



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**FRANCISCA KELIA DUARTE DIAS**

**ADITIVOS NATURAIS NA CONSERVAÇÃO DE CARÇAÇAS DE CODORNAS  
EUROPÉIAS (*Coturnix coturnix coturnix*).**

**MOSSORÓ/2019**

FRANCISCA KELIA DUARTE DIAS

**ADITIVOS NATURAIS NA CONSERVAÇÃO DE CARÇAÇAS DE CODORNAS  
EUROPÉIAS (*Coturnix coturnix coturnix*).**

Tese apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) como exigência final para obtenção do título de Doutor no Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dra. Patrícia de Oliveira Lima-UFERSA

Co-orientador: Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva-UFERSA

**MOSSORÓ/2019**

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

DD541      Dias, Francisca Kelia Duarte.  
a              ADITIVOS NATURAIS NA CONSERVAÇÃO DE CARCAÇAS  
                 DE CODORNAS EUROPEIAS (Coturnix coturnix coturnix). /  
Francisca Kelia Duarte Dias. - 2019.  
                 96 f. : il.

                 Orientador: Patrícia de Oliveira Lima.  
                 Coorientador: Jean Berg Alves da Silva.

                 Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido,  
Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, 2019.

                 1. Extrato. 2. Qualidade de carne. 3. Aceitabilidade. I. Lima, Patrícia de  
                 Oliveira, orient. II. da Silva, Jean Berg Alves, co-orient.

                 III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

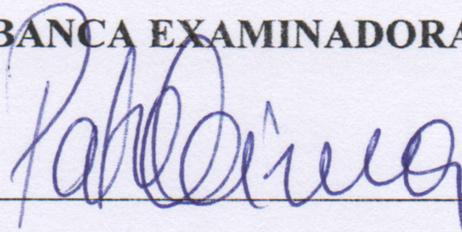
FRANCISCA KELIA DUARTE DIAS

**ADITIVOS NATURAIS NA CONSERVAÇÃO DE CARÇAÇAS DE CODORNAS  
EUROPÉIAS (*Coturnix coturnix coturnix*).**

Tese apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) como exigência final para obtenção do título de doutor no curso de Pós-Graduação em Ciências Animal.

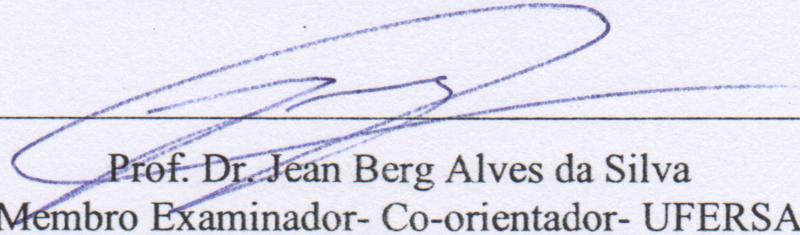
Defendida em: 25/02/2019

**BANCA EXAMINADORA**



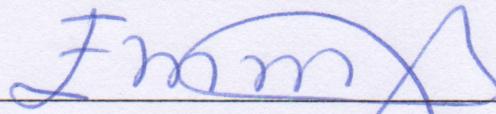
---

Prof. Dra. Patrícia de Oliveira Lima  
Presidente- Orientadora-UFERSA



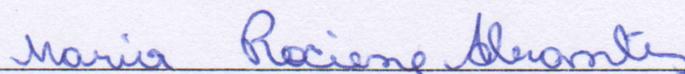
---

Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva  
Membro Examinador- Co-orientador- UFERSA



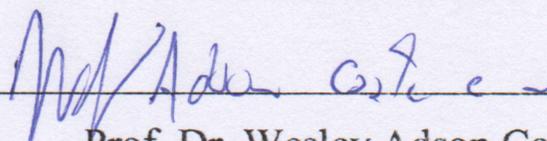
---

Prof. Dra. Edna Maria Mendes Aroucha  
Membro Examinador-UFERSA



---

Prof. Dra. Maria Rociene Abrantes  
Membro Examinador- Externo



---

Prof. Dr. Wesley Adson Costa Coelho  
Membro Examinador Externo

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**FRANCISCA KELIA DUARTE DIAS** – filha de João Teixeira Dias e Maria Lizete Duarte Dias (In memorian), nasceu dia 11 de junho de 1983, na cidade de Fortaleza, estado do Ceará. Concluiu o ensino médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), campus Fortaleza em 2000. Em 2002, ingressou no Curso de licenciatura em Ciências biológicas na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, UERN, em Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, colando grau no ano de 2005. Foi Monitora da disciplina de Bioquímica molecular (semestre 2003.1) e de Microbiologia (semestre 2004.1) onde desenvolveu atividades de apoio ao aprendizado dos alunos nas disciplinas de Bioquímica celular e molecular e microbiologia geral e de alimentos. Foi bolsista de iniciação à docência da 12<sup>o</sup> DIRED no período de maio de 2002 a dezembro de 2002 e estagiária no laboratório de Biologia geral de junho de 2003 a dezembro de 2004. Após conclusão do curso de graduação, obteve aprovação em concurso para a função de técnica no laboratório de Bioquímica da faculdade de Ciências da Saúde (FACS), onde atuou de dezembro de 2005 a março de 2011, e, posteriormente, obteve aprovação em concurso para função de bióloga na área de biologia geral na faculdade de Ciências Exatas e Naturais (FANAT), ambos na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN, onde atuou de março de 2011 a setembro de 2013. Atuou como professora concursada do ensino fundamental lotada na Gerência municipal de educação (GEED) da Prefeitura Municipal de Mossoró-PMM entre os anos de 2008 à 2013. Em setembro de 2013 tornou-se professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRN), Campus Apodi onde atua até os dias de hoje ministrando as disciplinas de biologia no ensino médio, bioquímica e microbiologia de biocombustíveis, no curso técnico em biocombustíveis, microbiologia básica, no curso técnico em química, bioquímica na graduação em química (licenciatura) e Ensino de Ciências na especialização lato Sensu em Ensino de ciências e matemática. Em março de 2013 iniciou as atividades do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais – PPGCN/UERN, com conclusão e obtenção do título de Mestre em Janeiro de 2015. Em março do mesmo ano iniciou as atividades no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFERSA em nível de doutorado, sob a orientação da Prof. Dra. Patrícia de Oliveira Lima. Na pós-graduação realizou curso de formação no Instituto de Tecnologia de Alimentos-ITAL, em Campinas-SP, além de participação em bancas de conclusão de monografias, trabalhos de conclusão de cursos, ministrante de minicursos e participação em eventos.

*Aos meus pais João Teixeira e Maria Lizete (In  
memorian), por me ensinarem a valorizar o  
conhecimento, com dedicação e respeito.*

*A minha avó Maria Suzete e minha tia  
Francisca Filgueira por serem porto seguro  
onde pude “atracar” o barco de minha vida,  
em todos os momentos.*

*Ao meu esposo Frank Werlly e ao meu filho  
Danilo Willard pela paz e a certeza de que a  
vida não pode ser resumida à livros e  
publicações.*

*“Ainda bem que sempre existe outro dia.  
E outros sonhos. E outros risos.  
E outras pessoas. E outras coisas”*

(Clarice Lispector)

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo amor maior. Pelo amor que nos é exemplar. Por saber que sempre nos momentos mais difíceis, sua mão me sustentou, me amparou e me amou infinitamente. A ti, toda honra e toda a glória, agora e para sempre;

Aos meus pais João Teixeira Dias, Maria Lizete Duarte Dias (*In memoriam*) e minha tia Francisca Filgueira Duarte por acreditarem no meu potencial e me estimularem a buscar e alcançar os meus objetivos, sempre com honra e dignidade. Vocês são a minha base.

Ao meu amado esposo Frank Werlly, pelo amor, companheirismo, incentivo, ajuda e principalmente paciência. Sem dúvidas, é muito bom ter você ao meu lado para resolver os “perrengues” da vida.

Ao meu filho Danilo Willard, pelo amor incondicional, mesmo em minha ausência, por me proporcionar os momentos de maior alegria. É um privilégio acompanhar cada etapa do seu desenvolvimento. Agradeço a Deus por você existir.

A minha orientadora, Dra. Patrícia de Oliveira Lima, pela oportunidade de ser sua orientanda e a compreensão em alguns momentos que precisei;

Ao meu co-orientador Dr. Jean Berg Alves da Silva, pela oportunidade a mim oferecida para aperfeiçoar e adquirir novos conhecimentos, principalmente na área de microbiologia. Agradeço pelos inúmeros conselhos e comentários construtivos;

As minhas amigas do IFRN Ângela Patrícia Gracindo e Keliane da Silva Maia. Vocês nunca mediram esforços em me ajudar, em todos os sentidos para que esse trabalho fosse concluído com êxito. Eu não tenho como agradecer e expressar o carinho que sinto por vocês. Obrigada, amigas!

Aos funcionários dos laboratórios LANIS, LANA e BIOQUÍMICA, nas pessoas de Odonil, Vilma e Tatiana. Obrigada pela grande ajuda em tempos de análises. É com grande alegria que digo que fiz mais três amigos para a vida. Obrigada, amigos!

Aos meus colegas de turma da pós- graduação e do laboratório, que compartilharam os momentos de alegria e dificuldades e pela amizade.

Aos meus colegas do Instituto Federal, *Campus* Apodi, pelo dia a dia e os momentos de descontração.

A todos os meus professores, pelos ensinamentos e pela dedicação ao compartilhar os conhecimentos;

A Universidade Federal Rural do Semiárido, pela oportunidade que me foi dada para a realização deste trabalho;

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, pela oportunidade que me foi dada para cursar a pós-graduação, me liberando das atividades laborais para conclusão do curso;

À cada um que contribuiu de forma direta ou indireta para a finalização deste trabalho. Muito Obrigada!

## **ADITIVOS NATURAIS NA CONSERVAÇÃO DE CARCAÇAS DE CODORNAS EUROPÉIAS (*Coturnix coturnix coturnix*).**

DIAS, Francisca Kelia Duarte. **ADITIVOS NATURAIS NA CONSERVAÇÃO DE CARCAÇAS DE CODORNAS EUROPÉIAS (*Coturnix coturnix coturnix*).** 2019. 100f. Tese (Doutorado em Ciência Animal: Sanidade Animal e Produção) Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, Brasil, 2019.

**RESUMO:** A coturnicultura é um ramo da avicultura, onde codornas são criadas para produção de ovos ou para abate. Nos últimos anos essa atividade tem apresentado desenvolvimento bastante elevado, com a adequação as novas técnicas e tecnologias de produção, aumentando a qualidade do produto para o consumidor final. O uso de aditivos naturais para aumentar a vida de prateleira de alimentos tem sido uma alternativa viável para aumentar o consumo desses alimentos, por disponibilidade no mercado. O escopo deste trabalho foi avaliar o uso de extratos naturais (extrato de orégano e extrato de própolis) e do ácido orgânico ácido lático como alternativa para a higienização e conservação de carcaças de codornas europeias, visando o aumento da vida de prateleira e uma melhor qualidade sensorial da carne. As carcaças foram adquiridas no comércio local, aspergidas com o ácido lático a 2%, extrato de própolis a 2% e extrato de orégano a 4%, embaladas à vácuo e refrigeradas em temperatura de 4°C por 0,7,14 e 21 dias. Em cada tempo, foram avaliadas as características físico-químicas: umidade, proteínas, gordura, cinzas e oxidação lipídica, capacidade de retenção de água-CRA, perda de peso pós cocção (PPC), textura, pH e cor instrumental, em testes sensoriais (teste de aceitação e intenção de compra, teste CATA e teste de associação de palavras) e análises microbiológicas (coliformes a 45°C, bactérias psicotróficas, bactérias mesófilas aerófilas, *staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella sp.*) Os resultados obtidos neste trabalho indicam que o uso do extrato de orégano e o extrato de própolis podem ser considerados alternativas viáveis no controle do crescimento microbiano e na manutenção das características físicas, químicas e sensoriais do produto, no decorrer da vida de prateleira, quando comparado ao grupo controle e ao tratamento utilizando ácido lático à 2%.

**Palavras-chave:** extrato. qualidade de carne. aceitabilidade.

**NATURAL ADDITIVES IN THE CONSERVATION OF EUROPEAN QUAIL CARCASSES (*Coturnix coturnix coturnix*).**

DIAS, Francisca Kelia Duarte. **Uso de conservantes naturais em carcaças de codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*).** 2019. 90f. Tese (Doutorado em Ciência Animal: Sanidade Animal e Produção) Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, Brasil, 2019.

**ABSTRACT:** *The objective of this work was to evaluate the use of natural extracts (oregano extract and propolis extract) and organic acid lactic acid as an alternative for the hygiene and conservation of European quail carcasses, aiming to increase shelf life and better quality sense of the flesh. The carcasses were evaluated based on the chemical characteristics (moisture, proteins, fat, ash and lipid oxidation), physical (water retention capacity-CRA, post-cooking weight loss, texture, pH and instrumental color) (coliforms at 44 ° C, psychotropic bacteria, aerophilic mesophilic bacteria, coagulase-positive staphylococci and Salmonella sp.). The results obtained in this work indicate that the use of oregano extract and propolis extract can be considered viable alternatives in the control of microbial growth and maintenance of the physical, chemical and sensorial characteristics of the product during the shelf life, when compared to the control group and the treatment using lactic acid at 2%.*

**Keywords:** *extract. meat quality. acceptability.*

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Porcentagem de intenção de compra para carne de codorna europeia aspergida com diferentes soluções antes da refrigeração a 4° C por 24h .....	<b>72</b>
<b>Figura 2</b>	Projeção dos atributos utilizados no teste CATA e das quatro amostras de carne de codorna europeia aspergidas com água destilada (controle), ácido láctico(2%), própolis (2% do extrato) ou orégano (4% do extrato) .....	<b>77</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

PIB	Peso interno bruto
IBGE	Instituto brasileiro de geografia e estatística
%	Porcentagem
°C	grau Celsius
pH	Potencial hidrogeniônico
UFC	Unidade Formadora de Colônia
PPC	Perda de Peso por Cocção
CRA	Capacidade de Retenção de Água
FC	Força de Cisalhamento
TBARS	Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico
AL	Ácido láctico
EP	Extrato de própolis
EO	Extrato de orégano
C	Controle
RJ	Rio de Janeiro
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
L*	Luminosidade
a*	Teor de vermelho
b*	Teor de amarelo
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NMP	Número Mais Provável
IFRN	Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia do RN
ANVISA	Agência Nacional de vigilância sanitária
ATP	Adenosina trifosfato
RDC	Resolução da diretoria colegiada
AVECOL	Associação dos veterinários da costa leste do Mato Grosso
SP	São Paulo
MIC	<i>Microbiology inhibitory concentration</i>
CATA	Check
EAG	Equivalente de ácido gálico
MG	Minas gerais

TALP	Teste de associação livre de palavras
FSIS	<i>Food Safety and Inspection Service</i>
EFSA	<i>European Food Safety Authority</i>
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
NCCLS	<i>National Committee for Clinical Laboratory Standards</i>
ATCC	<i>American Type Culture Collection</i>
BHT	<i>Butylated hydroxytoluene</i>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Tabela comparativa nutricional entre carnes consumidas na dieta humana .....	<b>24</b>
<b>Tabela 2</b>	Valores de média $\pm$ desvio padrão das variáveis em parâmetros microbiológicos nos diferentes tratamentos da vida de prateleira das carcaças de codorna europeia aspergidas com compostos, embaladas à vácuo e mantidas sob refrigeração.....	<b>49</b>
<b>Tabela 3</b>	Valores de média $\pm$ desvio padrão das variáveis em parâmetros de oxidação lipídica nos diferentes tratamentos de vida de prateleira das carcaças de codornas europeias aspergidas com extratos naturais, embaladas à vácuo e mantidas sob refrigeração.....	<b>52</b>
<b>Tabela 4</b>	Valores de média $\pm$ desvio padrão das variáveis em diferentes tratamentos da vida de prateleira quanto as características umidade, cinzas totais, proteínas totais e gorduras totais das carcaças aspergidas com compostos, embaladas à vácuo e mantidas sob refrigeração.....	<b>53</b>
<b>Tabela 5</b>	Valores de média $\pm$ desvio padrão das variáveis nos diferentes tratamentos de vida de prateleira quanto as características de pH, capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso pós cocção (PPC) das carcaças de codornas aspergidas com compostos, embaladas à vácuo e mantidas sob refrigeração .....	<b>55</b>
<b>Tabela 6</b>	Média $\pm$ desvio padrão de aceitação para atributos contidos no teste de aceitação para carne de codorna europeia aspergidas com diferentes soluções antes da refrigeração à 4° C por 24 horas .....	<b>57</b>
<b>Tabela 7</b>	Média $\pm$ desvio padrão entre os tratamentos contidos no teste de intenção de compra para carne de codorna europeia aspergidas com diferentes soluções antes da refrigeração à 4° C por 24 horas .....	<b>72</b>
<b>Tabela 8</b>	Valores de frequência simples e porcentagem da Intenção de compra associada aos atributos do teste de aceitação para o tratamento controle da carne de codorna europeia.....	<b>73</b>
<b>Tabela 9</b>	Valores de frequência simples e porcentagem da Intenção de compra associada aos atributos do teste de aceitação para o tratamento ácido láctico 2% da carne de codorna europeia.....	<b>74</b>

<b>Tabela 10</b>	Valores de frequência simples e porcentagem da Intenção de compra associada aos atributos do teste de aceitação para o tratamento Própolis verde 2% da carne de codorna europeia .....	<b>75</b>
<b>Tabela 11</b>	Valores de frequência simples e porcentagem da Intenção de compra associada aos atributos do teste de aceitação para o tratamento Orégano 4% da carne de codorna europeia .....	<b>76</b>
<b>Tabela 12</b>	Valores de frequência simples e porcentagem dos domínios utilizados para categorizar as palavras citadas em relação as imagens apresentadas em formulário eletrônico.....	<b>79</b>
<b>Tabela 13</b>	Valores de frequência simples e porcentagem das 39 palavras mais frequentes citadas pelas pessoas consultadas ao responder o formulário de imagens associadas a compostos em sua preparação .....	<b>79</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b>	Curva analítica de ácido gálico utilizada na determinação do teor de compostos fenólicos totais dos extratos de própolis e orégano .....	<b>45</b>
------------------	--	-----------

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	Concentração inibitória mínima (MIC) apresentada pelos extratos de própolis, orégano e pela solução de ácido láctico em cepas bacterianas ....	<b>48</b>
<b>Quadro 2</b>	Concentração de fenóis totais nos extratos de própolis a 2% e orégano a 4% .....	<b>48</b>
<b>Quadro 3</b>	Categorização das palavras respondidas pelos consultados, através de domínios .....	<b>78</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>23</b>
2.1	Gerais .....	23
2.2	Específicos .....	23
<b>3</b>	<b>CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>24</b>
3.1	QUALIDADE DA CARNE DE CODORNA .....	24
3.2	CONTAMINAÇÃO DA CARNE DE CODORNA .....	25
<b>3.2.1</b>	<b>Contaminação microbiológica .....</b>	<b>26</b>
3.3	CONSERVANTES NATURAIS EM CARNES .....	28
3.4	A PRÓPOLIS COMO ANTIOXIDANTE E ANTIMICROBIANO .....	29
3.5	ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> ) COMO ANTIOXIDANTE E ANTIMICROBIANO .....	31
3.6	O ÁCIDO LÁTICO COMO ANTIMICROBIANO E ANTIOXIDANTE .....	31
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>34</b>
<b>4</b>	<b>CAPÍTULO 2 – USO DE COMPOSTOS NA CONSERVAÇÃO DAS CARCAÇAS DE CODORNA EUROPEIA (<i>Coturnix coturnix coturnix</i>) ...</b>	<b>39</b>
	RESUMO .....	40
	ABSTRACT .....	41
4.1	INTRODUÇÃO .....	42
4.2	MATERIAL E MÉTODOS .....	44
4.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	47
4.4	CONCLUSÕES.....	58
	REFERÊNCIAS.....	60
<b>5</b>	<b>CAPÍTULO 3 - PERFIL SENSORIAL, ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA DA CARNE DE CODORNA EUROPEIA (<i>Coturnix coturnix coturnix</i>) ADICIONADA DE CONSERVANTES NATURAIS.</b>	<b>65</b>
	RESUMO.....	66
	ABSTRACT .....	67
5.1	INTRODUÇÃO.....	68
5.2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	69

5.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	71
5.4	CONCLUSÕES.....	82
	REFERÊNCIAS .....	83
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>85</b>
	ANEXOS.....	86
	ANEXO 1 - DECLARAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	87
	ANEXO 2 - MODELOS DAS FICHAS DE AVALIAÇÃO SENSORIAL- TESTE DE ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA. ....	89
	ANEXO 3 - MODELOS DAS FICHAS DE AVALIAÇÃO SENSORIAL- TESTE <i>CHECK-ALL-THAT-APPLY</i> (CATA) .....	90
	ANEXO 4 - MODELOS DAS FICHAS DE AVALIAÇÃO SENSORIAL- TESTE DE ASSOCIAÇÃO LIVRE DE PALAVRAS (TALP). ....	91
	ANEXO 5 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) .....	93



## 1 INTRODUÇÃO

A produção de codornas tem se solidificado no mercado de aves no Brasil. Nos últimos anos essa atividade registrou um avanço significativo na comercialização de seus produtos como ovos, carne, matrizes e o esterco (REIS, 2011). No cenário da produção avícola brasileira, durante muitos anos, a coturnicultura foi considerada como atividade alternativa para pequenos produtores (VERCESE, 2010). No entanto, a coturnicultura tem deixado de ser uma alternativa apenas para o pequeno produtor, pois com o aumento do mercado consumidor, principalmente dos ovos, produtor de médio e grande porte também tem explorado essa alternativa (LEAL JUNIOR, 2006).

A carne de codorna é escura, macia, saborosa podendo ser preparada como o frango de corte. Pesquisas indicam que a carne de codorna é fonte de vitamina B6, niacina, B1, B2, ácido pantotênico e ácidos graxos (ARIKI, 2000). A característica e o sabor diferenciado da carne de codorna são explorados comercialmente como alternativa gastronômica, para as carnes de bovinos, suínos e frangos. Porém, a carne de codorna ainda possui um preço elevado e é considerado exótico, desse modo, o principal produto da coturnicultura é o ovo (MURAKAMI; ARIKI, 1998).

A contaminação de carcaças de aves tem importantes implicações para a segurança e o tempo de prateleira do produto, sendo que os microrganismos procedem de sua microbiota superficial, de suas vias respiratórias e do tubo gastrintestinal. Os níveis de contaminação microbiológica variam durante o processo de abate e os maiores níveis são detectados durante a escaldagem e a depenagem (FRAZIER; WESTHOFF, 2000)

A oxidação lipídica é uma das principais reações de deterioração que resulta na perda de qualidade, causando redução na vida útil devido ao desenvolvimento de odor e flavor rançoso (PAGLARINI, 2015). Além disso, ocorre degradação dos componentes nutricionais, os quais afetam a integridade e segurança e a qualidade (SELANI et al., 2010).

