

Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Ciências Farmacêuticas

**AVALIAÇÃO SENSORIAL DE CARNE BOVINA E OVINA COM
REVESTIMENTO COMESTÍVEL**

Raquel Alves Maurício

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Alimentos e Nutrição
para obtenção do título de Mestre em
Alimentos e Nutrição

Área de Concentração: Ciência dos
Alimentos

Orientadora: Dra. Renata Tieko Nassu

Araraquara

2020

**AVALIAÇÃO SENSORIAL DE CARNE BOVINA E OVINA COM
REVESTIMENTO COMESTÍVEL**

Raquel Alves Maurício

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Alimentos e Nutrição
para obtenção do título de Mestre em
Alimentos e Nutrição

Área de Concentração: Ciência dos
Alimentos

Orientadora: Dra. Renata Tieko Nassu

Araraquara

2020

M455a Maurício, Raquel Alves.
Avaliação sensorial de carne bovina e ovina com revestimento comestível / Raquel Alves Maurício. – Araraquara: [S.n.], 2020.
139 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. "Júlio de Mesquita Filho". Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição. Área de Concentração em Ciência dos Alimentos.

Orientadora: Renata Tieko Nassu.

1. Carne bovina. 2. Carne ovina. 3. Análise sensorial. 4. Revestimento comestível. 5. Quitosana. 6. Consumidor. I. Nassu, Renata Tieko, orient. II. Título.

Diretoria do Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - Faculdade de Ciências Farmacêuticas
UNESP - Campus de Araraquara

CAPES: 33004030055P6
Esta ficha não pode ser modificada

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Araraquara

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Avaliação sensorial de carne bovina e ovina com revestimento comestível

AUTORA: RAQUEL ALVES MAURICIO

ORIENTADORA: RENATA TIEKO NASSU

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em ALIMENTOS E NUTRIÇÃO, área: Ciência dos Alimentos pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. RENATA TIEKO NASSU
Embrapa Pecuária Sudeste / EMBRAPA São Carlos, SP

Profa. Dra. MARTA REGINA VERRUMA BERNARDI
Departamento de Tecnologia Agro-Industrial e Sócio-Economia Rural / UNIVERSIDADE FEDERAL DE SAO CARLOS

Dr. WANDERSON ROBERTO DA SILVA
Alimentos e Nutrição / Faculdade de Ciências Farmacêuticas do Câmpus de Araraquara-UNESP

Araraquara, 23 de junho de 2020

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo auxílio financeiro do projeto (processo 2016/18232-3).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro para realização do presente trabalho - Código de Financiamento 001.

À minha orientadora, Dr^a Renata Tieko Nassu, pela real orientação durante a realização deste trabalho e por toda dedicação e entusiasmo à Pesquisa.

À Faculdade de Ciências Farmacêuticas - FcFar, câmpus Araraquara, SP - UNESP.

Aos professores do programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição pela contribuição na minha formação acadêmica.

À Seção técnica do programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição.

À Embrapa Pecuária Sudeste, pela infraestrutura fornecida.

Aos colegas do Laboratório de Carnes da Embrapa Pecuária Sudeste, pela contribuição durante a realização do trabalho.

À Prof^a Dr^a Juliana Alvares Duarte Bonini Campos pela dedicação e disponibilidade e à todos do laboratório de Estatística.

Agradecimentos Pessoais

Aos meus pais, Rosenary Pereira Alves Maurício e Valter Maurício, por todos ensinamentos antes do mundo acadêmico, por todo esforço e apoio durante o período de realização deste trabalho.

À minha irmã, Rafaela Alves Maurício, por todo apoio e por dividir os momentos mais engraçados e os mais importantes da minha vida.

Aos amigos que fiz na Pós-graduação que compartilharam momentos de angústias, alegrias e tristezas, contribuindo para que este processo fosse mais leve.

À todos os familiares e aos amigos de longa data que me encorajaram a seguir em frente.

*“Em algum lugar, algo incrível está esperando
para ser descoberto”*

(Carl Sagan)

Resumo

Introdução: A carne vermelha é de grande importância econômica e de grande consumo no Brasil e no mundo. Por ser um alimento perecível, diversas embalagens tem sido propostas para aumentar a vida de prateleira deste alimento. A utilização de revestimentos comestíveis é uma alternativa para a conservação de alimentos. Contudo, a atitude do consumidor frente a esta tecnologia não está claramente elucidada. **Objetivo:** avaliar sensorialmente carne ovina e bovina com revestimento comestível bem como os efeitos do revestimento na carne durante a vida de prateleira e o efeito da informação na intenção de compra do produto. **Metodologia:** em um primeiro experimento, três fatores: tipo de corte (lombo, carré e pernil), preço (alto e baixo) e revestimento (sem informação, com informação e com informação explicada) foram combinados para avaliação de intenção de compra de carne ovina de acordo com informações contidas no rótulo. No segundo experimento, carne ovina revestida com quitosana ou zeína, armazenadas a duas diferentes temperaturas foram avaliadas por meio de análise sensorial descritiva para aparência, por avaliadores treinados, ao longo de um período de 55 dias. A cor instrumental e oxidação lipídica também foram avaliadas. No terceiro experimento, foi realizado teste de aceitação e intenção de compra de carne ovina e bovina com e sem revestimento comestível de quitosana. O grau de neofobia alimentar dos consumidores foi avaliado utilizando a escala de Neofobia as novas tecnologias de alimentos (FTNS). Finalmente, foi realizado um teste de diferença duo-trio direcionado ao sabor com objetivo de verificar se os provadores detectavam a diferença entre amostras com e sem revestimento. **Resultados:** para intenção de compra, verificou-se que o fator tipo de corte foi o mais relevante para os consumidores, seguido do preço e informação sobre o revestimento. O corte carré apresentou maior intenção de compra, possivelmente, por se tratar do corte ovino mais conhecido e comercializado. O preço alto contribuiu para a intenção de compra e a informação explicada sobre o revestimento contribuiu negativamente para a intenção de compra. Os resultados referentes a aparência sensorial indicam que os revestimentos influenciaram nos atributos de intensidade de cor vermelha, presença de cor marrom, presença de cor rosa e presença de líquido, no último tempo e a maior temperatura favoreceu a oxidação lipídica e reduziu a intensidade de vermelho, principalmente das amostras sem revestimento. O revestimento de zeína não contribuiu para manter a intensidade de vermelho em carne ovina armazenadas em ambas temperaturas, ao longo do tempo. O revestimento de quitosana apresentou o menor valor de presença de cor marrom e presença de líquido. A aceitação sensorial da carne ovina e bovina com revestimento comestível foi afetada pela informação. A maioria dos participantes do estudo foi neutra em relação a fobia a novas tecnologias de alimentos. No teste de diferença, foi demonstrado que o revestimento de quitosana não foi percebido pelo consumidor, tanto para carne bovina quanto ovina.

Palavras-chave: Carne bovina; Carne ovina; Análise sensorial; Revestimento comestível; Quitosana; Consumidor.

Abstract

Introduction: Red meat is very important economically and has a high consumption in Brazil and in the world. As it is a perishable food, several packages have been applied to increase its shelf life.. The use of edible coatings is an alternative for food preservation. However, consumer attitude towards this technology is not clearly understood. **Objective:** The objective of this work is to sensorially evaluate lamb and bovine meat with edible coating as well as the effects of the coating on the meat during the shelf life and the effect of the information on the purchase intention of the product. **Methodology:** in a first experiment, three factors: type of cut (loin, carre and leg), price (high and low) and coating (without information, with information and with explained information) were combined to evaluate the intention to purchase lamb meat according to information on the label. In the second experiment, lamb meat coated with chitosan or zein, stored at two different temperatures were evaluated by means of descriptive sensory analysis on a display booth, by a trained panel, for 55 days. Instrumental color and lipid oxidation were also measured. In the third experiment, an acceptance and purchase intention test was carried out for of lamb meat and beef with or without edible chitosan coating. The degree of food neophobia of consumers was evaluated using a neophobia scale as new food technologies. A duo-trio test was performed for determining if panelists could tell the difference between a non-coated and a coated sample regarding to flavour. **Results:** for purchase intention according to label information, it was found that the type of cut factor was the most relevant for consumers, followed by the price and information on the coating. The “carre” cut presented higher purchase intention, possibly because it is the most well-known and commercialized lamb meat cut. The high price had a positive impact on the consumer's decision and the product that contained the label with explained information of the coating technology, contributed negatively to the purchase intention. The results referring to the lamb meat sensory appearance indicate that the coatings affected the attributes of red color intensity, presence of brown color, presence of pink color and presence of liquid, in the last day and the higher temperature favored lipid oxidation and reduced the intensity of red, mainly from uncoated samples. The zein coating did not contribute to maintaining the intensity of red in lamb meat stored at both temperatures, over time. The chitosan coating showed the lowest value for the presence of brown color and the presence of liquid. The sensory acceptance of sheep and beef with edible coating was affected by the information. Most of the consumers participating in the study are neutral about the phobia of new food technologies. The chitosan coating was not noticed by the consumer in both lamb meat and beef.

Key-words: Beef; Lamb meat; Sensory analysis; Edible coating; Chitosan; Consumer

Lista de Tabelas e Quadros

Tabela 1. Fatores e níveis avaliados no estudo. Araraquara, SP, 2019.	31
Tabela 2. Descrição das combinações de fatores: informação, corte e preço, relativos ao delineamento fatorial fracionado gerado pelo programa XLSTAT. Araraquara, SP, 2019.....	32
Tabela 3. Descrição dos tratamentos para o experimento de aparência sensorial. Araraquara, SP, 2019.	36
Tabela 4. Distribuição dos indivíduos segundo os dados sócio demográficos coletados no questionário on-line. Araraquara, SP, 2019.....	55
Tabela 5. Avaliação das características sociodemográficas por meio do teste Qui-quadrado (χ^2). Araraquara, SP, 2020.....	56
Tabela 6. Avaliação das características socioeconômicas dos participantes entre os 3 clusters. Araraquara, SP, 2019.....	57
Tabela 7. Distribuição descritiva dos fatores que influenciam na decisão de compra de um alimento, utilizando escala do Likert. Araraquara, SP, 2019.	58
Tabela 8. Avaliação dos resultados da escala Likert entre os 3 clusters. Araraquara, SP, 2019.....	59
Tabela 9 Utilidades de cada nível e importância relativa (IR) de cada fator do rótulo. Araraquara, SP, 2019.....	60
Tabela 10. Resumo da análise de variância dos atributos sensoriais de aparência da carne ovina. Araraquara, SP, 2019.	63
Tabela 11. Médias de notas dos atributos presença de cor vermelha (PRCV), presença de cor marrom (PRCM), intensidade de cor marrom (INCM) e uniformidade de cor (UNIFIC) de acordo com o tempo. Araraquara, SP, 2019.	65
Tabela 12. Interação tripla entre revestimento, temperatura e tempo para o atributo intensidade de cor vermelha (INCV). Araraquara, SP, 2019.	67
Tabela 13. Interação tripla entre revestimento, temperatura e tempo para o atributo presença de líquido (PRLQ). Araraquara, SP, 2019.	68
Tabela 14. Resumo da análise de variância das análises físico-químicas de cor e de oxidação lipídica entre os três grupos de tratamento. Araraquara, 2019.	70
Tabela 15. Médias do parâmetro luminosidade (L^*), e intensidade de amarelo (b^*) de acordo com cada revestimento. Araraquara, SP, 2019.....	71
Tabela 16. Médias de TBARS na interação de revestimento x temperatura x tempo por um período de tempo de 55 dias Araraquara, SP, 2019.....	73
Tabela 17. Distribuição dos indivíduos segundo os dados sócio demográficos dos participantes do teste de aceitação e intenção de carne ovina. Araraquara, SP, 2019.....	77
Tabela 18. Avaliação das características socioeconômicas dos participantes entre os 3 clusters. Araraquara, SP, 2019.....	78
Tabela 19. Distribuição dos indivíduos segundo os hábitos de compra e consumo dos participantes do teste de aceitação e intenção de compra de carne ovina. Araraquara, 2019.	79

Tabela 20. Avaliação dos hábitos de compra e de consumo dos participantes do teste de aceitação e intenção de compra de carne ovina entre os três clusters. Araraquara, SP, 2019.....	80
Tabela 21. Médias das notas de aceitação e intenção de compra de carne ovina, com e sem revestimento comestível, em condições cegas e informadas. Araraquara, SP, 2019.....	82
Tabela 22. Distribuição dos indivíduos participantes do teste de aceitação e intenção de compra de carne bovina, segundo os dados sociodemográficos. Araraquara, SP, 2019.....	85
Tabela 23. Avaliação das características socioeconômicas dos participantes do teste de aceitação e intenção de compra de carne bovina entre os 3 clusters. Araraquara, SP, 2019.....	86
Tabela 24. Distribuição dos indivíduos participantes do teste de aceitação de carne bovina segundo os hábitos de compra e consumo. Araraquara, SP, 2019.	87
Tabela 25. Avaliação dos hábitos de compra e de consumo dos participantes do teste de aceitação e intenção de compra de carne bovina entre os 3 clusters. Araraquara, SP, 2019.....	88
Tabela 26. Médias das notas de aceitação e intenção de compra de carne bovina com e sem revestimento, em condições cegas e informadas. Araraquara, SP, 2019.....	90
Tabela 27. Caracterização da amostra do estudo de neofobia à tecnologia de alimentos. Araraquara, SP, 2019.	93
Tabela 28. Índices para avaliação das propriedades psicométricas dos da escala utilizada. Araraquara, SP, 2019.	96
Tabela 29. Versão em português da Escala de Neofobia em relação à Tecnologia de Alimentos (FTNS) (79).	98
Tabela 30. Resumo da análise de variância das características sócio econômicas de homens e mulheres no fator percepção de risco da neofobia a novas tecnologias de alimentos. Araraquara, SP, 2019.	101
Tabela 31. Média do escore de percepção de risco às novas tecnologias de alimentos para homens e mulheres. Araraquara, SP, 2019.	102
Tabela 32. Resumo da análise de variância das características sócio econômicas de homens e mulheres no fator 1 da neofobia a novas tecnologia de alimentos. Araraquara, 2019.	103
Tabela 33. Média do fator 2 da escala FTNS de acordo com o sexo e idade e com o sexo e classe econômica. Araraquara, SP, 2019.....	105
Tabela 34. Média do escore do fator 2 da escala FTNS, referente a novas tecnologias são desnecessárias de acordo com a faixa etária e classe econômica. Araraquara, SP, 2019.	107
Tabela 35. Total das avaliações do teste duo-trio de carne ovina e bovina com e sem revestimento de quitosana . Araraquara, 2019.	110

Lista de Figuras

Figura 1. Reação da transformação das formas da mioglobina na carne	16
Figura 2. Representação primária da estrutura da quitosana. Araraquara, SP, 2019.	20
Figura 3. Imagem utilizada no questionário de intenção de compra de acordo com o rótulo. Araraquara, SP, 2019.	33
Figura 4. Ficha utilizada no teste sensorial de aparência de carne ovina com revestimento de quitosana e zeína. Araraquara, SP, 2019.	40
Figura 5. Revestimento das amostras de carne pela técnica de aspersão. Araraquara, SP, 2019.	45
Figura 6. Ficha utilizada no teste de aceitação e intenção de compra de carne ovina e bovina. Araraquara, SP, 2019.	47
Figura 7. Rótulo de carne bovina apresentado no teste de aceitação em condição informada, para o tratamento controle. Araraquara, SP, 2019.	48
Figura 8. Rótulo de carne bovina apresentado no teste de aceitação em condição informada, para o tratamento quitosana. Araraquara, SP, 2019. ...	49
Figura 9. Ficha utilizada no teste duo-trio de carne bovina. Araraquara, SP, 2019.	53
Figura 10. Interação dupla entre revestimento e temperatura para o atributo presença de cor marrom (PRCM). Araraquara, SP, 2019.	66
Figura 11. Interação entre a temperatura e o tempo para o parâmetro intensidade de vermelho (a^*).	72
Figura 12. Principais características observadas na leitura dos rótulos pelos participantes do teste sensorial de aceitação de carne ovina. Araraquara, SP, 2019.	81
Figura 13. Principais características observadas na leitura dos rótulos do teste sensorial de aceitação de carne bovina. Araraquara, SP, 2019.	89

Sumário

1. Introdução	12
2. Revisão de Literatura	14
2.1. Carne e embalagens.....	14
2.2. Filmes e revestimentos comestíveis.....	17
2.3. Análise Sensorial.....	21
3. Objetivo	27
3.1 Objetivos específicos	27
4. Material e Métodos.....	28
4.1. Experimento 1. Intenção de compra de carne ovina de acordo com o rótulo.....	28
4.1.1. Análise estatística.....	31
4.2. Experimento 2. Efeito do uso de revestimentos comestíveis na aparência sensorial, cor e estabilidade oxidativa de carne ovina embalada a vácuo sob duas temperaturas.....	33
4.2.1. Matéria-prima	33
4.2.2. Revestimentos e aplicação.....	34
4.2.3. Análise sensorial de aparência de carne ovina.....	35
4.2.3.1. Perfil Descritivo Otimizado (PDO) (adaptado).....	35
4.2.3.2. Recrutamento dos avaliadores.....	35
4.2.3.3. Seleção dos avaliadores.....	35
4.2.3.4. Definição da terminologia descritiva para aparência.....	36
4.2.3.5. Treinamento dos avaliadores.....	39
4.2.3.6. Avaliação dos produtos.....	39
4.2.4. Análises físico-químicas.....	40
4.2.4.1. Cor instrumental.....	40
4.2.4.2. Oxidação lipídica.....	40
4.2.5. Análise estatística	41
4.3 Experimento 3. Teste de aceitação e intenção de compra de carne bovina e ovina com e sem revestimento de quitosana, em condições cegas e informadas e neofobia em relação a tecnologia de alimentos.....	42
4.3.1. Matéria-prima.....	42
4.3.2. Revestimento e aplicação.....	43
4.3.3. Preparo das amostras.....	44
4.3.4. Análise sensorial: aceitação e intenção de compra	45
4.3.4.1. Análise estatística.....	47
4.3.5. Neofobia em relação à tecnologia de alimentos.....	48
4.3.5.1. Análise estatística.....	48
4.4 Experimento 4. Teste duo-trio de carne bovina e ovina com e sem revestimento de quitosana	50
4.4.1. Análise estatística	51
5. Resultados e Discussão	52
5.1. Experimento 1. Intenção de compra de carne ovina acordo com o rótulo	52

5.2. Experimento 2. Efeito do uso de revestimentos comestíveis na aparência sensorial, cor e estabilidade oxidativa de carne ovina embalada a vácuo sob duas temperaturas.....	61
5.2.1. Perfil Descritivo Otimizado (PDO).....	61
5.2.2. Análises Físico-Químicas.....	67
5.2.2.1. Cor instrumental.....	69
5.2.2.2. Oxidação lipídica.....	72
5.3. Experimento 3. Teste de aceitação e intenção de compra de carne bovina e ovina com e sem revestimento de quitosana, em condições cegas e informadas e neofobia em relação a tecnologia de alimentos.....	75
5.3.1. Teste de aceitação de carne ovina.....	75
5.3.2. Teste de aceitação de carne bovina.....	84
5.3.3. Neofobia em relação à tecnologia de alimentos.....	91
5.3.3.1. Avaliação das propriedades psicométricas.....	93
5.3.3.2. Avaliação das características sociodemográficas.....	99
5.4. Experimento 4. Teste de diferença de carne ovina e bovina com e sem revestimento de quitosana.....	109
6. Conclusão	110
Referências Bibliográficas.....	111
Apêndices e Anexos	124

1. Introdução

O setor pecuário no Brasil contribui fortemente para a economia do país, representando 31% do Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio, enquanto o setor do agronegócio representa 24% do PIB total (1).

A produção de carne bovina no mundo se localiza em diversos países como Austrália, Índia, China, Estados Unidos, Argentina, Uruguai, Paraguai e Brasil. Nos países da América Latina, devido à grande extensão territorial, clima propício e uso adequado de insumos para ração animal, encontram-se condições ideais para alta produtividade (2). Atualmente o Brasil é o maior país exportador de carne bovina e está entre os maiores consumidores, com consumo *per capita* de 36 kg por ano (1). O rebanho brasileiro é de 218,22 milhões de cabeças de gado (3) e a estimativa é que este número seja de 222,01 milhões até 2024 (1).

Em relação à carne ovina, a produção se concentra na China, seguido pela Índia, Austrália e Nova Zelândia (4,5). O rebanho brasileiro de ovinos é de 18,43 milhões de cabeças (3). Embora ainda não tenha atingido o patamar da produção de bovinos, é um mercado que está em constante crescimento, visto que o fornecimento de lã era tido como a atividade principal da produção de ovinos (6). O consumo médio mundial de carne ovina é de 1,7 kg per capita, sendo que o Brasil encontra-se abaixo desta média, com consumo per capita de 0,4 kg por ano (7). Entretanto, por apresentar boa aceitação no consumo nacional, principalmente em épocas festivas, justifica-se a preocupação com aumento da disponibilidade e qualidade da mesma (6,8).

