso das normas sanitárias e regulatórias é essencial para assegurar a inocuidade dos alimentos, ou seja, a ausência de riscos à saúde do consumidor decorrentes da presença de microrganismos patogênicos ou contaminantes. Esse cuidado torna-se ainda mais

relevante em produtos de origem animal, como os ovos líquidos pasteurizados, que apresentam alto potencial de contaminação e são amplamente utilizados na indústria alimentícia. Em mercados internacionais, especialmente os mais exigentes do ponto de vista sanitário, o não atendimento às exigências legais pode resultar em sérias consequências, como restrições comerciais, devoluções de cargas, sanções legais e danos à imagem institucional da empresa exportadora.

Além disso, a adoção sistemática de boas práticas de fabricação (BPF), que envolvem desde a seleção criteriosa da matéria-prima até a higienização de equipamentos e instalações, constitui a base para a produção segura e padronizada. Tais práticas devem ser complementadas por um monitoramento contínuo e preciso dos parâmetros de pasteurização, como tempo, temperatura e homogeneidade do aquecimento, garantindo a eficácia do processo em eliminar microrganismos sem comprometer a qualidade tecnológica e sensorial do produto final. A combinação entre conformidade regulatória, controle técnico e gestão da qualidade é, portanto, indispensável para o sucesso da pasteurização de ovos líquidos em escala industrial.

Discussão

A aplicação da pasteurização em ovos líquidos configura-se como uma estratégia eficiente e amplamente consolidada para a garantia da segurança microbiológica em alimentos de origem animal. O processo apresenta grande relevância no atual cenário da indústria alimentícia, que enfrenta o desafio constante de atender à crescente demanda por produtos seguros, funcionais e com maior vida útil. Ao longo da revisão teórica, foi possível observar que os benefícios da pasteurização vão além da simples inativação de patógenos, contribuindo também para a padronização de processos e redução de perdas no ambiente industrial (ZHANG et al., 2021; HOU et al., 2016).

A discussão dos parâmetros técnicos evidencia que o sucesso da pasteurização depende da aplicação precisa de tempo e temperatura, considerando as características específicas de cada fração do ovo. A clara, por conter proteínas sensíveis ao calor, requer atenção especial para que suas propriedades espumantes e estruturais não sejam comprometidas, especialmente em aplicações como merengues, suflês e sobremesas aeradas (KATO; HINATA; NAKAI, 2019). Já o ovo integral e a gema apresentam maior estabilidade térmica, permitindo tratamentos mais robustos sem perda significativa de funcionalidade.

Além disso, é importante destacar que a pasteurização, quando mal conduzida, pode gerar efeitos negativos, como a coagulação indesejada das proteínas, alteração do sabor e mudanças de coloração, prejudicando a aceitação sensorial e o desempenho tecnológico dos produtos alimentícios. Nesse sentido, o monitoramento contínuo dos parâmetros operacionais, bem como a capacitação da equipe técnica envolvida no processamento, são aspectos cruciais para garantir a eficácia e consistência do tratamento térmico (YUCEER; KUMAR; KOKSEL, 2018).

Outro ponto relevante refere-se à adoção de tecnologias emergentes como a radiofrequência e a alta pressão hidrostática, que demonstram grande potencial para substituir ou complementar a pasteurização térmica convencional. Esses métodos não apenas ampliam a eficiência na inativação microbiológica, como também minimizam os danos às propriedades sensoriais e funcionais dos ovos, fator de extrema importância em mercados que valorizam alimentos com características mais naturais e menor processamento (GONZALEZ-MARTINEZ et al., 2022; GEVEKE; BRADSHAW, 2013).

Do ponto de vista regulatório, a padronização de normas sanitárias que exigem a pasteurização para ovos líquidos, como a Instrução Normativa nº 20/2004 no Brasil e as diretrizes da FDA nos Estados Unidos, reforça a importância dessa tecnologia como medida de segurança alimentar. Isso demonstra um alinhamento entre ciência, tecnologia e políticas públicas,

contribuindo para a redução de doenças transmitidas por alimentos e para o fortalecimento da confiança do consumidor no produto final (BRASIL, 2004; FDA, 2022).

Por fim, a adoção sistemática da pasteurização de ovos não apenas representa um avanço tecnológico, mas também um compromisso com a saúde pública, a qualidade dos alimentos e a sustentabilidade dos processos industriais. A sua implementação eficaz depende da integração de fatores como qualidade da matéria-prima, infraestrutura adequada, monitoramento rigoroso e inovação tecnológica contínua.

Considerações finais

A pasteurização de ovos líquidos configura-se como uma alternativa eficaz e necessária para atender às crescentes exigências do setor alimentício em relação à segurança microbiológica, à padronização dos processos e à ampliação da vida útil dos produtos. A revisão da literatura demonstra que, quando corretamente aplicada, essa tecnologia é capaz de inativar microrganismos patogênicos, como *Salmonella spp.*, sem comprometer significativamente as propriedades funcionais dos ovos, características fundamentais para sua aplicação industrial.