Os extratos vegetais das plantas têm sido utilizados em alimentos por apresentarem atividade antioxidante, anti-inflamatória e serem considerados como os agentes antimicrobianos (MACHADO; BORGES; BRUNO, 2011). Constituem misturas complexas que são caracterizadas pela presença de dois ou três compostos majoritários, que, em geral, determinam a sua propriedade biológica. Os produtos antioxidantes são muito utilizados nas indústrias, durante o processamento com a finalidade de adiar as alterações oxidativas nos produtos cárneos (OLIVO, 2006).

Os ácidos orgânicos são amplamente usados na indústria alimentícia como aditivos para controlar a alcalinidade de muitos produtos, podendo agir como tampões ou agentes neutralizantes e como conservantes, podem atuar desde agentes antimicrobianos e antioxidantes (FIORUCCI,2002)

Diante desse contexto, objetivou-se a utilização de composto (própolis verde, orégano (*Origanum vulgare*) e o ácido láctico) no intuito de manter a qualidade da carcaça de codorna do tipo europeia (*Coturnix coturnix coturnix*), aumentando a vida de prateleira e mantendo as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do produto.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

- ❖ Avaliar os efeitos do uso do ácido láctico, extrato de própolis verde e extrato de orégano em carcaças de codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*).

### 2.2 ESPECÍFICOS

- ❖ Avaliar a vida de prateleira quanto as características físicas, químicas e microbiológicas das carcaças de codorna europeia (*Coturnix coturnix coturnix*) após adição do ácido láctico, extrato de própolis verde e extrato de orégano;
- ❖ Caracterizar o perfil sensorial da carne de codorna europeia (*Coturnix coturnix coturnix*) após o uso dos aditivos naturais.

### 3 CAPÍTULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 QUALIDADE DA CARNE DE CODORNA

O agronegócio tem tido papel fundamental para a economia brasileira e representa mais de 50% de todo o produto interno bruto (PIB) brasileiro. A avicultura brasileira é de grande destaque no cenário mundial e seu elevado crescimento contribui significativamente com a geração de empregos diretos e indiretos e na renda, fortalecendo a economia agropecuária nacional.

A coturnicultura é um ramo da avicultura, onde codornas são criadas para produção de ovos ou para abate. Nos últimos anos essa atividade tem apresentado desenvolvimento bastante elevado, com a adequação as novas técnicas e tecnologias de produção, onde uma atividade tida como de subsistência passa a ocupar um cenário de atividade altamente tecnificada (Pastore et al., 2012). O número de codornas em 2011 no Brasil foi maior que 15,5 milhões de cabeças, registrando um aumento de 19,8% em relação ao ano de 2010, apresentando-se como o maior crescimento entre os efetivos de animais (IBGE, 2011).

A carne de codorna é uma fonte de proteína de excelente qualidade e com grande aceitação em todas as camadas sociais. Apresenta um teor de gorduras totais baixo comparado às carnes vermelhas e alto quando comparado à carne de outras aves. A matéria mineral da carne de codorna apresentou-se elevada, principalmente em relação às carnes vermelhas (TORRES, 2000).

Oliveira et al. (2002) afirmaram que a carne de codorna é bastante apreciada pela sua alta habilidade de converter alimentos inadequados em fonte de proteína de alta qualidade (BAUMGARTNER, 1994). A carne de codorna permite todos os tipos de processamento como a elaboração de conservas, defumados e assados diversos. (PANDA; SINGH,1990). A tabela abaixo (TABELA 1) mostra um comparativo entre a composição nutricional da carne de vários animais que são consumidos na dieta humana.

**Tabela 1.** Tabela comparativa nutricional entre carnes consumidas na dieta humana.

Carnes	Composição nutricional		
	Calorias Kcal	Proteínas (g)	Gorduras (g)
Avestruz	126	25,5	2,7
Bovino	225	19,4	15,8
Búfalo	131	26,8	1,8
Capivara	135	22,1	4,5
Cateto/Queixada	147	16,8	8,3
Codorna	184	18	12,5
Coelho	162	21	8
Cordeiro	206	17,1	14,8
<i>Escargot</i>	75	15	0,8
Frango	246	18,1	18,7
Jacaré	108	22,8	1,2
Perdiz	118	21,2	3,1
Rã	88	19,9	0,3
Suíno	276	16,7	22,7

Fonte: IBGE (ENDEF), 2009. Tabela de composição de alimentos[\*] New Zeland Game Industry Board- Março de 2009.

### 3.2 CONTAMINAÇÃO DA CARNE DE CODORNA

A contaminação de carcaças de aves tem importantes implicações para a segurança e o tempo de prateleira do produto (CAPITA et al., 2001). A contaminação mais importante da carne é de origem externa, durante o abate, a manipulação e os tratamentos aos quais é submetida. O abate dos animais e as operações subsequentes como sangria, desossagem, evisceração e despliculagem, comuns a todos os animais, dão origem à contaminação dos tecidos subjacentes que antes eram estéreis (FRANZIER, 1993)

No abate, a escalda, depena e evisceração são pontos importantes de contaminação cruzada no abatedouro devido à grande quantidade de microrganismos aderidos às penas, pele e patas das aves e ao rompimento das vísceras durante a evisceração. Em condições normais de abate e processamento, a ave é submetida a um período total de jejum de 8 a 12 horas para

esvaziar o intestino e com isso minimizar a contaminação no abatedouro. Entretanto, a desidratação da carcaça começa imediatamente após o início do jejum do animal, uma vez que o animal fica impedido de comer ou tomar água no período pré-abate. Períodos prolongados de jejum podem afetar o pH das diversas partes do intestino, proporcionando o aumento de microrganismos patogênicos como a *Salmonella* e outros, podendo aumentar a contaminação pela bile, e podem estar associados à fragilidade dos intestinos durante a evisceração mecânica (HINTON, BUHR; INGRAN, 1998).

### 3.2.1 Contaminação microbiológica

A carne de aves pode servir como veículo de alguns microrganismos, principalmente estafilococos, enterobactérias e salmonelas, causando toxinfecções alimentares, além de microrganismos psicrotróficos associados à deterioração da carne (CARVALHO; CORTEZ, 2005).

A maioria dos microrganismos que se encontra nas aves vivas são os aeróbios mesófilos, e poucos conseguem se desenvolver em temperaturas inferiores a 7° C. Sua contagem tem sido usada como indicador de qualidade higiênica dos alimentos e, quando presente em grande número, indica falhas durante a produção (CARDOSO et al., 2005).

Os microrganismos psicrotróficos presentes nas carcaças podem multiplicar-se, mesmo que lentamente, em temperaturas iguais ou inferiores a 0° C e são responsáveis por grande parte das alterações dos produtos, o que faz com que a vida comercial das carnes de aves dependa tanto da conservação quanto do número de microrganismos presentes após a sua obtenção (VIEIRA; TEIXEIRA, 1997).

A *Salmonella spp.* representa o mais importante microrganismo envolvido em contaminações de alimentos à base de aves (RUCKERT et al., 2006). A identificação de meios de contaminação para reduzi-la ou elimina-la antes do abate ajuda, uma vez que a redução das taxas de infecção pré-abate resulta em aumento na segurança dos produtos avícolas (FUNK et al., 2001).

A presença de coliformes totais em alimentos, embora menos significativa do que de coliformes termotolerantes, é considerada uma indicação de contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene e sanitização aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimento (SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 1997). Bactérias do grupo coliformes termotolerantes na carne de aves é interpretada como indicador de contaminação fecal, ou seja, de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, indicando uma

possível ocorrência de enterobactérias (DELÚ et al., 2006). Diversas linhagens de *Escherichia coli* são comprovadamente patogênicas para o homem e animais, podendo provocar infecções graves, levando os pacientes ao óbito e, portanto, reduzidas quantidades, geralmente aceitáveis, adquirem novo significado, em especial quando as condições do alimento em que se encontra permitem sua multiplicação (FRANCO, 2002).

O *Staphylococcus aureus* é uma bactéria esférica (coccus) que aparece aos pares no exame microscópico, em cadeias curtas ou em cachos similares aos da uva ou em grupos. É um gram positivo, sem motilidade, sendo que algumas cepas produzem uma toxina protéica altamente termo-estável que causa a doença em humanos. A toxina é produto da multiplicação da bactéria nos alimentos deixados em temperaturas inadequadas. Muitas das 32 espécies e subespécies do gênero *Staphylococcus* são potencialmente encontrados em alimentos devido a, contaminação humana, animal e ambiental. A intoxicação alimentar causada por *Staphylococcus sp.* se dá pela ingestão da toxina e não do microrganismo (SILVA et al, 2000). De acordo com Silva, Junqueira e Silveira (1997), a contagem de *Staphylococcus aureus* serve para confirmar o envolvimento em surtos de intoxicação alimentar ou com o controle de qualidade higiênico-sanitária dos processos de produção, servindo como indicador de contaminação pós-processo a partir de manipuladores de alimentos ou das condições de sanificação das superfícies destinadas ao contato com alimentos, limpeza inadequada dos materiais e equipamentos.

A resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 estabelece os padrões microbiológicos sanitários para alimentos especificados e determina os critérios para a conclusão e interpretação dos resultados das análises microbiológicas de alimentos destinados ao consumo humano.

Esta resolução preconiza que para carne de aves, carnes resfriadas ou congeladas, "*in natura*", de aves (carcaças inteiras, fracionadas ou cortes) deve-se pesquisar obrigatoriamente coliformes a 45°C por cada grama de amostra e o limite tolerável para amostra indicativa é de  $10^4$  NMP/g e para carnes embaladas a vácuo, não maturadas deve-se pesquisar coliformes a 45° C sendo a amostra indicativa não superior a  $10^4$  NMP/g, para *Staphylococcus* coagulase positiva sendo o máximo de  $3 \times 10^3$  UFC/g para a amostra indicativa e Salmonela que deve ser ausente para em 25g de amostra (BRASIL, 2001). No caso de análise de produtos não caracterizados nas tabelas especificadas na RDC nº 12, considera-se similaridade da natureza e do processamento do produto, como base para seu enquadramento nos padrões estabelecidos para um produto similar.

### 3.3 CONSERVANTES NATURAIS EM CARNES

A quantidade de microrganismos que se desenvolvem na carne depende da carga microbiana do trato intestinal do animal e das condições fisiológicas deste antes do abate, do método de sacrifício a que foi submetido e da velocidade de resfriamento (FRAZIER, 1993).

Devido ao elevado teor de umidade, pH próximo à neutralidade e abundância em nutrientes, somado ao fato de que alguns microrganismos se encontram nos gânglios linfáticos, ossos e músculos e que a contaminação por microrganismos deteriorantes é quase inevitável, a conservação da carne torna-se mais difícil do que a conservação dos demais alimentos (FRAZIER, 1993).

Visando atender os consumidores com interesse em uma alimentação mais nutritiva, com alta qualidade organoléptica e tempo de prateleira aceitável, novos tratamentos ganham destaque como as tecnologias não térmicas, diferentes sistemas de embalagens, biopreservação e produtos antimicrobianos, antioxidantes naturais e os derivados vegetais (DEVLIEGHIERE et al., 2004). Buncic e Sofos (2012) relataram tratamentos que podem ser aplicados em carcaças de aves ou em suas partes, tais como água, vapor e soluções químicas (ácido lático ou acético, compostos clorados dentre outros).

O aumento da vida-de-prateleira da carne resfriada deve-se a redução da contaminação pela microbiota presente na parte externa, coberta por penas, pêlos, cerdas, e a parte interna, onde se localiza o trato digestivo. A maioria dos microrganismos que alteram a carne fresca são bactérias aeróbias mesófilas e algumas delas são causadoras de toxinfecções alimentares. Entre esses microrganismos podem ser incluídos *Salmonella spp.*, *Clostridium botulinum*, *C. perfringens*, *Campylobacter spp.*, *Escherichia coli* enterohemorrágica, *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus* (BELLAYER; SCHEUERMANN, 2004).

As condições higiênicas das rações e dos criadouros também podem ter influência decisiva na incidência desses microrganismos em carnes. Portanto, a sanitização das carcaças de aves pode ser utilizada em complementação às boas práticas de produção animal, visando reduzir ainda mais a presença de microrganismos patogênicos na carne. O método consiste em aplicar, por jato ou banho, ácidos orgânicos, ou soluções de extratos vegetais dissolvidos na água aumentando assim a vida útil das carcaças (TECNOLOGIA, 1998).

Nos vegetais, sabe-se que existem as vias metabólicas secundárias que dão origem a compostos como os alcalóides, flavonóides, isoflavonóides, taninos, cumarinas, glicosídeos, terpenos, poliacetilenos, óleos, dentre outros, que são específicos a determinadas espécies vegetais (Souza et al., 2003). Algumas plantas são conhecidas por possuir compostos com

atividade antimicrobiana e antioxidante, como por exemplo o eugenol do cravo-da-índia, a alicina em alho, o aldeído cinâmico e o eugenol da canela, o isotiocianato de alilo em mostarda, o eugenol e o timol em sálvia e o carvocrol (isotimol) e o timol no orégano (JAY, 2005). Os antioxidantes naturais são formados por vitaminas, minerais, enzimas, pigmentos, óleos essenciais, entre outros compostos vegetais (LIMA, 2014). Extensa pesquisa acadêmica tem sido realizada buscando novos, seguros e eficientes compostos para prevenir a oxidação, especialmente extraídos de plantas (HONORATO et al., 2013).

O uso de ácidos orgânicos na conservação de carnes é regulamentado pela ANVISA, Brasil, (1997) onde o ácido láctico se enquadra como conservante conferindo aos alimentos maior vida de prateleira. É um ácido orgânico não volátil, sem odor e de sabor suave. Este ácido está presente em muitos alimentos, seja naturalmente ou como produto de fermentação *in situ*, e é um dos principais intermediários do metabolismo em diversos organismos (DATTA, 1995). Podendo ser obtido por fermentação ou síntese química, o ácido láctico tem uma história antiga de uso como acidulante e flavorizante na produção de diversos alimentos (CHOTANI, 2000), e como intermediário na síntese de derivados empregados pelas indústrias alimentícia e farmacêutica (LIU, 2003).

### 3.4 A PRÓPOLIS COMO ANTIOXIDANTE E ANTIMICROBIANO

O Brasil é um dos principais produtores mundiais de própolis, com uma produção estimada em torno de 50 a 150 toneladas por ano, sendo que cerca de 75 % desse total é exportado, especialmente para o Japão (97 % das exportações) o que significa 80% da demanda japonesa. O aumento do interesse pelo extrato de própolis brasileira, inserido no contexto do comércio internacional de alimentos, tem gerado como consequência o aumento do valor agregado do produto (SILVA, et al, 2016).

A própolis é uma substância coletada por abelhas melíferas de diferentes exsudatos vegetais. Trata-se de uma mistura complexa de substâncias resinosas, gomosas e balsâmicas coletadas de brotos, flores e exsudados de plantas, às quais as abelhas acrescentam secreções salivares, cera e pólen para a elaboração do produto final (CASTRO, et al, 2006). A própolis bruta encontra-se no estado sólido, sendo dura a 15°C e maleável a partir dos 30°C. Suas propriedades físicas, como cor, odor e faixa de fusão (60°C - 70°C) variam de uma amostra para outra (PARK, et al, 2002). Os extratos de própolis estão entre os antioxidantes naturais já estudados que podem ser usados como aditivos alimentares naturais (COTTICA et al., 2011).

Devido a diversidade de espécies vegetais brasileiras visitadas pelas abelhas, ocorre uma variação de seus princípios ativos. Sua cor varia do verde, vermelho ao marrom escuro e está relacionada com a origem geográfica e a vegetação de onde ela é extraída. O sabor, a cor, o odor, a consistência, a composição química e a atividade biológica dependem diretamente das espécies vegetais que lhe deram origem e da época do ano em que foram produzidas. Conseqüentemente essa composição complexa não pode ser definida de uma maneira geral e dificulta a padronização da própolis para comercialização, uma vez que, por exemplo, a variação sazonal pode diminuir ou aumentar diferentes componentes biologicamente ativos da própolis. Porém, essa também é a principal justificativa para diversidade e quantidade de estudos com diferentes amostras desse material (PARK, et al, 2002).

Pelo menos 200 componentes diferentes já foram identificados em amostras de própolis de origens diversas, dentre esses, ácidos graxos e fenólicos, ésteres, ésteres fenólicos, flavonoides (flavonas, flavanonas, flavonóis, di-hidroflavonóis), terpenos, esteroides, aldeídos e álcoois aromáticos, sesquiterpenos e naftaleno (MARCUCCI et al., 1996).

Diversas funções são atribuídas aos flavonóides das plantas (usadas pelas abelhas para a produção de própolis), entre eles, podemos citar: proteção dos vegetais contra a incidência de raios ultravioletas e visível, proteção contra insetos, fungos, vírus e bactérias, antioxidantes, agentes alelopáticos e inibição de enzimas. Além dos polifenóis, a própolis possui uma extensa gama de outros compostos com a propriedade de remover os radicais livres em excesso no nosso organismo (MELO, et al, 2014).

A composição química e os efeitos antimicrobianos das própolis dependem do tempo e do ano. Os efeitos sazonais da própolis brasileira na atividade antibacteriana foram demonstradas por Sforcin et al. (2011). A atividade antibacteriana do extrato etanólico de própolis depende também da espécie de abelhas melíferas. Diversas propriedades biológicas, tais como antimicrobiana, anti-inflamatória, cicatrizante, anestésica, anticarcinogênica, antiviral, antioxidante e fitotóxica têm sido atribuídas à própolis e aos seus constituintes. Ao longo dos anos os extratos de própolis têm sido utilizados em alimentos e produtos alimentícios, preservação de diversos produtos, cosméticos e produtos de higiene, produtos fármacos, e principalmente preparações para finalidades médicas e odontológicas como pode ser evidenciado em diferentes estudos prospectivos envolvendo a própolis.

### 3.5 ORÉGANO (*Origanum vulgare*) COMO ANTIOXIDANTE E ANTIMICROBIANO

O Orégano (*Origanum vulgare*), especiaria com sabor altamente favorável aos consumidores de todo o mundo, também recebe destaque pelas propriedades antimicrobianas e antioxidantes (YANISHLIEVA et al., 2006) devido os compostos carvacróis, flavonóides e terpenos, tais como apigenina, dihidrocampferol e dihidroquercetina (ARCILA-LOZANO et al., 2004).

O gênero *Origanum* é perene na forma de arbusto e nativa das regiões Euro-Siberiana e Irano-Siberiana, sendo atualmente reconhecidas 38 espécies deste gênero difundidas no mundo (ALIGIANNIS et al., 2001). Devido a ampla variedade de características químicas e de aroma, diferentes espécies e tipos de *Origanum* são amplamente utilizados como erva culinária, flavorizante de alimentos, em bebidas alcoólicas e em perfumaria na obtenção e fragrâncias picantes (MARTINS, 2010). O orégano tem ganhado o interesse de muitos grupos de pesquisa como um potente antioxidante para sistemas lipídicos. A espécie se destaca pela ação antioxidante. As folhas secas bem como o óleo essencial do orégano têm sido usadas medicinalmente por vários séculos em diferentes partes do mundo e, o efeito positivo sobre a saúde humana tem sido atribuído tanto ao óleo essencial como frações solúveis de fenólicos (CERVATO et al., 2000).

Os estudos da atividade antibacteriana do extrato de orégano têm sido realizados contra bactérias, fungos patogênicos e deteriorantes foram conduzidos para avaliar a efetividade antibacteriana do extrato etanólico sobre uma série de bactérias de interesse em alimentos, como por exemplo, a *Escherichia coli* (SANTOS et al., 2013).

### 3.6 O ÁCIDO LÁTICO COMO ANTIMICROBIANO E ANTIOXIDANTE

Os ácidos orgânicos são aditivos (acidulantes) usados como agentes antimicrobianos com capacidade de preservação da carne (ADAMS, 1999). Agem como inibidores do crescimento microbiano refletindo na sanitização da carne. De acordo com Hinton e Corry (1999), a aplicação de ácidos orgânicos sobre a superfície de carnes é um procedimento comum e de baixo custo, simples e rápido e têm mostrado eficiência em muitos casos. Estas características tornam interessante o uso destes produtos em produtos cárneos, mas a possibilidade de mudanças sensoriais como cor e sabor devem ser consideradas (MANI-LÓPEZ; GARCÍA; LÓPEZ-MALO, 2012).

Russel (1992) explica que a forma não dissociada do ácido seria lipossolúvel e nessa forma teria capacidade de atravessar de forma passiva a membrana celular. No interior da célula, o ácido se dissociaria alterando o pH citoplasmático, modificando o gradiente de prótons e a carga elétrica com o exterior celular. Isso interferiria no sistema de transporte de aminoácidos e fosfatos além de inativar enzimas. Outra consequência seria o aumento da pressão osmótica celular devido aos mecanismos de compensação de carga elétrica, aumentando os níveis de sódio, potássio ou glutamato e a força iônica intracelular, provocando um aumento da pressão mecânica sobre a parede do micro-organismo, o que faria com que essa se rompesse. Lues e Theron (2012) descrevem que a atividade bactericida dos ácidos orgânicos ocorre devido às suas formas não dissociadas, as quais têm como alvo as funções metabólicas dos microrganismos, tais como a produção de proteína, a inibição de ATP e um aumento na pressão osmótica.

O trabalho de Silva (1998) enfatiza que a atividade antimicrobiana dos ácidos orgânicos depende da redução do pH, da mínima dissociação do ácido e da toxicidade da molécula. Os ácidos fracos são mais eficientes do que os ácidos fortes, visto que os ácidos fracos são capazes de acidificar o interior da célula. Os ácidos diminuem o pH intracelular e podem causar alteração na permeabilidade da membrana com o bloqueio do substrato do sistema de transporte de elétrons. Os ácidos lipofílicos fracos como lático é capaz de passar através da membrana celular de microrganismos em seu estado não dissociado e dissociam-se no interior da célula, produzindo íons  $H^+$  que diminuem o pH da célula. As células reagem eliminando os prótons tentando manter o pH constante e esse mecanismo faz com que o gasto energético seja maior, reduzindo o crescimento celular microbiano. Por sua vez os anions  $RCOO^-$  do ácido, impedem a síntese de DNA fazendo com que a proteína não se replique (CHOCT, 2004).

São necessários valores de pH inferiores a 5,5 para reduzir o crescimento microbiano. Salienta ainda que o efeito do tratamento com ácidos orgânicos depende da concentração do ácido, do tempo de aplicação, da temperatura e do método de aplicação (SILVA, 1998).