Além da importância econômica, a carne é um alimento rico em nutrientes e água, favorecendo um ambiente ideal para o crescimento microbiano. Embora o uso de embalagem à vácuo assegure a qualidade microbiológica da carne, ocorre a alteração indesejada na cor do produto, devido a forma com que a mioglobina se encontra, resultando na cor púrpura, diminuindo assim a aceitação do consumidor. Este fato é decisivo principalmente para carne bovina, devido ao maior consumo. Embora o consumo de carne ovina seja influenciado por outros fatores como

disponibilidade e preço, a aparência também é fundamental no momento da compra.

A qualidade da carne, além de ser uma preocupação para a indústria, é de extrema importância para os consumidores (9). Além da aparência ter grande impacto na aceitação do produto durante o consumo, é o principal atributo avaliado na hora de aquisição da carne. Considerando os aspectos intrínsecos ao produto como as alterações da cor da carne dado por processos químicos e, a influência dessas alterações na aceitação do produto pelo consumidor, o uso de revestimentos comestíveis associado à tecnologia a vácuo, é uma alternativa para evitar altos níveis de metamioglobina e de oxidação lipídica da carne, fatores que acarretam na rejeição do produto. Segundo Rogers (10), embalagens com ausência de oxigênio mantém estabilidade da cor das carnes e resulta em baixa descoloração durante a vida de prateleira.

Neste trabalho foram avaliadas: a importância de atributos extrínsecos ao produto como por exemplo preço e fatores no rótulo na intenção de compra de carne ovina; a aparência da carne ovina com revestimento de quitosana ou zeína no decorrer da vida de prateleira, armazenadas em duas diferentes temperaturas; o efeito da informação do revestimento de quitosana no rótulo do produto, na aceitação e intenção de compra de carne ovina e bovina, bem como o nível de neofobia em relação à tecnologia de alimentos dos consumidores de carne.

2. Revisão de Literatura

2.1. Carne e embalagens

Um aspecto importante quando se trata de carnes vermelhas é a sua aparência, dada principalmente pela cor. A cor vermelha brilhante, característica da carne fresca, se dá pela transformação da mioglobina presente no interior do músculo, para oximioglobina (MbO₂). A mioglobina é uma proteína muscular responsável pela pigmentação das carnes vermelhas e consiste em uma parte proteica (globina) e um grupo heme (cromóforo) (11). A transformação da mioglobina é uma reação que ocorre no momento do corte, quando entra em contato com o oxigênio, porém em período prologado de exposição da carne ao ar atmosférico ocorre a oxidação da oximioglobina, transformando-se em metamioglobina (MetMb) (Figura 1). Em concentrações entre 20 e 60 % de MetMb, manifesta-se a cor amarronzada na carne (5).

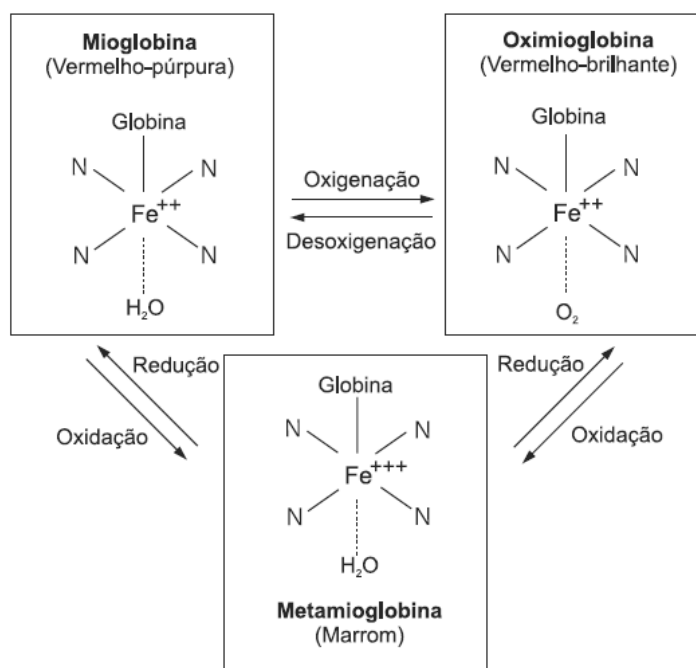


Figura 1. Reação da transformação das formas da mioglobina na carne

Fonte: Cabral e Fernandes (1980) (12)

Nas últimas décadas, embalagens tradicionais de bandeja com filme plástico tornou-se a forma mais popular para comercializar carne refrigerada (13). Nesta embalagem, a carne permanece na presença de oxigênio, o que favorece a oxigenação da mioglobina, resultando em cor vermelho brilhante, desejável pelo consumidor. A presença de oxigênio torna a carne mais susceptível ao crescimento microbiano, fator limitante da qualidade e da vida útil do produto, por este motivo, a tecnologia de embalagem a vácuo passou a ser utilizada.

O processo consiste em eliminar todo oxigênio em contato com o alimento para impedir o desenvolvimento de bactérias aeróbias e deteriorantes possibilitando que a carne seja mantida em condições favoráveis para o consumo durante 2 a 3 meses em refrigeração, com temperatura abaixo de 5°C. Como consequência da redução do oxigênio, a mioglobina é encontrada na sua forma reduzida de cor vermelho púrpura, permanecendo nesta coloração enquanto estiver na embalagem, uma desvantagem deste processo (14). Embora possa ser recuperada quando retirada da embalagem à vácuo, a cor é fator determinante na decisão de compra do consumidor (15).

Outras tecnologias têm sido propostas para manter a cor vermelha da carne. A embalagem de atmosfera modificada (MAP), por exemplo, altera os teores de gases presentes, promovendo a cor vermelha, esperada pelos consumidores, por mais tempo (13,14). Para carne, sabe-se que a proporção de 20% a 30% de dióxido de carbono e 70% a 80% de oxigênio, favorece a formação de oximioglobina e conseqüentemente reduz o tempo em que a metamioglobina atinge o nível de 60%. Além disso, proporciona aumento da vida útil, devido ao dióxido de carbono ser responsável por retardar o desenvolvimento microbiano (15,16). Por favorecer a cor vermelha desejável da carne, esta combinação é comumente utilizada para a venda no varejo (17). As embalagens contendo 100% de dióxido de carbono, utilizadas em carne ovina, apesar de apresentarem melhora na vida útil do ponto de vista microbiológico, apresentaram menor preferência sensorial, mostrando não ser uma boa alternativa para manter a aparência das carnes (18). O uso de outros

gases como nitrogênio e argônio também são usados em embalagem de atmosfera modificada para carnes (16).

A principal desvantagem desta tecnologia consiste em que o benefício da MAP só ocorre em condições ideais de refrigeração. Qualquer aumento na temperatura do produto, o que pode ocorrer durante o transporte, armazenamento ou exposição, acelera o crescimento microbiano e modifica a atmosfera da embalagem, impedindo qualquer benefício esperado no produto (10). Este método pode ainda induzir a oxidação lipídica, quando utilizadas proporções elevadas de oxigênio, afetando negativamente a qualidade da carne e a vida útil. Além disso, por se tratar de uma embalagem volumosa, muitas vezes, limita o espaço de exposição no varejo (19). Estes fatos podem não compensar o custo de produção.

Outra alteração indesejada na carne é a oxidação lipídica, processo químico que afeta os ácidos graxos insaturados, podendo ser diferente dependendo da espécie animal e do músculo em questão. A gordura da carne ovina, por exemplo, possui menor quantidade de ácidos graxos insaturados. O grau de insaturação está diretamente relacionado ao grau de oxidação, quanto maior a insaturação do lipídeo, maior a susceptibilidade às reações e mais rapidamente ocorre a oxidação. Este processo resulta em aldeídos, cetonas, ácidos graxos e outras substâncias que conferem sabor e odor de ranço na carne, além de interferir na cor na carne em bovinos e ovinos (15). Os produtos da oxidação lipídica também induzem a deterioração oxidativa da mioglobina, causando a descoloração da carne (16, 17).

Os mecanismos de oxidação podem ocorrer por três vias, sendo elas a fotooxidação, promovida pela radiação ultravioleta que envolve a presença de sensibilizadores como a mioglobina. A autooxidação envolve reações bastante complexas, sendo influenciadas pelo tipo de ação catalítica temperatura, pH, íons metálicos, radicais livres e, por fim, a oxidação enzimática que ocorre pela ação das lipoxigenase, enzimas que atuam sobre os ácidos graxos catalisando a adição de oxigênio à cadeia hidrocarbonada. Os produtos da oxidação lipídica são diferentes dependendo da via, e afetam os atributos sensoriais (20).

Considerando as embalagens atualmente utilizadas e as desvantagens de cada uma delas já mencionadas, o uso de filmes e revestimentos comestíveis em alimentos é uma alternativa. A utilização de revestimentos à base de polissacarídeos e polipeptídeos tem sido proposta na indústria da carne com o objetivo de evitar a desidratação superficial de carnes e reduzir as reações oxidativas lipídicas e favorecer a manutenção da cor desejável pelos consumidores (21,11). Assim, as propriedades sensoriais, principalmente a aparência dos produtos serão mantidas por maior período de tempo (22, 23).

2.2. Filmes e revestimentos comestíveis

Filmes e revestimentos comestíveis são uma fina camada aplicada nos alimentos ou pré formados entre os componentes dos alimentos (24). A substância preparada isoladamente que forma uma fina película e só então é aplicada nos alimentos é denominada filme. Já os revestimentos são aplicados diretamente sobre o alimento formando uma fina película na sua própria superfície (22, 25). Há registros antigos, da década de 30 da utilização de ceras e gorduras para evitar a deterioração de alimentos frescos como frutas e vegetais (24).

Avanços significativos nesta área nos últimos anos têm sido observados. Os filmes e revestimentos são baseados em biopolímeros e atualmente são usados de diferentes fontes, podendo ser amido, carragenina, quitosana, celulose, mucilagens, alginato de sódio, ácido hialurônico, proteína do soro de leite e histona (24, 25, 26).

Dentre estes tipos de revestimento, tem-se a quitosana, um polissacarídeo de cadeia linear, formado por ligação β - (1-4) -2-acetamido-Dglucose e unidades de β - (1-4)-2-acetamida-D-glicose (Figura 2).

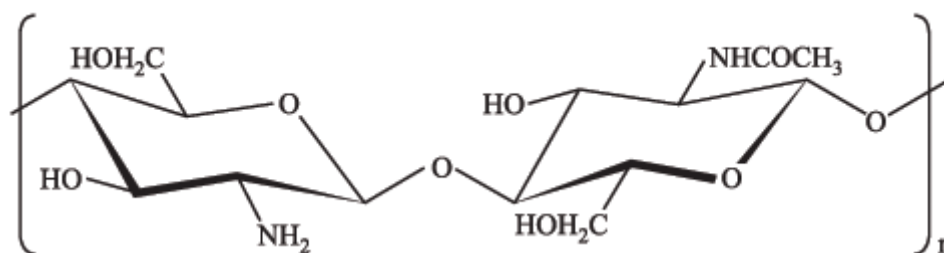


Figura 2. Representação primária da estrutura da quitosana. Araraquara, SP, 2019.

Fonte: Abreu e Campana-Filho (27).

A quitosana é derivada da desacetilação parcial da quitina, o segundo polissacarídeo mais abundante da natureza. A desacetilação ocorre em meio aquoso, e quando a quitina se torna solúvel, significa que já ocorreu cerca de 50% da desacetilação, passando a ser caracterizada como quitosana (19,25).

Comercialmente a quitosana é extraída do exoesqueleto de crustáceos, porém estudo recente utilizando quitosana extraída de um fungo, cogumelo da estipe do champignon, revelou propriedades similares e às vezes superiores à quitosana de origem animal (29). Nas duas ocasiões a quitosana é obtida de resíduos das indústrias destes materiais, caracterizando assim, um produto de baixo custo (30). De acordo com o grau de desacetilação da quitina há variação do peso molecular da quitosana e suas propriedades são definidas com base neste fato (19,25,26). Por esta razão a produção comercial de quitosana é feita em vários graus de desacetilação da quitina (32). Possui propriedades antimicrobianas, podendo agir como conservante, e por sua solubilidade em soluções aquosas é um polímero ideal na aplicação de soluções, géis e filmes

A quitosana tem sido associada a outras tecnologias e materiais, como a irradiação gama (33), rotação à vácuo (*tumbling*) (34) e nanomateriais (32). Estudos sobre o efeito de filmes e revestimentos de quitosana, tanto usada isoladamente quanto combinada fornecem evidências consistentes sobre o benefício do uso em alimentos.

Para carnes bovina e ovina, a utilização de revestimento de quitosana apresentou efeito positivo sobre a cor vermelha durante o armazenamento (35). Segundo Darmadji e Izumimoto (36), a quitosana utilizada em carnes inibiu o crescimento de algumas bactérias deteriorantes, tais como *Bacillus subtilis* IFO 3025, *Escherichia coli* RB, *Pseudomonas fragi* IFO 3458 e *Staphylococcus aureus* IAM 1011, além de manter a cor vermelha durante o armazenamento. Em um outro estudo, Dehanad *et. al.* (32) utilizando nanocomposto de quitosana em carne moída verificaram efeito letal contra *S. aureus* e *E. coli* e *S. enteritidis*. Segundo Cardoso *et. al.* (21), carnes revestidas com gelatina de quitosana mantiveram a cor vermelha, por maior tempo na refrigeração, por manter o teor de metmioglobina abaixo de 40%, limite em que os consumidores deixam de comprar a carne, devido à cor não atrativa.

Muitos trabalhos têm utilizado diferentes óleos essenciais em conjunto com a quitosana (37,38,39,40,41). O uso de filmes e revestimento de quitosana contendo óleos essenciais diminuiu a oxidação lipídica de peixes e produtos cárneos, por exemplo (42, 43, 44). Em outro estudo o revestimento de quitosana contendo óleo essencial livre e nanoencapsulado demonstrou ser uma boa opção para prolongar o prazo de validade da carne ovina, retardando o crescimento microbiano e deterioração química (35).

Os efeitos antibacterianos desta associação são melhores contra bactérias Gram-positivas do que Gram-negativas, possivelmente devido a composição da membrana celular de Gram-negativas composta por polissacarídeos. No geral, a incorporação de óleos essenciais ao filme de quitosana melhora a atividade antibacteriana, antifúngica e antioxidante, além de agregar sabor e aroma do óleo utilizado, influenciando nas características sensoriais (37). Recentemente, Vital *et. al.* (42), utilizaram óleo essencial de orégano e alecrim em revestimentos à base de alginato em carnes frescas, o que influenciou positivamente na aceitação do produto, podendo ser uma opção para carnes.

Além da quitosana, uma outra alternativa é a zeína, uma proteína composta por vários polipeptídeos presente no endosperma do milho, pertencente ao grupo das prolaminas (45).

Devido ao seu alto teor de aminoácidos apolares tem característica hidrofóbica e sua extração comumente é realizada por combinações químicas, usando álcool como solvente, podendo empregar concomitantemente tratamento enzimático, otimizando as condições ideais para melhor eficiência da extração (46). A maior quantidade de zeína é encontrada no endosperma do grão de milho. Porém, em menores quantidades pode ser encontrada no endosperma de farináceos, no exterior dos grânulos de amido (46).

É utilizada para produção de filmes e plásticos flexíveis e transparentes, tem boa barreira à umidade e oxigênio (47), características que permitem sua utilização para cobertura de alimentos *in natura*, contribuindo para manter a conservação por maior período de tempo. Além disso é considerado material biodegradável pois é composto basicamente por proteína e lipídeos, um fator importante para atender a demanda dos consumidores, preocupados com a poluição do meio ambiente (45,48).

O filme de zeína quando incorporado com lisozima apresentou efeito antimicrobiano em *Bacillus subtilis* e *Lactobacillus plantarum* e com EDTA dissódico, efeito em *Escherichia coli* (49). Foi demonstrado também, a capacidade da zeína contribuir para a preservação de alimentos hidrofílicos e lipofílicos, quando utilizada como revestimento antioxidante nas embalagens (50).

Por apresentar propriedades de formação de filmes semelhantes ao plástico devido ao seu grau de polimerização e caráter hidrofóbico, tem sido aplicada na conservação de diversos alimentos perecíveis como frutas e tubérculos visando inibir a multiplicação microbiana, estendendo assim a vida de prateleira do produto (45,48).

2.3. Análise Sensorial

A análise sensorial é uma importante ferramenta utilizada para obter informações relevantes, através dos consumidores, sobre a qualidade sensorial de um produto. Pode ser utilizada durante modificações ou no desenvolvimento de novos produtos. Frequentemente é utilizada pelas indústrias de alimentos pois podem prever o sucesso de um produto no mercado, considerando que é desejável que as conclusões positivas iniciais dos consumidores sejam confirmadas no momento do consumo (51).

Há muitos testes para avaliar sensorialmente um alimento e as preferências dos consumidores, sendo classificados em testes discriminativos, afetivos e descritivos. Entre eles os mais comuns são os testes afetivos, muito úteis na etapa de desenvolvimento de produtos. Podem ser divididos em qualitativos, classificados em: grupos de foco e entrevistas individuais e, em quantitativos, como por exemplo, testes de preferência, de aceitação por escala hedônica ou por escala do ideal, testes de escala de atitude ou de intenção (52,53).

Entre os métodos para estudos de características não sensoriais e o comportamento do consumidor, a Análise Conjunta permite avaliar o efeito de um conjunto de variáveis e as possíveis interações entre elas, na decisão do consumidor (52), além de ser útil para identificar a segmentação do mercado consumidor no desenvolvimento de novos produtos e/ou na elaboração de estratégias de marketing. Já os testes descritivos permitem avaliar as características sensoriais de um produto e mensurar a intensidade de cada uma delas de forma objetiva. Alguns dos testes empregados são o teste perfil de sabor, de textura e a análise descritiva. A Análise Descritiva Quantitativa é um dos testes mais utilizados para este fim, porém, demanda muito tempo de treinamento em cada etapa, entre 7 a 10 horas apenas para desenvolver a terminologia que será utilizada nas outras etapas, e, entre 8 a 25 provadores treinados. Assim, surgiram outras alternativas mais versáteis e rápidas (54,55,56).

Diante da necessidade das indústrias de alimentos e do objetivo específico do estudo as metodologias utilizadas incluem o Perfil Livre (57), Perfil Flash (58), Análise Descritiva por Ordenação (ADO) (59), Sorting (60), Mapeamento Projetivo (61), *Check-all-that-apply* (CATA) (62), *Rate-all-that-apply* (RATA) (63), Posicionamento Sensorial Polarizado (PSP) (64). Uma outra opção atualmente utilizada é o Perfil Descritivo Otimizado (PDO) o qual possibilita a obtenção do perfil descritivo de maneira quantitativa, demandando metade do tempo necessário do método convencional. Entre outras especificidades o método permite que os materiais de referências usados para a definição da intensidade dos atributos estejam disponíveis para consulta no momento da análise, resultando em tempo inferior de treinamento (54).

A aparência é o primeiro atributo observado pelos consumidores, portanto desempenha papel fundamental na aceitação geral do produto. A aparência dos alimentos engloba todas as características da superfície visíveis, tais como cor, transparência, opacidade, brilho, aspecto, forma, tamanho, consistência, espessura e grau de carbonatação (53). Dentre estas, em análise sensorial de carnes, a cor se destaca, pois é o primeiro atributo a explicar a escolha pelos consumidores, uma vez que a cor vermelha viva está associada ao frescor da carne (37,42,50,51,52,56,65). Quando uma cor não é uniforme, a visão humana possui a tendência em perceber todas as cores juntas e determina a cor da superfície conforme a que mais prevalece (66).

Assim como a aparência, há outras características extrínsecas inerentes ao alimento, como preço, origem e informações que podem ser relacionadas à qualidade do mesmo (66). O preço por exemplo, é um fator frequentemente associado a qualidade da carne. Porém, tal associação não ocorre de forma unânime pelos consumidores, enquanto alguns associam preços mais elevados a melhor qualidade, outros atribuem o preço mais elevado apenas como um custo necessário, influenciando assim na decisão de compra (67). Ainda sobre o preço, Dawar e Parker (68) investigaram o uso da marca, preço e aparência como qualidade do produto e relataram o efeito positivo do preço na qualidade do produto e efeito negativo na intenção de

compra. Considerando tais diferenças na percepção dos consumidores e o efeito dual do preço, se faz necessário investigar além do preço, as características dos consumidores buscando compreender como o preço impacta na intenção de compra da carne vermelha.

A percepção inicial, despertada por tais características extrínsecas, gera uma expectativa, que pode ou não ser confirmada após degustar o alimento (51). Em produtos inovadores as informações contidas na embalagem são especialmente relevantes, pois os consumidores não têm referências anteriores sobre o produto (51). Além disso, alegações de sustentabilidade, relacionadas à qualidade nutricional e à qualidade de produção do produto no rótulo, influenciam no comportamento de compra do consumidor (46,50).

Os rótulos de alimentos são um modo de comunicação direta entre a indústria e os consumidores, podendo influenciar positivamente, quando os consumidores estão familiarizados com as informações presentes (47). Caso os rótulos não apresentem informações claras e os consumidores não estejam familiarizados, a intenção de compra dependerá de explicações adicionais (69). A percepção dos consumidores em relação à rótulos é influenciada por suas características pessoais, como por exemplo sexo, idade, renda e escolaridade. Embora o hábito de leitura dos rótulos não seja universal, estudos demonstram ser mais frequente por mulheres mais velhas, de maior renda com maior escolaridade. Muitas vezes a leitura é inadequada ou falha dando importância a apenas uma característica em detrimento das outras (70,71). O tempo dedicado a esta atividade aumenta quando se trata de um novo produto alimentício.