Além dos benefícios sanitários, a pasteurização contribui diretamente para a eficiência da cadeia produtiva, reduzindo perdas por contaminação e facilitando o armazenamento, transporte e utilização dos ovos em larga escala. A adesão às normas técnicas nacionais e internacionais, aliada às boas práticas de fabricação e ao controle rigoroso dos parâmetros do processo, é indispensável para garantir a eficácia da pasteurização e a qualidade final do produto.

Tecnologias emergentes, como a radiofrequência e a alta pressão hidrostática, despontam como alternativas promissoras para otimizar ainda mais esse processo, com o potencial de preservar melhor as características sensoriais e nutricionais dos ovos. No entanto, esses métodos ainda demandam estudos complementares e validações técnicas para sua plena implementação em escala industrial.

Conclui-se, portanto, que os ovos pasteurizados representam uma solução segura, prática e tecnicamente viável para a indústria alimentícia moderna. Investimentos em inovação tecnológica, capacitação profissional e adequação regulatória são fundamentais para expandir ainda mais o uso dessa tecnologia, contribuindo para a oferta de alimentos mais seguros e de alta qualidade aos consumidores.

Conflitos de interesse

Eu, Andréia Cristina Cabral, autora responsável pela submissão do manuscrito intitulado “Ovos pasteurizados: uma alternativa segura para o consumo e processamento industrial”, declaro que não possuo conflito de interesses de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político ou financeiro relacionado ao conteúdo do presente manuscrito.

Referências:

- PROCESSAMENTO DE OVOS-UMA GARANTIA DE SEGURANÇA ALIMENTAR, **Revista do OvoSite**,2023 Disponível em:<https://ovosite.com.br/revista-do-ovosite-processamento-de-ovos-uma-garantia-de-seguranca-alimentar/> Acessado em:15 de out. de 2025
- CANÇADO, Silvana; SILVA, Guilherme Resende da. Pasteurização de ovos. **Engormix – Avicultura / Produção de ovos**, 27 jul. 2020. Disponível em: <https://www.engormix.com/avicultura/producao-ovos/pasteurizacao-ovos>. Acesso em: *dia mês abr. 2025*.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). **Food Safety: Shell Eggs**. Silver Spring, MD: FDA, 2022. Disponível em: <https://www.fda.gov/food/buy-store-serve-safe-food/shell-eggs>. Acesso em: 24 jun. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria SDA nº 728, de 26 de dezembro de 2022. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de ovo integral pasteurizado e de ovo desidratado. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, 30 dez. 2022. p. 24.
- GONZALEZ-MARTINEZ, C. et al. Emerging technologies for liquid egg pasteurization: A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 132, p. 35–47, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.01.008>
- BERMUDEZ,A, D.; NIEMIRA, B. A. A review on egg pasteurization and disinfection: Traditional and novel processing technologies. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 22, n. 2, p. 756–784, 2022. DOI: 10.1111/1541-4337.13088.
- ZHANG, Y. et al. Effects of pasteurization on protein denaturation and functionality in egg products. **LWT – Food Science and Technology**, v. 136, p. 110354, 2021.
- LIRA, et al. Avaliação da qualidade microbiológica de ovo integral pasteurizado. **Revista Científica SN 1678-0817**, v. 26, n. 114, set. 2022. DOI: 10.5281/zenodo.7048731.
- LIU, T.et al. Effects of ultrahigh temperature pasteurization on the liquid components and functional properties of stored liquid whole eggs. **BioMed Research International**, v. 2020, Article ID 3465465, 10 p., 2020. DOI: 10.1155/2020/3465465.
- KATO, A.et al. Effects of heat treatment on the foaming properties of egg white proteins. **Journal of Food Science**, v. 84, n. 1, p. 215–221, 2019.
- YUCEER, M.; KUMAR, V.; KOKSEL, H. Effect of pasteurization on physical and functional properties of egg products. **Food Reviews International**, v. 34, n. 2, p. 1–12, 2018.

GEVEKE, D. J.; BRADSHAW, D. J. Pasteurization of intact shell eggs using radio frequency energy. **Journal of Food Engineering**, v. 116, n. 2, p. 255–260, 2013.

FIGUEIREDO, T. C. et al. Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 3, p. 712–720, 2011.

MAZZUCI, H. Gestão da qualidade na Produção de Ovos. **Avicultura Industrial**, n. 02, p. 14–19, 2011.

HOU, H. et al. Thermal pasteurization of liquid eggs: A review. **Journal of Food Science**, v. 81, n. 5, p. 1049–1057, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 21 de outubro de 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 out. 2004. Seção 1, p. 11.

Endereço para correspondência: Andréia Cristina Cabral. Rua Francisco Souza Barros, 198, Bairro Jardim Colina, Nepomuceno, Mg, Brasil. email: deinhaccabral@yahoo.com.br