Mesmo com o estudo de novas metodologias de intervenção para descontaminação de carcaças, o emprego de ácidos orgânicos e de outras substâncias antimicrobianas que poderiam reduzir os riscos provenientes da contaminação por microrganismos patogênicos, é prática não permitida no Brasil. Já nos Estados Unidos existem legislações específicas que permitem, em concentrações limitadas, o uso de ácidos orgânicos como descontaminantes de carcaças, desde que seu uso seja aprovado pelas autoridades sanitárias competentes (BOLDRIN, 2012).

A FSIS (*Food Safety and Inspection Service*), a qual é a agência reguladora de saúde pública do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos responsável por garantir o fornecimento de carnes bovinas, suínas, aves e ovos seguros, saudáveis e corretamente embalados e rotulados, através da Diretiva nº 7120.1, permite o uso de ácido láctico como descontaminante de carcaças de aves em concentração de no máximo 5%, além de misturas de ácidos cítrico, láctico e acético em concentração máxima de 2,5%. A *European Food Safety Authority* (EFSA), através de estudos, avaliou o uso do ácido láctico como descontaminante de carcaças de aves em concentrações que variaram de 1 a 2,5%. Contudo, até o momento são apenas considerações de uso, não havendo nenhuma publicação oficial que autorize o seu uso (EFSA, 2006).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, RP. Identification of Essential Oils by Ion Trap Mass Spectroscopy, San Diego, CA: Academic Press, 1999.
- ALIGIANNIS, N. et al. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of two *Origanum* species. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.49, n.9, p.4168-70, 2001.
- ALMEIDA, M.I.M.; OLIVEIRA, E.G.; RAMOS, P.R.R. et al. Efeito de linhagem e nível protéico sobre as características de carcaça de machos de codornas (*Coturnix* sp.). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 4., 2002, Campo Grande. Anais... Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2002, p.105-107.
- ARCILA-LOZANO, C.C. et al. El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.54, n.1, p.100- 11, 2004
- BAUMGARTNER, J. Japanese quail production breeding and genetics. **British Journal of Poultry Science**, v.50, n.3, p.228-235, 1994.
- BELLAVER, Claudio; SCHEUERMANN, Gerson. Aplicações dos ácidos orgânicos na produção de aves de corte. In: **Palestra apresentada na Conferência AVISUI**. 2004.
- BOLDRIN, Melissa C. F. Uso de Ácidos Orgânicos na Descontaminação de Carcaças Bovinas. 2012. 41f. Seminário (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária -ANVISA. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em <[http://www.univates.br/unianalises/media/imagens/Anexo\\_IX\\_61948\\_9.pdf](http://www.univates.br/unianalises/media/imagens/Anexo_IX_61948_9.pdf)>. Acesso em: 19 ago. 2018.
- BUNCIC, Sava; SOFOS, John. Interventions to control *Salmonella* contamination during poultry, cattle and pig slaughter. **Food Research International**, v.45, n.2, p. 641–655, mar. 2012.
- CARDOSO, A.L.S.P.; CASTRO, A.G.M.; TESSARI, E.N.C.; BALDASSI, L.; PINHEIRO, E.S. Pesquisa de *Salmonella* spp, coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. **Higiene Alimentar**, v.19, n.128, p.144- 150, 2005.
- CARVALHO, A.C.F.B.,CORTEZ, A.L.,*Salmonella* spp. Em carcaças, carne mecanicamente separada, linguiças e cortes comerciais de frango. **Cienc. Rural**, Santa Maria: vol.35,n.6,Nov./Dec.2005.
- CAPITA, R. et al. Microbiological quality of retail poultry carcasses in Spain. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 64, n. 12, p. 1961-1966, 2001.
- CASTRO, M.L. et al. Análise de própolis. **Ciência e tecnologia de alimentos**, v.26,n.1,p.171-178,2006.
- CERVATO, C. et al. Antioxidant properties of oregano [*Origanum vulgare*] leaf extracts. **Journal of Food Biochemistry**, v.24, n.6, p.453-65, 2000.

COTTICA, S. M. et al. Antioxidant activity and composition of propolis obtained by different methods of extraction. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, São Paulo, v. 22, n. 5, p. 929-935, 2011.

CHOCT, M. 2004. Effects of Organic Acids, Prebiotics and Enzymes on Control of Necrotic Enteritis and Performance of Broiler Chickens. University of New England Armidale, NSW. Consultado em 27-11-2018. [http://www.jcu.edu.au/school/bms/avpa/avpa\\_conf\\_apr\\_2002/abstracts/choct.pdf](http://www.jcu.edu.au/school/bms/avpa/avpa_conf_apr_2002/abstracts/choct.pdf).

DELÚ, M. A. F.; SHAMPATO, C. G.; MENDONÇA, A. T.; PICCOLI, R. H.; MAIA, S. C. Avaliação Microbiológica de cortes de frango resfriado, comercializados no município de lavras, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 138, p. 83-85, 2006.

DEVLIEGHERE, F., VERMEULEN, A., DEBEVERE, J. Chitosan: antimicrobial activity, interactions with food components and applicability as a coating on fruit and vegetables. **Food Microbiology**, 21, p. 703-714, 2004.

EFSA. European Food Safety Authority. Opinion from the Scientific Panel on Biological Hazards on the evaluation of the efficacy of L (+) Lactic acid for carcass decontamination. **The EFSA Journal**, v.342, p. 1-6, mar. 2006.

FSIS. Food Safety and Inspection Service. FSIS Directive 7120.1, Safe and Suitable Ingredients Used in The Production of Meat, Poultry, and Egg Products, Revision 14, dated March 22, 2012. Disponível em: Acesso em: 13 mar. 2016.

FRANCO, R.M. *Escherichia coli*: ocorrência em suínos abatidos do Grande Rio e sua viabilidade experimental em linguiça frescal, tipo toscana. 2002.153 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) —Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, 2002.

FRAZIER, W.C. Microbiologia de los alimentos. 4 ed. Zaragoza: Acribia, 1993. 511p.

FUNK, J.A. et al. Longitudinal study of Salmonella enterica in growing pigs reared in multiple-site swine production systems. **Veterinary Microbiology**, n.83, p.45-60, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. [2009]. Banco de dados agregados: Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=24&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1>>. Acessado em: 10/09/2011.

HINTON, A. Jr., BUHR, R. J. e INGRAM, K. D. 2000. Reduction of Salmonella in the crop of broiler chickens subjected to feed withdrawal. **Poultry Science**, 79:1566-1570.

HINTON, J. R.; BUHR, A. R. J.; INGRAM, K. D. Effect of feed withdrawal on bacterial flora, pH, and weights of the ceca of chickens. In: **Poultry Science Association Annual Meeting**, 87., 1998, Pennsylvania. Proceedings... Pennsylvania: Pennsylvania State University, 1999.

HONORATO, T. C. et al. Aditivos alimentares: aplicações e toxicologia. **Revista Verde**, Mossoró, v. 8, n. 5, p. 01-11, 2013.

JAY, J. M. Microbiologia de Alimentos. 6ªed.- Porto Alegre: Artmed, 2005.

LIMA, C. B. Atividade antioxidante de bioprodutos do cerrado: estabilidade oxidativa e qualidade da carne de frango. 2014. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

LUES, Jan Frederick Rykers; THERON, Maria Magdalena. Comparing organic acids and salt derivatives as antimicrobials against selected poultry-borne *Listeria monocytogenes* strains in vitro. **Foodborne pathogens and disease**, v. 9, n. 12, p. 1126-1129, 2012.

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

MARTINS, André Gustavo Lima de Almeida et al. Atividade antibacteriana dos óleos essenciais do manjericão (*Ocimum basilicum* Linnaeus) e do gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) frente a linhagens de *Escherichia coli* enteropatogênicas isoladas de hortaliças. 2010.

MANI-LÓPEZ, E.; GARCÍA, H. S.; LÓPEZ-MALO, A. Organic acids as antimicrobials to control *Salmonella* in meat and poultry products. **Food Research International**, v.45, n.2, p. 713–721, mar. 2012.

\_\_\_\_\_. et al. Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities. *J Ethnopharmacol*, Limerick, v.74, n.2, p.105–112, 2001.

MELO, A.A.M at all. Capacidade antioxidante da própolis. e-ISSN 1983-4063 - [www.agro.ufg.br/pat](http://www.agro.ufg.br/pat) - **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 44, n. 3, p. 341-348, jul./set. 2014.  
MÓRI, C.; GARCIA, E.A.; PAVAN, A.C. et al. Desempenho e rendimento de carcaça de quatro grupos genéticos de codornas para produção de carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p. 870-876, 2005.

OLIVEIRA, B. L. Manejo racional e produtividade das codornas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, Lavras, 1, 2002. Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras, p.133-145, 2002.

PARK, Y. K.; ALENCAR, S. M.; AGUIAR, C. L.; **J. Agric. Food Chem.** 2002, 50, 2502; Silva-Carvalho, R.; Baltazar, F.; Almeida-Aguiar, C.; **Evidence-Based Complementary Altern. Med.** 2015, ID 206439.

PANDA, B.; SINGH, R.P. Developments in processing quail meat an eggs. **World's Poult. Sci. J.** v.46, n.11, p.219 - 234, 1990.

RÜCKERT , D. A. S.; PINTO, P. S. A.; RODRIGUES, A. C. A.; BEVILACQUA, P. D.; PINTO, M. S. Métodos de pesquisa de *Salmonella sp.* durante o abate de frangos. **Higiene Alimentar**, v.20, n.146, p. 49-54, 2006.

SANTOS, Juliana Cantalino dos. Avaliação do efeito antimicrobiano de óleos essenciais sobre micro-organismos patogênicos em vôngole (*Anomalocardia brasiliana*). 2013.

SFORCIN, J. M.; BANKOVA, V. Propolis: is there a potential for the development of new drugs? **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 133, n. 2, p. 253-260, 2011.

SILVA, Rejane PD et al. Aplicação de Extrato de Própolis em Produtos Alimentícios: Uma Prospecção Baseada em Documentos de Patentes. **Revista Virtual de Química**, v. 8, n. 5, 2016.

SILVA, João Andrade. Micro-organismos patogênicos em carne de frango. **Revista Higiene Alimentar**, v. 12, n. 58, p. 9-14, out. 1998.

SOUZA, E. L., LIMA, E. O., NARAIM, N. Especiarias: uma alternativa para o controle da qualidade sanitária e de vida útil de alimentos, frente às perspectivas da indústria alimentícia. **Higiene Alimentar**, 17, nº113, p. 38-42, 2003.

SILVA, W.P.; DESTRO, M.T.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B.D.G.M. Biochemical characteristics of typical and atypical *Staphylococcus aureus* in mastitic milk and environmental sample of brazilian dairy farms. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.3, p.103-106, 2000.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SIVEIRA, N. F. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 1997. 295 p.

TECNOLOGIA. 1998. Método aumenta vida útil da carne. Sistema natural de conservação de produto rende prêmio a pesquisador da UFSM. Zero Hora: **Campo e Lavoura**, 13 novembro, 1998.

TORRES, et al. COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E VALOR CALÓRICO DE ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v.20 n.2 Campinas maio/ago. 2000.

VIEIRA, C.R.N. & TEIXEIRA, C.G. Condições higiênico-sanitárias de carcaças resfriadas de frango comercializadas em Poços de Caldas-MG. **Higiene Alimentar**, v.11, n.48, p.36-40, 1997.

YANISHLIEVA, N.V. et al. Natural antioxidants from herbs and spices. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v.108, n.9, p.776-93, 2006.

ARIKI, J. Criação de codornas. In: Congresso de Produção e Consumo de Ovos, 2000, São Paulo, SP. Anais. São Paulo, 2000. p.77-84.

FIORUCCI, Antonio Rogério; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. Ácidos orgânicos: dos primórdios da química experimental à sua presença em nosso cotidiano. 2002.

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

OLIVO, R.; SHIMOKOMAKI, M. Carne PSE em Aves. In: SHIMOKOMAKI, M. et al. Atualidades em Ciência e Tecnologia de Carnes. São Paulo: Livraria Varela, 2006. 236 p.

MACHADO, Teresinha F.; BORGES, Maria de Fátima; BRUNO, Laura Maria. Aplicação de antimicrobianos naturais na conservação de alimentos. **Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, CE**, 2011.

MINVIELLE, F. The future of Japanese quail for research and production. **World's Poultry Science Journal**, v.60, n.4, p.500-507, 2004.

PAGLARINI, Camila de Souza et al. Utilização de extratos comerciais derivados de plantas em produtos cárneos: avaliação da atividade antioxidante. 2015.

SELANI, M. M. Extrato de bagaço de uva como antioxidante natural em carne de frango processada e armazenada sob congelamento. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade de São Paulo, SP, 2010. 101 p.

VERCESE, F. Efeito da temperatura sobre o desempenho e a qualidade dos ovos de codornas japonesas. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Botucatu-SP, 2010, 70p.

**4 CAPÍTULO 2 - USO DE COMPOSTOS NA CONSERVAÇÃO DAS CARCAÇAS DE  
CODORNA EUROPEIA (*Coturnix coturnix coturnix*).**

*Use of compounds in the conservation of the characteristics of european quail carcasses  
(Coturnix coturnix coturnix).*

Artigo submetido ao periódico:

**ARQUIVO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

(ISSN 1678-4162)

**Uso de compostos na conservação das carcaças de codornas européias (*Coturnix coturnix coturnix*).**

**RESUMO:** O objetivo foi avaliar a ação dos extratos de orégano e da própolis, ácido láctico nas características físico-químicas e microbiológicas da carcaça de codorna europeia embaladas a vácuo sob refrigeração. Foram adquiridas 80 unidades que foram submetidas à aspersão com água destilada autoclavada (T1), solução contendo ácido láctico à 2% (T2), extrato de própolis à 2% (T3) e extrato de orégano à 4% (T4). Foram realizadas as análises microbiológicas ( *Staphylococcus coagulase positivo*, *Salmonella sp.*, bactérias psicotróficas e coliformes à 45°C), análises físico-químicas ( proteínas, lipídeos, umidade, cinzas totais, oxidação lipídica, pH, cor, textura, capacidade de retenção de água (CRA) e perda de peso pós-cozção (PPC)) nos dias 0, 7, 14 e 21, embaladas à vácuo sob refrigeração  $\pm 4^{\circ}$  C. As amostras T3 e T4 apresentaram maior controle do crescimento microbiano até o 14º dia de refrigeração, para *Staphylococcus coagulase positivo*, coliformes à 45° C e bactérias psicotróficas comparados ao T2. Não houve influência nas características físico-químicas das carcaças devido a embalagem ter evitado a perda de água e nutrientes. A oxidação lipídica foi reduzida em T3 e T4 devido aos componentes antioxidantes encontrados nas soluções, mesmo em baixas concentrações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Extratos vegetais, própolis, ácido láctico, carne.

## USE OF COMPOUNDS TO PRESERVE THE CHARACTERISTICS OF EUROPEAN QUAIL CARCASSES (COTURNIX COTURNIX COTURNIX).

**ABSTRACT:** *The objective was to evaluate the action of extracts of oregano, propolis and lactic acid on the physico-chemical and microbiological characteristics of the European quail carcass vacuum packed under refrigeration. 80 units were purchased in the Mossoró-RN trade. These were submitted to spraying with solution containing 4% oregano extract (T4), 2% propolis extract (T3) and 2% lactic acid (T2). Staphylococcus coagulase positive, Salmonella sp., Psychrotrophic and coliform bacteria at 45 ° C, proteins, lipids, moisture, total ashes, lipid oxidation, pH, color, texture, CRA and PPC were performed on days 0, 7, 14 and 21, vacuum packed under + 4 ° C refrigeration. Mean ± standard deviation was used by SigmaPlot (Systat Software, Inc) version 12.0 using Two Way ANOVA, Tukey and Kruskal-Wallis ( $p < 0.05$ ). Samples T3 and T4 showed greater control of microbial growth until the 14th day of refrigeration, for Staphylococcus coagulase positive, coliforms at 45 ° C and psychrotrophic bacteria compared to T2. There was no influence on the physical-chemical characteristics of the carcasses due to the packaging avoiding the loss of water and nutrients. The lipid oxidation was reduced in T3 and T4 due to the antioxidant components found in the solutions, even at low concentrations.*

**Key words:** Plant extracts, propolis, lactic acid, meat.

## 4.1 INTRODUÇÃO

Carnes são alimentos bastante susceptíveis a alterações de ordem físico-química e microbiológica. A contaminação biológica de carcaças de aves ocorre em todas as operações de abate, armazenamento e distribuição e, normalmente, conforme o manejo sanitário durante a criação, as próprias aves abatidas podem ser fonte inicial de contaminação (LEITÃO, 2002).

A incidência e quantidade dos microrganismos oriundos das contaminações definem o tempo de prateleira, assim como a qualidade sanitária das carcaças. A deterioração de alimentos por origem microbiana e por oxidação lipídica é um problema constante nas indústrias alimentícias e tem sido uma das preocupações, por causar perda dos alimentos, diminuição da produtividade e danos à saúde humana (ALMEIDA et al., 2008).

Nos últimos anos compostos antimicrobianos e antioxidantes extraídos de fontes vegetais têm sido estudados e utilizados em produtos cárneos devido aos potenciais benefícios a saúde (HAYES et al., 2010). A própolis é um material resinoso elaborado pelas abelhas que coletam a matéria-prima de partes das plantas, transformando-as dentro da colmeia pela adição de secreções salivares e cera. Os constituintes principais são os compostos fenólicos, que se caracterizam pela presença de pelo menos um grupo hidroxila ligado diretamente a um anel aromático. Estas substâncias na própolis são representadas pelas agliconas de flavonóides, ácidos fenólicos e seus ésteres, os quais são responsáveis pela bioatividade contra vários microrganismos patogênicos (BANSKOTA et al., 1998).

O orégano tem potencial antimicrobiano significativo (SANTURIO et al., 2007). Onze compostos foram identificados, timol [5-metil-2-(1-metiletil)-fenol] e carvacrol [2-metil-5-(1-metiletil)-fenol ou isopropyl-0-cresol], como os principais compostos monoterpênicos. O timol e o carvacrol possuem a capacidade de desintegrar a membrana externa das bactérias Gram-negativas, pois o elevado caráter hidrofóbico destes componentes sugere que ocorra a solubilização da membrana citoplasmática, resultando em um aumento na fluidez e perda de íons de sódio e potássio o que leva a inibição da síntese de ATP e, finalmente, o fenômeno de morte celular (STEFANAKIS et al., 2013). O orégano também possui atividade antioxidante, pois os compostos fenólicos presentes são capazes de doar elétrons aos radicais livres reativos, tornando-os mais estáveis ou não reativos, conferindo a atividade antioxidante. (SILVA, 2007).

As soluções contendo extrato de própolis e orégano contem compostos fenólicos, sendo antioxidantes em potencial, ao ser usado, aumentou a vida de prateleira das amostras. Foram feitos testes de fenóis totais nas soluções de própolis à 2% e Orégano à 4% utilizadas para

aspergir as codornas e constatou-se que as mesmas apresentavam fenóis totais, em uma quantidade de 0,74 mg EAG/100g da solução contendo 2% do extrato de própolis e 0,59 mg EAG/100g de solução contendo 4% de extrato de orégano. Quanto a atividade antioxidante, a solução contendo o extrato de própolis à 2% apresentou 79,18% e a solução contendo o extrato de orégano à 4% apresentou 56,42%.

Em seu trabalho, Salgueiro e Castro (2016), testaram a capacidade antioxidante de 12 amostras do extrato hidro alcoólico da própolis verde comercializadas no estado do RJ e 12 amostras da própolis verde, coletada em diferentes locais, em diferentes épocas do ano, na região sudeste (RJ, SP e MG) e constatou que apesar da diversidade química, todos os extratos de própolis mostraram uma significativa capacidade antioxidante e, na maioria dos casos, pode-se sugerir que as substâncias responsáveis foram os constituintes fenólicos presentes na própolis.

No trabalho de Del re e Jorge (2011), a concentração de 3000 mg.kg<sup>-1</sup> das oleorresinas de orégano apresentou melhor estabilidade oxidativa ao óleo de soja, o que as tornam alternativa natural na conservação de óleos vegetais.

Os acidificantes possuem efeito antibacteriano semelhante aos antibióticos assim, eles têm merecido atenção por parte dos pesquisadores como possíveis substitutos dos antimicrobianos (NAMKUNG *et al.*, 2004). Entre os ácidos para aumentar o tempo de conservação da carne resfriada está a utilização do Ácido láctico. Atua como agentes bacteriostáticos que aumentam o tempo de latência dos microrganismos e/ou diminuem sua taxa de crescimento. Os lactatos (sais) diminuem a atividade de água, o que ajuda a bloquear o desenvolvimento bacteriano, aumentando então o tempo de conservação. Estes sais possuem também a função de exaustor de sabor e atuam como agente sinérgico de antioxidantes, acidulantes e saborizantes. Portanto, a sanitização das carcaças de aves pode ser utilizada em complementação às boas práticas de produção animal, visando reduzir ainda mais a presença de microrganismos patogênicos na carne (CAVE, 1984).

Considerando que a carne é um alimento perecível, a principal preocupação das indústrias é a extensão do prazo de validade dos produtos (CHOULIARA *et al.*, 2007). A deterioração da carne depende do tipo de embalagem, da temperatura de armazenamento, da composição final do produto (adição de substâncias antimicrobianas, potencial de redução de oxigênio, pH, teor de umidade), e do número de bactérias que iniciam a deterioração (ALLEN *et al.*, 1997). Este trabalho tem o objetivo de avaliar a vida de prateleira quanto as características físicas, químicas, oxidação lipídica e avaliação microbiológica de codornas europeias

submetidas a aspersão com soluções contendo extrato de própolis verde, extrato de orégano e ácido láctico, embaladas à vácuo e sob refrigeração à 4°C.

## 4.2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas 80 unidades de carcaças com um peso médio de 215g cada no comércio da cidade de Mossoró-RN, cerca de 3 horas após o abate. Foram divididas em 4 grupos de 20 unidades e aplicado os tratamentos separadamente com aspersores manuais plásticos (20 borrifadas de 1mL cada, por 6 minutos) contendo soluções dos extratos de orégano (solução à 4%) e própolis verde (solução à 2%) e do ácido láctico p.a. (solução à 2%).