Quando se deseja estudar o efeito de um conjunto de fatores dos produtos, como marca, preço, cor da embalagem, aspectos do rótulo e o impacto na intenção de compra dos consumidores, a Análise Conjunta pode ser utilizada. A técnica permite estimar a contribuição de cada nível e fatores e a importância relativa deles, na preferência ou intenção de compra do produto. Assim, é útil na elaboração e avaliação de novos produtos que atendam às necessidades dos consumidores (54).

Estudos de percepção dos consumidores com relação à rótulos, encontraram lacunas com relação à compreensão de terminologias e conceitos relevantes (71,72). De acordo com Janben e Langen (2017) (73) os consumidores não compreendem terminologias clássicas do produto, como leite fresco e “UHT”, por exemplo. Isso deve ser considerado na elaboração de novos produtos e conseqüentemente de novos rótulos. Neste trabalho os consumidores foram segmentados em três classes distintas, em que na primeira classe o preço foi o único fator decisivo, na segunda classe o fator preço teve peso relevante, porém não foi determinante e já na terceira classe os fatores de sustentabilidade apresentaram baixo peso no poder de escolha do produto.

Para avaliar a decisão de compra de peito de frango, contendo a declaração de orgânico no rótulo Van Loo *et. al.* (74), utilizaram um experimento de escolha, que se assemelha às condições em que o consumidor realiza suas compras reais. No estudo foi concluído que os consumidores estão dispostos a pagar mais por produtos orgânicos, assim como no estudo de Janben e Langen (73), desde que não haja alteração nas características dos produtos. Segundo Resano *et. al.* (74) o consumidor deu preferência para informação de saúde a origem, no momento da compra de carne bovina. Para a carne ovina o preço é um dos fatores que menos afeta a intenção de compra (75).

A percepção sensorial e hedônica do consumidor de copa de carne ovina, foi avaliada em condições cegas e informadas com relação ao teor de sódio e tecnologia empregada (defumado ou não defumado). A informação influenciou a descrição dos termos sensoriais dos consumidores, mas não afetou as escalas gerais de sabor das amostras, inferindo que as características sensoriais foram mais importantes do que as informações contidas nos rótulos (51). Em outro estudo ao analisar quatro tipos de rótulos de carne de frango, com diferentes informações de sustentabilidade, concluiu-se que a percepção e aceitação foi significativamente maior quando os consumidores entenderam e confiaram nas alegações do rótulo, após obter orientação (76).

A aceitação de um alimento depende além da qualidade inerente do produto, de aspectos fisiológicos e psicológicos dos consumidores. O teste de aceitação, utilizando escala hedônica de 9 pontos, é tradicionalmente utilizado para avaliar a aceitabilidade de um produto, entre os testes afetivos. A escala permite ao consumidor indicar seu grau de gostar do produto alimentício a partir de um dos nove termos descritivos. É de fácil compreensão para todos os consumidores e produz resultados estáveis e reproduzíveis (77, 55).

Embora o teste de aceitação seja eficaz para prever a aceitabilidade de um produto no mercado, pode não refletir informações e respostas inconscientes dos consumidores (77). Em virtude disso, algumas escalas psicométricas foram desenvolvidas para avaliar características perceptivas do indivíduo. Entre elas tem-se a Escala de Neofobia de alimentos (FNS), a Escala Geral de Neofobia (GNS) e a Escala de Neofobia em relação à Tecnologia de Alimentos (FTNS) as quais permitem avaliar respostas psicológicas e inconscientes dos consumidores (78,79).

A escala desenvolvida por Cox e Evans (79), avalia o medo dos indivíduos de consumir qualquer alimento produzido com uso de novas tecnologias, podendo classificá-los em neofílicos, neutros ou neofóbicos, de acordo com o grau de neofobia: baixo, médio ou alto nível de fobia, respectivamente.

Foi aplicada inicialmente em um estudo para avaliar a percepção do indivíduo em relação ao conceito de tecnologias tradicionalmente utilizadas em processamento de alimentos como pasteurização, processamento de alta pressão e embalagem em atmosfera modificada e outras menos convencionais como organismos geneticamente modificados e alimentos bioativos. Embora tenha sido comprovada a adequação da escala, o estudo ressaltou a necessidade de aplicação durante o consumo de novos alimentos desenvolvidos com novas tecnologias (79). Portanto, uma vez que a aceitação de um produto é afetada pelo grau de fobia do indivíduo às novas tecnologias, é importante conhecer tal aspecto dos consumidores afim de

segmentá-los e, a partir destas informações gerar estratégias de marketing adequadas.

Por fim, a qualidade da carne, além de ser uma preocupação para a indústria, é de extrema importância para os consumidores (9). Tendo em vista que a maioria dos trabalhos relata os efeitos de filmes e revestimentos na qualidade da carne e em poucos há dados sobre o efeito na aparência sensorial e do comportamento do consumidor em relação à esta nova tecnologia, se faz necessário avaliar qual o efeito dos revestimentos de quitosana e zeína na aparência sensorial da carne ovina durante a vida de prateleira, dependendo da temperatura de armazenamento. Bem como investigar a aceitação e intenção de compra do consumidor de carne vermelha, bovina e ovina revestida, quando informado no rótulo do produto sobre o revestimento comestível.

3. Objetivo

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar sensorialmente as carnes bovina e ovina com revestimento comestível.

3.1. Objetivos Específicos:

- Verificar qual a importância da informação da tecnologia utilizada, tipo de corte e do preço, presentes no rótulo das embalagens de carne ovina revestidas com quitosana, na intenção de compra do produto;
- Verificar qual o efeito de dois tipos diferentes de revestimentos comestíveis nos parâmetros físico-químicos e na aparência da carne ovina durante 55 dias a duas diferentes temperaturas.
- Verificar a aceitação global de carne ovina e bovina com revestimento e sem revestimento, em condições cegas e informadas;
- Verificar se há diferença entre carne ovina e bovina com e sem revestimento de quitosana, utilizando o teste sensorial de diferença do controle;
- Avaliar a atitude do consumidor frente as novas tecnologias de alimentos, utilizando um questionário psicométrico de Neofobia à tecnologia de alimentos;

4. Material e Métodos

4.1. Experimento 1- Intenção de compra de carne ovina de acordo com o rótulo

Este experimento foi aprovado em Comitê de Ética de Pesquisa em Seres Humanos, protocolo CAEE 16295919.6.0000.5504 (Anexo 1).

Participaram deste experimento 230 consumidores habituais e potenciais de carne ovina, com idade entre 18 a 60 anos, com interesse em participar do teste e disponibilidade de aproximadamente 20 minutos. A divulgação foi realizada a partir de aplicativos de redes sociais. Em estudos de consumidores recomenda-se tamanho amostral entre 100 e 120 consumidores. A partir disso, foi determinado o número mínimo de 150 consumidores. Porém, considerando que existe perda, uma taxa maior foi considerada, assim, o questionário *online* ficou disponível para respostas até atingir o número mínimo de 200 consumidores.

Neste estudo, foi utilizado um questionário *on-line*, elaborado utilizando-se a ferramenta gratuita de formulários do Google Docs disponível em <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>. No questionário, havia o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, seguido de perguntas sobre o consumo de carne ovina, sendo elas: “não consumo e não consumiria em nenhuma hipótese”, “não consumo mas teria interesse em comprar/consumir caso tenha oportunidade”, “consumo, regularmente e/ou esporadicamente “. Caso o participante assinalasse que não consumia ou não consumiria carne ovina em nenhuma hipótese, era direcionado para a página de dados demográficos. O restante seguia para o questionário em si, no qual eram apresentadas imagens do produto em embalagens plásticas transparentes de material polietileno tereftalato (PET), com rótulos contendo informações sobre o corte, a tecnologia empregada e o preço, sendo perguntado ao respondente a intenção de compra, em uma escala de 7 pontos (1=certamente não compraria; 4 = talvez compraria, não compraria; 7=certamente compraria) (80) (Apêndice 1).

Três fatores foram estudados para composição das imagens: corte de carne ovina (lombo, carré, pernil), preço (alto e baixo) e, informação de tecnologia (sem informação, com informação e com informação explicada), conforme a Tabela 1.

Tais fatores foram definidos a fim de avaliar melhor o perfil do consumidor e obter dados mais completos para a carne ovina. Assim, utilizou-se os tipos de cortes mais comuns encontrados no mercado, a média do menor e do maior preço encontrados, por haver grande variabilidade dependendo do local de comercialização como açougues, casa de carnes especializadas e supermercados. O fator informação de tecnologia foi definido por vários estudos demonstrarem que alegações presentes no rótulo sobre ingredientes geneticamente modificados, com emprego de nanotecnologia, irradiação e alimentos orgânicos, influenciar no comportamento do consumidor (81,82).

Tabela 1. Fatores e níveis avaliados no estudo. Araraquara, SP, 2019.

Fator	Nível / Descrição
Informação de revestimento (quitosana)	Com quitosana, sem informação Com quitosana, com informação Sem informação
Corte	Carre ovino Lombo ovino "Steak" de pernil ovino
Preço	Alto Baixo

Fonte: Autora

A combinação de todos os fatores geraria um total de 18 tratamentos informação x corte x preço ($3 \times 2 \times 2 = 18$), o que causaria fadiga aos provadores. Por este motivo, foi realizado um delineamento fatorial

fracionado, utilizando o programa XLSTAT (83). Foram gerados 9 tratamentos, apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição das combinações de fatores: informação, corte e preço, relativos ao delineamento fatorial fracionado gerado pelo programa XLSTAT. Araraquara, SP, 2019.

Tratamento	Informação sobre o revestimento (quitosana)	Corte	Preço (R\$)
1	sem informação	Carré	Alto (32,20)
2	quitosana, com informação	Carré	Alto (32,20)
3	quitosana, com informação	Lombo	Baixo (18,36)
4	quitosana, sem informação	Lombo	Alto (39,57)
5	sem informação	Steak de pernil	Baixo (12,03)
6	quitosana, sem informação	Steak de pernil	Alto (21,13)
7	sem informação	Lombo	Alto (39,57)
8	quitosana, sem informação	Carré	Baixo (17,89)
9	quitosana, com informação	Steak de pernil	Alto (21,13)

Fonte: Autora

Os rótulos foram elaborados de acordo com os tratamentos apresentados na Tabela 2, baseados em produtos comerciais existentes no mercado da carne e seguindo as normas brasileiras de rotulagem de alimentos e bebidas, tais quais Resolução nº 359, nº 360, nº 259, nº 26 (84,85,86,87). Uma marca fictícia foi criada e os rótulos foram confeccionados de acordo com as informações com os fatores a serem estudados, utilizando o programa CANVA (<http://www.canva.com>, Sydney, Austrália) impressos em papel em cores em papel fotográfico glossy paper, tamanho A4. Para as imagens foi utilizado uma câmera fotográfica profissional da marca Canon, modelo EOS Rebel T5i e as fotos realizadas no mesmo período do dia sob luz natural (exemplo apresentado na Figura 3). As amostras de carne ovina em seus diferentes cortes foram obtidas em casa de carnes especializadas, sendo utilizadas 300 g de amostra em cada embalagem.

Foram também coletados dados demográficos, tais como: sexo, idade, escolaridade, região do país em que reside, renda, além de frequência de consumo de carne ovina e leitura de rótulos (Apêndice 1). Os fatores que

influenciam na decisão de compra de um alimento, como marca, preço, prazo de validade, informação nutricional, informação de ingredientes e informação sobre aditivos também foram coletados utilizando escala Likert de 5 pontos variando de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”.



Figura 3. Imagem utilizada no questionário de intenção de compra de acordo com o rótulo. Araraquara, SP, 2019.

Fonte: Autora

4.1.1. Análise estatística

Para a caracterização dos consumidores, os dados relativos as questões sócio demográficas foram tabulados e submetidos à análise descritiva de frequência. Posteriormente, para avaliar a igualdade das características sociodemográficas, hábitos de compra dos consumidores e os fatores que influenciam na decisão de compra de um alimento nos diferentes clusters, foi realizado a análise de normalidade e análise de variância pelo teste de *Kruskal-Wallis*. Os dados foram analisados utilizando o programa estatístico BioEstat versão 5.0. Para as avaliações de intenção de compra foi realizada a segmentação dos consumidores, de acordo com a similaridade de respostas em relação a variável dependente (intenção de compra), utilizando a análise

de cluster e o método de Ward. Após a segmentação foi realizada a Análise Conjunta (AC), para verificar a importância relativa de cada segmento e o efeito dos diferentes atributos usando o programa XLSTAT versão 2012.

4.2. Experimento 2. Efeito do uso de revestimentos comestíveis na aparência sensorial, cor e estabilidade oxidativa de carne ovina embalada a vácuo sob duas temperaturas

Este experimento foi aprovado em Comitê de Ética de Pesquisa em Seres Humanos, protocolo CAEE 95235318.5.0000.5504 (Anexo 2).

As amostras de carne ovina controle (não revestidas) e as revestidas com quitosana ou zeína, preparadas com matérias primas e revestimentos conforme descritos a seguir nos itens “Matéria-prima” e “Revestimento e aplicação”, foram armazenadas em refrigerador da marca Metalfrio, modelo VN50R, adaptadas com sistema de controle de temperatura da marca Coel (modelo P03S), pelo período de 55 dias submetidas a duas diferentes temperaturas ($1,0\pm 1,0^{\circ}\text{C}$ e $5,0\pm 1,0^{\circ}\text{C}$). Todas as amostras foram analisadas sensorialmente por painel treinado quanto à aparência e os padrões físico-químicos de cor instrumental e oxidação lipídica. A primeira análise foi realizada no primeiro dia após o revestimento e a cada tempo de 13 dias, sucessivamente, totalizando 5 tempos de análises, até o período total de 55 dias.

4.2.1. Matéria-prima

A carne ovina foi obtida em frigorífico comercial, onde foram coletadas amostras do músculo *Longissimus* e posteriormente transportadas em caixa térmica ao laboratório de carnes da Embrapa Pecuária Sudeste em São Carlos, SP. As carnes foram cortadas em bifês de aproximadamente 2 cm de espessura e separadas aleatoriamente em seis tratamentos carne ovina sem revestimento (controle), carne ovina com revestimento de quitosana e carne ovina com revestimento de zeína armazenadas em duas diferentes temperaturas ($1,0\pm 1,0^{\circ}\text{C}$ e $5,0\pm 1,0^{\circ}\text{C}$), resultando em 6 tratamentos, conforme a Tabela 3.

Tabela 3. Descrição dos tratamentos para o experimento de aparência sensorial. Araraquara, SP, 2019.

Tratamento	Revestimento	Temperatura
1	controle (sem revestimento)	1 ± 1° C
2	controle (sem revestimento)	5 ± 1° C
3	quitosana	1 ± 1° C
4	quitosana	5 ± 1° C
5	zeína	1 ± 1° C
6	zeína	5 ± 1° C

Fonte: Autora

4.2.2. Revestimentos e aplicação

Para o revestimento de quitosana, foi utilizada a formulação proposta por Alves (88), composta de 1% m/V quitosana e glicerol a 0,5% m/V. Em relação ao revestimento de zeína, foi utilizada uma formulação, anteriormente estudada, composta de 4% m/m zeína e óleo de pimenta rosa (*Schinus terebinthifollus* - adquirida em Mundo de Óleos, Brasília, DF, Brasil) a 0,5% m/V, solubilizada em etanol 70% e homogeneizada em béquer, utilizando um agitador magnético, a 50°C por 2 horas (89). Para a aplicação dos revestimentos, os bifés foram imergidos diretamente na solução filmogênica, por cinco segundos, suspensos com grades e posteriormente mantidos em uma câmara de refrigeração por 30 minutos (21). Após este processo foram embaladas à vácuo e armazenadas em duas temperaturas (1,0±1,0°C e 5,0±1,0°C), por 55 dias. O grupo controle passou pelo mesmo processo, exceto pela etapa de revestimento.

4.2.3. Análise sensorial de aparência de carne ovina

4.2.3.1. Perfil Descritivo Otimizado (PDO) (adaptado)

Por incluir a apresentação das referências no momento da análise, e ser realizado por uma equipe de avaliadores semi-treinados, participaram das sessões de treinamento 25 indivíduos aptos a fazer as avaliações, para que no dia das sessões, estivessem presentes, no mínimo, 16 indivíduos que participaram do treinamento, como exige o método. A adaptação do método consistiu então, em treinar um número maior de indivíduos (25), considerando a possibilidade de existir ausência de algum participante no dia da análise, não afetando assim, o número mínimo necessário em cada sessão.

A sequência desta metodologia incluiu recrutamento e seleção dos provadores, definição da terminologia e materiais de referência, avaliação dos produtos testes e avaliação dos produtos da análise, seguido de análise de dados, conforme descrito por Minim e Silva (90). A forma de condução de cada etapa é apresentado a seguir.

4.2.3.2. Recrutamento dos avaliadores

Foram recrutados 25 avaliadores da Embrapa Pecuária Sudeste, entre 18 e 59 anos, considerando-se o interesse em participar da pesquisa e disponibilidade de tempo. Os candidatos foram informados quanto ao período de avaliação, o tempo demandado por dia de análise e o objetivo do estudo.

4.2.3.3. Seleção dos avaliadores

Para a seleção foi considerado experiência anterior em painel treinado, visão de cores e acuidade normais. O teste de daltonismo foi aplicado, bem como o teste de acuidade visual, para verificar a capacidade de discriminar diferenças de cores, disponível no site X-Color <https://www.xrite.com/hue-test?PageID=77andLAng=en>). Os indivíduos não daltônicos e que atingiram pontuação igual ou menor de 50, indicando que são capazes de identificar

pequenas diferenças de tonalidade de cor, foram selecionados para participar do treinamento.

4.2.3.4. Definição da terminologia descritiva para aparência

Aos candidatos selecionados, foram apresentadas quatro diferentes amostras comerciais de carne ovina aos pares, em badeiras de isopor brancas, posicionadas lado a lado. As amostras utilizadas nesta etapa foram lombo de carne ovina *in natura* e o mesmo corte assado em forno elétrico NKS®, modelo Ford 9 Litros, pré-aquecido a 180 °C por aproximadamente 15 minutos, até atingir de 75 °C no centro geométrico. O outro par de amostras utilizado foi lombo ovino com revestimento de zeína, após 60 dias de armazenamento e lombo ovino fresco embalado à vácuo. Para levantamento dos atributos, foi solicitado para que fossem identificadas as semelhanças e as diferenças entre as amostras apresentadas, conforme Saldaña *et al.*, (91). Os termos descritores foram listados, organizados de acordo com a frequência de repetição e, discutidos entre os candidatos. Havendo consenso de quais descreviam melhor a aparência da carne ovina, seguiu-se para a próxima etapa. Os termos descritores foram definidos pela equipe e os materiais que seriam usados como referências foram selecionados, de acordo com a intensidade mínima e máxima de cada atributo avaliado (56) (Quadro 1).

Quadro 1. Termos descritores e referências para Análise Sensorial para carne ovina. Araraquara, SP, 2019.

Atributo	Definição	Âncora	Referência
Presença de cor vermelha	Presença de cor vermelha	Nenhum / Muito	-
Intensidade de cor vermelha	Intensidade de cor vermelha	Claro	Lagarto bovino cru, após oxigenação de 30 min. embalada na bandeja com resinite
		Escuro	Lombo ovino cru, após oxigenação de 16 horas em ambiente com ar condicionado (aproximadamente 21 °C), embalado à vácuo
Presença de cor marrom	Presença de cor marrom	Nenhum / Muito	-
Intensidade de cor marrom	Intensidade de cor marrom	Claro	Lagarto bovino assado em forno elétrico, regulado para temperatura de 180 °C, até atingir temperatura interna de 71°C, após imersão em água destilada por 3 horas
		Escuro	Lombo ovino assado em forno elétrico, regulado para temperatura de 180 °C, até atingir temperatura interna de 71°C, no centro geométrico
Presença de cor rosa	Presença de cor rosa	Nenhum / Muito	Definição da cor: lombo suíno cru, sem gordura
Uniformidade de cor	Sem variedade de cor	Pouco	Carne ovina revestida com zeína armazenada há 58 dias
		Muito	Carne ovina sem revestimento embalada à vácuo
Presença de líquido	Presença de exsudato, derivado da carne	Pouco	Lagarto bovino cru, seco com papel toalha, embalado à vácuo
		Muito	Lagarto bovino cru adicionado de aproximadamente 20 mL de água com presença de sangue, embalado à vácuo

Fonte: Autora

Assim, com os atributos definidos nesta etapa, foi desenvolvida a ficha para utilização no treinamento e no teste sensorial de aparência, apresentada na Figura 4.

NOME: _____	DATA: _____
Amostra: _____	
Por favor, avalie cada uma das amostras codificadas, segundo os atributos de aparência abaixo:	
Cor vermelha	
Presença	_____
	Nenhum Muito
Intensidade	_____
	Claro Escuro
Cor marrom	
Presença	_____
	Nenhum Muito
Intensidade	_____
	Claro Escuro
Presença	_____
de cor rosa	Nenhum Muito
Uniformidade	_____
de cor	Desigual Uniforme
Presença	_____
de líquido	Pouco Muito

Figura 4. Ficha utilizada no teste sensorial de aparência de carne ovina com revestimento de quitosana e zeína. Araraquara, SP, 2019.