Para preparação da solução de ácido láctico, foi necessário ácido láctico p.a. e água destilada autoclavada. Para a preparação dos extratos, folhas de orégano (*Origanum vulgare*) secas foram adquiridas no comércio local e a metodologia utilizada por Michiels, Kevers, Pincemail, Defraigne e Dommes (2012), com algumas modificações. As folhas foram trituradas em liquidificador e diluída em propanona, água e ácido acético, numa proporção de 70%, 28% e 2%, respectivamente, e submetida a banho ultrassônico por 4 horas, filtrada e armazenada em geladeira em temperatura de refrigeração  $\pm 4^{\circ}$  C. Para preparo do extrato de própolis, foram adquiridos própolis verde bruta das colmeias localizadas na cidade de Lajes-RN, no período de abril de 2018. Estas foram lavadas com água fria e secas em estufa a 60°C por 10 horas. A própolis foi embalada em sacos de polietileno e armazenada em freezer à temperatura de  $-5^{\circ}$  C durante 12 horas. Posteriormente, 100 g do material foi triturado manualmente, acondicionado em um recipiente de vidro contendo álcool de cereais por 45, sendo filtrado e levado ao rotaevaporador rotativo por 140 minutos à 45° C, segundo a metodologia de Almeida (2013).

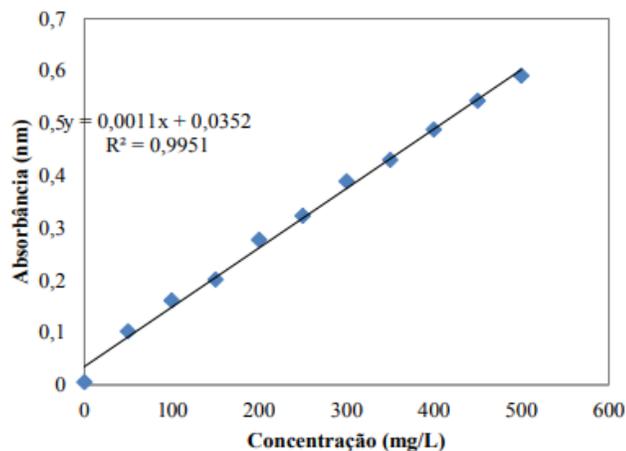
O ácido láctico, bem como os extratos brutos da própolis e do orégano foram diluídos em água destilada autoclavada em concentrações de 1%, 2%, 5%, 8% e 10% e foram avaliados quanto à sua ação antimicrobiana através do teste de difusão em ágar e concentração inibitória mínima (MIC) com base no método de microdiluição em caldo preconizado pelo *National Committee for Clinical Laboratory Standards* (NCCLS, 1997) com algumas adaptações para produtos naturais. As cepas padrão utilizadas para o experimento foram *Enterobacter aerogenes* (ATCC 1304), *Salmonella* spp., *Escherichia coli* (ATCC 25922) e *Staphylococcus Aureus* (ATCC 6538).

Os compostos fenólicos totais foram quantificados colorimetricamente nos extratos de própolis e orégano, e, para quantificação foi utilizada uma curva padrão de ácido gálico em concentrações de 0 a 500 mg L<sup>-1</sup>. O coeficiente de determinação da curva analítica foi de 0,9951.

A determinação do teor de compostos fenólicos totais presente nos extratos de pimenta-do-reino e de pimenta rosa foi realizada pelo método espectrofotométrico de *Folin-Ciocalteu* (ROSSI; SINGLETON, 1965; PESCHEL et al., 2006). Este método está associado ao aparecimento da coloração azul devido à oxidação dos compostos fenólicos em meio básico (PESCHEL et al., 2006). Inicialmente, foi necessário construir uma curva analítica de ácido gálico, a fim de representar a absorbância da amostra frente à concentração da curva analítica. Preparou-se uma solução estoque de 0,005 g/mL de ácido gálico em água destilada, e a partir desta solução estoque, foram diluídas alíquotas em balões volumétricos de 100 mL para a obtenção de soluções de concentrações finais de 0, 50, 100, 150, 200, 250, 350 e 500 mg/L. A reação de oxidação foi realizada em balões volumétricos de 10 mL, sendo transferidos para estes 100 µL de cada uma das diluições, ao quais foram adicionados 2 mL de água destilada e 0,5 mL do reativo de *Folin-Ciocalteu*.

Após 30 segundos e antes de 8 minutos após a adição do reativo, foi adicionado 1,5 mL de solução aquosa de carbonato de sódio a 20 % (m/v). Os balões foram completados com água destilada até a marca de 10 mL, agitados e deixados em repouso ao abrigo da luz e a temperatura ambiente por 2 horas para que a reação ocorresse. A absorbância de cada uma das soluções foi medida a 765 nm em espectrofotômetro (FEMTO, 800 XI, São Paulo, SP) e o branco foi realizado com água destilada. A curva analítica de ácido gálico foi representada através do gráfico de absorbância versus concentração de ácido gálico (mg/L).

**Gráfico 01** – Curva analítica de ácido gálico utilizada na determinação do teor de compostos fenólicos totais dos extratos de própolis e orégano.



Os extratos avaliados foram diluídos em álcool etílico absoluto P.A. na concentração final de 1667 mg/L, e seguiu-se o mesmo procedimento de reação de oxidação descrito para a curva analítica de ácido gálico. Os valores de absorvância encontrados para cada tipo de extrato foram correlacionados com a curva padrão, e o teor de compostos fenólicos totais (TFT) foi determinado através da Equação 7. Os ensaios foram realizados em triplicata, e os resultados expressos em mg de EAG/g de extrato, como média  $\pm$  desvio padrão.

$$TFT(mgEAG/g) = \left( \frac{EAG \cdot 1000}{D_{extrato}} \right)$$

Sendo:

EAG: equivalente em ácido gálico, obtido através da curva analítica (mg EAG/L);

D: diluição da amostra (mg<sub>extrato</sub>/L)

Em seguida as carcaças foram embaladas à vácuo individualmente, identificadas para cada análise e para cada dia da vida de prateleira determinado. Todas as carcaças foram submetidas as análises físicas, químicas, microbiológicas e oxidação lipídica nos dias 0, 7, 14 e 21 de armazenamento a  $\pm$  4° C.

Foram avaliadas as características físico-químicas, todas em triplicata. O pH (AOAC, 2005), foi mensurado utilizando o pHmetro digital HANNA® modelo HI 99163, acoplado a um eletrodo de penetração. O pH das carnes está diretamente associado ao ponto isoelétrico das proteínas miofibrilares da carne. A força de cisalhamento mensurada por meio de um texturômetro de marca TEXTURE ANALYZER TAXT-125, acoplado ao dispositivo Warner-Bratzler, o qual expressa a força em kgf/cm<sup>2</sup> (HAMM, 1960). A Perda de peso pós cocção (PPC) (OSÓRIO et al, 1998) baseia-se na quantificação da perda de água e gordura das carnes quando estas passam pelo processo de cocção sendo inversamente proporcional a capacidade de retenção de água em carnes e produtos cárneos. A capacidade de retenção de água (CRA) (HAMM, 1960) é caracterizada como a capacidade da carne em reter a água disponível em sua constituição, durante a aplicação de forças externas, como corte, trituração, prensagem e/ou centrifugação (FERNANDES de SÁ, 2004). Este parâmetro está diretamente relacionado com a perda de peso e água durante a cocção, além de influenciar na palatabilidade da carne (ZHANG et al., 2006). A cor foi avaliada através do colorímetro Konica Minolta, CM-700d/600d (Sistema CIE L\*a\*b\*).

As análises químicas foram realizadas através da metodologia do Instituto Adolf Lutz (2008) (umidade e cinzas), as proteínas totais pelo método de determinação de nitrogênio total ou método de *Kjeldahl* e gordura totais pelo método de *Folch*.

As análises microbiológicas (*Salmonella sp.*, *Staphylococcus* coagulase positivo, bactérias psicotróficas e coliformes à 45°C) foram realizadas em triplicata. Foram pesadas (25g) da amostra por repetição e transferidas para sacos plásticos estéreis, onde foram acrescidos 225 mL de água peptonada tamponada estéril foram homogeneizadas em “*Stomacher*” durante 2 minutos, obtendo-se assim a diluição  $10^{-1}$ , a partir da qual foram obtidas as demais diluições decimais até  $10^{-6}$ . Após a diluição, as amostras foram submetidas às técnicas para determinação do Número Mais Provável (NMP) para coliformes a 45° C, contagem total de psicrotróficas, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella sp.* utilizando a metodologia oficial brasileira para análises microbiológicas de alimentos (MAPA, 2003).

A avaliação da oxidação lipídica foi realizada pelo método das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), onde foram utilizados 0,5g da amostra, com adição da solução estoque (ácido tiobarbitúrico a 0,375%, ácido tricloroacético a 15% e HCL a 0,25M), em que as amostras positivas desenvolvem a cor rosa durante o aquecimento. A absorbância da solução foi determinada em 532nm contra o branco. A quantidade de TBARS foi expressa como miligramas de malonaldeído por kg de carne de codorna (AMSA, 2012).

Os dados foram expressos em valores de média  $\pm$  desvio padrão bem como frequência simples e porcentagem através do programa SigmaPlot (Systat Software, Inc) versão 12.0. Após análise dos pressupostos paramétricos diferenças estatísticas entre os grupos experimentais, nas diferentes variáveis estudadas, entre e dentro de cada tempo experimental foram obtidas quando paramétrico por Análise de variância (*Two Way ANOVA*) seguida por *Tukey* e quando rompido distribuição gaussiana por *Kruskal-Wallis*. Valores de  $p < 0,05$  foram considerados significativos.

#### 4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro abaixo mostra os resultados do teste de concentração inibitória mínima (MIC) encontrado quando testado diferentes concentrações dos extratos de orégano, própolis e ácido láctico em diferentes cepas bacterianas.

**Quadro 1-** Concentração inibitória mínima (MIC) apresentada pelos extratos de própolis, orégano e pela solução de ácido láctico em cepas bacterianas.

	AL 1%	AL 2%	AL 4%	EP 1%	EP 2%	EP 4%	EO 1%	EO 2%	EO 4%
<b>C1</b>	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM
<b>C2</b>	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM
<b>C3</b>	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM
<b>C4</b>	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM

**Fonte:** Próprio autor (2018)

Nota:

AL= ácido láctico; EP= extrato de própolis; EO= extrato de orégano.

C1=*Enterobacter aerogenes* (ATCC 1304); C2= *Salmonella* spp., C3=*Escherichia coli* (ATCC 25922) e

C4= *Staphylococcus Aureus* (ATCC 6538).

Foi observado que o ácido láctico a 2%, o extrato de própolis à 2% e o extrato de orégano à 4% apresentaram inibição do crescimento microbiano entre as cepas dos microrganismos envolvidos. Portanto, utilizou-se essas concentrações para realização do trabalho.

Quanto a atividade antioxidante dos extratos de própolis e orégano, o extrato de própolis a 2% apresentou 18% e o extrato de orégano à 4% apresentou 56,42% de atividade antioxidante. Segundo NASCIMENTO et al. (2008), os valores para própolis variam consideravelmente estando entre 15 e 80%.

O quadro abaixo mostra o resultado da concentração de fenóis totais nos extratos, com base na equivalência do ácido gálico por 100g da amostra.

**Quadro 2-** Concentração de fenóis totais nos extratos de própolis a 2% e orégano a 4%.

AMOSTRA	CONCENTRAÇÃO DE FENÓIS TOTAIS (EAG/100g)
Branco	0,46 mg EAG/100g
Extrato de própolis à 2%	0,74mg EAG/100g
Extrato de orégano à 4%	0,59mg EAG/100g

**Fonte:** Próprio autor (2018)

Nota: EAG= equivalente de ácido gálico.

A Tabela 02 mostra os resultados obtidos nas análises microbiológicas efetuadas nas amostras de carne das carcaças de codorna europeia nos dias 0, 7, 14 e 21 de refrigeração à 4°C ± 1°C e embaladas à vácuo

**Tabela 2**– Valores de média ± desvio padrão das variáveis em parâmetros microbiológicos nos diferentes tratamentos da vida de prateleira das carcaças de codorna europeia aspergidas com compostos, embaladas à vácuo e mantidas sob refrigeração.

Microrganismos (log10)	Dia	C	AL 2%	EP 2%	EO 4%
ESTAFILOCOCOS	0	2,32 ± 0,15Ba	1,26 ± 0,24Bb	1,33 ± 0,06Bb	1,16 ± 0,15Bb
	7	2,62 ± 0,13Aa	1,73 ± 0,38ABb	1,39 ± 0,09Bbc	0,97 ± 0,06Bc
	14	2,04 ± 0,04BCa	2,25 ± 0,22Aa	1,24 ± 0,06Bb	1,23 ± 0,08Bb
	21	2,01 ± 0,11Cab	2,53 ± 0,47Aa	2,0 ± 0,30Aab	1,72 ± 0,1Ab
COLIFORMES	0	0,20 ± 0,17Ca	0,20 ± 0,17Ba	0,30 ± 0,30Ba	0,20 ± 0,17Ba
	7	0,40 ± 0,17Ca	0,30 ± 0,0Ba	0,20 ± 0,17Ba	0,20 ± 0,17Ba
	14	1,22 ± 0,16Bb	2,36 ± 0,07Aa	0,20 ± 0,17Bc	0,36 ± 0,10Bc
	21	2,40 ± 0,01Aa	2,33 ± 0,06Aa	1,33 ± 0,06Ab	0,88 ± 0,03Ac
PSICOTROFICAS	0	1,73 ± 0,05Ba	1,23 ± 0,21Bb	1,26 ± 0,24BCb	1,26 ± 0,07Bb
	7	1,39 ± 0,09Dab	1,16 ± 0,15Bab	0,83 ± 0,72Cb	1,87 ± 0,11Aa
	14	3,01 ± 0,17Aa	2,45 ± 0,26Ab	2,26 ± 0,07Ab	1,21 ± 0,09Bc
	21	2,29 ± 0,11Ba	2,22 ± 0,16Aab	2,18 ± 0,0ABab	1,90 ± 0,17Ab
MESÓFILAS	0	3,25 ± 0,05Aa	2,16 ± 0,15Bc	2,68 ± 0,09Bb	2,37 ± 0,19Bbc
	7	3,08 ± 0,0Aa	2,49 ± 0,43Bb	2,74 ± 0,04Bab	2,97 ± 0,12Aab
	14	3,05 ± 0,38Aab	3,40 ± 0,11Aa	3,12 ± 0,05Aab	2,86 ± 0,09Ab
	21	3,41 ± 0,07Aa	3,48 ± 0,03Aa	3,08 ± 0,0Ab	2,89 ± 0,02Ac

<sup>a,b,c</sup> Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha e <sup>A,B,C</sup> letras maiúsculas diferentes na coluna significam diferença estatísticas (p < 0,05 – Tukey)

Para estafilococos, todos os tratamentos se mantiveram estáveis por 14 dias, exceto o ácido láctico que manteve por apenas 7 dias. Entre si, tratamentos que apresentaram melhor comportamento, foram os com o extrato de própolis à 2% e com o extrato de orégano a 4% que apresentaram redução ou estabilidade da contaminação estafilocócica pelos 21 dias de estudo.

Os principais componentes antimicrobianos presentes no extrato de orégano são o carvacrol e o timol com comprovado efeito inibitório no controle *in vitro* da multiplicação de *Salmonella sp.* (SILVA et al., 2005). Os estudos têm demonstrado que essa atividade está relacionada principalmente com a interação que estes compostos possuem com as membranas celulares dos diferentes microrganismos. Cristani et al. (2007), empregaram marcadores fluorescentes para avaliar o mecanismo de ação destes compostos frente as bactérias

*Escherichia coli* (Gram-negativas) e *Staphylococcus Aureus* (Gram-Positiva) relataram que o mecanismo de ação do timol e do carvacrol estão associados com a capacidade que estes apresentam em atravessar a membrana celular causando uma perturbação na membrana plasmática do microrganismo, esta capacidade pode estar associada com as características físico-químicas destas moléculas, tendo em vista suas características lipofílicas, mas ao mesmo tempo, também apresentam uma certa solubilidade em água. Alguns testes realizados por Michiels et al. (2007), relataram atividades antimicrobianas sinérgicas da combinação carvacrol + timol quando testados em simulações de fermentação *in vitro* no tubo digestivo dos suínos. Os resultados demonstraram que a combinação carvacrol + timol possui um maior efeito antibacteriano que a soma dos efeitos de cada agente separado contra *E. coli* e *Lactobacillus spp.*

Durante os últimos anos tem sido relatada *in vitro* a atividade antimicrobiana da própolis que se deve aos flavonóides, ácidos aromáticos e ésteres presentes na resina natural. O mecanismo de atividade antimicrobiana é complexo e provavelmente baseado na inibição da RNA-polimerase bacteriana (BOSIO, 2000), podendo decorrer de um efeito sinérgico entre flavonóides, hidroxiácidos e sesquiterpenos (MARCUCCI, 1995). Todas as pesquisas realizadas em substâncias isoladas de própolis demonstraram que nenhum componente isolado tem uma atividade maior do que o extrato total inicial (KUJUMGIEV et.al., 2000). Borges et al (2010), observaram em linguiça frescal suína que para coliformes à 45° C o extrato hidroalcoólico de própolis tiveram resultados superiores, conseguindo inibir o crescimento microbiano frente ao nitrato de sódio (grupo controle). Essa atividade torna a própolis ainda mais importante como conservante natural, comprovando a eficiência antimicrobiana.

Na avaliação para bactérias psicotróficas, em todos os tratamentos apresentaram características semelhantes no decorrer do tempo, com estabilidade microbiana nos 7 primeiros dias, aumentando no 14° dia e reduzindo aos 21 dias.

Comparando os tratamentos com o controle, todos tiveram efeito positivo, com redução e posteriormente mantendo essas características no 21° dia. Logo, todos os tratamentos não só mantêm como reduz a contaminação por psicotróficas em carnes de codornas.

Hoffman et al. (1995) constataram microbiota psicotrófica em frangos inteiros ao redor de 104 e 106 UFC/g, enquanto VIEIRA e TEIXEIRA (1997), no mesmo material, encontrou populações de psicotróficos entre  $2,0 \times 10^1$  a  $3,4 \times 10^5$  UFC/g.

Ao ser observado a contaminação para bactérias do grupo coliformes à 45°C constatou-se que, no decorrer do tempo todos os tratamentos apresentaram uma carga microbiana estável nos primeiros 7 dias de armazenamento e aumento aos 21 dias. Quando comparado os

tratamentos ao controle, pode-se observar que só os tratamentos com o extrato de própolis a 2% e o extrato de orégano 4% apresentaram resultados satisfatórios, com redução de contaminação ao 14° dia e 21° dia de armazenamento.

Jay (2005), destacou a utilização de ácido láctico na concentração de 2% a 2,5% na água de lavagem para descontaminação de carcaças bovinas, o que pode promover uma redução microbiana da ordem de 3 ciclos logarítmicos. Gill e Badoni (2004) também relatam a eficiência do ácido láctico como descontaminante de carcaça bovina fresca refrigerada. Beyaz e Tayar (2010) usaram aspersão de solução de ácido láctico a 1% e 2% para sanitização de carcaças ovinas. Após 30 minutos e 24 horas de aplicação, estes autores realizaram as seguintes análises microbiológicas: contagem total de microrganismos viáveis, coliformes e *Escherichia coli*. Com solução de ácido láctico a 1%, conseguiram redução de 1,57; 2,69; 2,06, respectivamente.

Para as bactérias mesófilas, os tratamentos apresentaram o mesmo comportamento no decorrer do tempo, mantendo a carga microbiana estável, exceto para os tratamentos com o ácido láctico a 2% e o extrato de própolis à 2% que apresentaram um leve aumento após 14 dias de armazenamento, resultado esperado visto que a temperatura de armazenamento (4° C) não favorece o crescimento desses microrganismos.

Quando avaliamos os tratamentos junto ao controle pode-se observar que a simples aplicação dos extratos diminuíram a carga microbiana inicial, mantendo-se no decorrer dos 21 dias, exceto para o ácido láctico à 2% e para o extrato de própolis à 2% que apresentaram um pequeno aumento no tempo de 14 dias.

A carcaça de codorna embalada à vácuo pode ser enquadrada à legislação brasileira, segundo a RDC n° 12/2001 (Brasil, 2001), como **carnes embaladas a vácuo, não maturadas**. Essa estabelece que a carcaça de codorna embalada à vácuo, não maturada deve possuir ausência de *Salmonella* sp. em 25g do alimento analisado para estar própria para o consumo humano, logo as carcaças utilizadas no estudo estavam dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente, já que apresentou ausência do microrganismo.

A legislação vigente (RDC n° 12/2011) também preconiza parâmetros de referência para contagem de coliformes à 45°C ( $10^4$  /g) e *Staphylococcus* coagulase positivo ( $3 \times 10^3$  /g), o que também estava de acordo com a legislação, uma vez que apresentou valores inferiores aos estabelecidos, mesmo no 21° dia de vida de prateleira (Tab.1). Porém, a mesma não preconiza parâmetros de referência para contagem de microrganismos psicrotóxicos, mas, como trata-se de uma carne resfriada à 4°C existe a possibilidade de crescimento desse microrganismo. Nas carcaças tratadas como controle (C), ácido láctico (AL), solução contendo extrato de própolis à 2% (EP) e solução contendo extrato de orégano à 4% (EO), embaladas à vácuo observou-se

durante o armazenamento refrigerado a  $4^{\circ}\text{C} \pm 1$ , baixos níveis de contaminação em todos os tratamentos estudados, apresentando médias de 41,7 UFC/g (C); 44,86 UFC/g (AL); 4,94 UFC/g (EP) e 3,50 UFC/g (EO).

Para os parâmetros de coliformes à  $45^{\circ}\text{C}$  e *Staphylococcus* coagulase positiva, foram observados que, embora aumentassem no decorrer da vida de prateleira, nenhum dos resultados encontrados superaram os limites determinados pela RDC nº 12/2011 estando as codornas aptas ao consumo humano até o 21º dia de refrigeração à  $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Observou-se nos resultados da oxidação lipídica (Tab.2) que o tratamento EO não teve diferença significativa entre os dias referentes a vida de prateleira.

**Tabela 3** – Valores de média  $\pm$  desvio padrão das variáveis em parâmetros de oxidação lipídica nos diferentes tratamentos de vida de prateleira das carcaças de codornas europeias aspergidas com extratos naturais, embaladas à vácuo e mantidas sob refrigeração.

Variáveis	Dias	Tratamentos			
		C	AL 2%	EP 2%	EO 4%
	00	0,55 $\pm$ 0,02aB	0,52 $\pm$ 0,06aB	0,35 $\pm$ 0,03aAB	0,46 $\pm$ 0,13aA
Oxidação lipídica	07	0,95 $\pm$ 0,02aAB	0,86 $\pm$ 0,11aAB	0,47 $\pm$ 0,09bA	0,34 $\pm$ 0,02bA
	14	0,67 $\pm$ 0,14abB	1,06 $\pm$ 0,12aA	0,38 $\pm$ 0,04bcAB	0,31 $\pm$ 0,01cA
	21	1,21 $\pm$ 0,11aA	1,16 $\pm$ 0,17aA	0,31 $\pm$ 0,01bB	0,38 $\pm$ 0,05bA

C = controle; AL=ácido láctico 2%; EP=extrato de própolis 2%; EO=extrato de orégano 4% . a,b,c Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha e A,B,C letras maiúsculas na coluna significam diferença estatística ( $p < 0,05$  – Kruskal-Wallis).

A aspersão feita com a solução de extrato de orégano à 4% mostrou-se mais eficiente para evitar a oxidação lipídica das amostras, quando comparado aos demais tratamentos. Nos resultados mostrando a atividade antioxidante, a solução contendo o extrato de própolis à 2% apresentou uma atividade de 56,42% já a solução contendo 4% de orégano apresentou 79,18%, corroborando com o resultado.

No geral, a carne de codorna apresenta baixa quantidade de gordura em sua composição, sendo a oxidação lipídica uma preocupação secundária, quando comparado, por exemplo, a contaminação microbiana. Devido à grande variação na composição química da própolis e a concentração da solução que foi aspergida na carcaça ser menor que a solução com extrato do orégano, esse se mostrou menos eficiente na oxidação lipídica.

Fernandes, et al (2016) mostraram que o extrato de orégano apresentou efeitos antioxidantes bastante semelhantes ao BHT e, portanto, pode ser considerado uma solução viável para a produção de hambúrguer de ovinos com apelo mais saudável.

Vários autores relatam que algumas propriedades biológicas, particularmente a atividade antioxidante, em extratos etanólicos de própolis, se deve em parte ao seu alto conteúdo de flavonóides (MORENO et al., 2000). Os flavonóides afetam a atividade de uma série de sistemas, entre eles, inibem a atividade de enzimas envolvidas na conversão de ácidos graxos poliinsaturados de membrana para ativar mediadores como fosfolipase A2, ciclooxigenase e lipooxigenase e tem uma potente atividade de combate aos 42 radicais livres (NAGAI et al., 2003).

A tabela 4 mostra o resultado das análises químicas para gorduras, proteínas totais, cinzas totais e umidade encontrados nas carcaças das codornas refrigeradas à 4°C +-1°C embaladas à vácuo.

**Tabela 4** – Valores de média ± desvio padrão das variáveis em diferentes tratamentos da vida de prateleira quanto as características umidade, cinzas totais, proteínas totais e gorduras totais das carcaças aspergidas com compostos, embaladas à vácuo e mantidas sob refrigeração.

Variáveis	Dias	Tratamentos			
		C	AL 2%	EP 2%	EO 4%
Umidade (%)	00	75,88 ± 0,16aA	74,66 ± 0,32cA	75,08 ± 0,08bcA	75,65 ± 0,04abA
	07	72,67 ± 0,64bB	75,81 ± 2,03aA	71,85 ± 3,95abA	76,68 ± 3,66aA
	14	73,87 ± 0,37abAB	72,7 ± 0,05bB	74,95 ± 0,16aA	74,95 ± 0,31aA
	21	73,16 ± 0,99bB	73,89 ± 0,27abAB	74,95 ± 0,52aA	76,97 ± 4,14aA
Cinzas totais (%)	00	1,59 ± 0,09aA	1,83 ± 0,23aA	1,71 ± 0,09aA	1,51 ± 0,16aA
	07	1,55 ± 0,01aA	1,43 ± 0,01abAB	1,35 ± 0,07bB	1,45 ± 0,04abA
	14	1,42 ± 0,04abB	1,54 ± 0,08aA	1,33 ± 0,05bB	1,32 ± 0,06bA
	21	1,38 ± 0,25aB	1,25 ± 0,14aB	1,35 ± 0,01aB	1,44 ± 0,05aA
Proteínas totais (%)	00	15,33 ± 2,88aA	17,15 ± 1,62aA	18,22 ± 1,41aA	19,26 ± 0,76aA
	07	20,76 ± 0,47aAB	20,4 ± 1,96aA	21,37 ± 1,21aAB	19,20 ± 1,83aA
	14	22,49 ± 0,67aB	21,78 ± 5,37aA	24,41 ± 3,52aB	19,56 ± 0,79aA
	21	18,83 ± 1,8aA	20,63 ± 9,46aA	26,29 ± 0,97aB	17,36 ± 2,89aA
Gorduras totais (%)	00	0,676 ± 0,85bB	0,641 ± 1,12bB	0,875 ± 0,51abAB	1,032 ± 0,96aA
	07	0,879 ± 2,48aAB	1,001 ± 2,51aAB	1,514 ± 2,91aA	1,645 ± 9,8aA
	14	1,523 ± 7,31aA	0,585 ± 1,98aB	1,533 ± 3,09aA	1,502 ± 0,56aA
	21	1,298 ± 0,61aA	1,442 ± 1,55aA	0,681 ± 0,56bB	0,931 ± 0,51abA

C = controle; AL=ácido láctico 2%; EP=extrato de própolis 2%; EO=extrato de orégano 4%. a,b,c Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha e A,B,C letras maiúsculas na coluna significam diferença estatística ( $p < 0,05$  – Tukey)

A água é o componente mais abundante da carne e é um dos principais responsáveis pelas características de suculência e maciez, que podem influenciar diretamente no rendimento

final e afetar a percepção sensorial sendo encontrada no tecido muscular magro em um teor de 65 a 80% e esta alta porcentagem ocorre devido à sua natureza bioquímica polar se comparado com o tecido adiposo, que possui moléculas não-polares, nas quais dificilmente a água se dissolve (NELSON E COX, 2006). Esse valor está de acordo com o estudo, uma vez que a umidade das carcaças variaram entre 71% a 77%, provavelmente devido as condições de embalagem à vácuo que evitou a perda de água.

Para as cinzas totais, o tratamento controle apresentou diferença significativa a partir do 7º dia, o AL, EP e EO não apresentaram diferenças significativas bem como as proteínas totais também não apresentaram, o que vem de comum acordo com a manutenção da umidade e a pouca variação de CRA, o que leva a carne a perder pouca água e, conseqüentemente poucos nutrientes.

As cinzas totais e as proteínas totais das amostras estão diretamente ligadas ao pH, a CRA e a PPC. Quando a carne apresenta um valor de pH muito acima de 5,9, isso influencia o valor da CRA devido a desestruturação das fibras e, conseqüentemente rompimento das interações com a água, fazendo com que a mesma perca mais água e, conseqüentemente perca proteínas e vitaminas no exsudato.

De acordo com Rübensan (2000) o pH exerce influência, direta ou indireta, na capacidade de retenção de água (CRA); quanto maior o valor de pH, maior foi o resultado de umidade.

O teor de gorduras também influencia na oxidação lipídica (Tab.2). Observou-se menor valor de TBARS, indicando menor oxidação lipídica nas carcaças que foram aspergidas com soluções contendo extrato de própolis à 2% e extrato de orégano à 4%. Segundo Gatellier et al. (2004) a carne de codorna possui baixos níveis de antioxidantes naturais, como a vitamina E, sendo particularmente propensa à oxidação lipídica. A inclusão dos extratos naturais de própolis e orégano, mesmo em baixas concentrações proporcionou efeito antioxidante na carne, podendo melhorar o tempo de prateleira da carne (Tab. 2).

Isso mostra que houve uma conservação no teor de lipídeos no decorrer da vida de prateleira. Em relação aos dias da vida de prateleira, pode-se observar que a partir do 7º dia não houve diferença significativa entre os tratamentos C e AL e entre os tratamentos EP e EO. Isso mostra que os extratos apresentaram uma maior conservação no quantitativo de lipídeos totais, impedindo a perda por oxidação lipídica no decorrer da vida de prateleira.

A tabela 5 abaixo mostra os valores para o pH, o CRA e o PPC entre os tratamentos na vida de prateleira:

**Tabela 5** – Valores de média  $\pm$  desvio padrão das variáveis nos diferentes tratamentos de vida de prateleira quanto as características de pH, capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso pós cocção (PPC) das carcaças de codornas aspergidas com compostos, embaladas à vácuo e mantidas sob refrigeração

Variáveis	Dias	Tratamentos			
		C	AL 2%	EP 2%	EO 4%
pH	00	5,66 $\pm$ 0,08bC	6,12 $\pm$ 0,13aC	5,56 $\pm$ 0,25bB	5,51 $\pm$ 0,02bC
	07	6,43 $\pm$ 0,07abA	6,61 $\pm$ 0,02aA	5,65 $\pm$ 0,02bAB	5,66 $\pm$ 0,07bC
	14	6,40 $\pm$ 0,02aA	6,38 $\pm$ 0,05aB	6,08 $\pm$ 0,38aAB	6,13 $\pm$ 0,11aA
	21	5,92 $\pm$ 0,06bB	6,02 $\pm$ 0,1abC	6,24 $\pm$ 0,11aA	5,86 $\pm$ 0,03bB
CRA %	00	65,88 $\pm$ 1,07aA	64,64 $\pm$ 1,95aB	71,12 $\pm$ 5,6aAB	61,93 $\pm$ 4,87aAB
	07	61,29 $\pm$ 3,29aA	73,15 $\pm$ 3,01aA	73,51 $\pm$ 3,76aA	65,40 $\pm$ 11,15aA
	14	55,57 $\pm$ 4,97abAB	66,23 $\pm$ 0,66aB	60,78 $\pm$ 4,76aB	45,08 $\pm$ 5,9bB
	21	46,13 $\pm$ 5,66bB	52,66 $\pm$ 5,76bB	68,58 $\pm$ 3,34aAB	57,05 $\pm$ 6,84abAB
PPC %	00	29,62 $\pm$ 0,91aB	30,83 $\pm$ 2,34aA	32,48 $\pm$ 1,81 aA	33,33 $\pm$ 1,46aAB
	07	28,8 $\pm$ 1,7aB	29,3 $\pm$ 7,61aA	31,08 $\pm$ 3,99aA	29,93 $\pm$ 1,97aB
	14	34,97 $\pm$ 1,68aA	27,07 $\pm$ 0,59bA	29,93 $\pm$ 1,53bA	34,34 $\pm$ 1,62aA
	21	28,01 $\pm$ 1,38aB	33,77 $\pm$ 5,45aA	33,33 $\pm$ 3,56aA	33,43 $\pm$ 0,94aAB

C = controle; AL=ácido láctico 2%; EP=extrato de própolis 2%; EO=extrato de orégano 4%. a,b,c Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha e A,B,C letras maiúsculas na coluna significam diferença estatística ( $p < 0,05$  - Tukey).

Para VENTURINI et al., (2007) carne de peito de frango apresenta pH final (após 24 horas) entre 5,6 e 5,9 em carne normal. As médias do pH final da carne de peito das codornas de corte observadas mostraram-se com valores que se enquadram na faixa de pH estipulada para carne de peito de frango normal, com exceção da carcaça contendo ácido láctico à 2%, onde certamente a adição da solução alterou o pH da amostra. As amostras foram adquiridas imediatamente após o abate, não tendo completado o período do *rigor mortis* da carne e, as soluções foram aplicadas e houve uma diferenciação do pH do tratamento com ácido láctico à 2% , possivelmente o aumento do pH esse fato ocorreu devido a solução aspergida na carcaça ter sido muito diluída, e, devido a algum sistema de retroalimentação enzimática diante da disponibilidade do ácido láctico, esse pode ter bloqueado a quebra do glicogênio e, com isso, a produção de ácido láctico em uma maior quantidade ao ponto de baixar da faixa inicial após abate que era entre 7,2-7,6 para a faixa após o rigor mortis de 5,1-5,6 .

A alteração do pH acontece quando a carne sai da faixa de 5,1 a 5,8, podendo alterar a capacidade de retenção de água (CRA), maciez e textura. Momentos antes e logo após o abate ocorre um conjunto de reações fisiológicas e bioquímicas logo após o abate, devido à existência de reservas de glicogênio muscular e, portanto de ATP, o músculo mantém capacidade de contrair e relaxar. Durante este período, que é de menos de 30 minutos, glicogênio é convertido em ácido lático o que reduz o pH original que é de aproximadamente 7.4 para 5.6 quando este estabiliza-se.

Em frangos, o período que vai entre o abate e o início deste processo, em geral, dura três horas. Segundo Olivo (2006), a velocidade de redução do pH e seu valor final serão determinantes para a sua qualidade final e podem sofrer influência de muitos fatores, como a espécie animal, o tipo de músculo, a temperatura em que ocorre o processo *post mortem* e fatores de estresse. Caso atinja o ponto isoeletrico, diminui a capacidade de retenção de água (DROVAL, 2011).

A relação pH/CRA muitas vezes não é verdadeira, pois, no caso de um animal abatido com poucas reservas de glicogênio, a carne não atinge o pH desejado para produzir uma coloração normal, independentemente de sua idade e maciez, constituindo um processo anormal do *post mortem*.

De acordo com Moreno, Loureiro e Souza (2008), a capacidade de retenção de água (CRA) influencia a aparência da carne antes e durante o cozimento, determinando a suculência no momento do consumo. Como determina a habilidade da carne em reter água após a aplicação de forças externas (MUCHENJE et al., 2009), uma baixa CRA além de promover a perda do valor nutritivo devido ao exsudado que foi eliminado, traz como consequência a produção de uma carne seca com maciez comprometida (MORENO, LOUREIRO E SOUZA, 2008), já que neste processo ocorre a desnaturação proteica (GOÑI E SALVADORI, 2010). Em relação ao processo de exsudação, Gill e Molin (1991), afirmam que este pode ser frequentemente observado durante o armazenamento de toda carne fresca refrigerada, sendo caracterizado pela perda de líquido exsudado total em no máximo 1 a 2 semanas. O estudo realizado não houve muita perda de proteínas por exsudato possivelmente por causa das condições da embalagem à vácuo.

A perda de peso por cocção (PPC) é influenciada especialmente pela quantidade de gordura subcutânea existente na carcaça que vai favorecer a capacidade de retenção de água.

A CRA avalia a capacidade que a carne tem de ligar-se as moléculas de água, ainda crua. A perda de peso pós cocção (PPC) avalia a capacidade que a carne tem de segurar as moléculas de água, mesmo após o cozimento da mesma.

Como a carne de codorna é considerada uma carne magra, quando comparada ao frango. No estudo, observou-se que houve uma pequena variação entre os dias nos tratamentos C e EP sendo que os tratamentos EO e AL sendo não apresentaram nenhuma diferença significativa, mostrando que a carne permaneceu com as mesmas características para o PPC no decorrer da vida de prateleira.

A tabela 6 apresenta os valores de textura e cor instrumental para as codornas aspergidas com os compostos, no decorrer da vida de prateleira.

**Tabela 6** – Valores de média  $\pm$  desvio padrão das variáveis em parâmetros de textura e cor nos diferentes tratamentos de vida de prateleira das carcaças de codornas europeias aspergidas com compostos, embaladas à vácuo e mantidas sob refrigeração.

Variáveis	Dias	Tratamentos			
		C	AL 2%	EP 2%	EO 4%
Textura	00	2,76 $\pm$ 0,28aA	1,42 $\pm$ 0,33aA	1,93 $\pm$ 0,64aA	2,35 $\pm$ 0,7aA
	07	0,94 $\pm$ 0,27bB	1,29 $\pm$ 0,13abA	2,11 $\pm$ 0,71aA	2,19 $\pm$ 0,42aA
	14	1,76 $\pm$ 0,5abAB	1,51 $\pm$ 0,06bA	1,95 $\pm$ 0,2abA	2,49 $\pm$ 0,39aA
	21	1,48 $\pm$ 0,46aB	1,73 $\pm$ 0,25aA	2,09 $\pm$ 0,07aA	1,87 $\pm$ 0,09aA
COR L	00	76,92 $\pm$ 1,6aA	73,27 $\pm$ 1,77bA	73,87 $\pm$ 0,72abAB	72,92 $\pm$ 0,26bAB
	07	72,31 $\pm$ 0,64aA	76,59 $\pm$ 1,48aA	72,62 $\pm$ 2,24aB	74,77 $\pm$ 1,82aA
	14	76,01 $\pm$ 0,52aA	73,41 $\pm$ 2,52abA	72,55 $\pm$ 0,56abB	71,81 $\pm$ 0,56bB
	21	75,85 $\pm$ 3,23aA	77,43 $\pm$ 1,07aA	76,35 $\pm$ 0,5aA	73,33 $\pm$ 0,96aAB
COR a	00	1,77 $\pm$ 0,67aA	1,17 $\pm$ 0,14abA	0,59 $\pm$ 0,13bB	1,28 $\pm$ 0,11abA
	07	1,43 $\pm$ 0,08aAB	0,86 $\pm$ 0,25aA	1,41 $\pm$ 0,54aA	0,82 $\pm$ 0,35aA
	14	0,69 $\pm$ 0,3bAB	1,79 $\pm$ 0,44aA	1,65 $\pm$ 0,17aA	1,07 $\pm$ 0,15abA
	21	0,53 $\pm$ 0,56aB	0,87 $\pm$ 0,62aA	0,16 $\pm$ 0,15aB	1,22 $\pm$ 0,23aA
COR b	00	7,3 $\pm$ 0,3aA	5,9 $\pm$ 0,15bcA	5,27 $\pm$ 0,28cB	6,0 $\pm$ 0,32bB
	07	6,16 $\pm$ 0,43aAB	7,23 $\pm$ 1,1aA	7,29 $\pm$ 0,27aA	7,26 $\pm$ 0,73aA
	14	6,34 $\pm$ 0,56aAB	7,37 $\pm$ 1,18aA	6,3 $\pm$ 0,36aAB	5,88 $\pm$ 0,39aB
	21	5,1 $\pm$ 0,81cB	7,74 $\pm$ 0,65aA	5,58 $\pm$ 0,95bcB	7,27 $\pm$ 0,39abA

C = controle; AL=ácido láctico 2%; EP=extrato de própolis 2%; EO=extrato de orégano 4%. a,b,c Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha e A,B,C letras maiúsculas na coluna significam diferença estatística ( $p < 0,05$  - Tukey).

A textura da carne é importante para satisfação do consumidor representando a maciez, e pode ser avaliada pela mensuração da força necessária para ocorrer o cisalhamento das fibras musculares (MURAKAMI et al, 2007). A maciez da carne é decorrente de alterações na estrutura miofibrilar determinadas pelo aparecimento rápido do *rigor mortis*, em função de estresse pré-abate (FLETCHER, 1992). A textura da carne de animais que sofrem estresse pré-abate tende a ser mais dura que a de aves sem o estresse, além disso, o atordoamento não controlado, temperatura e tempo de escaldamento inadequados e corte dos músculos na fase de pré-rigor mortis podem causar uma rigidez na carne de frango (CASTILHO, 2006).

Quanto as características físico-químicas, os problemas mais importantes detectados em carnes de peito de aves são a variação da cor do peito cru e a variação na maciez, após o cozimento. A maciez é a característica mais importante da palatabilidade da carne e a idade do animal é responsável em grande parte pela variação da maciez da carne, devido à maior ou menor solubilidade do colágeno. No entanto, o resfriamento rápido de carcaças de animais jovens pode resultar em carne dura e com menor suculência, devido ao rigor de resfriamento (“*cold shortening*”), ou em carne ainda mais dura no rigor de descongelamento (“*thaw rigor*”), resultado do encurtamento dos sarcômeros (SANTOS et al., 2008).

As alterações *post mortem* influenciam a qualidade da carne e esta pode ser mensurada por vários fatores, principalmente por sua coloração, maciez e suculência. O consumidor discrimina a carne escura porque associa essa cor com carne de animais mais velhos, como no estudo, as codornas tinham 50 dias de vida.

Todavia, quando avaliado o teor de vermelho a\* presente nas carcaças de codornas aspergidas com os conservantes e foi observado uma variação significativa no C, EP e OE a partir do 7º dia, já o tratamento com ácido láctico não apresentou variação significativa. Entre os tratamentos não foram observadas diferenças significativas. Em estudos realizados por SANTOS et al. (2005), avaliando a coloração de carne de peito de linhagens comerciais de frango de corte e aves caipiras, os autores evidenciaram resultados com valores médios de teor de vermelho de 2,66 e 3,44, respectivamente.

#### 4.4 CONCLUSÕES

O estudo da vida de prateleira para os padrões microbiológicos demonstraram que as amostras aspergidas com soluções contendo extratos naturais de própolis verde à 2% e extrato de orégano à 4% apresentaram maior controle do crescimento microbiano até o 14º dia de

refrigeração, embalada à vácuo para *Staphylococcus* coagulase positivo, coliformes à 45° C e bactérias psicotróficas quando comparadas ao ácido lático, sendo todas embaladas à vácuo.

Os tratamentos não influenciaram a capacidade de retenção de água e nem perda de peso pós cocção apesar de esse parâmetro ser diretamente influenciado pelo pH final da carcaça. Apesar da variação do pH entre os tratamentos, nos 21 dias, essa não foi suficiente para influenciar a textura da carne.

As características químicas umidade, cinzas, proteínas totais e lipídeos foram preservadas ao longo da vida de prateleira em todos os tratamentos provavelmente devido à embalagem a vácuo que evitou que a carcaça perdesse água e, conseqüentemente alguns nutrientes.

A oxidação lipídica foi reduzida nos tratamentos utilizando as soluções contendo extrato de orégano a 4% e soluções contendo o extrato de própolis à 2% devido aos componentes antioxidantes encontrados nas soluções, mesmo em baixas concentrações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMSA. (2012). Meat color measurement guidelines. American Meat Science Association. USA, 2, 100-101.
- ALMEIDA, S. Preparo do extrato de própolis legal. **MensagemDoce (70)**, 2003.
- ALMEIDA, P. L.; NAGHETINI, C. C.; NUNAN, E. A.; JUNQUEIRA, R. G.; GLÓRIA, M. B. A. Atividade antimicrobiana in vitro do rizoma em pó, dos pigmentos curcuminóides e dos óleos essenciais da *Curcuma longa* L. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p.875-881, 2008.
- ALLEN, C. D.; RUSSELL, S. M.; FLETCHER, D. L. The relationship of broiler breast meat color and pH to shelf-life and odor development. **Poultry Science**, v. 76, p. 1042-1046, 1997.
- BANSKOTA, A. H., TEZUKA, Y., PRASAIN, J. K., MATSUSHIGE, K., SAIKI, I. e KADOTA, S. Chemical constituents of Brazilian propolis and their cytotoxic activities. **Journal of Natural Products**, v. 29, p. 896-900, 1998.
- BOSIO, K., AVANZINI, C., D'Avolio, A., Ozino, O. e Savoia, D. In vitro activity of propolis against *Streptococcus pyogenes*. *Letters in applied Microbiology*, v. 31, p. 174-177, 2000.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. RDC n. 12 de janeiro de 2001 disponível em [http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm).
- BEYAZ, D; TAYAR, M. The Effect of Lactic Acid Spray Application on the Microbiological Quality of Sheep Carcasses. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, v.9, n.13, p.1858-1863, 2010.
- BERAQUET, N.J. Panorama da carne de frango mecanicamente separada. *Avicultura Industrial*, p.75-79, 1989.
- BORGES, C. H. F.; ALMEIDA, D. A.; FRAGIORGE, E. J. ATIVIDADE ANTIBACTERIANA E ANTIFÚNGICA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE EXTRATOS HIDROALCOÓLICOS DE PRÓPOLIS (EHP) EM LINGÜIÇA FRESCAL SUÍNA. **FAZU em Revista**, n. 06, 2010.
- CASTILLO, A; LUCIA, LM; ROBERSON, DB; STEVENSON, TH; MERCADO, I; ACUFF, GR. Lactic acid sprays reduce bacterial pathogens on cold beef carcass surfaces and in subsequently produced ground beef. *Journal of Food Protection*, v.64, n.1, p.58-62, 2001.
- CRISTANI, M.; d'Arrigo, M.; Mandalari, G.; Castelli, F.; Sarpietro, M.G.; Micieli, D.; Venuti, V.; Bisignano, G.; Saija, A.; Trombetta, D. Interaction of four monoterpenes contained in essential oils with model membranes: Implications for their antibacterial activity. *J. Agric. Food Chem.*, 55, 6300-6308, 2007.
- CAVE, N.A.G. Effect of Dietary Propionic and Lactic Acids on Feed Intake by Chicks. **Poultry Sci.**, v.63, p.131-134, 1984.