Fonte: Autora

4.2.3.5. Treinamento dos avaliadores

Quatro amostras , sendo carne bovina nos cortes de filé mignon, lagarto e paleta bovina e carne ovina revestida com zeína após 57 dias de armazenamento, de estudo anterior, foram apresentadas aos provadores para a quantificação da intensidade dos atributos, utilizando-se a ficha desenvolvida na etapa anterior. Nesta etapa, o objetivo foi padronizar a forma de avaliação esclarecendo as âncoras de cada atributo, a familiarização com os termos descritores e a ficha de avaliação. Este processo foi realizado em duas sessões diferentes, de modo a ajustar as necessidades percebidas e relatadas na primeira sessão, como por exemplo, orientações dadas aos provadores.

4.2.3.6. Avaliação dos produtos

Após a etapa de avaliação dos produtos teste, os provadores avaliaram as amostras de carne ovina do experimento. A primeira análise ocorreu no dia seguinte após o revestimento das carnes, e sucessivamente a cada 13 dias, totalizando 5 sessões durante o período estudado de 55 dias.

As amostras foram expostas em duas câmaras refrigeradas adaptadas a partir de cervejeiras comerciais da marca Metalfrio (modelo VN50R). Uma das câmaras foi regulada entre $1,0 \pm 1,0$ °C e a outra a $5,0 \pm 1,0$ °C. As amostras foram posicionadas inclinadas, simulando um ambiente de varejo. A intensidade da luz de cada uma delas foi aferida utilizando um luxímetro digital da marca *Minipa* MLM1010 em todos os dias de análise, apresentando média de 853 lux. Além disso, as amostras foram identificadas com um código de três dígitos aleatórios, diferentes em cada dia de análise e aleatorizadas entre si, de modo que a cada dia de análise a amostra se apresentava em uma posição diferente, respeitando o tratamento de temperatura.

Cada provador avaliou individualmente as seis amostras uma vez em cada sessão, em fichas individuais, as quais também foram aleatorizadas em cada sessão de análise, visando diminuir o efeito de apresentação da primeira

amostra e evitar a comparação entre elas. No total cada provador realizou 30 avaliações (6 tratamentos x 5 tempos) até o final do estudo. Em todas as sessões os materiais de referência foram apresentados, de modo que os provadores pudessem recordar os dois extremos de referência definidos para cada atributo avaliado.

4.2.4. Análises físico-químicas

As mesmas amostras descritas para análise sensorial foram analisadas quanto aos parâmetros físico químicos, descritos a seguir.

4.2.4.1. Cor instrumental

As amostras foram submetidas à análise de cor conforme o sistema CIELAB, L^* , a^* e b^* , onde L^* = luminosidade (0 = preto; 100 = branco), a^* = intensidade da cor vermelha (+ a^* = vermelho; - a^* = verde) e b^* = intensidade da cor amarela (+ b^* = amarelo; - b^* = azul) (92).

As amostras foram posicionadas em uma tábua de polietileno branca, sendo a leitura realizada através da embalagem à vácuo, em três pontos aleatórios, de modo a evitar áreas com gordura e calculada a média para cada parâmetro. Foi utilizado um colorímetro portátil devidamente calibrado, da marca HunterLab Mini Scan XE, com iluminante D65 e observador a 10°. A primeira análise ocorreu no dia seguinte após o revestimento das carnes, e foi repetida a cada tempo definido, antes do início da análise sensorial pelo painel treinado.

4.2.4.2. Oxidação lipídica

Para determinar a oxidação lipídica foi realizada análise de Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARS) em triplicata (5). Foi retirada de cada amostra uma alíquota de 10,0 g de carne e homogeneizada em 30 mL de 7,5% TCA com 0,10% de propilgalato e 0,10% de EDTA usando um homogeneizador durante 60 s a 13.500 rpm e filtrada. Posteriormente foi

misturado 5,00 ml do filtrado com 5,00 ml de TBA e incubada à 100° C em banho-maria por 40 min. A absorvância foi medida a 532 e a 600 nm, em temperatura ambiente em espectrofotômetro da marca Femto, modelo 432. Os resultados foram expressos como micromol de malonaldeído MDA / kg de carne, produto final da decomposição dos ácidos graxos, resultante do processo de oxidação (93).

4.2.5. Análise estatística

Foram realizadas análise descritiva e análise de variância (ANOVA), utilizando o programa XLSTAT versão 2012 seguido do pós teste de Tukey, caso houvesse diferença significativa. Os fatores analisados foram temperatura de armazenamento, tipo de revestimento e tempo de armazenamento.

4.3 Experimento 3. Teste de aceitação e intenção de compra de carne bovina e ovina com e sem revestimento de quitosana, em condições cegas e informadas e neofobia em relação a tecnologia de alimentos

Este estudo foi aprovado em Comitê de Ética de Pesquisa em Seres Humanos, protocolo CAAE 95235318.5.0000.5504 e 16295919.6.0000.5504 (Anexo 3).

Foram avaliadas carne bovina e ovina, com revestimento de quitosana e sem revestimento (controle) em condições cegas e informadas. Foi utilizado o teste de aceitação com escala hedônica de 9 pontos. Participaram deste experimento 292 consumidores de carne no total. Foram realizadas 4 sessões para cada espécie, totalizando 147 consumidores para carne ovina e 128 consumidores para carne bovina.

Foram coletados em questionário elaborado dados sociodemográficos, hábitos de compra e consumo de carne bovina e ovina dos participantes (Anexo 4). Os dados referentes às classes econômicas foram calculados utilizando o Critério Brasil como referência (94).

4.3.1. Matéria-prima

As carnes ovina e bovina foram obtidas em frigorífico comercial, sob a forma de peça de contra filé (músculo *Longissimus*). As amostras foram transportadas em caixa térmica ao laboratório de carnes da Embrapa Pecuária Sudeste em São Carlos, SP. As carnes foram desossadas e cortadas em bifés de aproximadamente 2,5 cm de espessura de espessura e separadas aleatoriamente em dois tratamentos para cada tipo de carne, sendo carne ovina e bovina sem revestimento (controle), carne ovina e bovina com revestimento de quitosana.

4.3.2. Revestimento e aplicação

Para o revestimento de quitosana, foi utilizada a formulação proposta por Alves (88), composta de 1% m/V quitosana e glicerol a 0,5% m/V. Para a aplicação dos revestimentos, foi utilizado a técnica de aspersão sobre os bifes suspensos em uma estrutura montada especificamente para este fim. Os bifes de carne bovina e ovina foram revestidos em dias diferentes. Assim, no dia de revestimento de carne ovina, foram posicionados 5 bifes por vez e utilizado 10 mL aproximadamente da solução filmogênica para cada bife. Para de carne bovina, o mesmo procedimento foi seguido e utilizado 18 mL aproximadamente em cada bife. Após a aplicação, os bifes ficaram expostos por 3 minutos e posteriormente mantidos em uma câmara de refrigeração por 30 minutos (20) a temperatura entre 2 ° a 5° C. Após este processo foram embaladas à vácuo e armazenadas em geladeira da marca Dako, modelo frost free a temperatura entre 2 ° a 5° C até as sessões sensoriais. O grupo controle passou pelo mesmo processo de exposição e refrigeração, exceto pela etapa de revestimento.



Figura 5. Revestimento das amostras de carne pela técnica de aspersão. Araraquara, SP, 2019.

Fonte: Autora

4.3.3. Preparo das amostras

As amostras foram preparadas no laboratório didático da Universidade Estadual Paulista (UNESP), no departamento de Alimentos e Nutrição da Faculdade de Farmácia de Araraquara, SP. Foi utilizado um *grill* elétrico redondo da marca NKS, modelo TSK 2933 a temperatura aproximada de 180°C. Foi inserido o termômetro no centro geométrico dos bifes até atingir 73°C para carne bovina e 80°C para carne ovina. Por se tratar de muitas amostras e pela quantidade de preparo por vez ser reduzida, determinou-se o tempo total para o preparo total das carnes, até o momento que atingissem a temperatura ideal e definiu-se virar a carne no grill na metade do tempo. Assim ficaram definidos 3 minutos e meio para carne bovina e 4,5 para carne ovina de cada lado da amostra, totalizando 7 e 9 minutos respectivamente que as amostras permaneciam no grill com a tampa de vidro fechada.

Depois de assadas, as carnes foram imediatamente salgadas, 0,5 g para cada amostra de carne ovina e 1 g para cada amostra de carne bovina, cortadas em cubos de aproximadamente 1,5 cm de lado, embaladas individualmente em papel alumínio e mantidas em banho maria a temperatura de 60 °C.

4.3.4. Análise sensorial: aceitação e intenção de compra

Neste teste foi utilizada a escala estruturada de 9 pontos, sendo o primeiro escore “desgostei extremamente”, o nono escore “gostei extremamente” e um ponto intermediário com o termo “nem gostei; nem desgostei.” O consumidor foi orientado a indicar na ficha de avaliação qual o seu grau de aceitabilidade do produto oferecido. Na mesma ficha, o consumidor também indicou qual o desejo de adquirir o produto consumido, numa escala de 5 pontos, com os termos “certamente não compraria” e “certamente compraria” nas duas extremidades e “talvez sim / talvez não” no ponto central. As fichas utilizadas para o teste de aceitação e intenção de compra são apresentadas na figura 6.

NOME: _____		DATA: _____	
<p>Por favor, avalie a amostra servida e indique o quanto você gostou ou desgostou do produto, em relação à aceitação global. Em seguida, indique na escala ao lado, o grau de certeza com que você compraria ou não este produto:</p>			
		AMOSTRA N° _____	
ACEITAÇÃO GLOBAL		INTENÇÃO DE COMPRA	
<input type="checkbox"/> Gostei extremamente		<input type="checkbox"/> Certamente compraria	
<input type="checkbox"/> Gostei muito		<input type="checkbox"/> Provavelmente compraria	
<input type="checkbox"/> Gostei moderadamente		<input type="checkbox"/> Talvez sim / talvez não	
<input type="checkbox"/> Gostei ligeiramente		<input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria	
<input type="checkbox"/> Não gostei nem desgostei		<input type="checkbox"/> Certamente não compraria	
<input type="checkbox"/> Desgostei ligeiramente			
<input type="checkbox"/> Desgostei moderadamente			
<input type="checkbox"/> Desgostei muito			
<input type="checkbox"/> Desgostei extremamente			
<p>Por favor, comente o que você mais gostou e o que menos gostou na amostra:</p>			
<p>MAIS GOSTOU: _____</p>			
<p>MENOS GOSTOU: _____</p>			

Figura 6. Ficha utilizada no teste de aceitação e intenção de compra de carne ovina e bovina. Araraquara, SP, 2019.

A análise sensorial foi realizada em sessões diferentes para carne cada tipo de carne. Assim, na sessão de carne bovina, por exemplo, quatro amostras, codificadas com 3 dígitos aleatórios, foram apresentadas de forma monádica aos consumidores, sendo duas delas sem revestimento (controle) e duas com revestimento comestível (quitosana). As amostras foram aleatorizadas entre os dois tratamentos (controle e quitosana) sendo a condição cega de cada tratamento, caracterizada por apresentar a amostra sem o rótulo, apresentada sempre antes da condição informada.

Na condição informada, caracterizada por apresentar a amostra juntamente com o rótulo, o consumidor foi orientado a primeiro avaliar o rótulo apresentado, provar a amostra de carne e em seguida avaliar o grau de aceitação e intenção de compra na ficha do produto, considerando as informações do rótulo referente a amostra.

Foram servidos água e pão de forma sem a casca para a limpeza das papilas gustativas entre as apresentações das amostras, sendo os provadores

instruídos em relação aos procedimentos. Na figura 6 são apresentados dois exemplos de rótulos exibidos no teste de aceitação na condição informada.

Carne resfriada de bovino sem osso
CONTRA-FILE

DATA DE PRODUÇÃO: 01/08/2019 DATA DA EMBALAGEM: 02/08/2019 LOTE: 0012020

PESO LÍQUIDO: 300 G PESO DA EMBALAGEM: 14 G

Informação Nutricional
Porção: 100g (2/3 de peça)

	Quantidade por porção	% VD (*)
Valor energético	154 kcal= 645 kJ	8
Carboidratos	0,8 g	0
Proteínas	24 g	32
Gorduras totais	6,0 g	11
Gorduras saturadas	2,7 g	12
Gorduras trans	0 g	**
Colesterol (mg)	59 mg	20
Fibra alimentar	0 g	0
Sódio (mg)	53 mg	2

* % Valores diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
BRASIL
INSPECIONADO
ER - 0025
S.I.F.

Produzido e distribuído por:
Unempra Pecuária
Rodovia Rodrigues Puertas, Km 142,
CEP: 14235-205, São Carlos, SP

NÃO CONTÉM GLÚTEN

MAINTENHA A TEMPERATURA RESFRIADA DE 0-4°C

Figura 7. Rótulo de carne bovina apresentado no teste de aceitação em condição informada, para o tratamento controle. Araraquara, SP, 2019.

Fonte: Autora



Carne resfriada de bovino sem osso

CONTRA-FILE

Com revestimento comestível de quitosana, tecnologia para manter as propriedades da carne

DATA DE PRODUÇÃO: 01/08/2019 DATA DA EMBALAGEM: 02/08/2019 LOTE: 0012020

PESO LÍQUIDO: 300 G PESO DA EMBALAGEM: 14 G

Informação Nutricional		
Porção: 100g	(2/3 de peça)	
	Quantidade por porção	% VD (*)
Valor energético	154 kcal= 645 kJ	8
Carboidratos	0,8 g	0
Proteínas	24 g	32
Gorduras totais	6,0 g	11
Gorduras saturadas	2,7 g	12
Gorduras trans	0 g	**
Colesterol (mg)	59 mg	20
Fibra alimentar	0 g	0
Sódio (mg)	53 mg	2

* % Valores diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
BRASIL
INSPECIONADO
ER - 0025
S.I.F.

Produzido e distribuído por:
Unempra Pecuária
Rodovia Rodrigues Puertas, Km 142,
CEP: 14235-205, São Carlos, SP

NÃO CONTÉM GLÚTEN
ALÉRGICOS: CONTÉM DERIVADOS DE
CRUSTÁCEOS (lagosta, camarão,
caranguejo, sirí).

MATER RESFRIADO DE 0 - 4°C

Figura 8. Rótulo de carne bovina apresentado no teste de aceitação em condição informada, para o tratamento quitosana. Araraquara, SP, 2019.

Fonte: Autora

4.3.4.1. Análise estatística

Para os testes de aceitação, foram realizadas análise descritiva com os dados demográficos coletados e análise de variância (ANOVA), utilizando o programa XLSTAT versão 2012, seguido do teste de Tukey, caso houvesse diferença significativa. Os fatores analisados foram os tratamentos controle e quitosana, em duas condições: cega e informada. Posteriormente, para comparar os grupos, em relação as características sociodemográficas, hábitos de compra e consumo de carne bovina e ovina dos participantes, foi realizada a análise de normalidade e aplicado o teste de *Kruskal Wallis*. A partir dos dados do teste e aceitação e intenção de compra foi realizada a segmentação dos consumidores utilizando a análise de cluster e o método de Ward usando o programa XLSTAT versão 2012.

4.3.5. Neofobia em relação à tecnologia de alimentos

O tamanho mínimo da amostra foi calculado considerando 20 respondentes para cada item do questionário utilizado, resultando em 260 participantes no mínimo (90,93).

O questionário de neofobia em relação a tecnologia de alimentos (FTNS) (79), previamente traduzido e adaptado transculturalmente para o português por Vidigal *et al.* (82), foi anexado ao questionário onde constavam as perguntas sobre dados sociodemográficos e de hábitos de consumo e preenchido pelos consumidores no momento do teste de aceitação, antes de degustar as amostras (Anexo 4). É composto por treze afirmações em uma escala estruturada de 7 pontos, sendo o primeiro “discordo totalmente” e o sétimo “concordo totalmente”, com um ponto central neutro “nem concordo, nem discordo”.

No questionário foram apresentadas instruções para os consumidores responderem a escala constituída por 13 itens sendo seis deles referentes a “novas tecnologias são desnecessárias”, quatro à “percepção de risco”, dois a “escolhas saudáveis” e um item à “informação fornecida pela mídia”. Utilizando a escala de 7 pontos (1= discordo totalmente, 4 = Nem concordo, nem discordo, 7 = Concordo totalmente) os consumidores deveriam indicar o grau de concordância com cada afirmação e pensar em novas tecnologias de alimentos de um modo geral. Segundo os autores Cox e Evans, o grau de neofobia deve ser calculado a partir da soma dos treze itens, após a inversão dos itens negativos na escala. Assim, os participantes foram classificados em baixo ou neofílicos (13-35), médio ou neutros (36-59) e alto ou neofóbicos (60-91) em relação à tecnologia de alimentos (79).

4.3.5.1 Análise estatística

Para avaliar as propriedades psicométricas foi realizada análise fatorial exploratória (AFE) por rotação *varimax* e análise fatorial confirmatória (AFC) foi realizada utilizando o estimador *Weighed Least Squares Mean and Variance Adjusted* (WLSMV). Na AFC utilizou-se índices de qualidade de

ajustamento, χ^2 / gl (razão de χ^2 pelos graus de liberdade), CFI (*Comparative Fit Index*), TLI (*Tucker-Lewis Index*) e RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation*), sendo considerados satisfatórios nos respectivos valores: $\chi^2 / gl \leq 2,0$; CFI $\geq 0,90$ e TLI $\geq 0,80$; RMSEA $\leq 0,10$ (95). O peso fatorial (λ) de cada item também foi considerado para avaliação, sendo satisfatório quando $\lambda \geq 0,40$.

As validades convergente e discriminante foram avaliadas pela Variância Extraída Média (VEM), consideradas satisfatórias quando VEM $\geq 0,50$. A consistência interna foi avaliada pela Confiabilidade Composta (CC) e Coeficiente alfa de Cronbach, sendo consideradas satisfatórias valores acima 0,70 (95). Os dados foram analisados utilizando os programas IBM SPSS Statistics versão 22 e MPLUS versão 7.2.

4.4 Experimento 4. Teste duo-trio de carne bovina e ovina com e sem revestimento de quitosana

Este estudo foi aprovado em Comitê de Ética de Pesquisa em Seres Humanos, protocolo CAAE 95235318.5.0000.5504 (Anexo 4).

Foram avaliadas carne bovina e ovina, com e sem revestimento comestível de quitosana, em duas sessões distintas, uma para cada espécie. Os testes foram realizados em dias diferentes e preparadas seguindo a metodologia do experimento anterior (Experimento 3 – teste de aceitação), descritos nas etapas de matéria-prima, revestimento e aplicação e preparo das amostras.

O teste duo-trio, utilizando a técnica de escolha forçada, em relação ao atributo sabor (81) foi aplicado a 31 consumidores tanto para a carne ovina como para carne bovina. As sessões ocorreram em dias diferentes, no mesmo período do dia, à tarde, a partir das 14h.

Foram apresentadas três amostras aos consumidores, sendo duas delas codificadas com três dígitos aleatórios e a outra identificada como padrão (P). A amostra padrão foi balanceada, de modo que a amostra controle e a amostra revestida foram apresentadas como a padrão, aproximadamente o mesmo número de vezes, entre as avaliações. Os consumidores foram informados que haviam duas amostras iguais e uma diferente e em seguida, foi solicitado para que provassem as amostras da esquerda para a direita e identificassem qual delas era a diferente em relação ao sabor. Nas cabines foram disponibilizados água e pão para ingerir entre as amostras e os consumidores foram orientados quanto ao procedimento. Um exemplo de ficha de avaliação utilizada no teste é apresentada na Figura 9.

NOME: _____ DATA: _____
<p>Você está recebendo uma amostra padrão (P) e duas amostras codificadas de carne bovina. Por favor, prove primeiro a amostra padrão (P) e então prove as amostras codificadas da esquerda para direita. Identifique com um círculo a amostra que for igual ao padrão, quanto ao SABOR.</p>
<p>_____ _____</p> <p>Amostra Amostra</p>
COMENTÁRIOS: _____

Figura 9. Ficha utilizada no teste duo-trio de carne bovina. Araraquara, SP, 2019.

4.4.1. Análise estatística

Os resultados foram tabelados e analisados segundo a tabela de Meilgaard et. al. (81) que estabelece o número mínimo de julgamentos corretos, dependendo do total de avaliações, para considerar a diferença significativa em vários níveis de probabilidade.

5. Resultados e Discussão

5.1. Experimento 1. Intenção de compra de carne ovina de acordo com o rótulo

Participaram deste experimento 230 consumidores habituais ou potenciais de carne ovina. Para as análises, foram excluídos aqueles que não consumiam carne ovina e não tinham interesse em consumir em nenhuma hipótese e os que atribuíram a mesma nota para todos os tratamentos, sendo assim, participaram 170 consumidores.

Os dados referentes à intenção de compra foram submetidos à análise de *cluster* de Ward sendo identificados três *clusters* de consumidores com respostas similares. A distribuição dos indivíduos segundo os dados sócio demográficos dos consumidores total e de acordo com cada cluster está apresentada na Tabela 4.