CHOULIARA, E.; BADEKA, A.; SAVVAIDIS, I.; KONTOMINAS, M. G. Combined effect of irradiation and modified atmosphere packaging on shelf-life extension of chicken breast meat: microbiological, chemical and sensory changes. **European Food Research and Technology**, Berlin/Heidelberg, v. 226, n. 4, p. 877-888, 2008. <http://dx.doi.org/10.1007/s00217-007-0610-3>.

DROVAL, A. A. Carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) em frango: Avaliação de parâmetros físicos e sensoriais e análise de polimorfismos em regiões específicas do gene RyR. 2011. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sulbrasilieiros. Curso de qualidade da carne e dos produtos cárneos. EMBRAPA-CPP Sul. Bagé, 2000. 174p. (documento 24).

FLETCHER, D. L. Broiler breast meat color variation, pH and texture. *Poultry Science*, v.78, p.1323-1327, 1999.

FERNANDES, CF; FLICK, GJ; COHEN, J; THOMAS, TB. Role of organic acids during processing to improve quality of channel catfish fillets. *Journal of Food Protection*, v.61, n.4, p.495-498, 1998.

FERNANDES, Rafaella de Paula Paseto. **Uso de extratos antioxidantes naturais obtidos de ervas aromáticas na elaboração de produtos a base de carne ovina**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

GILL, C. O.; MOLIN, G. Modified atmosphere and vacuum packaging. In: RUSSEL, N. J. GOLD, G. W. (Ed.). *Food preservation*. Glasgow: Scotland; New York: Blackie and AVI, 1991. p.172-199.

GOÑI, S.M.; SALVADORI, V.O. Prediction of cooking times and weight losses during meat roasting. *Journal of Food Engineering*, Essex, v.100, p.1-11, 2010.

GATELLIER P, MERCIER Y, RENERRE M. Effect of diet finishing mode (pasture or mixed diet) on antioxidant status of Charolais bovine meat. *Meat Science*, Barking, v.67, n. 3, p. 385-94, 2004.

GILL, CO; BADONI, M. Effects of peroxyacetic acid, acidified sodium chlorite or lactic acid solutions on the microflora of chilled beef carcasses. *International Journal of Food Microbiology*, v.91, n.1, p.43-50, 2004.

HAYES, J. E.; STEPANYAN, V.; ALLEN, P.; O'GRADY, M. N.; KERRY, J. P. Effect of lutein, sesamol, ellagic acid and olive leaf extract on the quality and shelf-life stability of packaged raw minced beef patties. **Meat Science**, v.84, p.613-620, 2010.

HOFFMAN, F.L.; GARCIA-CRUZ, C.H.; VENTURIM, T.M. Estudo higiênico sanitário de amostras de diferentes produtos cárneos. *Higiene Alimentar*, v.13, n.63, p.43-45, 1999. IAL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4ed. São Paulo: IAL, 2008.

KUJUMGIEV, A., TSVETKOVA, I., Serkedjieva, Y., Bankova, V., Christov, R. e Popov, S. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 64, p. 235-240, 2000.

KACZMAREK-DUSZEK, J; BILSKA, A; KRYSZTOFIK, K; UCHMAN, W. The effect of selected technological additives on improvement of shelf life of ground meat. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, v.7, n.2, p.51- 61, 2008.

LEHNINGER, A. L., Nelson, D. L. e Cox, M. M. Princípios de Bioquímica. In: São Paulo: Sarvier, 2006. P

LEITÃO, M.F.F. Qualidade e segurança alimentar em produtos avícolas. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2002, Campinas, SP, Resumos. Campinas: FACTA-Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2002. p.215-232.

MORENO, M. I. N., Isla, M. I., Sampietro, A. R. e Vattuone, M. A. Comparison of the free radical-scavenging activity of propolis from several regions of Argentina. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 71, p. 109-114, 2000.

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

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). (2003). Instrução Normativa nº62 de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. *Diário Oficial da União*, Brasília-DF.

MICHELIS, Jean Albert et al. Extraction conditions can greatly influence antioxidant capacity assays in plant food matrices. **Food Chemistry**, v. 130, n. 4, p. 986-993, 2012.

MICHELIS, J.; Missotten, J.; Fremaut, D.; De Smet, S.; Dierick, N. In vitro dose-response of carvacrol, thymol, eugenol and trans-cinnamaldehyde and interaction of combinations for the antimicrobial activity against the pig gut flora. *Livest. Sci.*,109, 157–160, 2007.

MORENO, G. M. B; LOUREIRO, C. M. B.; SOUZA, H. B. A. Características qualitativas da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, n.381, p.76-90, 2008.

MUCHENJE, V. et al. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: A review. **Food Chemistry**, London, v.112, p.279-289, 2009.

National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS) 1997. Reference Method For Broth Dilution Antifungal Susceptibility Testing Of Yeasts; Approved Standard. Villanova, NCCLS, v.17, p. 28. M27- A.

MURAKAMI, A. E; GARCIA, E. R. M; SOUZA, L. M. G. Composicao e características organolepticas da carne de codornas. IN: III Simposio Internacional de Coturnicultura. II Congresso Brasileiro de Coturnicultura. 2007, Lavras. Anais...Lavras: UFLA, 2007, p. 232.

NAGAI, T., Inoue, R., Inoue, H. e Suzuki, N. Preparation and antioxidant properties of water extract of propolis. *Food Chemistry*, v. 80, p. 29-33, 2003.

NELSON, D.L.; COX, M.M. Lehninger princípios de bioquímica. 4.ed. São Paulo: Sarvier, 2006. 1202p.

OSÓRIO JCS, OSÓRIO MTM, JARDIM POC, PIMENTEL MA, POUHEY JLO, LÜDER WE, et al. Métodos para avaliação de carne ovina “in vivo”, na carcaça e na carne. Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL;1998.

OLIVO, R. Estrutura, composição e funcionalidade do tecido muscular. In: OLIVO, R. O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango. Criciúma: Ed. do Autor, 2006. Cap. 20, p. 240-272.

RÜBENSAM, J. M. Transformações post mortem e qualidade da carne suína. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE SUÍNA, 2000, Concórdia. Anais... Concórdia, SC: EMBRAPA, 2000. p.89-99. Disponível em: . Acesso em: 11 nov. 2007.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

SILVA, W.P.; GANDRA E.A. Estafilococos coagulase positiva: patógenos de importância em alimentos. *Higiene Alimentar*, v.18, n.122, p.32-40, 2007.

SANTURIO, J. M.; SANTURIO, D. F.; POZZATTI, P.; MORAES, C.; FRANCHINI, P. R.; ALVES, S.H. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de orégano, tomilho e canela frente à sorovares de *Salmonella enterica* de origem avícola, *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.3, p.803-808, 2007.

STEFANAKIS, M. K., TOULOUPAKIS, E., ANASTASOPOULOS, E., GHANOTAKIS, D.; KATERINOPOULOS, H. E., MAKRIDIS, P. Antibacterial activity of essential oils from plants of the genus *Origanum*. **Food Control**, v. 34, p. 539-546, 2013.

SILVA, J.P.L. Avaliação da ação de antimicrobianos naturais no controle de *Salmonella Enteritidis* em salada de legumes com maionese. 2007. 90 p. Tese (Doutorado) - Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007, Cap. 2.

SANTOS, A.L.; SKOMURA, N.K.; FREITAS, E.R.; FORTES, C.M.L.S; CARRILHO, E.N.V.M.; FERNANDES, J.B.K. Growth, performance, carcass yield and meat quality of three broiler chickens strains. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.5, p.1589-1598, 2005.

SANTOS, A. P. Revisão: Qualidade da carne de vaca de descarte. *Braz. J. Food Technol.*, v. 11, n. 1, p. 35-45, 2008.

VENTURINI, AC. Embalagens de transporte (masterpack) com atmosfera modificada e absorvedores de oxigênio para aumento da vida útil da carne bovina. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

VIEIRA, C.R.N. & TEIXEIRA, C.G. Condições higiênico-sanitárias de carcaças resfriadas de frango comercializadas em Poços de Caldas-MG. *Higiene Alimentar*, v.11, n.48, p.36-40, 1997.

**5 CAPÍTULO 3 - PERFIL SENSORIAL, ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA DA CARNE DE CODORNA EUROPÉIA (*Coturnix coturnix coturnix*) ADICIONADA DE CONSERVANTES NATURAIS.**

Sensory profile, acceptance and intent of purchase of european quail meat (*Coturnix coturnix coturnix*) added by natural preservers.

Artigo submetido ao periódico:  
**REVISTA CIÊNCIA RURAL**  
(ISSN 1678-4596)

**Perfil sensorial, aceitação e intenção de compra da carne de codorna européia (*Coturnix coturnix coturnix*) adicionada de conservantes naturais**

**RESUMO:** O estudo objetivou avaliar a influência do uso de conservantes naturais sobre as características sensoriais de carne de codorna europeia. Foram adquiridas 64 carcaças de codornas europeias no comércio e feito análise microbiológica para *Salmonella sp.*, *Staphylococcus coagulase positiva*, coliformes à 45° C e bactérias psicrotróficas como pré-requisito para análise sensorial. As amostras foram aspergidas com as soluções por 6 minutos (20 borrifadas em toda superfície da carcaça), foram embaladas à vácuo e refrigeradas a 4° C por 24 horas. Após esse tempo, as embalagens foram abertas e os tratamentos separados em bandejas e assados em forno convencional à 180° C, por 1 hora e meia. Em seguida, as carnes do peito das codornas foram retiradas e cortadas em porções de cerca de 30 g e servidas aos provadores, as fichas de avaliação e o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Para a avaliação sensorial, foi conduzido um teste de aceitação e intenção de compra com 78 provadores, foi feito também pelo método de rede *check-all-that-apply* (CATA), e o teste de associação livre de palavras (TALP). Quanto à aceitação sensorial, todos os tratamentos apresentaram boa aceitabilidade com médias acima de seis na escala hedônica. As análises microbiológicas indicaram bom estado sanitário, mantendo-se dentro dos padrões legais vigentes. Pode-se assim dizer que a aspersão das soluções contendo os compostos naturais na carcaça de carnes de codorna é uma alternativa viável, do ponto de vista tecnológico e sensorial, pois não alterou as características sensoriais, mantendo as características sensoriais próprias da carne de codorna europeia.

**PALAVRAS-CHAVE:** caracterização sensorial, consumidor de codorna, conservantes naturais, ácido láctico.

**Sensory profile, acceptance and intent of purchase of european quail meat (*Coturnix coturnix coturnix*) added by natural preservers.**

**ABSTRACT:** *The study aimed to evaluate the influence of the use of natural preservatives on the sensory characteristics of European quail meat. A total of 80 carcasses of commercial European quails were obtained and microbiological analysis was performed for Salmonella sp., Coagulase positive Staphylococcus, Coliforms at 45 ° C and Psychrotrophic bacteria as a prerequisite for sensorial analysis. The samples were sprinkled with the solutions for 6 minutes (20 sprayed on the entire shell surface), vacuum packed and refrigerated at 4 ° C for 24 hours. After that time the packages were opened and the treatments were separated into trays and baked in a conventional oven at 180 ° C for 1 ½ hours. Then the quail's breast meat was removed and cut into portions of about 30 g and served to the tasters, evaluation forms and the informed consent form (TCLE). For sensory evaluation, a test of acceptance and intention to buy was conducted with 78 testers, was also done by the check-all-that-apply (CATA) method, and the free association of words test (TALP). As for the sensorial acceptance, all the treatments presented good acceptability with means above six in the hedonic scale. Microbiological analyzes indicated good sanitary status, keeping within the current legal standards. It can be said that the sprinkling of the solutions containing the natural compounds in the carcass of quail meat is a viable alternative from a technological and sensorial point of view, since it did not change the sensorial characteristics, maintaining the sensorial characteristics proper to European quail meat .*

**KEY WORDS:** Sensory characterization, quail consumer, natural preservatives, lactic acid.

## 5.1 INTRODUÇÃO

Codornas são empregadas como objeto experimental vivo em diferentes áreas da ciência, com estudos que envolvem nutrição, reprodução e fisiologia para os mais diversos fins. Sua importância relaciona-se ao interesse tanto laboratorial, como também, como opção proteica alternativa e sustentável na alimentação humana (KAYANG et al., 2006).

A criação de codorna vem se destacando nos últimos tempos, como uma atividade promissora, pois já está adaptada às condições de exploração doméstica. A AVECOL (2002), descreve a carne de codorna, como afrodisíaca, leve, saborosa, de fácil digestão, rica em proteínas, vitaminas e sais minerais. De acordo com Moraes e Ariki (2009), a carne de codorna é escura, macia, saborosa e pode ser preparada da mesma maneira que a de frango de corte. Pesquisas indicam que a carne de codorna é uma excelente fonte de vitamina B6, niacina, B1, B2, ácido pantotênico, bem como de ácidos graxos. Apresenta ainda grandes concentrações de Ferro, Fósforo, Zinco e Cobre quando comparada à carne de frango.

Com esse nicho atrelado ao novo perfil de consumidor, mais exigente, não só em termos de sabor, mas também no que se refere à qualidade nutritiva e sanitária dos alimentos que consome, dispomos de um mercado capaz de pagar preços mais elevados por produtos comprovadamente superiores (OLIVEIRA et al., 2000).

Uma alternativa para agregar valor a essas carcaças é o uso de aditivos naturais mantendo a segurança e a qualidade do produto no que diz respeito à aspectos microbiológicos, sensoriais e físico-químicos.

Os ácidos orgânicos têm sido cada vez mais difundidos na utilização de carnes e produtos cárneos por seus efeitos antimicrobianos e antioxidantes (CONTE JR. et al., 2010; SILVA et al., 2014). Considerado um produto natural, o ácido láctico pode ser encontrado no músculo de animais recém abatidos, sendo produzido durante o *post mortem*. Também é encontrado como produto resultante dos metabolismos dos microrganismos. É bastante utilizado na indústria de alimentos por ser considerado um ácido orgânico fraco com ação antimicrobiana e antioxidante, capaz de proporcionar o aumento da vida comercial do produto (ZHOU et al., 2010).

O orégano se destaca por suas propriedades antimicrobianas devido a presença do carvacrol e o timol, que agem sobre a membrana celular bacteriana, impedindo a divisão mitótica, causando desidratação nas células e impedindo a sobrevivência de bactérias patogênicas (DEL RÉ e JORGE, 2012) e que seu efeito antioxidante está relacionado com a

presença destes isômeros, sendo igualmente eficazes na antioxição de gordura a 37 °C (ADITIVOS; INGREDIENTES, 2009).

A própolis é uma substância resinosa ou algumas vezes cerosa, coletada por abelhas melíferas de diferentes exsudatos vegetais. Tem sido utilizada na medicina tradicional desde a antiguidade devido ao seu largo espectro de atividade biológica como antioxidante, anti-inflamatório, antibacteriano, antiviral, antifúngico e, até mesmo, anticancerígeno (KUJUMGIEV et al., 1999; BANSKOTA et al., 2000; SFORCIN et al., 2000; MARCUCCI et al., 2001).

Nas atuais condições, com mercados multinacionais e mais competitivos, o sucesso de um produto depende não só dos aspectos de eficiência do processo e viabilidade econômica, mas, também, da satisfação ao sabor e expectativas do consumidor; portanto, considerar esses fatores é essencial no processo de desenvolvimento, otimização e melhoria da qualidade dos produtos e, para tanto, a análise sensorial se constitui em importante ferramenta.

O objetivo no presente trabalho foi avaliar a qualidade sensorial da carne de codorna europeia (*Coturnix, coturnix*), submetida a aspersão com soluções contendo conservantes naturais, sob o enfoque das ferramentas de análises sensoriais aceitação, intenção de compra, teste *Check-all-that-apply* (CATA) e teste de associação livre de palavras (TALP).

## 5.2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas 80 unidades de codornas de fornecedor local e foram divididas em quatro grupos. No grupo 1, que corresponde ao tratamento 1(C), as codornas foram aspergidas com água destilada, no grupo 2, as codornas foram aspergidas com uma solução contendo ácido láctico a 2% (AL). No grupo 3, correspondente ao tratamento 3 (EP), as codornas foram aspergidas com uma solução contendo 2% de extrato de própolis verde e, por último, no grupo 4 (EO), correspondente ao tratamento 4, as codornas foram aspergidas com uma solução contendo 4% de extrato de orégano. Esses grupos foram embalados à vácuo e deixados em refrigerador à 4° C por 24 horas.

A análise microbiológica para *Salmonella sp.*, *Staphylococcus coagulase* positiva, coliformes à 45° C e bactérias psicrotróficas foram realizadas nas carcaças com adição dos tratamentos como pré-requisito para análise sensorial e como instrumento de avaliação para a vida de prateleira.

No preparo das amostras para avaliação sensorial, as carcaças foram distribuídas em quatro bandejas de alumínio retangulares, e assadas em forno pré-aquecido, a uma temperatura

de 180° C. Após assar, foram retiradas porções de aproximadamente 30g do peito das codornas e ofertadas aos provadores, junto com a fichas de avaliação.

A análise sensorial de codorna foi conduzida com 80 provadores não treinados de ambos os sexos com idade entre 18 a 50 anos, cujo perfil inclui alunos de graduação e pós-graduação, professores e funcionários do IFRN, que eram consumidores assíduos de carnes e produtos cárneos e não apresentassem alergias ou sensibilidade a nenhum dos ingredientes presentes nos produtos.

A avaliação sensorial foi realizada no Laboratório de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte- IFRN (*Campus Apodi*). Para o desenvolvimento da análise sensorial dentro dos padrões da ética, o presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde sob o nº 2.893.943.

Após explicação do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (ANEXO 4), os provadores foram conduzidos as cabines individuais com a apresentação das amostras em pratos descartáveis com números aleatórios de três dígitos, acompanhados de água, biscoito e ficha de avaliação. Foram feitos os testes de aceitação e intenção de compra, utilizando a escala hedônica variando de 9 (gostei muito) a 1 (desgostei muito), com avaliação dos parâmetros de aroma, cor, dureza, suculência, sabor e avaliação global. A intenção de compra das amostras foi avaliada através de escala de atitude variando de 5 (certamente compraria) a 1 (certamente não compraria) de acordo com metodologia descrita por Dutcosky (2013) (ANEXO 2).

Para o Teste *Check-all-that-apply* (CATA) foi ofertada uma ficha com 27 termos sensoriais selecionados em artigos científicos (PONTES et al., 2010; TSAKIRIS et al., 2006), conforme a metodologia *Check-all-that-apply* (CATA), para que os consumidores indicassem quais eram pertinentes a cada amostra (ARES et al., 2010). Os 27 descritores que compuseram a ficha de avaliação foram: cor clara; cor escura; aroma forte; aroma característico; aroma doce; sabor fraco; sabor adstringente; sabor ácido; sabor metálico; sabor suave; sabor picante; encorpado; oleoso na superfície; seco na superfície; aroma fraco; sabor característico; aroma queimado; gosto amargo; macio; borrachudo; duro; sabor rançoso; sabor condimentado; odor condimentado, suculento, odor rançoso, pouco corpo (ralo); sabor queimado (ANEXO 3).

A matriz de dados obtida a partir do número de consumidores que marcaram cada termo para descrever as amostras no teste CATA, foi analisada através do teste Análise de Correspondência (AC) através do programa STATISTICA (*StatSoft, Inc.- data analysis software system*) versão 10. Para o teste de aceitação e intenção de compra, diferenças estatísticas entre os grupos experimentais foram obtidas por Friedman, em como a associação

das variáveis sensoriais com a intensão de compra verificadas através de Odds Ratio, intervalos de confiança com significância obtida por Qui-quadrado ou Fisher. Este último, utilizado quando a frequência esperada foi interior a 5. Valores de  $p < 0,05$  foram considerados significativos.

Foi realizado também o teste de associação de palavras, onde foram consultadas 190 pessoas, através de um formulário eletrônico, enviado nas redes sociais e por e-mail, onde associava a imagem da codorna preparada com os ingredientes utilizados para a aspensão, nos tratamentos. O teste tem a intenção de mostrar a opinião dos consultados vinda através de outras percepções sensoriais, que no caso é a percepção visual e a alusão a lembrança do consultado em relação ao sabor daquele ingrediente acrescentado. O formulário ficou online por 5 dias e foi amplamente divulgado nesse período.

### 5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, a carne de codorna apresentou boa aceitação, com notas variando entre 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei moderadamente) na escala hedônica de 9 pontos, não apresentando variação entre os tratamentos, exceto para o ácido láctico e extrato de própolis, que apresentaram diferença significativa no atributo impressão global, conforme expresso na tabela 6. Isso demonstra que o uso dos extratos naturais na carne de codorna não alterou a qualidade sensorial em relação a esses atributos, quando comparado ao grupo controle, evidenciando que as características sensoriais tradicionais inerentes as carnes de codorna foram preservadas. Sendo cinco a nota mínima para que um produto seja aceito em relação a um atributo avaliado (DE ABREU PINHEIRO, 2015), pode-se dizer que os resultados obtidos foram satisfatórios.

**Tabela 6** – Média  $\pm$  desvio padrão de aceitação para atributos contidos no teste de aceitação para carne de codorna europeia aspergidas com diferentes soluções antes da refrigeração à 4° C por 24 horas.

Variáveis	C	AL	EP	EO
Sabor	6,72 $\pm$ 1,57a	7,06 $\pm$ 1,49a	6,73 $\pm$ 1,76a	6,8 $\pm$ 1,52a
Odor	6,61 $\pm$ 1,56a	6,89 $\pm$ 1,66a	6,74 $\pm$ 1,65a	6,73 $\pm$ 1,67a
Cor	6,35 $\pm$ 1,64a	6,76 $\pm$ 1,64a	6,48 $\pm$ 1,66a	6,43 $\pm$ 1,99a
Suculência	6,54 $\pm$ 1,62a	6,87 $\pm$ 1,59a	6,61 $\pm$ 1,69a	6,59 $\pm$ 1,75a
Maciez	7,13 $\pm$ 1,65a	7,4 $\pm$ 1,72a	6,99 $\pm$ 1,8a	7,09 $\pm$ 1,57a
Impressão global	6,98 $\pm$ 1,37ab	7,37 $\pm$ 1,37a	6,93 $\pm$ 1,51b	6,93 $\pm$ 1,65ab

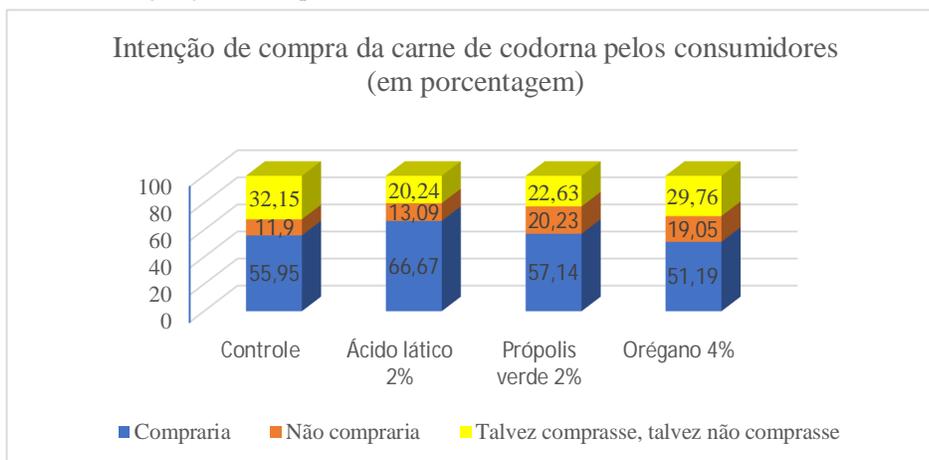
C = controle; AL=ácido láctico 2%; EP=extrato de própolis 2%; EO=extrato de orégano 4%..a,b Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha significa diferença estatística ( $p < 0,05$  – *Friedman*).

Resultados semelhantes foram encontrados por Cattelan (2015) e Azeredo et al. (2011), ao realizar o teste sensorial com patê contendo orégano na redução de sal e de vegetais higienizados com óleo essencial de orégano, respectivamente. Estes, apresentaram mediana para a aceitação geral variando entre "gostei levemente" (6,0) e "gostei moderadamente" (7,0), corroborando com os valores do presente estudo. Tal fato comprova o potencial de uso de condimentos naturais, proporcionando uma opção na exploração desta ave, visando o consumo e processamento. Pode-se afirmar que a análise sensorial da codorna proporcionou valores significativos para os atributos avaliados, apresentando pouca rejeição por parte dos participantes da pesquisa.

Para o teste de intenção de compra (Tabela 2) também não houve diferença ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos. Contudo, verificou-se que ambas as amostras receberam notas dentro da zona de aceitação, com medias igual ou superior a 3 na escala de atitude de 5 pontos.

É possível observar ainda, a frequência de respostas dos consumidores em função dos tratamentos, na intenção de compra (Figura 01). Considerando como compraria a soma das notas 4 e 5 na escala, todos os tratamentos apresentaram percentuais acima de 50 % corroborando com os valores de aceitabilidade.

**Figura 01** – Percentagem de intenção de compra para carne de codorna europeia aspergidas com diferentes soluções antes da refrigeração à 4° C por 24 h



Salviano (2011) e Amaral et al. (2012) verificaram em seus estudos que a intenção de compra confirma a aceitação do produto, ou seja, quanto maior a aceitação do produto, maior o percentual de intenção de compra corroborando com o presente estudo (Tabela 7).

**Tabela 07** – Média  $\pm$  desvio padrão entre os tratamentos contidos no teste de intenção de compra para carne de codorna europeia aspergidas com conservantes naturais antes da refrigeração à 4° C por 24 horas.

Variáveis	C	AL	EP	EO
Intenção de compra	3,53 $\pm$ 1,16a	3,70 $\pm$ 1,23a	3,56 $\pm$ 1,24a	3,47 $\pm$ 1,18a

C = controle; AL=ácido láctico 2%; EP=extrato de própolis 2%; EO=extrato de orégano 4%. ab Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha significa diferença estatística ( $p < 0,05$  – *Friedman*).

A boa aceitação da carne de codorna evidenciada pelos testes de aceitabilidade e intenção de compra, ilustrada no presente estudo, concebe uma opção para inserção deste produto no mercado, contribuindo para oferta proteica da população e redução de impactos ambientais resultante das práticas agropecuárias da compostagem ou incineração desses animais. Logo, a introdução de novos produtos no comércio de carne utilizando codornas inteiras ou processadas, surge como promissor no mercado consumidor de carnes.

A Tabela 08 mostra os valores em porcentagem da intenção de compra dos provadores, associado ao teste de aceitação, nas amostras do tratamento controle (C).

**Tabela 8** - Valores de frequência simples e porcentagem da Intenção de compra associada aos atributos do teste de aceitação para o tratamento controle da carne de codorna europeia.

Controle (C)	Intenção de compra		OR (IC95%)	p-valor
	Compraria	Não compraria		
<b>Impressão global</b>				
Boa	43 (100,0)	06 (66,7)	-	0,004*
Ruim	0 (0,0)	03 (33,3)	1	
<b>Sabor</b>				
Bom	42 (100,0)	05 (71,4)	-	0,018*
Ruim	0 (0,0)	02 (28,6)	1	
<b>Odor</b>				
Bom	40 (97,6)	05 (55,6)	32,0 (2,96 – 345,8)	0,002*
Ruim	01 (2,4)	04 (44,4)	1	
<b>Cor</b>				
Bom	34 (94,4)	04 (44,4)	21,25 (3,05 – 147,82)	0,002*
Ruim	02 (5,6)	05 (55,6)	1	
<b>Suculência</b>				
Bom	38 (92,7)	06 (85,7)	2,11 (0,18 – 23,77)	0,480
Ruim	03 (7,3)	01 (14,3)	1	
<b>Maciez</b>				
Bom	42 (95,5)	06 (85,7)	3,50 (0,27 – 44,74)	0,364
Ruim	02 (4,5)	01 (14,3)	1	

- Significa Odds ratio não calculado; OR (IC95%) : Odds ratio ( intervalo de confiança a 95%); \* Significância estatística ( $p < 0,05$  – Exato de Fisher). Intenção de compra criada a partir da classificação de escores 1 e 2 (compraria), 4 e 5 (não compraria). Os aspectos 3 para intenção de compra e 5 para aceitação não foram computados para criação das variáveis.

Foi observado que o atributo “odor” foi o que mais apresentou influência para a intenção de compra entre os provadores. Pode-se observar isso devido ao percentual do Odds ratio de 32,0. Isso significa que o atributo influenciou 32 vezes mais na intenção de compra da amostra controle, se compararmos aos outros atributos.

A tabela 09 mostra os valores em porcentagem da intenção de compra dos provadores, ao associar aos atributos relacionados ao teste de aceitação, nas amostras do tratamento Ácido láctico à 2% (AL).

**Tabela 9** - Valores de frequência simples e porcentagem da Intenção de compra associada aos atributos do teste de aceitação para o tratamento ácido láctico 2% da carne de codorna europeia.

Ácido Láctico à 2% (AL)	Intenção de compra		OR (IC95%)	p-valor
	Compraria	Não compraria		
<b>Impressão global</b>				
Boa	54 (100,0)	06 (60,0)	-	<0,001*
Ruim	0 (0,0)	04 (40,0)	1	
<b>Sabor</b>				
Bom	52 (98,1)	06 (60,0)	34,66 (3,31 – 362,99)	0,002*
Ruim	01 (1,9)	04 (40,0)	1	
<b>Odor</b>				
Bom	47 (97,9)	06 (60,0)	31,33 (2,98 – 328,63)	0,002*
Ruim	01 (2,1)	04 (40,0)	1	
<b>Cor</b>				
Bom	46 (92,0)	05 (71,4)	4,60 (0,66 – 31,75)	0,153
Ruim	04 (8,0)	02 (28,6)	1	
<b>Suculência</b>				
Bom	48 (98,0)	05 (50,0)	48,0 (4,64 – 496,43)	<0,001*
Ruim	01 (2,0)	05 (50,0)	1	
<b>Maciez</b>				
Bom	52 (94,5)	05 (55,6)	13,86 (2,39 – 80,26)	0,006*
Ruim	03 (5,5)	04 (44,4)	1	

- Significa Odds ratio não calculado; OR(IC95%) : Odds ratio ( intervalo de confiança a 95%); \* Significância estatística (p<0,05 – Exato de Fisher). Intenção de compra criada a partir da classificação de escores 1 e 2 (compraria), 4 e 5 (não compraria). Os aspectos 3 para intenção de compra e 5 para aceitação não foram computados para criação das variáveis.

Foi observado que o atributo “suculência” foi o que mais apresentou influência para a intenção de compra entre os provadores. Pode-se observar isso devido ao percentual do Odds ratio de 48,0. Isso significa que o atributo influenciou 48 vezes mais na intenção de compra da amostra controle, se compararmos aos outros atributos.

A tabela 10 mostra os valores em porcentagem da intenção de compra dos provadores, ao associar aos atributos relacionados ao teste de aceitação, nas amostras do tratamento Própolis verde à 2% (AL).

**Tabela 10** - Valores de frequência simples e porcentagem da Intenção de compra associada aos atributos do teste de aceitação para o tratamento Própolis verde 2% da carne de codorna europeia.

Própolis verde à 2% (EP)	Intenção de compra		OR (IC95%)	p-valor
	Compraria	Não compraria		
<b>Impressão global</b>				
Boa	44 (97,8)	07 (63,6)	25,14 (2,44 – 258,91)	0,004*
Ruim	01 (2,2)	04 (36,4)	1	
<b>Sabor</b>				
Bom	46 (100,0)	06 (50,0)	-	<0,001*
Ruim	0 (0,0)	06 (50,0)	1	
<b>Odor</b>				
Bom	42 (100,0)	10 (66,7)	-	0,001*
Ruim	0 (0,0)	05 (33,3)	1	
<b>Cor</b>				
Bom	37 (100,0)	09 (64,3)	-	0,001*
Ruim	0 (0,0)	05 (35,7)	1	
<b>Suculência</b>				
Bom	43 (97,7)	08 (57,1)	32,25 (3,40 – 305,21)	<0,001*
Ruim	01 (2,3)	06 (42,9)	1	
<b>Maciez</b>				
Bom	42 (91,3)	06 (54,5)	8,75 ( 1,82 – 41,99)	0,009*
Ruim	04 (8,7)	05 (45,5)	1	

- Significa Odds ratio não calculado; OR (IC95%) : Odds ratio ( intervalo de confiança a 95%); \* Significância estatística ( $p < 0,05$  – Exato de Fisher); intenção de compra criada a partir da classificação de escores 1 e 2 (compraria), 4 e 5 (não compraria). Os aspectos 3 para intenção de compra e 5 para aceitação não foram computados para criação das variáveis.

Foi observado que o atributo “suculência” foi o que mais apresentou influência para a intenção de compra entre os provadores. Pode-se observar isso devido ao percentual do Odds ratio de 32,25. Isso significa que o atributo influenciou 32,25 vezes mais na intenção de compra da amostra controle, se compararmos aos outros atributos.

A tabela 11 mostra os valores em porcentagem da intenção de compra dos provadores, ao associar aos atributos relacionados ao teste de aceitação, nas amostras do tratamento Orégano à 4% (EO).

**Tabela 11** - Valores de frequência simples e porcentagem da Intenção de compra associada aos atributos do teste de aceitação para o tratamento Orégano 4% da carne de codorna europeia.

Orégano à 4% (EO)	Intenção de compra		OR ( IC95%)	p-valor
	Compraria	Não compraria		
<b>Impressão global</b>				
Boa	41 (100,0)	08 (61,5)	-	<0,001*
Ruim	0 (0,0)	05 (38,5)	1	
<b>Sabor</b>				
Bom	39 (100,0)	10 (76,9)	-	0,013*
Ruim	0 (0,0)	03 (23,1)	1	
<b>Odor</b>				
Bom	38 (100,0)	07 (58,3)	-	<0,001*
Ruim	0 (0,0)	05 (41,7)	1	
<b>Cor</b>				
Bom	33 (91,7)	08 (57,1)	8,25 (1,68 – 40,31)	0,009*
Ruim	03 (8,3)	06 (42,9)	1	
<b>Suculência</b>				
Bom	37 (94,9)	06 (50,0)	18,50 ( 3,00 – 113,94)	0,001*
Ruim	02 (5,1)	06 (50,0)	1	
<b>Maciez</b>				
Bom	41 (97,6)	10 (71,4)	16,40 (1,64 – 136,20)	0,012*
Ruim	01 (2,4)	04 (28,6)	1	

- Significa Odds ratio não calculado; OR (IC95%) : Odds ratio ( intervalo de confiança a 95%); \* Significância estatística (p<0,05 – Exato de Fisher). Intenção de compra criada a partir da classificação de escores 1 e 2 (compraria), 4 e 5 (não compraria). Os aspectos 3 para intenção de compra e 5 para aceitação não foram computados para criação das variáveis.

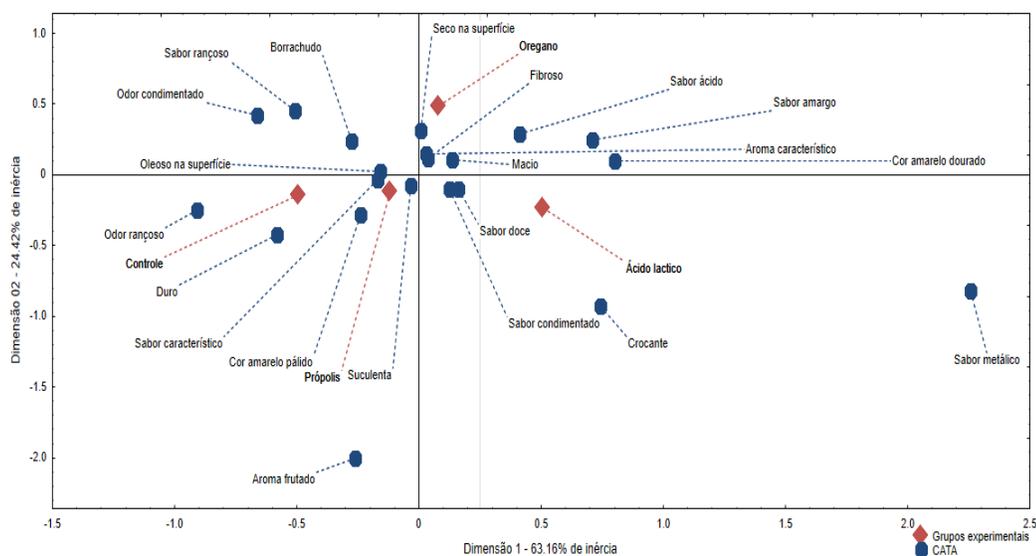
Foi observado que o atributo “suculência” foi o que mais apresentou influência para a intenção de compra entre os provadores. Pode-se observar isso devido ao percentual do Odds

ratio de 18,5. Isso significa que o atributo influenciou 18,5 vezes mais na intenção de compra da amostra controle, se compararmos aos outros atributos.

De uma forma geral, o atributo “suculência” foi o que mais influenciou na decisão de comprar a carne de codorna nos tratamentos, com exceção do grupo controle.

Já para as características sensoriais dos tratamentos C, AL, EP e EO representadas através da CATA (figura 1) ao realizar a análise de correspondência seguindo recomendações de BRAGA et al (2007), foi observado a criação de três dimensões, no entanto escolheu-se as duas primeiras dimensões pois explicam juntas 87,6% da variação total dos dados capaz de fornecer uma representação gráfica em 2D, com perda de apenas 12,4%.

**Figura 2.** Projeção dos atributos utilizados no teste CATA e das quatro amostras de carne de codorna europeia aspergidas com água destilada (Controle), ácido láctico (2%), própolis (2% do extrato) ou orégano (4% do extrato).



Na parte esquerda inferior do plano, onde se projetam as avaliações feitas às amostras controle (C), observou-se serem caracterizadas por ser duro e o odor rançoso. Ainda no mesmo lado do plano, em que se observam os atributos indicados para a carne aspergida por solução contendo própolis à 2% (EP), observou-se que os atributos mais discriminativos se apresentam na média, próximo da origem das coordenadas na F1, foram suculentos, cor amarelo pálido, sabor característico e oleoso na superfície.

No lado direito superior, as amostras de carne aspergidas com extrato de orégano à 4%, observou-se que os atributos mais discriminativos foram secos na superfície, fibroso, aroma característico e, por último, na parte direita inferior está a representação dos atributos que mais

caracterizaram as carnes aspergidas com solução de ácido lático à 2% que foram sabor doce, sabor condimentado e crocante.

**QUADRO 3:** Categorização das palavras respondidas pelos consultados, através de domínios.

<b>Categorias</b>	<b>Exemplos</b>
<i>Aprovação</i>	Gostoso, saudável, boa, perfeito, legal, delícia, saboroso, bom, desejo, apetitosa, agradável, combina, ótimo, vontade, degustar
<i>Reprovação</i>	Indiferença, estranho, ruim, desgostoso, incompatível, eca, esquisito, repugnante, incombinável, receio, intolerância, negativa, impróprio, gastura, descartaria
<i>Dubitável</i>	Experiência, diferente, curiosidade, exótico, incomum, talvez
<i>Desconexo</i>	Refrescância, aves, branco, abelha, assim, eita, loucura, assistir, longe
<i>Comparação</i>	Química, substância, mel, franguinho, energia, doce, cerveja, leite, tomate, pizza, remédio, ossos, especiaria, domingo, iogurte
<i>Definição</i>	Arroso, azedo, crosta, insosso, orgânico, crocante, picante, tempero, agridoce, bonita, contrastante, ácida, antioxidante, nutritivo
<i>Não respondeu</i>	

No teste de associação de palavras e imagens através de formulário eletrônico, observou-se que 62% dos consultados eram do sexo feminino e 38% eram do sexo masculino (Fig.02). Com relação a faixa etária, a maior quantidade dos consultados encontravam-se entre 26 –35 anos (Fig. 03).

Os resultados foram categorizados de acordo com 7 domínios: “aprovação” (aponta definitivamente para aceitação do produto, no sentido de comê-lo), “reprovação”(aponta definitivamente para desprezo pelo produto, no sentido de não comê-lo), “comparação” (quando um substantivo é usado em alusão ao produto), “definição”( quando um adjetivo é usado em alusão ao produto), “desconexo”(quando um adjetivo é usado em alusão ao produto), “dubitável” (informação inconclusiva sobre o produto quanto a gostar ou não) e “não respondeu” (campos em branco) como mostra exemplos de respostas das pessoas consultadas no quadro abaixo.

A tabela 12 mostra a frequência de respostas dadas pelos consultados, categorizadas por domínios e separadas por tratamento.

Deve notar-se que, entre os tratamentos, o tratamento contendo extrato de orégano à 4% foi quem obteve maior aprovação entre os consultados. Isso também foi relatado por Viuda Martos et al. (2010), ao comprovarem que a adição de óleos essenciais de orégano e de tomilho em salsichas *bologna* não desagradou os avaliadores no julgamento do atributo aroma.

Como era pré-requisito do teste conhecer o sabor dos alimentos envolvidos, a imagem que continha a codorna associada ao orégano remeteu a uma ideia de aprovação. Exemplo de palavras citadas: “gostoso”, “bom”.

**Tabela 12** – Valores de frequência simples e porcentagem dos domínios utilizados para categorizar as palavras citadas em relação as imagens apresentadas em formulário eletrônico

Domínios	AL 2%		EO 4%		EP 2%		C	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%
Aprovação	08	4,4	85	46,5	27	14,8	71	38,8
Comparação	12	6,6	17	9,3	11	6,0	17	9,3
Definição	31	16,9	43	23,5	36	19,7	61	33,3
Desconexo	07	3,8	03	1,6	12	6,5	04	2,2
Dubitável	61	33,3	17	9,3	47	25,7	08	4,4
Reprovação	64	35,0	18	9,8	50	27,3	22	12,0
Total	183	100,0	183	100,0	183	100,0	183	100,0

C = controle; AL=ácido láctico 2%; EP=extrato de própolis 2%; EO=extrato de orégano 4%.

Já o tratamento contendo o ácido láctico (imagem que foi associada a um iogurte natural), foi quem mais apresentou reprovação entre os tratamentos. Os consultados associaram a palavras como: “Não combina” ou “não presta”.

A tabela 13 mostra as 39 palavras que foram mais frequentemente citadas no estudo, pelos consultados ao responder o formulário eletrônico sobre as imagens de codornas associadas a compostos utilizados em sua preparação:

**Tabela 13** - Valores de frequência simples e porcentagem das 39 palavras mais frequentes citadas pelas pessoas consultadas ao responder o formulário de imagens associadas a compostos em sua preparação.

Palavras	C		EP		AL		EO	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Alimento	3	1,6	-	-	-	-	-	-
Amargo	-	-	6	3,3	-	-	-	-
Apetitosa	8	4,4	-	-	-	-	4	2,2
Assada	8	4,4	-	-	-	-	-	-
Ave	8	4,4	-	-	3	1,6	-	-
Azedo	-	-	-	-	3	1,6	-	-
Boa	9	4,9	3	1,6	-	-	22	12,0
Bonita	7	3,8	-	-	-	-	-	-
Cheirosa	-	-	-	-	-	-	4	2,2
Comeria	7	3,8	3	1,6	3	1,6	7	4,0
Cremoso	-	-	-	-	3	1,6	-	-
Crocante	5	2,7	-	-	-	-	-	-
Delícia	20	10,9	-	-	-	-	11	6,0
Desconhecido	-	-	-	-	5	2,7	-	-
Diferente	-	-	9	4,9	16	8,7	3	1,6
Doce	-	-	6	3,3	-	-	-	-
Dúvida	-	-	-	-	4	2,2	-	-
Eca	-	-	-	-	6	3,3	-	-
Estranho	-	-	13	7,1	29	15,8	-	-
Fome	8	4,4	-	-	-	-	-	-
Forte	-	-	7	3,8	-	-	-	-
Gostei	6	3,3	-	-	-	-	-	-
Gostosa	10	5,5	-	-	-	-	16	8,7
Inovação	-	-	6	3,3	-	-	-	-
Interessante	-	-	-	-	3	1,6	4	2,2
Maravilha	-	-	-	-	-	-	3	1,6
Mel	-	-	7	3,8	-	-	-	-
Não	4	2,2	6	3,3	10	5,5	-	-
Não combina	-	-	5	2,7	6	3,3	-	-
Nojo	-	-	-	-	3	1,6	-	-
Ótimo	-	-	-	-	-	-	7	3,8
Pizza	-	-	-	-	-	-	5	2,7
Ruim	-	-	13	7,1	16	9,0	-	-
Sabor	-	-	-	-	-	-	4	2,2
Saborosa	8	4,4	5	2,7	-	-	16	8,7
Saudável	-	-	5	2,7	-	-	-	-
Temperada	-	-	-	-	-	-	8	4,4
Outros	72	39,3	89	48,8	73	39,9	69	37,7
Total	183	100,0	183	100	183	100	183	100

C = controle; AL=ácido láctico 2%; EP=extrato de própolis 2%; EO=extrato de orégano 4%.