Neste estudo, observou-se maior número de consumidores do sexo feminino (63,5%), entre 36 e 45 anos (26,5%) e 46 e 55 anos (29,4%), com nível de escolaridade de pós-graduação (75,9%), moradores da região sudeste (60,6%), e renda familiar entre 10 a 20 salários mínimos (36,5%) ou mais (24,1%). Os participantes relataram predominantemente, consumo ocasional de carne ovina (49,4%) e realizar a leitura das informações descritas nos rótulos frequentemente (35,3%) a sempre (35,3 %) (Tabela 4).

Tabela 4. Distribuição dos indivíduos segundo os dados sócio demográficos coletados no questionário *on-line*. Araraquara, SP, 2019.

Dados	Frequência (%)			
	Total (n=170)	Cluster 1 (n=84)	Cluster 2 (n=54)	Cluster 3 (n=34)
Sexo				
Masculino	36,5	32,1	48,1	35,3
Feminino	63,5	67,9	51,9	64,7
Faixa etária				
18 a 25 anos	8,8	4,8	17,3	5,9
26 a 35 anos	17,6	17,9	21,2	8,8
36 a 45 anos	26,5	33,3	17,3	23,5
46 a 55 anos	29,4	25,0	30,8	41,2
56 a 65 anos	10,6	11,9	7,7	11,8
mais de 65 anos	7,1	7,1	5,8	8,8
Escolaridade				
Ensino fundamental completo	-	-	-	-
Ensino médio completo	5,3	3,6	7,7	5,9
Ensino técnico	1,8	1,2	1,9	2,9
Ensino superior completo	17,1	11,9	25,0	20,6
Pós-graduação	75,9	83,3	65,4	70,6
Região				
Região Norte	0,6	-	-	2,9
Região Nordeste	13,5	11,9	17,3	8,8
Região Centro-Oeste	15,3	19,0	5,8	20,6
Região Sudeste	60,6	58,3	67,3	61,8
Região Sul	10,0	10,7	9,6	5,9
Renda				
Menos de 2 salários mínimos*	4,7	2,4	9,6	2,9
De 3 a 5 salários mínimos	18,8	13,1	26,9	17,6
De 5 a 10 salários mínimos	15,9	20,2	9,6	17,6
De 10 a 20 salários mínimos	36,5	41,7	32,7	29,4
Acima de 20 salários mínimos	24,1	22,6	21,2	32,4
Consumo de carne ovina				
Nunca	18,2	21,4	21,2	17,6
Ocasionalmente	49,4	51,2	46,2	38,2
Às vezes	21,2	15,5	25,0	29,4
Frequentemente	10,6	10,7	7,7	14,7
Sempre	0,6	1,2	-	-
Leitura de rótulos				
Nunca	3,5	2,4	3,8	5,9
Ocasionalmente	10,0	9,5	9,6	11,8
Às vezes	15,9	11,9	13,5	26,5
Frequentemente	35,3	35,7	38,5	29,4
Sempre	35,3	40,5	34,6	26,5

*salário mínimo - R\$ 998,00 em jan/2019

Para verificar a existência de associação entre as características sociodemográficas dos participantes, foi realizado o teste Qui-quadrado (χ^2), os resultados encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5. Avaliação das características sociodemográficas por meio do teste Qui-quadrado (χ^2). Araraquara, SP, 2020.

	Sexo	Faixa etária	Escolaridade	Região	Renda	Frequência de consumo	Frequência leitura de rótulos
Sexo	$\chi^2 = 6,385$ (p = 0,270)	$\chi^2 = 4,649$ (p = 0,199)	$\chi^2 = 1,076$ (p = 0,898)	$\chi^2 = 7,081$ (p = 0,131)	$\chi^2 = 7,635$ (p = 0,100)	$\chi^2 = 4,413$ (p = 0,353)	
Faixa etária		$\chi^2 = 73,553$ (p = <0,001)*	$\chi^2 = 20,361$ (p = 0,435)	$\chi^2 = 86,539$ (p = <0,001)*	$\chi^2 = 23,056$ (p = 0,286)	$\chi^2 = 18,465$ (p = 0,557)	
Escolaridade			$\chi^2 = 17,375$ (p = 0,136)	$\chi^2 = 42,326$ (p = <0,001)*	$\chi^2 = 12,318$ (p = 0,420)	$\chi^2 = 10,175$ (p = 0,600)	
Região				$\chi^2 = 22,488$ (p = 0,128)	$\chi^2 = 22,498$ (p = 0,127)	$\chi^2 = 17,206$ (p = 0,372)	
Renda					$\chi^2 = 17,254$ (p = 0,369)	$\chi^2 = 19,598$ (p = 0,238)	
Frequência consumo						$\chi^2 = 18,876$ (p = 0,275)	
Frequência leitura de rótulos							

*p < 0,05; teste qui-quadrado

Fonte: Autora

Conforme os resultados apresentados na Tabela 6, houve associação entre faixa etária e escolaridade ($\chi^2 = 73,553$; p = < 0,001), faixa etária e renda ($\chi^2 = 86,539$; p = < 0,001) e escolaridade e renda ($\chi^2 = 42,326$; p = < 0,001), sendo que a maioria dos participantes entre 26 a 35 anos apresentam nível de escolaridade de pós-graduação. Os resultados indicam relação entre

aumento da faixa etária e aumento do nível de escolaridade, conforme o esperado. Além disso, o maior nível de escolaridade dos participantes está associado a maior renda familiar. O nível de escolaridade pode estar relacionado a menor conhecimento sobre alimentação e pode influenciar na maneira de interpretar informações contidas no rótulo (96). Já a renda familiar em si, é um dos fatores sociodemográficos que mais impacta na aceitação de um alimento. Ainda que o preço elevado seja visto como uma característica de qualidade do produto, se a renda do consumidor não for compatível, há menor chance do produto ser adquirido (90).

O teste de *Kruskal-Wallis* foi realizado para comparar as características sociodemográficas entre os clusters (Tabela 6).

Tabela 6. Avaliação das características socioeconômicas dos participantes entre os 3 clusters. Araraquara, SP, 2019.

	Sexo	Faixa etária	Escolaridade	Região	Renda	Frequência Consumo	Frequência leitura rótulos
Valor H	3,553	4,645	5,923	0,606	3,085	1,833	3,919
GL*	2	2	2	2	2	2	2
Valor p**	0,169	0,098	0,051	0,738	0,213	0,399	0,140

*GL = graus de liberdade **p < 0,05

Fonte: Autora

Nota-se que as características sociodemográficas foram iguais entre os 3 *clusters*. Os resultados da escala Likert, os quais indicam o grau de concordância dos consumidores, com os fatores que influenciam na decisão de compra de um alimento são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7. Distribuição descritiva dos fatores que influenciam na decisão de compra de um alimento, utilizando escala do Likert. Araraquara, SP, 2019.

	Frequência (%)			
	Total (n=170)	Cluster 1 (n= 84)	Cluster 2 (n=52)	Cluster 3 (n= 34)
Marca				
Discordo totalmente	1,8	2,4	1,9	-
Discordo	12,9	9,5	9,6	26,5
Nem concordo nem discordo	34,1	34,5	36,5	26,5
Concordo	36,5	33,3	42,3	35,3
Concordo totalmente	14,7	20,2	9,6	11,8
Preço				
Discordo totalmente	0,6	-	3,8	-
Discordo	9,4	9,5	5,8	14,7
Nem concordo nem discordo	15,3	9,5	25,0	17,6
Concordo	42,9	47,6	44,2	26,5
Concordo totalmente	31,8	33,3	21,2	41,2
Prazo de validade				
Discordo totalmente	1,2	-	3,8	2,9
Discordo	5,3	3,6	3,8	11,8
Nem concordo nem discordo	8,8	8,3	9,6	8,8
Concordo	25,3	22,6	19,2	29,4
Concordo totalmente	59,4	65,5	63,5	47,1
Informação Nutricional				
Discordo totalmente	4,1	3,6	5,8	5,9
Discordo	11,8	9,5	7,7	20,6
Nem concordo nem discordo	24,1	23,8	23,1	26,5
Concordo	39,4	36,9	46,2	29,4
Concordo totalmente	20,6	26,2	17,3	17,6
Informação Ingredientes				
Discordo totalmente	2,4	3,6	1,9	2,9
Discordo	9,4	6,0	7,7	17,6
Nem concordo nem discordo	24,1	22,6	25,0	26,5
Concordo	37,1	32,1	44,2	29,4
Concordo totalmente	27,1	35,7	21,2	23,5
Informação aditivos				
Discordo totalmente	3,5	2,4	3,8	8,8
Discordo	11,8	11,9	9,6	14,7
Nem concordo nem discordo	22,9	21,4	19,2	32,4
Concordo	31,8	28,6	38,5	20,6
Concordo totalmente	30,0	35,7	28,8	23,5

De maneira geral, o prazo de validade e o preço são os fatores que os consumidores mais concordam que influenciam na decisão de compra dos alimentos. Para o fator prazo de validade, 84,7% dos participantes concordam (25,3%) ou concordam totalmente (59,4%) somando as duas categorias, que interfere na decisão de compra, enquanto 74,7% dos participantes, somando as duas categorias também, concordam (42,9%) ou concordam totalmente (31,8%) que o preço influencia no momento da compra. Dos participantes, 64,2%, 60,0% e 61,8% somando as duas categorias concordantes (concordo e concordo totalmente), relataram concordar com a influência dos fatores informação sobre ingredientes, informação nutricional e informação sobre aditivos respectivamente. A marca, entre os demais atributos selecionados no estudo, consistiu no fator que os consumidores consideraram de menor influência na decisão de compra, sendo que 36,5% concordam ou 14,7% concordam totalmente.

Em relação aos *clusters* foi realizado o teste de Kruskal-Wallis para comparar os grupos (Tabela 8).

Tabela 8. Avaliação dos resultados da escala Likert entre os 3 clusters. Araraquara, SP, 2019.

	Marca	Preço	Validade	Informação Nutricional	Informação ingredientes	Informação aditivos
Valor H	1,9232	3,7981	4,2294	3,2123	3,4963	4,0619
GL*	2	2	2	2	2	2
Valor p**	0,382	0,149	0,120	0,200	0,174	0,131

*GL = graus de liberdade **p < 0,05

Segundo os dados da tabela 8, não há diferença significativa entre os *clusters* em relação aos fatores que influenciam na decisão de compra de um alimento. O consumidor é influenciado pelos estímulos externos presentes nos alimentos ou ambiente, que provocam reações sensoriais já no momento da compra. Este é um processo mental em que o consumidor interpreta os estímulos de marketing e forma uma imagem sobre determinada marca e produto (97,98). Isso sugere que o consumidor considera um conjunto de informações para decidir sobre qual produto escolher. Sendo assim, em maior

ou em menor grau, os atributos presentes no rótulo do produto, citados no estudo, são considerados importantes e avaliados pelos consumidores no momento da compra.

Na tabela 9 apresenta-se a importância relativa (IR) de cada atributo do rótulo.

Tabela 9 Utilidades de cada nível e importância relativa (IR) de cada fator do rótulo. Araraquara, SP, 2019.

Fator	Níveis	Utilidades média ± dp			
		Total (n=170)	Cluster 1 (n=84)	Cluster 2 (n=52)	Cluster 3 (n=34)
Informação sobre o revestimento	Com quitosana, sem informação	0,084 ± 0,486	0,007±0,381	0,130±0,500	0,203±0,653
	Com quitosana, com informação	-0,101 ± 0,439	-0,037±0,326	-0,043±0,586	-0,346±0,331
	Sem informação	0,084 ± 0,486	0,030±0,502	-0,088±0,819	0,144±0,577
	IR (%)	23,3 ± 21,1	23,66±23,33	22,94±20,05	23,15±16,90
Corte	Carré ovino	0,093 ± 0,961	-0,144±1,052	0,297±0,933	0,369±0,554
	Lombo ovino	-0,095 ± 0,907	0,022±0,783	-0,639±0,933	0,448±0,535
	"Steak" de pernil ovino	0,001 ± 0,942	0,122±0,890	0,342±0,892	-0,817±0,647
	IR (%)	50,0 ± 28,7	50,46±31,89	58,16±27,54	36,63±14,38
Preço	Alto	0,440 ± 0,543	0,358±0,436	0,263±0,522	0,914±0,561
	Baixo	-0,440 ± 0,543	-0,358±0,436	-0,263±0,522	-0,914±0,561
	IR (%)	26,6 ± 22,2	25,88±24,57	18,90±18,53	40,22±14,24

*IR= Importância Relativa

Em análise conjunta são estimadas as contribuições dos níveis dos fatores e a importância relativa destes, por meio de um modelo estatístico para regressão linear múltipla. A importância relativa (IR) então, representa o impacto de cada fator na intenção de compra do consumidor (54). A utilidade pode ser entendida como os consumidores avaliam o valor do produto pela combinação da contribuição de cada um dos fatores que o compõem.

Em relação à importância relativa (IR), verificou-se que o fator "tipo de corte" foi o mais relevante para os consumidores (IR = 50,0%), seguido do preço (IR = 26,6%) e revestimento (IR = 23,3%). O corte carré foi o que apresentou maior intenção de compra, possivelmente, por se tratar do corte

ovino mais conhecido e comercializado. O lombo ovino, apesar de se tratar do mesmo músculo, mas sem o osso, apresentou valor negativo, provavelmente por este corte ser menos conhecido entre os consumidores. Já o fator preço alto apresentou impacto positivo na intenção de compra, que significa que para este tipo de produto (carne ovina), o consumidor está disposto a pagar um valor mais alto.

Em relação ao revestimento, os consumidores declararam maior intenção de compra para o produto que continha a informação quitosana e para o produto sem informação sobre o uso de revestimento. Por outro lado, para o produto com informação de quitosana quando havia uma explicação do que se tratava a tecnologia ("para maior conservação da carne"), a média da utilidade foi negativa, indicando que esse nível contribuiu negativamente na avaliação de intenção de compra. Este fato pode ser explicado pela tendência de rejeição de produtos com aditivos. Quando se trata de aditivos alimentares, hormônios e pesticidas, os consumidores tendem a relacionar com riscos tecnológicos e a produtos não naturais, afetando na sua decisão (99).

Após a análise dos dados no geral, estes foram submetidos à análise de *cluster* pelo método de *Ward*. Os *clusters* são formados pelos consumidores que apresentam respostas similares de intenção de compra. Neste estudo, foram identificados três *clusters* (Tabela 9).

O *cluster 1* apresentou a maior concentração dos consumidores (n=84, 49,4%). O fator tipo de corte se destacou em relação aos demais com a maior IR (50,46%), dentro do cluster, sendo o corte "steak de pernil" o de maior utilidade (0,122). A informação sobre o revestimento foi o fator de menor IR (23,66 %) e a presença de informação do revestimento de quitosana explicada contribuiu negativamente para a intenção de compra.

Para o *cluster 2*, o segundo maior em concentração de consumidores (n=52, 30,6%), o fator tipo de corte também apresentou a maior IR (58,16%) O corte lombo ovino apresentou utilidade negativa (-0,639), demonstrando ser o corte que contribuiu negativamente para a intenção de compra dos consumidores deste grupo. O *cluster 3*, o de menor concentração de

consumidores (20,0%), a maior IR foi para o fator preço (40,22%), sendo que o preço alto contribuiu positivamente para a intenção de compra deste grupo.

A partir da segmentação dos consumidores dentro dos *clusters*, foi possível caracterizá-los quanto aos dados sociodemográficos. Neste estudo, houve grande proporção de consumidores (76,5%) com renda superior a 5 salários mínimos, assim, o perfil da amostra poderia justificar o fato do preço alto ter sido relevante para a intenção de compra da carne ovina, conforme evidenciado pelos resultados. O preço já foi relatado como um dos fatores que menos afeta a intenção de compra de carne ovina (75) e a renda, como um dos fatores que mais impacta para a aquisição de um produto (90). Outro fato que pode justificar tal resultado, consiste na carne ovina ser menos consumida do que a carne bovina e suína, por exemplo. Apenas 10,6% dos consumidores deste estudo comem com frequência a carne ovina e como se sabe que esse produto é comum apenas em ocasiões especiais, pode-se presumir que haja vontade de pagar mais por ele. A intenção de adquirir carne ovina em diferentes contextos foi relatada por de Andrade et al. (51), onde a intenção de compra foi afetada pela ocasião, sendo superior numa comemoração especial do que numa refeição comum durante a semana.

A informação contida no rótulo sobre o revestimento de quitosana quando explicado o seu objetivo, contribuiu negativamente para a intenção de compra, sugerindo que os consumidores estão atentos ao não consumo de produtos com aditivos. Os aditivos, assim como outras aplicações de tecnologias em alimentos são classificados e percebidos como um risco, tendo em vista que os benefícios e os possíveis efeitos a longo prazo dificilmente são esclarecidos e informados, causando incertezas aos consumidores (100). Sabendo-se disso, além do desenvolvimento de produtos que atendam às necessidades do consumidor, deve-se utilizar das estratégias de marketing para melhor apresentação da tecnologia empregado no processo ao consumidor.

5.2. Experimento 2. Efeito do uso de revestimentos comestíveis na aparência sensorial, cor e estabilidade oxidativa de carne ovina embalada a vácuo sob duas temperaturas

5.2.1. Perfil Descritivo Otimizado (PDO)

Participaram deste experimento 25 provadores pertencentes ao painel treinado da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos. Destes, a cada dia de análise compareceram, no mínimo 16 provadores, sendo que 5 deles sempre eram os mesmos.

Todos participaram anteriormente das etapas descritas na metodologia, pré-seleção, levantamento dos atributos, treinamento, avaliação dos produtos-teste e por fim da avaliação das amostras do experimento.

Os dados dos atributos sensoriais relacionados à aparência da carne ovina foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e está apresentado na Tabela 10.

Tabela 10. Resumo da análise de variância dos atributos sensoriais de aparência da carne ovina. Araraquara, SP, 2019.

Fontes de variação	Quadrados Médios							
	GL	PRCV	INCV	PRCM	INCM	PRCR	UNIFC	PRLQ
Revestimento	2	1,172	29,773***	1,176	0,656	2,861*	8,185	0,916
Temperatura	1	3,066	18,666*	43,899*	78,586*	2,195*	11,209	56,933***
Tempo	4	11,307*	3,821	31,631**	61,852***	0,800	16,897*	26,084***
Rev. x Temp.	2	7,4427	2,831	25,420*	5,936	0,557	0,918	12,084
Rev. x Tempo	8	4,866	7,627*	3,765	2,890	0,370	5,443	4,786
Temp. x Tempo	4	2,029	7,922*	4,396	5,377	0,460	1,319	2,785
Rev.xTemp.xTempo	8	0,743	5,044*	8,284	7,132	0,748	3,276	7,790*

*** $p < 0,0001$; ** $p < 0,001$; * $p < 0,05$

Rev. = Revestimento; Temp. = temperatura; GL= grau de liberdade; PRCV = presença de cor vermelha (0=Nenhum; 9=Muito); INCV = intensidade de cor vermelha (0=Claro; 9=Escuro); PRCM= presença de cor marrom (0=Nenhum; 9=Muito); INCM= intensidade de cor marrom (0=Claro; 9=Escuro); PRCR= presença de cor rosa (0=Nenhum; 9=Muito); UNIFC = uniformidade de cor (0=Desigual; 9=Uniforme); PRLQ= presença de líquido (0=Pouco; 9=Muito);

O fator revestimento apresentou efeito ($p < 0,05$) para os atributos intensidade de cor vermelha (INCV) e presença de cor rosa (PRCR). A temperatura apresentou efeito significativo ($p < 0,05$) para os atributos

intensidade de cor vermelha (INCV), presença de cor marrom (PRCM), intensidade de cor marrom (INCM), presença de cor rosa (PRCR), e presença de líquido (PRLQ). Já o fator tempo apresentou efeito para os atributos presença de cor vermelha (PRCV), presença de cor marrom (PRCM), intensidade de cor marrom (INCM), uniformidade de cor (UNIFIC) e presença de líquido (PRLQ).

Foram encontradas interações duplas entre revestimento x tempo e temperatura x tempo para o atributo INCV e, entre revestimento x temperatura para o atributo PRCM. Já interações triplas (revestimento x temperatura x tempo) foram observadas para os atributos INCV e PRLQ.

Para o atributo PRCR houve efeito significativo ($p < 0,05$) do fator revestimento, sendo a média significativamente menor para o tratamento controle (0,1) em relação ao revestimento de quitosana (0,4) e zeína (0,4). A ausência do revestimento pode estar relacionada com este resultado, podendo os revestimentos de quitosana e zeína favorecer a presença deste atributo. Ainda assim, as notas para este atributo foram muito baixas, sugerindo que tal atributo não foi útil para avaliar e descrever as amostras do estudo.

De acordo com a temperatura, atributo INCM, apresentou a menor média (2,1) na menor temperatura. Isto pode indicar que em baixas temperaturas a transformação da mioglobina em metamioglobina ocorre mais lentamente. A cor marrom está relacionada à oxidação da mioglobina, quando ela se apresenta na forma de metamioglobina (11).

Já o atributo PRCR, teve a maior média de nota (0,4) a 1 ± 1 °C. Este resultado sugere novamente que este atributo não teve aplicação para estas amostras, pois neste caso, notas muito baixas não refletem uma característica descritiva.

As médias de notas do atributo presença de cor vermelha (PRCV), presença de cor marrom (PRCM), intensidade de cor marrom (INCM) e uniformidade de cor (UNIFIC) de acordo com o tempo, são apresentadas na Tabela 11.

Tabela 11. Médias de notas dos atributos presença de cor vermelha (PRCV), presença de cor marrom (PRCM), intensidade de cor marrom (INCM) e uniformidade de cor (UNIFIC) de acordo com o tempo. Araraquara, SP, 2019.

Tempo (dias)	Média			
	PRCV	PRCM	INCM	UNIFIC
1	7,6 ^{ab}	0,9 ^b	1,1 ^a	5,6 ^a
13	7,7 ^a	1,6 ^{ab}	2,8 ^b	5,2 ^a
27	7,2 ^{abc}	1,9 ^a	2,5 ^b	5,3 ^a
41	6,8 ^c	2,5 ^a	3,3 ^b	5,5 ^a
55	7,0 ^{bc}	1,6 ^{ab}	2,9 ^b	6,4 ^b

* $p < 0,05$

**letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Tukey

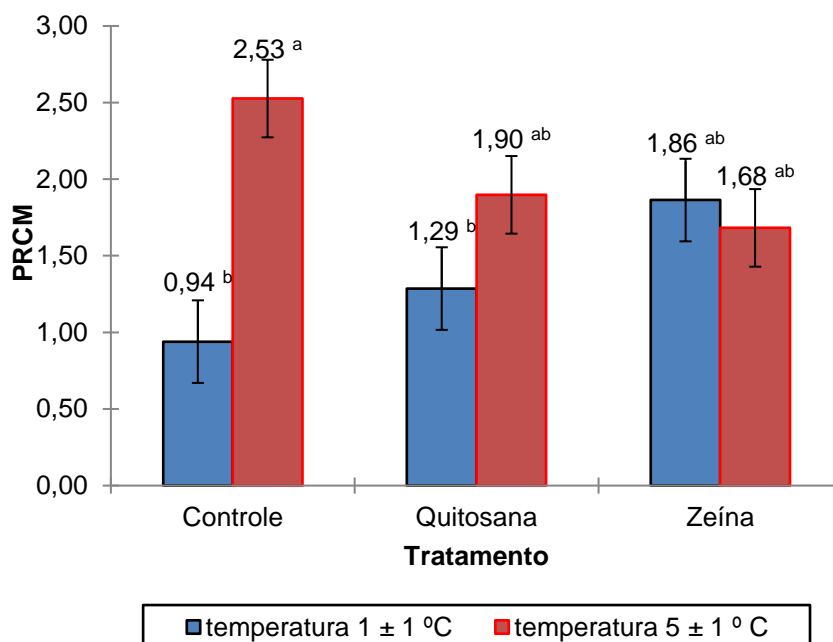
PRCV = presença de cor vermelha (0=Nenhum; 9=Muito); PRCM= presença de cor marrom (0=Nenhum; 9=Muito); INCM= intensidade de cor marrom (0=Claro; 9=Escuro); UNIFIC = uniformidade de cor (0=Desigual; 9=Uniforme);

Em relação ao tempo, o atributo PRCV no período de tempo de 41 dias foi significativamente menor ($P < 0,05$) do que nos períodos de 1 e 13 dias. Já a intensidade de cor marrom (INCM) foi significativamente menor no dia 01, como o esperado. Na carne crua as três formas de mioglobina são constantemente convertidas, se mantendo em equilíbrio. Porém, em maior tempo de armazenamento, por ser mais estável do que a oximioglobina, há aumento da concentração de metamioglobina desfazendo assim este equilíbrio. Este resultado evidencia a reação de oxidação da mioglobina a metamioglobina, como consequência, maior intensidade da cor marrom na carne (102).

Da mesma forma, a presença de cor marrom (PRCM), foi significativamente menor no dia 01, quando comparado aos dias 27 e 41, evidenciando a alteração no decorrer do tempo. As alterações nas amostras de carne ocorrem de forma simultânea, causando modificações em outros atributos estudados, assim, acredita-se que alguns deles podem ter se sobressaído para os provadores no último dia de análise, podendo justificar o fato de não haver diferença significativa na observação do atributo PRCM no último dia de análise.

Para o atributo uniformidade de cor (UNIFIC), a média foi maior no tempo 55 dias. Este resultado, vai de encontro ao que se esperava, uma vez que a carne nos primeiros dias de armazenamento tende a apresentar cor mais uniforme. Fatores como iluminação artificial da câmara de resfriamento e temperatura podem afetar a oxidação da mioglobina e, conseqüentemente a cor em áreas específicas da superfície da carne, aquelas mais expostas a tais fatores externos. Entre os fatores extrínsecos que afetam as taxas de reações químicas em alimentos destacam-se a temperatura, as radiações luminosas (UV) e o oxigênio (11).

Para os fatores revestimento e temperatura, foi observada interação para o atributo PRCM, apresentado na Figura 10.



*PRCM= presença de cor marrom (0=Nenhum; 9=Muito);

**letras diferentes no mesmo tratamento indicam diferença significativa pelo teste de Tukey
 Figura 10. Interação dupla entre revestimento e temperatura para o atributo presença de cor marrom (PRCM). Araraquara, SP, 2019.

Fonte: Autora

Em relação ao atributo PRCM, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos controle nas duas diferentes temperaturas, sendo menor

(0,9) a 1 ± 1 °C. A oxidação da mioglobina e consequente transformação em metamioglobina é favorecida por temperaturas de armazenamento mais elevadas. Assim, o atributo PRCM, resultante do processo de transformação da mioglobina, se apresenta de forma diferente nas amostras armazenadas nas duas diferentes faixas de temperaturas.

Na Tabela 12 apresenta-se a interação tripla entre revestimento, temperatura e tempo para o atributo intensidade de cor vermelha (INCV).

Tabela 12. Interação tripla entre revestimento, temperatura e tempo para o atributo intensidade de cor vermelha (INCV). Araraquara, SP, 2019.

Tempo (dias)	Controle		Quitossana		Zeína	
	1 ± 1 °C	5 ± 1 °C	1 ± 1 °C	5 ± 1 °C	1 ± 1 °C	5 ± 1 °C
1	7,8 ^{abc}	6,5 ^{abcd}	6,0 ^{bcd}	6,0 ^{bcd}	6,5 ^{abcd}	8,2 ^a
13	7,9 ^{abc}	8,1 ^{ab}	5,9 ^{cd}	7,0 ^{abcd}	6,6 ^{abcd}	5,6 ^d
27	7,5 ^{abcd}	7,3 ^{abcd}	7,0 ^{abcd}	6,8 ^{abcd}	5,9 ^{cd}	6,0 ^{bcd}
41	6,8 ^{abcd}	7,6 ^{abcd}	6,8 ^{abcd}	7,6 ^{abcd}	6,4 ^{bcd}	6,8 ^{abcd}
55	7,2 ^{abcd}	8,3 ^a	6,6 ^{abcd}	7,8 ^{abc}	6,0 ^{bcd}	8,0 ^{abc}

*INCV = intensidade de cor vermelha (0=Claro; 9=Escuro);

**letras diferentes na mesma coluna e na mesma linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey

Conforme os resultados, é possível verificar que no último período de tempo as amostras de carne ovina controle (8,3), com revestimento de quitossana (7,8) e com revestimento de zeína (8,0), armazenadas na mesma temperatura (5 ± 1 °C), apresentaram resultados semelhantes. Entretanto, esperava-se que as amostras armazenadas a 1 ± 1 °C apresentassem maior média deste atributo (INCV) no final do período avaliado, o que não ocorreu. A amostra de carne ovina controle armazenada a 5 ± 1 °C, (8,3) foi diferente da amostra revestida com zeína a 1 ± 1 °C (6,0), sendo a média de intensidade de cor vermelha (INCV) menor na amostra com revestimento em menor temperatura.

No primeiro dia, a amostra revestida com zeína a 5 ± 1 °C apresentou maior intensidade de vermelho (INCV) (8,2) em relação as amostras de

quitosana armazenadas a 1 ± 1 °C (6,0) e 5 ± 1 °C (6,0). Já aos 13 dias, o mesmo tratamento, amostras com zeína a 5 ± 1 °C, apresentou menor (5,6) intensidade de vermelho do que o tratamento controle (7,9 e 8,1), armazenado nas duas temperaturas. No período de 27 e 41 dias não houve diferença significativa ($p < 0,05$) na intensidade de vermelho entre os tratamentos e as faixas de temperatura de armazenamento.

A interação tripla entre revestimento, temperatura e tempo para o atributo presença de líquido (PRLQ) é apresentado na Tabela 13.

Tabela 13. Interação tripla entre revestimento, temperatura e tempo para o atributo presença de líquido (PRLQ). Araraquara, SP, 2019.

Tempo (dias)	Controle		Quitosana		Zeína	
	1 ± 1 °C	5 ± 1 °C	1 ± 1 °C	5 ± 1 °C	1 ± 1 °C	5 ± 1 °C
1	1,7 ^{bcdefg}	1,4 ^{cdefg}	2,6 ^{abcdef}	2,0 ^{bcdefg}	1,4 ^{defg}	1,5 ^{bcdefg}
13	3,3 ^{abcd}	4,2 ^a	3,6 ^{abc}	2,7 ^{abcdef}	3,6 ^{abc}	1,6 ^{bcdefg}
27	2,0 ^{bcdefg}	3,0 ^{abcde}	2,6 ^{abcdef}	1,9 ^{bcdefg}	3,6 ^{ab}	1,0 ^{efg}
41	2,4 ^{bcdefg}	1,6 ^{bcdefg}	3,1 ^{abcde}	1,9 ^{bcdefg}	2,8 ^{abcde}	1,9 ^{bcdefg}
55	1,9 ^{bcdefg}	0,7 ^{fg}	2,5 ^{abcdef}	0,4 ^g	2,2 ^{bcdefg}	1,9 ^{bcdefg}

*PRLQ= presença de líquido (0=Pouco; 9=Muito);

^{abcdefg} letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste de Tukey

Conforme apresentado na Tabela 13, não houve diferença significativa do atributo presença de líquido (PRLQ) entre as amostras de carne ovina no primeiro período de tempo. Já aos 13 dias a amostra controle armazenada a 5 ± 1 °C apresentou a maior média (4,2) do atributo presença de líquido em relação a amostra revestida com zeína (1,6) na mesma temperatura (5 ± 1 °C). Aos 27 dias as amostras revestidas com zeína se diferenciaram entre si quanto aos valores médios do atributo PRLQ, sendo menor (1,0) quando armazenadas a 5 ± 1 °C.

No último tempo, as amostras de controle e quitosana armazenadas a 5 ± 1 °C apresentaram as menores médias (0,7 e 0,4 respectivamente) de presença de líquido em todo o período de tempo, quando comparado as amostras controle (3,3 e 4,2) nas duas temperaturas aos 13 dias, a amostra

controle (3,0) armazenada a 5 ± 1 °C e zeína (3,6) armazenada a 1 ± 1 °C no período de 27 dias e as amostras revestidas com quitosana (3,1) e zeína (2,8) armazenadas a 1 ± 1 °C aos 41 dias. Ressalta-se ainda que não houve diferença significativa entre os valores médios do atributo presença de líquido no primeiro e o último dia de análise entre os tratamentos.

Durante o armazenamento há perda de água do produto, sendo que este líquido é conhecido como exsudado e é rico em nutrientes. Espera-se que à medida que o tempo de armazenamento aumenta, a presença de exsudado também aumente. Isto é, que as maiores médias deste atributo se apresentem no último período de tempo, o que não ocorreu. Além disso, tais valores (0,4 e 0,7) se referem as amostras controle e com revestimento de quitosana respectivamente, sugerindo que este atributo se apresenta na amostra de forma semelhante, independente da presença do revestimento.

De maneira geral, o revestimento e a temperatura afetaram os atributos presença de cor vermelha (PRCV) e presença de cor marrom (PRCM). Estes atributos estão intimamente ligados com a aparência sensorial desejável na carne vermelha fresca. Enquanto o PRCV diminui no decorrer do tempo, o PRCM aumenta. O revestimento isoladamente não apresentou efeito significativo nos atributos mais relacionados a manutenção da cor da carne. Logo, a manutenção ou alteração nos atributos de aparência sensorial da carne ovina depende do revestimento, tempo e temperatura a que é submetida, sendo o revestimento de quitosana, armazenado a temperatura de 1 ± 1 °C o mais recomendável para a carne ovina, conforme os resultados apresentados.

5.2.2. Análises Físico-Químicas

Na Tabela 14 apresenta-se o resumo da análise de variância das análises físico-químicas de cor, conforme o sistema CIELAB e de oxidação lipídica expressos como substâncias reativas ao ácido-tiobabitérico (TBARS) de carne ovina revestida e armazenada a duas diferentes temperaturas, ao longo do tempo.

Tabela 14. Resumo da análise de variância das análises físico-químicas de cor e de oxidação lipídica entre os três grupos de tratamento. Araraquara, 2019.

Fontes de variação	GL	L*	Quadrados Médios		
			a*	b*	TBARS
Revestimento	2	34,683*	1,725	11,836***	0,001
Temperatura	1	15,039	45,156***	7,505**	0,061***
Tempo	4	13,838	16,777***	3,224*	0,077***
Rev. xTemp.	2	11,621	1,348	0,627	0,001
Rev. x Tempo	8	2,208	0,701	0,227	0,005***
Temp.x Tempo	4	7,023	9,708***	0,502	0,007***
Rev.xTemp.xTempo	8	3,743	0,912	0,235	0,002*

***p<0,0001; **p<0,001; *p<0,05

Rev. = Revestimento; Temp. = temperatura; CV= coeficiente de variação; GL= grau de liberdade; L*=luminosidade; a*=intensidade da cor vermelha; b*intensidade da cor amarela; TBARS= Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico;

O fator revestimento apresentou efeito para os parâmetros de cor instrumental luminosidade (L*) e intensidade de amarelo (b*). Os fatores de temperatura e tempo apresentaram efeito significativo para os atributos intensidade de vermelho (a*), intensidade de amarelo (b*) e TBARS.

Foram encontradas interações duplas entre temperatura x tempo para o parâmetro a* e TBARS, para este último parâmetro, também foi encontrada interação dupla revestimento x tempo. Interação tripla foi observada o parâmetro TBARS.

5.2.2.1. Cor instrumental

Para o fator revestimento houve efeito significativo ($p < 0,05$) para o parâmetro de luminosidade (L^*) e intensidade de amarelo (b^*). As médias dos parâmetros são apresentadas na Tabela 15.

Tabela 15. Médias do parâmetro luminosidade (L^*), e intensidade de amarelo (b^*) de acordo com cada revestimento. Araraquara, SP, 2019.

Revestimento	Médias	
	L^*	b^*
Controle	37,29 ^b	9,20 ^a
Quitosana	39,31 ^a	10,15 ^b
Zeína	38,94 ^a	10,38 ^c

L^* = luminosidade; b^* intensidade da cor amarela

^{a,b,c} letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

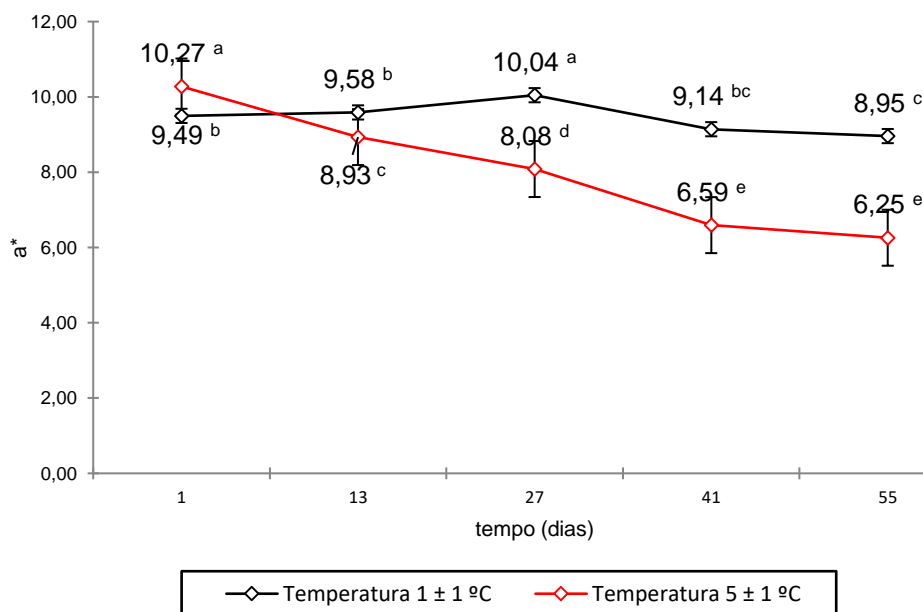
As amostras controle (sem revestimento) apresentaram o menor valor (37,29) de luminosidade quando comparado com os revestimentos de quitosana e zeína, indicando que estas amostras de carne estavam mais claras no período das análises sensoriais. Quanto maior os valores de L^* , mais claras são as carnes (92).

Em relação a intensidade de amarelo, o revestimento zeína apresentou a maior média, o que não é desejável para a carne. Possivelmente a cor amarela original da zeína e conseqüentemente da solução filmogênica usada para revestir as amostras de carne justifique estes valores. Tal resultado pode ser um fator limitante na aplicação deste revestimento, uma vez que a aparência é um fator importante para os consumidores.

A média de intensidade de amarelo a temperatura de 1 ± 1 °C foi de 10,20, significativamente maior do que a 5 ± 1 °C (9,62), diferente do esperado. De acordo com o fator tempo, no primeiro dia, a média do parâmetro intensidade de amarelo, foi de 9,21, significativamente ($p < 0,05$) menor do que nos períodos de 13, 41 e 55 dias, com média de 10,00, 10,00 e 9,94, respectivamente. Aos 27 dias foi verificado a maior média, de 10,37,

entre todos os períodos analisados. A reação de transformação da mioglobina em metamioglobina é afetada entre outros fatores, pela temperatura, sendo acelerada em temperaturas mais elevadas.

A interação entre a temperatura e o tempo para o parâmetro intensidade de vermelho (a^*) é apresentado na Figura 11.



* $p < 0,05$

a,b,c,d,e letras diferentes em cada tempo e temperatura indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

*a = intensidade da cor vermelha;

Figura 11. Interação entre a temperatura e o tempo para o parâmetro intensidade de vermelho (a^*).

Fonte: Autora

No início, nos períodos de 01 e 13 dias, as médias do parâmetro intensidade de vermelho (a^*) se diferenciaram significativamente entre as duas faixas de temperatura, sendo maior na faixa de temperatura de 5 ± 1 °C no primeiro período e maior para 1 ± 1 °C, no período de 13 dias. A partir dos 27 dias houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as médias do parâmetro de intensidade de vermelho, indicando que em maiores temperaturas (5 ± 1

°C) e conforme há o aumento do tempo de armazenamento, as reações que resultam na perda da cor vermelha na carne ovina são aceleradas.

5.2.2.2. Oxidação lipídica

Houve interação tripla para o parâmetro de TBARS. Na tabela 20 apresenta-se a média dos valores de TBARS na interação de revestimento x temperatura x tempo por um período de tempo de 55 dias.

Tabela 16. Médias de TBARS na interação de revestimento x temperatura x tempo por um período de tempo de 55 dias Araraquara, SP, 2019.

Tempo (dias)	Controle		Quitosana		Zeína	
	1 ± 1 °C	5 ± 1 °C	1 ± 1 °C	5 ± 1 °C	1 ± 1 °C	5 ± 1 °C
1	0,077 ⁿ	0,109 ^{lm}	0,083 ^{mn}	0,108 ^{lm}	0,094 ^{mn}	0,089 ^{mn}
13	0,131 ^{jkl}	0,192 ^{efg}	0,158 ^{hij}	0,171 ^{fgh}	0,166 ^{ghj}	0,126 ^{kl}
27	0,155 ^{hij}	0,201 ^{ef}	0,164 ^{ghj}	0,232 ^d	0,133 ^{jkl}	0,190 ^{efg}
41	0,175 ^{fgh}	0,257 ^c	0,190 ^{efg}	0,289 ^b	0,198 ^{ef}	0,324 ^a
55	0,305 ^{ab}	0,310 ^{ab}	0,142 ^{ijk}	0,264 ^c	0,211 ^e	0,301 ^{ab}

*p(<0,005)

a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste de Tukey

TBARS = Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico;

No dia 01, a média no tratamento controle a 1 ± 1 °C foi menor em relação aos tratamentos controle e quitosana a 5 ± 1 °C. No período de 13 dias o mesmo foi observado para os mesmos tratamentos. Nos tempos de 27 e 41 dias, além dos tratamentos controle e quitosana a 5 ± 1 °C, o tratamento controle a 1 ± 1 °C também foi menor em relação ao tratamento zeína a 5 ± 1 °C. No último período de tempo, as médias de valores de TBARS no tratamento controle nas duas faixas de temperatura, não diferiram do valor obtido no tratamento de zeína armazenado a 5 ± 1 °C.