Para o tratamento controle, a palavra que mais frequentemente foi citada (20) foi “delícia”. Já no tratamento com extrato de própolis à 2% e ácido láctico à 2%, as palavras que

mais apareceram foi “estranho” e “ruim”. No tratamento com extrato de orégano, as palavras mais frequentes foram “boa”, “saborosa” e “apetitosa”.

Por conhecer os ingredientes que foram associados as codornas, as pessoas consultadas, automaticamente remeteram à memória do sabor desse ingrediente. A própolis e o ácido láctico, por ser ingredientes pouco usados para essa finalidade, foram rejeitados. O orégano, por ser um condimento bastante usado para temperar alimentos de um modo geral, foi mais bem aceito.

#### 5.4 CONCLUSÕES

No geral, as amostras apresentaram uma boa aceitação entre os provadores.

O atributo suculência foi o que mais influenciou na decisão de comprar a carne de codorna nos tratamentos com ácido láctico a 2%, extrato de própolis a 2% e extrato de orégano a 4%. No grupo controle, o atributo odor foi o que mais influenciou na compra.

Para o teste CATA, as características sensoriais entre os tratamentos estão interligadas, apenas as características sabor metálico e aroma frutado, não estão associadas a nenhum dos tratamentos.

Para o teste de Associação livre de palavras (TALP), a codorna com orégano foi a que mais teve aceitação entre os consultados. Já os tratamentos da codorna associada a própolis e ao ácido láctico foram os que maior tiveram respostas que se enquadraram como reprovação, entre os consultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARES, G.; BARREIRO, C.; DELIZA, R.; GIMÉNEZ, A.; GÁMBARO, A. Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts. **Journal of Sensory Studies**, v. 25, p. 67-86, 2010. Suppl. 1.

AVECOL. Disponível em: Acesso em: 12 out. 2018. ADITIVOS & INGREDIENTES. Antioxidantes Naturais. Antioxidantes Naturais Vegetais, Frutas, Ervas, Especiarias e Chás. **Revista**, n. 64, p.20-34, set/out. 2009.

AZEREDO, G. A. et al. Combined application of essential oils from *Origanum vulgare* L. and *Rosmarinus officinalis* L. to inhibit bacteria and autochthonous microflora associated with minimally processed vegetables. **Food Research International**, v. 44, p. 1541-1548, 2011.

AMARAL, D.S.; CARDOSO, D. S.G. PESSOA, T.; NETO, L.G.M. Perfil dos consumidores da carne de sol comercializada nos municípios de Caicó e Currais Novos. **Acta veterinária Brasilica**, V.6,n.4p.302-211,2012.

BANSKOTA, A. et al. Cytotoxic, hepatoprotective and free radical scavenging effects of propolis from Brazil, Peru, the Netherlands and China. *J Ethnopharmacol*, Limerick, v.72, n.1-2, p.239-246, 2000.

CAMPÊLO, Maria Carla da Silva. Uso de conservadores naturais na elaboração de carne de sol com teores reduzidos de cloreto de sódio. 70 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, 2016.

CATTELAN, Marília Gonçalves. Atividade antibacteriana de óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare*): ações in vitro e in situ para preservação de alimento. 2015. 118 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/138546>>.

CONTE JUNIOR, C. A., SOUZA, V. G., BATISTA, R. F., MÁRSICO, E. T., MANO, S. B. Influência do ácido lático e da embalagem em atmosfera modificada sobre a validade comercial da linguiça frescal de frango. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v.17, p. 59-66, 2010.

DONNELLY, J.K., ROBINSON, D.S. Invited review. Free radical in foods. *Free Radical Research*, Yverdon, v.22, n.2, p.147-176, 1995.

DE ABREU PINHEIRO, Flávia et al. Perfil de consumidores em relação à qualidade de alimentos e hábitos de compras. **Journal of Health Sciences**, v. 13, n. 2, 2015.

DEL RÉ, P. V.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, p. 389-399, 2012.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: Champagnat, 2013.

KUJUMGIEV, A. et al. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. *J Ethnopharmacol*, Limerick, v.64, n.3, p.235 – 240, 1999.

OLIVEIRA, N. T. E. et al. Exigências de energia e proteína para codornas japonesas machos criadas para produção de carne. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2000. p. 37.

MARCUCCI, María Cristina et al. Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities. **Journal of ethnopharmacology**, v. 74, n. 2, p. 105-112, 2001.

MORAES, V.M.B.; ARIKI, J. Importância da nutrição na criação de codornas de qualidades nutricionais do ovo e carne de codorna. Universidade estadual paulista, Jaboticabal-SP, p.97-103, 2009. Disponível em [www.biologico.sp.gov.br/rifibi/IIIrifibi/ 97-103.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/rifibi/IIIrifibi/97-103.pdf) >. Acesso em 25/03/2012.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. *Sensory Evaluation Techniques*. 2. ed. Florida: CRC Press, 354p., 1991.

SALGUEIRO, Fernanda B.; CASTRO, Rosane N.. Comparação entre a composição química e capacidade antioxidante de diferentes extratos de própolis verde#. **Quím. Nova**, São Paulo , v. 39, n. 10, p. 1192-1199, dez. 2016 . Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010040422016001001192&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040422016001001192&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 17 dez. 2018. <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20160136>.

SALVINO, Alanne Tamize de Medeiros et al. *Processamento da carne-de-sol com carne maturada: qualidade sensorial e textura*. 2011.

SFORCIN, J.M. et al. Seasonal effect of Brazilian propolis antibacterial activity. *J Ethnopharmacol*, Limerick, v.73, n.1-2, p.243–249, 2000.

SILVA, R. X.A., CAMPOS JOSÉ, K. F., FRANCO, R. M., SILVA, T. J. P. Lactato de sódio, nisina e sua combinação na validade comercial da linguiça Toscana embalada a vácuo e estocada a 4°C. *Ciência Rural*, v.44, n.4, p.746-751, 2014.

TSAKIRIS, A.; KOURKOUTAS, Y.; DOURTOGLOU, V. G.; KOUTINAS, A. A.; PSARIANOS, C.; KANELLAKI, M. Wine produced by immobilized cells on dried raisin berries in sensory evaluation comparison with commercial product. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 86, n. 4, p. 539-543, Mar. 2006.

VIUDA-MARTOS, M. et al. Effect of orange dietary fibre, oregano essential oil and packaging conditions on shelf-life of bologna sausages. **Food Control**, v. 21, p. 436- 44, 2010.

ZHOU, G.H. G.H., XU, X. L., LIU, Y. Preservation technologies for fresh meat – A review. *Meat Science*. v.86, p. 119–128, 2010.

## **5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O uso de soluções aquosas de extrato de própolis e extrato de orégano através da aspersão de carcaças no intuito de controlar a carga microbiana após o abate do animal pode ser considerada uma alternativa viável para aumentar a vida de prateleira, sem alterar as características sensoriais, físicas e químicas do produto. Os extratos também apresentaram uma boa atividade antioxidante, mesmo utilizado em baixas concentrações.

**ANEXOS**

## ANEXO 1 - Declaração do Comitê de Ética

UERN - UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO  
NORTE



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** CONSERVAÇÃO DE CARÇAÇAS DE CODORNA EUROPEIA (*Coturnix coturnix*).

**Pesquisador:** FRANCISCA KELIA DUARTE DIAS

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 97046918.4.0000.5294

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.893.943

#### Apresentação do Projeto:

O projeto Conservação de carcaças de codorna europeia (*Coturnix coturnix*) é uma proposta de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da UFERSA

#### Objetivo da Pesquisa:

**OBJETIVO GERAL:** Avaliar o uso de antioxidantes naturais (extrato e óleo de orégano e extrato de própolis) e do ácido orgânico ácido láctico em carcaças de codornas europeias como alternativa aos sintéticos, visando o aumento da vida de prateleira e uma melhor qualidade sensorial da carcaça.

#### Objetivos específicos

- Verificar a ação antimicrobiana e antioxidante do extrato de orégano e própolis.
- Avaliar a vida de prateleira, quanto à qualidade microbiológica, físico-química e sensorial, da carne de codorna aspergida com extrato de própolis, orégano e ácido láctico.
- Verificar a extensão da vida de prateleira da carne de codorna com teor de cloreto de sódio padronizado, quando embalada em diferentes atmosferas modificadas.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos à população decorrentes da participação na pesquisa poderão estar relacionadas quanto à obtenção da matéria prima, desenvolvimento e preparo do produto devido à contaminação microbiológica podendo causar intoxicação alimentar, reações de hipersensibilidade ao alimento

**Endereço:** Avenida Professor Antônio Campos, s/nº, BR 110, km 48 - Campus Central - UERN  
**Bairro:** Presidente Costa e Silva **CEP:** 59.610-090  
**UF:** RN **Município:** MOSSORO  
**Telefone:** (84)3312-7032 **E-mail:** cep@uern.br

UERN - UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DO RIO GRANDE DO  
NORTE



Continuação do Parecer: 2.893.943

ou toxinfecção. Quanto à aplicação da ficha poderá haver medo, desconforto ou constrangimento. Os riscos envolvidos serão minimizados através das seguintes providências: esclarecimento sobre a finalidade da pesquisa, justificativa e/ou necessidade da realização dos procedimentos propostos; garantia de privacidade no momento da aplicação da ficha e do sigilo da identidade pessoal e das informações obtidas. Além de esclarecimentos quanto a segurança alimentar que compreende a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis. Quanto ao risco de intoxicação alimentar, estes serão minimizados através da utilização das boas práticas de manipulação, garantindo assim condições higiênico-sanitárias satisfatórias ao produto final.

Os riscos aos pesquisadores poderão ser decorrentes da realização dos procedimentos como acidentes no manuseio dos equipamentos, tais como as facas, vidrarias e equipamentos. Esses riscos serão minimizados através das seguintes providências: no momento do procedimento deverá ser tomadas medidas de proteção individual (uso de bata, máscara, touca para cabelos, sapato fechado impermeável tipo bota, luvas); uso correto dos equipamentos monitorado pelo professor coordenador do projeto, que ficará à disposição dos envolvidos para qualquer emergência ou encaminhamento de atendimento clínico necessário.

Os benefícios à população serão de caráter individual e coletivo, como o estabelecimento de uma técnica que melhore as condições higiênicas das carcaças vendidas no comércio local, além da possibilidade de introdução no mercado consumidor uma alternativa para preservação da vida útil comercial da carne de codorna, garantindo por mais tempo os benefícios nutricionais e a segurança em consumir o produto. Outro benefício possível com o desenvolvimento do projeto é o surgimento de um novo produto cárneo, agregando valor a um produto considerado regional.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa está bem delineada, sendo descrita as diversas etapas para a sua execução

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Apresentou todos os documentos, com exceção dos instrumentos de pesquisa

**Recomendações:**

Não há recomendações

**Endereço:** Avenida Professor Antônio Campos, s/nº, BR 110, km 48 - Campus Central - UERN  
**Bairro:** Presidente Costa e Silva **CEP:** 59.610-090  
**UF:** RN **Município:** MOSSORO  
**Telefone:** (84)3312-7032 **E-mail:** cep@uern.br

**ANEXO 2 – Modelos das Fichas de Avaliação sensorial- Teste de aceitação e intenção de compra.**

**TESTE DE ACEITAÇÃO EM ESCALA HEDÔNICA ESTRUTURADA**

DEGUSTADOR:

DATA:

INSTRUÇÕES:

Você está recebendo 5 amostras de CARNE DE CODORNA EUROPÉIA. Por favor, prove as amostras da ESQUERDA para a DIREITA e avalie cuidadosamente cada um dos atributos sensoriais de acordo com o seguinte critério:

- 9 - Gostei muitíssimo
- 8 - Gostei muito
- 7 - Gostei moderadamente
- 6 - Gostei ligeiramente
- 5 - Não gostei/nem desgostei
- 4 - Desgostei ligeiramente
- 3 - Desgostei moderadamente
- 2 - Desgostei muito
- 1 - Desgostei muitíssimo

ATRIBUTO	AMOSTRA				
	123	435	557	248	386
SABOR					
ODOR					
COR					
SUCULÊNCIA					
MACIEZ					
IMPRESSÃO GLOBAL					

**TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA**

INSTRUÇÕES:

Após ter avaliado as amostras de CARNE DE CODORNA EUROPEIA, indique o grau de certeza do qual você estaria disposto a comprar este produto, se o encontrasse à venda, de acordo com o seguinte critério:

- 1- Certamente não compraria
- 2- Provavelmente não compraria
- 3- Talvez comprasse, talvez não comprasse
- 4- Provavelmente compraria
- 5- Certamente compraria

AMOSTRA	123	435	557	248	386
CRITÉRIO					

**ANEXO 3 – Modelos das Fichas de Avaliação sensorial- Teste *CHECK-ALL-THAT-APPLY* (CATA)**

**TESTE *CHECK-ALL-THAT-APPLY* (CATA)**

DEGUSTADOR:

IDADE: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

INSTRUÇÕES:

AMOSTRA N° \_\_\_\_\_

Você está recebendo uma amostra de carne de codorna. Por favor, prove-a e marque todas as palavras que v  
apropriada para descrever essa amostra:

- ( ) Cor clara
- ( ) Cor escura
- ( ) Aroma forte
- ( ) Aroma característico
- ( ) Aroma doce
- ( ) Sabor fraco
- ( ) Sabor adstringente
- ( ) Sabor ácido
- ( ) Sabor metálico
- ( ) Sabor suave
- ( ) Sabor picante
- ( ) Encorpado
- ( ) Oleoso na superfície
- ( ) Seco na superfície
- ( ) Aroma fraco
- ( ) Aroma queimado
- ( ) Sabor característico
- ( ) Gosto amargo
- ( ) Macio
- ( ) Borrachudo
- ( ) Duro
- ( ) Sabor rançoso
- ( ) Sabor condimentado
- ( ) Odor condimentado
- ( ) Odor rançoso
- ( ) Pouco corpo (ralo)
- ( ) Sabor queimado

**ANEXO 4 – Modelos das Fichas de Avaliação sensorial- Teste de Associação livre de palavras (TALP).**

30/01/2019

Análise Sensorial: Teste de Associação de Palavras

## Análise Sensorial: Teste de Associação de Palavras

\*Obrigatório

1. **Sua idade:** \*

Marcar apenas uma oval.

- 15 a 25 anos.
- 26 a 35 anos.
- 36 a 45 anos.
- Mais de 45 anos.

2. **Seu sexo:** \*

Marcar apenas uma oval.

- Masculino.
- Feminino.

### “Hoje você vai comer codornas no almoço”

Prezado (a) colega,

Você está recebendo uma frase de impacto e quatro imagens, denominadas “**Frase e imagens de estímulos**”. Ao observar esta frase e estas **imagens**, você deverá expressar **quatro palavras para cada uma delas**, **separadas por vírgula**, que justifique imediatamente o sentimento e ação em relação ao que você lê e observa.

3. \*

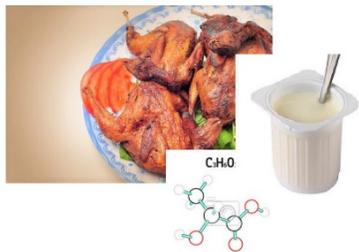


Codorna

30/01/2019

Análise Sensorial: Teste de Associação de Palavras

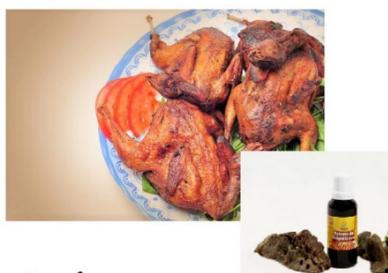
4. \*



Codorna com ácido lático

---

5. \*



Codorna com própolis

---

6. \*



Codorna com oregano

---

## ANEXO 5 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

### Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da pesquisa “**ADITIVOS NATURAIS NA CONSERVAÇÃO DE CARCAÇAS DE CODORNAS EUROPEIAS (*Coturnix coturnix coturnix*).**” coordenada pelo (a) **Prof. Dra. PATRÍCIA DE OLIVEIRA LIMA** e que segue as recomendações das resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares. Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade.

Extratos de própolis verde e de orégano (*Origanum vulgare*), solução de ácido láctico e óleo essencial de orégano e adição deles em carne de codorna no intuito de melhorar as características sensoriais do produto e a aceitação em um potencial mercado consumidor. Caso decida aceitar o convite, você será submetido (a) ao(s) seguinte(s) procedimento (s): você receberá cinco amostras de carne de codorna europeia e deverá indicar o quanto gostou do produto indicando uma pontuação através de uma escala hedônica que vai de 9 pontos (gostei muitíssimo) a 1 ponto (desgostei muitíssimo); Avaliará a aparência, aroma, textura, sabor e aceitação global, e aferirá a intenção de compra também indicando uma pontuação que varia de 7 (compraria sempre) a 1 (nunca compraria). Você também receberá junto a amostra guardanapos, um copo com água e bolachas do tipo água e sal para retirada do sabor residual, a ficha de avaliação e uma caneta. O TCLE será impresso em duas vias, a aplicação deve ser feita antes da degustação na qual as vias deverão ser assinadas pelo participante. A análise sensorial acontecerá no laboratório de Tecnologia de Alimentos e análise sensorial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN (*Campus Apodi*). As informações coletadas serão organizadas em banco de dados em programa estatístico e analisadas a partir de técnicas de estatística descritiva e inferencial. Essa pesquisa tem como objetivo geral: “avaliar o uso de antioxidantes naturais (extrato e óleo de orégano e extrato de própolis) e do ácido orgânico ácido láctico em carcaças de codornas europeias como alternativa aos sintéticos, visando o aumento da vida de prateleira e uma melhor qualidade sensorial da carcaça”. E como objetivos específicos: Avaliar sensorialmente a carne de codorna adicionado os extratos de orégano e própolis, o ácido láctico e o óleo essencial de orégano. O benefício desta pesquisa é a possibilidade de melhorar a qualidade da carcaça da codorna europeia para o mercado consumidor.

A pesquisa não apresenta possibilidade de danos à dimensão física, exceto para pessoas que apresentem algum tipo de sensibilidade aos componentes utilizados na elaboração dos extratos, no caso o orégano e a própolis, como por exemplo, pessoas que apresentam problemas relacionados ao consumo de alimentos muito condimentados ou adicionado de especiarias, como gastrite, úlcera, síndrome do intestino irritável ou que apresente algum tipo de sensibilidade relacionada. A pesquisa realizada não apresenta possibilidade de danos à dimensão psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer fase.

Existe a garantia do anonimato/privacidade do participante na pesquisa, onde não será preciso colocar o nome do mesmo; Para manter o sigilo e o respeito ao participante da pesquisa, apenas o pesquisador responsável aplicará o questionário e manuseará e guardará os questionários; Sigilo das informações por ocasião da publicação dos resultados, visto que não será divulgado dado que identifique o participante; Garantia que o participante se sinta à vontade para responder aos questionários e Anuência das Instituições de ensino para a realização da pesquisa.

Os dados coletados serão, ao final da pesquisa, armazenados em CD-ROM e caixa arquivo, guardada por no mínimo cinco anos sob a responsabilidade do pesquisador responsável, a fim de garantir a confidencialidade, a privacidade e a segurança das informações coletadas, e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os participantes e o responsável.

Pág. 01/02

Você ficará com uma via original deste TCLE e toda a dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente para o pesquisador responsável através do telefone e e-mail abaixo. Dúvidas a respeito da ética desta pesquisa poderão ser questionadas ao **Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN)** -Campus Universitário Central - Centro de Convivência. BR 110, KM 48, Rua: Prof. Antonio Campos, S/N, Costa e Silva. Tel: (84) 3312-7032. e-mail: cep@uern.br / CEP 59.610-090.

Se para o participante houver gasto de qualquer natureza, em virtude da sua participação nesse estudo, é garantido o direito a indenização (Res. 466/12 II.7) – cobertura material para reparar dano – e/ou ressarcimento (Res. 466/12 II.21) – compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação – sob a responsabilidade do (a) pesquisador(a) responsável.

Não será efetuada nenhuma forma de gratificação por sua participação. Os dados coletados farão parte do nosso trabalho, podendo ser divulgados em eventos científicos e publicados em revistas nacionais ou internacionais. O pesquisador estará à disposição para qualquer esclarecimento durante todo o processo de desenvolvimento deste estudo. Após todas essas informações, agradeço antecipadamente sua atenção e colaboração.

### **Consentimento Livre**

Concordo em participar desta pesquisa “**ADITIVOS NATURAIS NA CONSERVAÇÃO DE CARÇAÇAS DE CODORNAS (*Coturnix coturnix coturnix*)**”. Declarando, para os devidos fins, que fui devidamente esclarecido quanto aos objetivos da pesquisa, aos procedimentos e dos possíveis riscos que possam advir de tal participação. Foram garantidos a mim esclarecimentos que venham a solicitar durante a pesquisa e o direito de desistir da participação em qualquer momento, sem que minha desistência implique em qualquer prejuízo a minha pessoa ou a minha família. Autorizo assim, a publicação dos dados da pesquisa, a qual me garante o anonimato e o sigilo dos dados referentes à minha identificação.

Apodi, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

**Aluno (Pesquisador- responsável)** – FRANCISCA KELIA DUARTE DIAS, da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO – UFRSA, Campus MOSSORÓ, com residência no endereço Rua Desembargador Silvino Bezerra, n. 1007. Bairro Costa e Silva, CEP 59628-350– Mossoró – RN. Tel.(84) 988069146.

**Profa. Patrícia de Oliveira Lima (Orientador da Pesquisa)** – PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL, da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO-UFERSA, Campus MOSSORÓ, no endereço Rua Francisco Mota, S/N , Bairro Costa e Silva, CEP– Mossoró – RN. Tel.(84) 33178313

**Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN)** -Campus Universitário Central - Centro de Convivência. BR 110, KM 48 Rua: Prof. Antonio Campos, S/N, Costa e Silva. Tel: (84) 3312-7032. e-mail: cep@uern.ubr / CEP 59.610-090.