Considerando os revestimentos, as amostras controle armazenadas a 5 ± 1 °C, com exceção do último tempo, apresentaram os maiores valores de oxidação lipídica quando comparado às armazenadas a temperatura de 1 ± 1

°C. O mesmo foi verificado, a partir dos 27 dias, para as amostras revestidas com quitosana e zeína. No último tempo, as amostras de quitosana a 1 ± 1 °C apresentaram o menor valor (0,142) de oxidação lipídica, comparado aos outros tratamentos. As amostras de zeína armazenadas a 5 ± 1 °C, apresentaram valores de oxidação lipídica estatisticamente iguais as amostras controle armazenadas em ambas temperaturas neste mesmo tempo.

Ainda em relação aos valores de TBARS a amostra revestida com quitosana armazenada a 5 ± 1 °C no tempo de 27 dias (0,232) foi significativamente maior em relação a todos os outros tratamentos. Em temperaturas mais baixas a oxidação lipídica ocorre mais lentamente devido a redução das atividades das enzimas oxidativas, portanto espera-se que os valores de TBARS sejam menores a 1 ± 1 °C, quando comparado a temperatura de 5 ± 1 °C.

Além disso, temperaturas elevadas podem aumentar a desnaturação das proteínas, resultando em liberação de íons de ferro, os quais doam elétrons facilmente, favorecendo a formação de radicais livres o que desencadeia a oxidação lipídica. Por ser uma proteína e ter um grupo heme, a mioglobina, responsável pela pigmentação do músculo, está envolvida neste processo, pois em baixas pressões de oxigênio, como em embalagens à vácuo, por exemplo, o ferro da mioglobina se transforma na forma oxidada (Fe^{+++}), dando origem a metamioglobina, o que resulta na cor marrom da carne. Embora a carne ovina não apresente alto teor de lipídeos insaturados, a presença de íons metálicos a torna susceptível a oxidação (92,103). importante inibir a oxidação lipídica, pois além de preservar o sabor da carne minimiza a oxidação da mioglobina, preservando assim a cor desejável da carne (98).

Os parâmetros físico-químicos revelaram que os revestimentos aumentaram a luminosidade da carne ovina, sendo o revestimento de quitosana o mais adequado para manter as características físico-químicas desejáveis na carne. A temperatura de 5 ± 1 °C diminuiu a intensidade de vermelho da carne e favoreceu a oxidação lipídica no decorrer do tempo. Da

mesma forma, a intensidade de vermelho diminuiu à medida que o tempo de armazenamento aumentou.

Em estudo anterior realizado por Cordeiro *et. al.* (89), o revestimento de zeína combinado com óleo de pimenta rosa, a mesma solução filmogênica utilizada no presente estudo, não afetou outros parâmetros indicadores da qualidade da carne ovina como o pH, capacidade de retenção de água e força de cisalhamento. O revestimento ainda afetou o parâmetro de oxidação, resultando em maior estabilidade oxidativa no período de 29 dias nas amostras de carne ovina.

5.3. Experimento 3. Teste de aceitação e intenção de compra de carne bovina e ovina com e sem revestimento de quitosana, em condições cegas e informadas e neofobia em relação a tecnologia de alimentos

5.3.1. Teste de aceitação de carne ovina

Participaram deste experimento 153 consumidores. Aqueles provadores que não preencheram todos os dados do questionário ou os de resposta da ficha da análise sensorial foram retirados, resultando em 147 consumidores válidos. Na Tabela 17 são apresentados os dados sociodemográficos de todos participantes e após a segmentação em *clusters*.

Observou-se de modo geral, uma maior porcentagem de consumidores do sexo feminino (57,1%) e indivíduos com idade entre 18 a 25 anos (66,9%), com nível de escolaridade de ensino médio completo (65,3%) seguido de ensino superior (33,3%), provavelmente devido ao local onde o teste sensorial foi realizado. Cabe ressaltar que tais achados não refletem a realidade da população brasileira, uma vez que a taxa de escolarização das pessoas nesta faixa etária, independente do curso frequentado, é de 32,7% e, somente 25,2% destes jovens, frequentam ou concluíram cursos do ensino superior (104). Não houve indivíduos pertencentes a classe econômica D e E.

Após a análise de *cluster*, foram identificados três grupos de consumidores, os quais também foram caracterizados quanto aos dados sociodemográficos.

Tabela 17. Distribuição dos indivíduos segundo os dados sócio demográficos dos participantes do teste de aceitação e intenção de carne ovina. Araraquara, SP, 2019.

Variável	Total (n = 147)	Frequência (%)		
		Cluster 1 (n=40)	Cluster 2 (n=52)	Cluster 3 (n= 55)
Sexo				
Masculino	42,9	57,5	40,4	36,4
Feminino	57,1	42,5	59,6	63,6
Faixa etária				
18 a 25 anos	66,9	47,5	70,0	83,6
26 a 35 anos	21,4	32,5	18,0	10,9
36 a 45 anos	6,2	12,5	6,0	3,6
46 a 55 anos	3,4	5,0	4,0	0,0
56 a 65 anos	1,4	-	2,0	1,8
mais de 65 anos	0,7	2,5	-	-
Escolaridade				
Analfabeto	0,7	-	-	-
Fundamental I	0,0	-	-	-
Fundamental II	0,7	-	1,9	1,8
Médio completo	65,3	50,0	67,3	76,4
Superior	33,3	50,0	30,8	21,8
Classe econômica*				
A	24,5	10,0	30,8	27,5
B1	24,5	30,0	21,2	20,0
B2	29,3	32,5	26,9	30,0
C1	19,0	27,5	19,2	15,0
C2	2,7	-	1,9	7,5
D	-	-	-	-
E	-	-	-	-

*Classe econômica de acordo com o Critério Brasil (ABEP, 2018) = Renda média domiciliar - Classe A = R\$ 23.345,11; Classe B1 = R\$10. 386,52; Classe B2 = R\$ 5.363,19; Classe C1 = R\$ 2.965,69; Classe C2 = R\$ 1.691,44; Classe D e E = R\$ 708,19.

Para verificar se as características sociodemográficas diferiram entre cada cluster, foi realizado o teste de *Kruskal-Wallis*, os resultados são apresentados na Tabela 18.

Tabela 18. Avaliação das características socioeconômicas dos participantes entre os 3 clusters. Araraquara, SP, 2019.

	Sexo	Faixa etária	Escolaridade	Classe econômica
Valor H	4,5031	13,7265	8,7512	2,7965
GL*	2	2	2	2
Valor p =	0,105	0,001	0,012	0,247

*p < 0,05 Pós-teste Dunn

*GL = graus de liberdade

Fonte: Autora

Nota-se que as características de sexo e classe econômica não diferiam entre os 3 *clusters*. Porém para a escolaridade e faixa etária houve diferença significativa entre os clusters, sendo maior a presença de indivíduos com ensino superior e menor a presença de indivíduos entre 18 e 25 anos no *cluster* 1.

Na Tabela 19 são apresentados os hábitos de compra e consumo dos participantes do teste de aceitação e intenção de carne ovina.

Tabela 19. Distribuição dos indivíduos segundo os hábitos de compra e consumo dos participantes do teste de aceitação e intenção de compra de carne ovina. Araraquara, 2019.

Característica	Frequência (%)			
	Total (n= 147)	Cluster 1 (n=40)	Cluster 2 (n=52)	Cluster 3 (n=55)
Consumo de carne bovina				
Nunca	0,7	-	-	1,8
Raramente	0,7	2,6	-	-
Às vezes	17,8	15,4	17,3	25,5
Frequentemente	54,8	56,4	53,8	50,9
Diariamente	26,0	25,6	28,8	21,8
Consumo de carne ovina				
Nunca	28,3	26,3	26,9	32,7
Raramente	31,7	42,1	36,5	18,2
Às vezes	25,5	23,7	25,0	23,6
Frequentemente	11,7	7,9	5,8	21,8
Diariamente	2,8	-	5,8	3,6
Responsável compras				
Própria pessoa	57,5	66,7	61,5	52,7
Outro	36,3	23,1	30,8	47,3
Conjunto	6,2	10,3	7,7	-
Leitura de rótulos				
Nunca	3,4	5,1	3,8	1,8
Raramente	15,1	10,3	13,5	20,0
Às vezes	32,2	38,5	34,6	30,9
Frequentemente	33,6	25,6	32,7	34,5
Sempre	15,8	20,5	15,4	12,7

Para verificar igualdade entre os hábitos de compra e de consumo de cada *cluster*, foi realizado o teste de *Kruskal-Wallis*, os resultados são apresentados na Tabela 20.

Tabela 20. Avaliação dos hábitos de compra e de consumo dos participantes do teste de aceitação e intenção de compra de carne ovina entre os três clusters. Araraquara, SP, 2019.

	Consumo de carne bovina	Consumo de carne ovina	Responsável pelas compras	Leitura de rótulos
Valor H	1,704	1,0005	0,576	0,1967
GL*	2	2	2	2
Valor p	0,4266	0,6064	0,7495	0,9063

**GL = graus de liberdade **p (< 0,05) teste *Kruskal-Wallis*

Conforme os resultados, nota-se que não houve diferença significativa entre as características de hábitos de compra e consumo entre os consumidores dos 3 *clusters*.

Os participantes relataram consumir frequentemente carne bovina (54,8%) e raramente carne ovina (31,7%). Dados recentes revelam que 12% dos brasileiros nunca consumiram carne proveniente de ovelhas, carneiros ou cordeiros. A pouca disponibilidade no mercado e ausência de cortes de fácil preparo, são listados como os principais motivos para não desenvolver o hábito de consumo entre os consumidores (98).

Em outro estudo com o objetivo de investigar a frequência atual e potencial de consumo de carne ovina na microrregião de Presidente Prudente (SP), revelou que 38,5% dos participantes consumiam com frequência carne ovina e 55,5% apresentaram interesse em consumir carne ovina ao menos quinzenalmente. Um dos motivos levantados para a frequência atual ser inferior a frequência desejada foi a insatisfação do preço praticado nos mercados varejistas (105).

Do total de participantes, 57,5% são responsáveis por realizar as compras da casa (57,5%) e 33,6% relataram ler frequentemente os rótulos. O uso de rótulos é associado positivamente com indivíduos que se preocupam com a saúde e a nutrição. Posto isso, deve-se atentar ao local e como as informações nutricionais serão apresentadas no rótulo. Informações descritas na frente do rótulo são mais fáceis de serem visualizadas e atinge um número maior de consumidores (106).

Os resultados com as principais características observadas na leitura dos rótulos pelos participantes do teste sensorial, são apresentados na Figura 12.

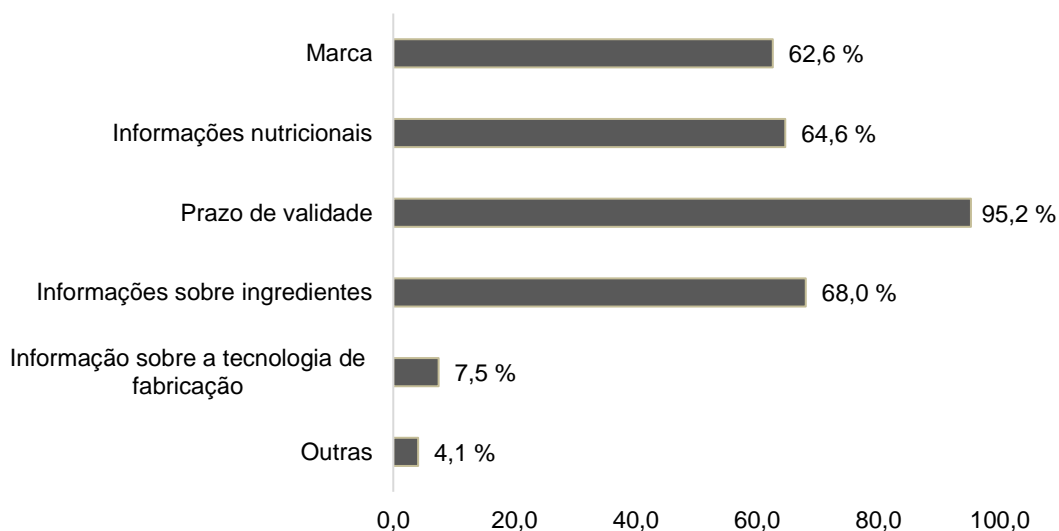


Figura 12. Principais características observadas na leitura dos rótulos pelos participantes do teste sensorial de aceitação de carne ovina. Araraquara, SP, 2019.

Fonte: Autora

Entre as características dos rótulos, os consumidores são mais preocupados com o prazo de validade (95,2%), informações sobre ingredientes (68,0%) e informações nutricionais (64,6%). Informações sobre a tecnologia de fabricação é observada por apenas 7,5% dos consumidores.

O uso de rótulos além de ser influenciado por características sociodemográficas como renda e escolaridade, é dependente de outras características como tempo dedicado a realizar as compras, por exemplo, ou ainda por crenças de cunho subjetivo do próprio consumidor (107). Considerando os termos mais usados pelos consumidores ao avaliar o risco de alimentos “qualidade” e “segurança” e tendo em vista geralmente o curto tempo dedicado às compras justifica-se a informação sobre o prazo de validade ser a principal característica observada dos consumidores (47).

Na Tabela 21 apresenta-se as médias das notas de aceitação e intenção de compra de carne ovina, com e sem revestimento comestível, em condições cegas e informadas.

Tabela 21. Médias das notas de aceitação e intenção de compra de carne ovina, com e sem revestimento comestível, em condições cegas e informadas.

Atributo	Tratamento				Valor p
	CONT-CEGO	CONT-INFO	QUIT-CEGO	QUIT-INFO	
Aceitação					
Total (n= 147)	7,2 ^a	6,3 ^b	7,2 ^a	6,3 ^b	< 0,0001
Cluster 1 (n=40)	6,8 ^{abB}	6,4 ^{bcB}	6,0 ^{cC}	7,1 ^{aB}	< 0,0001
Cluster 2 (n=52)	7,9 ^{abA}	7,7 ^{baA}	8,2 ^{aA}	7,8 ^{abA}	< 0,0001
Cluster 3 (n=55)	6,9 ^{aB}	4,9 ^{bC}	7,1 ^{aB}	4,4 ^{bC}	< 0,0001
Intenção de compra					
Total (n= 147)	4,0 ^a	3,8 ^a	3,5 ^b	3,5 ^b	< 0,0001
Cluster 1 (n=40)	3,6 ^{aB}	3,2 ^{bC}	3,5 ^{abB}	3,9 ^{aA}	< 0,0001
Cluster 2 (n=52)	4,3 ^{aA}	4,3 ^{aA}	4,2 ^{aA}	4,2 ^{aA}	< 0,0001
Cluster 3 (n=55)	3,9 ^{aB}	3,9 ^{aB}	2,8 ^{bC}	2,7 ^{bB}	< 0,0001

^{a,b,c} letras minúsculas, diferentes na mesma linha em cada atributo, indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste SNK.; ^{A,B,C} letras maiúsculas, diferentes na mesma coluna para cada atributo, indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste SNK. CONT-CEGO= controle cego; CONT-INFO= controle informado; QUIT-CEGO= quitosana cego; QUIT-INFO= quitosana informado. Aceitação: 1= desgostei extremamente, 9= gostei extremamente; Intenção de compra: 1= certamente não compraria, 5=certamente compraria.

Para a aceitação, os tratamentos controle e quitosana na condição cega diferiram significativamente entre os mesmos tratamentos na condição informada, apresentando a maior média de aceitação (7,2). Para o total de consumidores, a informação influenciou negativamente na aceitação hedônica de carne ovina, independente da presença ou não do revestimento.

Após a segmentação dos consumidores, para os participantes do *cluster* 1, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as condições informadas, sendo maior aceitação para o tratamento de quitosana com informação. Na condição cega, o tratamento quitosana apresentou a menor média de aceitação, quando comparado ao tratamento controle na mesma

condição. Neste caso, a presença do revestimento influenciou para menor aceitação da carne ovina.

Para os consumidores do *cluster 2*, não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos controle e quitosana, em ambas condições. Dessa forma, a aceitação do produto parece não ter sido influenciada pela informação. Já os consumidores do *cluster 3* avaliaram os tratamentos sem informação com a maior média de aceitação em relação aos mesmos tratamentos na condição informada. Assim, a informação teve efeito negativo na aceitação ficando entre os escores “desgostei ligeiramente” e “indiferente”.

No que se refere a aceitação entre os diferentes *clusters*, o *cluster 2* apresentou a maior média de aceitação dos dois tratamentos, controle e quitosana, independente da informação. Enquanto isso, o *cluster 3* apresentou a menor média de aceitação para os tratamentos na condição informada, independente do revestimento, demonstrando que a informação para estes consumidores, influenciou a aceitação do produto. Considerando que os consumidores avaliam o rótulo como um item de segurança, a simples presença de determinados elementos como o prazo de validade, permite ao consumidor associar a um produto seguro, independente de outras informações. Ao avaliar produtos minimamente rotulados ou sem rotulagem, foi verificado que os consumidores frequentemente aumentam a percepção de risco do produto (47).

Em síntese, de uma maneira geral, a informação influenciou para uma menor aceitação do produto, independente de ter revestimento ou não. As informações do rótulo influenciam na avaliação das características inerentes ao produto, principalmente pelos consumidores de alto nível de escolaridade. Consumidores de baixo nível de escolaridade podem apresentar mais dificuldade na leitura de rótulos no momento da compra, enquanto os consumidores de maior nível de escolaridade estão preocupados com fatores além das características intrínsecas do produto como a marca, país de origem, sustentabilidade (106, 107).

Para intenção de compra, os tratamentos controle sem e com informação apresentaram as maiores médias de intenção de compra em

relação ao tratamento quitosana nas duas condições. A presença de informação em si não influenciou a intenção de compra. No entanto, considerando que no tratamento de quitosana a informação foi referente a uma nova tecnologia empregada e comparado ao tratamento controle, apresentou menor média de intenção de compra, o consumidor pode ter associado a informação do revestimento há algum risco. Quando há uma inferência negativa no produto, por meio do rótulo por exemplo, de forma que o produto seja visto como inferior, a percepção do consumidor é afetada negativamente (108).

Para os participantes do *cluster 1* houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre a condição cega e informada no tratamento controle, sendo maior na condição cega. Para a carne revestida com quitosana, não houve efeito da informação. No *cluster 2*, não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos, demonstrando que a presença do revestimento ou da informação não influenciaram na intenção de compra. Ressalta-se ainda que foi o grupo que apresentou a maior média de intenção de compra entre os demais, exceto para o tratamento quitosana na condição informada do *cluster 1*. Já para o *cluster 3*, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos controle e quitosana, sendo a menor média de intenção de compra para este último, como foi observado para o total de consumidores.

5.3.2. Teste de aceitação de carne bovina

Neste experimento participaram 139 consumidores. Após a retirada daqueles que não preencheram todos os dados do questionário ou os dados de resposta da ficha, o número de consumidores válidos foi reduzido para 128. Os dados sociodemográficos dos participantes do teste de aceitação e intenção de compra de carne bovina, coletados no início de cada sessão estão apresentados na Tabela 22.

Tabela 22. Distribuição dos indivíduos participantes do teste de aceitação e intenção de compra de carne bovina, segundo os dados sociodemográficos. Araraquara, SP, 2019.

Característica	Total (n = 128)	Frequência (%)		
		Cluster 1 (n= 78)	Cluster 2 (n= 34)	Cluster 3 (n= 16)
Sexo				
Masculino	43,0	37,2	52,9	50,0
Feminino	57,0	62,8	47,1	50,0
Faixa etária				
18 a 25 anos	63,6	67,6	58,1	56,3
26 a 35 anos	22,3	23,0	19,4	25,0
36 a 45 anos	9,9	9,5	16,1	-
46 a 55 anos	3,3	-	6,5	12,5
56 a 65 anos	0,8	-	-	6,3
mais de 65 anos	-	-	-	-
Escolaridade				
Analfabeto	-	-	-	-
Fundamental I	-	-	-	-
Fundamental II	0,8	1,3	-	-
Médio completo	54,7	57,7	50,0	50,0
Superior	44,5	41,0	50,0	50,0
Classe econômica				
A	31,3	35,9	23,5	25,0
B1	20,3	17,9	26,5	18,8
B2	34,4	32,1	38,2	37,5
C1	12,5	12,8	8,8	18,8
C2	1,6	1,3	2,9	-
D	-	-	-	-
E	-	-	-	-

*Classe econômica de acordo com o Critério Brasil (ABEP, 2018) = Renda média domiciliar - Classe A = R\$ 23.345,11; Classe B1 = R\$10. 386,52; Classe B2 = R\$ 5.363,19; Classe C1 = R\$ 2.965,69; Classe C2 = R\$ 1.691,44; Classe D e E = R\$ 708,19

Similarmente ao teste sensorial de carne ovina, houve maior porcentagem de consumidores do sexo feminino (57,0%) e indivíduos com idade entre 18 a 25 anos (63,6%), com nível de escolaridade de ensino médio completo (54,7%) seguido de ensino superior (44,5%). Para verificar se as características sociodemográficas de cada *cluster* diferiram entre si, foi realizado o teste de *Kruskal-Wallis* e os resultados são apresentados na Tabela 23.

Tabela 23. Avaliação das características socioeconômicas dos participantes do teste de aceitação e intenção de compra de carne bovina entre os 3 clusters. Araraquara, SP, 2019.

	Sexo	Faixa etária	Escolaridade	Classe econômica
Valor H	2,7477	1,7986	1,1208	0,977
GL	2	2	2	2
Valor p	0,2531	0,4069	0,571	0,6135

**GL = graus de liberdade **p (< 0,05) teste *Kruskal-Wallis*

Conforme os resultados não houve diferença significativa entre as variáveis sexo, faixa etária, escolaridade e classe econômica para os 3 clusters de consumidores de carne bovina, demonstrando que os clusters estavam equilibrados quanto a distribuição socioeconômica da população estudada.

Os hábitos de compra e consumo dos participantes do teste de aceitação são apresentados na Tabela 24.

Tabela 24. Distribuição dos indivíduos participantes do teste de aceitação de carne bovina segundo os hábitos de compra e consumo. Araraquara, SP, 2019.

Variável	Total (n= 128)	Frequência (%)		
		Cluster 1 (n= 78)	Cluster 2 (n= 34)	Cluster 3 (n= 16)
Consumo de carne bovina				
Nunca	-	-	-	-
Raramente	1,6	1,3	-	6,7
Às vezes	12,6	14,1	11,8	6,7
Frequentemente	53,5	53,8	47,1	66,7
Diariamente	32,3	30,8	41,2	20,0
Consumo de carne ovina				
Nunca	30,2	34,6	18,2	33,3
Raramente	38,1	37,2	39,4	40,0
Às vezes	23,0	20,5	27,3	26,7
Frequentemente	7,9	7,7	12,1	-
Diariamente	0,8	-	3,0	-
Responsável compras				
Própria pessoa	58,9	56,0	64,7	60,0
Outro	37,9	40,0	35,3	33,3
Conjunto	3,2	4,0	-	6,7
Leitura de rótulos				
Nunca	4,8	6,5	2,9	-
Raramente	7,9	9,1	5,9	6,7
Às vezes	31,7	33,8	35,3	13,3
Frequentemente	38,9	31,2	44,1	66,7
Sempre	16,7	19,5	11,8	13,3

Os resultados do teste de *Kruskal-Wallis* para verificar equivalência entre os hábitos de compra e de consumo de cada *cluster*, são apresentados na Tabela 25.

Tabela 25. Avaliação dos hábitos de compra e de consumo dos participantes do teste de aceitação e intenção de compra de carne bovina entre os 3 *clusters*. Araraquara, SP, 2019.

	Consumo de carne bovina	Consumo de carne ovina	Responsável pelas compras	Leitura de Rótulos
Valor H	2,559	3,8774	1,7598	1,5139
GL	2	2	2	2
Valor p =	0,2782	0,1439	0,4148	0,4691

**GL = graus de liberdade **p (< 0,05) teste *Kruskal-Wallis*

Em relação aos hábitos de compra e consumo não houve diferença significativa entre os *clusters*. Os participantes relataram consumir carne bovina (53,5%) com frequência e raramente carne ovina (38,1%). Este resultado é esperado, uma vez que o Brasil se consolidou como o 3º maior consumidor de carne bovina em 2018. Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), espera-se aumento de aproximadamente 6% nos países desenvolvidos e 21% nos países subdesenvolvidos no consumo de carne bovina até 2025 (109). Em relação à leitura de rótulos, os consumidores relataram ler os rótulos frequentemente (38,9), variando de 31,2% no cluster 1 a 66,7% no *cluster* 3.

Na Figura 13 são apresentadas as principais características observadas durante a leitura dos rótulos pelos participantes do teste sensorial.

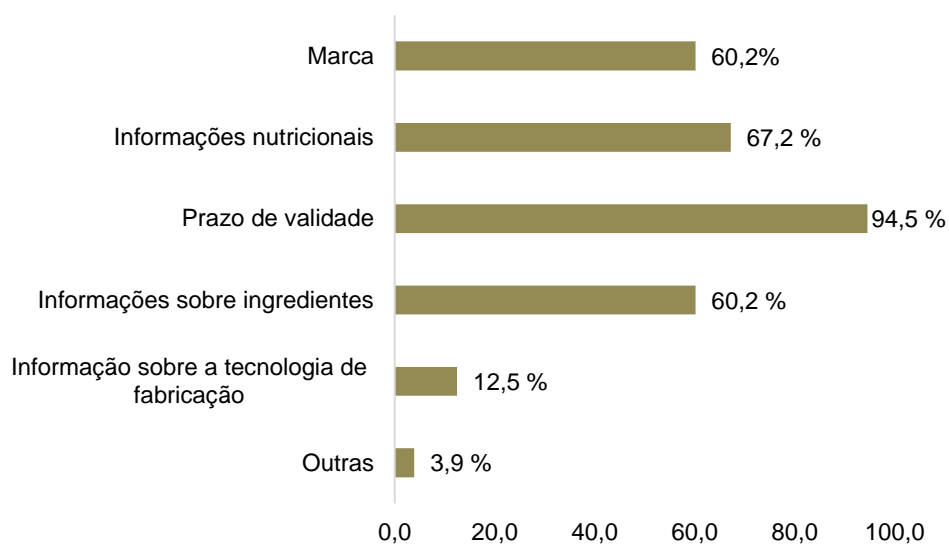


Figura 13. Principais características observadas na leitura dos rótulos do teste sensorial de aceitação de carne bovina. Araraquara, SP, 2019.

Fonte: Autora

Em relação as características que compõem os rótulos, o prazo de validade foi relatado como a informação mais observada pelos consumidores (94,5%). Por outro lado, informações sobre a tecnologia de fabricação foi a menos observada (12,5%).

Na Tabela 26 são apresentadas as médias das notas de aceitação e intenção de compra de carne bovina com e sem revestimento, em condições cegas e informadas .

Tabela 26. Médias das notas de aceitação e intenção de compra de carne bovina com e sem revestimento, em condições cegas e informadas. Araraquara, SP, 2019.

Atributo	Tratamento				Valor p
	CONT-CEGO	CONT-INFO	QUIT-CEGO	QUIT-INFO	
Aceitação					
Total (n= 128)	6,6 ^{ab}	6,9 ^a	6,3 ^b	6,8 ^a	< 0,0001
Cluster 1 (n=78)	7,3 ^{bA}	7,2 ^{bA}	7,3 ^{bA}	7,7 ^{aA}	< 0,0001
Cluster 2 (n=34)	4,9 ^{bB}	6,3 ^{aB}	4,5 ^{bB}	6,4 ^{aB}	< 0,0001
Cluster 3 (n=16)	6,8 ^{aA}	6,8 ^{aAB}	5,1 ^{bB}	3,3 ^{cC}	< 0,0001
Intenção de compra					
Total (n= 128)	3,6 ^a	3,8 ^a	3,3 ^b	3,7 ^a	< 0,0001
Cluster 1 (n=78)	4,0 ^{aA}	3,9 ^{aA}	3,9 ^{aA}	4,2 ^{aA}	< 0,0001
Cluster 2 (n=34)	2,8 ^{bB}	3,6 ^{aA}	2,5 ^{bB}	3,5 ^{aB}	< 0,0001
Cluster 3 (n=16)	3,6 ^{aA}	3,7 ^{aA}	2,6 ^{bB}	1,9 ^{cC}	< 0,0001

^{a,b,c} letras minúsculas, diferentes na mesma linha em cada atributo, indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste SNK.; ^{A,B,C} letras maiúsculas, diferentes na mesma coluna para cada atributo, indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste SNK. CONT-CEGO= controle cego; CONT-INFO= controle informado; QUIT-CEGO= quitosana cego; QUIT-INFO= quitosana informado. ACEITAÇÃO: 1= desgostei extremamente, 9= gostei extremamente; INTENÇÃO DE COMPRA: 1= certamente não compraria, 5=certamente compraria.

Em relação às condições apresentadas, cega ou informada, não houve diferença significativa entre as amostras controle, porém a amostra com quitosana em condição informada apresentou maior valor de aceitação (6,8) comparada com a não informada.

Após a segmentação dos consumidores, os participantes do *cluster 1* avaliaram o tratamento de quitosana informado como o mais aceito (7,7) em relação aos demais. Já para os consumidores do *cluster 2* a presença da informação influenciou positivamente na aceitação do produto, nos tratamentos controle e com revestimento de quitosana. Para o último *cluster* de consumidores não houve diferença significativa entre os tratamentos controle, independente da condição de informação. No entanto para o tratamento quitosana, houve diferença significativa entre as duas condições, sendo a condição informada o menos aceita (3,3) pelos consumidores, ficando entre os escores “desgostei ligeiramente” e “desgostei”. Este resultado pode ser associado a expectativa negativa causada ao ler a informação no rótulo

do produto. Ambos os resultados reafirmam a necessidade de coletar a opinião do consumidor em condições cegas e informadas, visando avaliar a percepção do próprio produto e para otimizar a condição informada no produto (88).

Em relação aos valores médios de aceitação para cada tratamento entre os diferentes clusters, foi observado o menor valor ($p < 0,05$) de aceitação (3,3) que corresponde a “desgostei moderadamente” para o tratamento quitosana com informação, consistindo no tratamento de maiores diferenças entre as respostas dos clusters.

No atributo intenção de compra de carne bovina, para o total de consumidores, não houve diferença significativa entre os tratamentos (controle e quitosana) com informação, o mesmo foi observado para o *cluster* 1, após a segmentação de consumidores. Porém, para a condição cega, houve diferença ($p < 0,05$), sendo que o menor valor (3,3) foi verificado para a tratamento de quitosana. Tal resultado indica que a informação não foi determinante para este atributo.

No cluster 2, a presença da informação influenciou a intenção de compra, no tratamento controle e quitosana, apresentando os maiores valores. Já no cluster 3, foi observado que as amostras com quitosana apresentaram menores valores de intenção de compra ($p < 0,05$) quando comparadas às amostras controle. Tais resultados de intenção de compra corresponderam aos valores de aceitação, uma vez que o mesmo tratamento quitosana com informação, apresentou os menores valores destes dois atributos para este grupo de consumidores.

5.3.3. Neofobia em relação à tecnologia de alimentos

Participaram desta parte do estudo 302 consumidores de carne bovina e ovina presentes no teste sensorial de aceitação e intenção de compra. A escala de neofobia foi anexada ao questionário sociodemográfico, hábitos de consumo e foi preenchida antes do teste de aceitação. Para as análises, foram excluídos aqueles que não preencheram todos os itens da escala, resultando em 252 indivíduos. Além disso, para atingir o tamanho amostral mínimo estimado para estas análises, foram coletados dados de mais 10 consumidores, os quais se enquadravam nos fatores de inclusão do estudo, mas que não participaram do teste de aceitação. Assim, a amostra total desta parte do estudo foi composta por 262 consumidores que preencheram todos os itens do questionário (taxa de perda de 16%).

Na Tabela 27 apresenta-se a caracterização da amostra de estudo total e de acordo com o sexo, por ser uma característica que pode influenciar na percepção de neofobia.

Tabela 27. Caracterização da amostra do estudo de neofobia à tecnologia de alimentos. Araraquara, SP, 2019.

Característica	Total (n=262)	Sexo n (%)	
		Masculino 108 (41,2)	Feminino 154 (58,8)
Faixa etária			
18 a 25 anos	169 (64,5)	64 (59,3)	105 (68,2)
26 a 35 anos	61 (23,3)	25 (23,1)	36 (23,4)
36 a 45 anos	20 (7,6)	10 (9,3)	10 (6,5)
46 a 55 anos	7 (2,7)	6 (5,6)	1 (0,6)
56 a 65 anos	5 (1,9)	3 (2,8)	2 (1,3)
mais de 65 anos	-	-	-
Escolaridade			
Analfabeto	1 (0,4)	1 (0,9)	-
Fundamental I	1 (0,4)	1 (0,9)	-
Fundamental II	3 (1,1)	1 (0,9)	2 (1,3)
Médio completo	158 (60,3)	63 (58,3)	95 (61,7)
Superior	99 (37,8)	42 (38,9)	57 (37,0)
Classe econômica*			
A	72 (27,5)	26 (24,1)	46 (29,9)
B1	55 (21,0)	21 (19,4)	34 (22,1)
B2	80 (30,5)	33 (30,6)	47 (30,5)
C1	48 (18,3)	26 (24,1)	22 (14,3)
C2	7 (2,7)	2 (1,9)	5 (3,2)
D	-	-	-
E	-	-	-
Consumo de carne bovina			
Nunca	4 (1,5)	2 (1,9)	2 (1,3)
Raramente	5 (1,9)	3 (2,8)	2 (1,3)
Às vezes	42 (16,0)	13 (12,0)	29 (18,8)
Frequentemente	137 (52,3)	64 (59,3)	73 (47,4)
Diariamente	74 (28,2)	26 (24,1)	48 (31,2)
Consumo de carne ovina			
Nunca	81 (30,9)	31 (28,7)	50 (32,5)
Raramente	93 (35,5)	39 (36,1)	54 (35,1)
Às vezes	56 (21,4)	29 (26,9)	27 (17,5)
Frequentemente	27 (10,3)	7 (6,5)	20 (13,0)
Diariamente	5 (1,9)	2 (1,9)	3 (1,9)
Responsável compras			
Própria pessoa	154 (58,8)	62 (57,4)	92 (59,7)
Outro	96 (36,6)	41 (38,0)	55 (35,7)
Conjunto	12 (4,6)	5 (4,6)	7 (4,5)
Leitura de rótulos			
Nunca	13 (5,0)	6 (5,6)	7 (4,5)
Raramente	31 (11,8)	17 (15,7)	14 (9,1)
Às vezes	87 (33,2)	36 (33,3)	51 (33,1)
Frequentemente	89 (34,0)	32 (29,6)	57 (37,0)
Sempre	42 (16,0)	17 (15,7)	25 (16,2)

*Classe econômica de acordo com o Critério Brasil (ABEP, 2018) = Renda média domiciliar - Classe A = R\$ 23.345,11; Classe B1 = R\$10.386,52; Classe B2 = R\$ 5.363,19; Classe C1 = R\$ 2.965,69; Classe C2 = R\$ 1.691,44; Classe D e E = R\$ 708,19

A amostra de estudo foi composta por 158 (58,8%) mulheres e 108 (41,2%) homens. Em relação a escolaridade, os resultados apresentados na Tabela 31 não refletem a realidade do país, pois aproximadamente 20% da população tem ensino superior completo, enquanto na amostra estudada verificou-se o dobro deste valor (104). Por ter sido realizado em ambiente universitário, este resultado era esperado.

5.3.3.1. Avaliação das propriedades psicométricas

As propriedades psicométricas foram avaliadas a partir da análise fatorial exploratória (AFE) seguida de análise fatorial confirmatória (AFC). Inicialmente, a análise confirmatória do modelo original do FTNS com treze itens e quatro fatores apresentou ajustamento insatisfatório aos dados e foi refinado. A AFE foi realizada com o modelo original completo e resultou em 4 fatores, com os itens organizados em fatores diferentes do modelo original. Quando realizada a AFC, o modelo gerado não se ajustou a amostra. Optou-se então por retirar o item 13, por isoladamente compor um fator no modelo original e realizar novamente a AFC, o modelo proposto não se ajustou a amostra. Um modelo unifatorial, ou seja, incluindo todos os itens em um único fator foi testado e o resultado da AFC mostrou ajustamento insatisfatório à amostra estudada.

Então, foi realizada a AFE com extração de três fatores, os itens 5, 6 e 11 apresentaram cargas fatoriais muito baixas ($< 0,40$) e foi decidido pela exclusão destes itens do instrumento. A AFC deste modelo também apresentou ajustamento insatisfatório aos dados. Nesta etapa os itens 1 ($\lambda = 0,25$), e 13 ($\lambda = 0,21$) foram retirados do modelo por apresentarem baixo peso fatorial ($< 0,40$) e os itens 7 ($\lambda = 0,46$) e 8 ($\lambda = 1,28$) retirados por comporem um único fator e a carga fatorial ter saturado em um dos itens (item 8).

Seguindo os índices estabelecidos e mantendo a estrutura teórica original do instrumento, a partir dos resultados da análise fatorial confirmatória com base na AFE com extração de 3 fatores, foi realizada a AFC deste modelo com 2 fatores, resultando em ajustamento satisfatório aos dados. O

instrumento FTNS ajustado para a amostra então, foi composto por dois fatores, sendo o primeiro composto pelos itens 2, 3, 9, 10 e outro fator com os itens 4 e 12 da escala.

Originalmente, os itens 2 e 3 pertenciam ao fator que avaliava o conceito “novas tecnologias são desnecessárias” (NT), juntamente com os itens 4 e 12, responsáveis por compor o outro fator deste modelo. Os itens 9 e 10 contribuía para compor o fator “Percepção de risco” (PR). No modelo ajustado estes dois itens permaneceram num mesmo fator, demonstrando que estão medindo o mesmo construto. Assim, o novo modelo gerado e ajustado a população estudada foi adequado aos índices pressupostos ($\lambda = 0,48 - 0,76$; $\chi^2/gf = 2,2$; CFI = 0,98; TLI = 0,95; RMSEA = 0,07). A variância extraída média (VEM) esteve comprometida, indicando que há limitação de como os itens do fator 1 refletem este fator (PR: VEM=0,33; NT: VEM= 0,53). A confiabilidade composta (CC) índice que avalia a consistência com que um conjunto de itens estima um determinado construto foi adequado, no limite do valor estabelecido (PR: CC=0,66; NT: CC=0,69) o coeficiente do alfa de Crobach foi abaixo do recomendado (PR: =0,630; NT: =0,536).

Na Tabela 28 são apresentadas medidas para verificar a distribuição dos dados e os pesos fatoriais.

Tabela 28. Índices para avaliação das propriedades psicométricas dos da escala utilizada. Araraquara, SP, 2019.

Item	Média	dp	Mediana	Mínimo	Máximo	Ass	Ku	λ
Fator 1	3,70	1,055	-	1,0	6,0	0,149	0,043	-
it2	3,27	1,661	3,0	1,0	7,0	0,427	-0,732	0,562
it3	3,76	1,454	4,0	1,0	7,0	0,086	-0,722	0,583
it9	3,77	1,556	4,0	1,0	7,0	0,005	-0,665	0,673
it10	4,01	1,467	4,0	1,0	7,0	-0,116	-0,487	0,483
Fator 2	1,87	1,024	-	1,0	6,0	1,568	2,619	-
it4	1,63	1,123	1,0	1,0	7,0	2,437	6,487	0,681
it12	2,12	1,355	2,0	1,0	7,0	1,589	2,551	0,768

*dp= desvio padrão, Ass= assimetria, Ku= Curtose, λ =peso fatorial

**it2 = Novos alimentos não são mais saudáveis do que os alimentos tradicionais; it3 = As afirmações sobre os benefícios de novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos são frequentemente muito exageradas; it9 = Novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos podem causar, a longo prazo, efeitos negativos ao meio ambiente; it10 = Pode ser arriscado mudar rapidamente para novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos; it4 = Já existem inúmeros alimentos saborosos no mercado, então nós não precisamos de novas tecnologias para produzir mais alimentos; it12= Não faz sentido experimentar alimentos produzidos a partir de alta tecnologia, porque os que eu consumo já são bons o suficiente.

Chen *et. al.* (110), estudaram as características perceptivas de consumidores de carne fresca embaladas à vácuo, utilizando a escala FTNS. Após as análises, obtiveram 2 fatores para a escala FTNS. O fator 1 foi referente a percepção de novas tecnologias de alimentos e seus riscos, composto pelos itens 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11,12 que descrevem atitudes negativas em relação a novas tecnologias e o fator 2 com os itens 6, 7, 8 e 13, os quais refletem novas tecnologias como sendo mais saudáveis.

Embora os resultados deste estudo também indicaram 2 fatores, os itens que compõem os mesmos foram diferentes. O fator 'percepção de risco' (PR) é composto pelos itens 2, 3, 9 e 10 (média=3,70, desvio-padrão (DP)=1,05) e o fator 'novas tecnologias são desnecessárias' (NT) pelos itens 4 e 12 (média=1,87, DP=1,02), os quais compõem um fator com este mesmo conceito no modelo inicial.

Uma vez que a neofobia é caracterizada por um comportamento que evita a ingestão de novos alimentos, os estudos visam determinar quais fatores influenciam na resposta neofóbica de cada indivíduo. Os principais motivos pelos quais um indivíduo deixa de provar um alimento são três: aversão, perigo e nojo (78,111). A resposta neofóbica de cada indivíduo tende a se alterar com o aumento da idade e a variação da dieta no decorrer do tempo, ou seja, não é estática. Portanto, justifica-se que o instrumento utilizado para avaliar tal resposta, passe por alterações quando aplicado em diferentes amostras de estudo (78,112).

A soma das pontuações individuais em cada um dos 13 itens da escala e posterior classificação de acordo com referencial do autor não pode ser utilizado, pois 7 dos 13 itens da escala foram retirados das análises por apresentar baixo peso fatorial. Portanto, seguindo o método da escala, indivíduos com maior pontuação dentro da escala de 7 pontos representam aqueles menos dispostos a provar um alimento desenvolvido com novas tecnologias, ou seja, são mais neofóbicos (113). O modelo original do FTNS é apresentado na Tabela 29.

Tabela 29. Versão em português da Escala de Neofobia em relação à Tecnologia de Alimentos (FTNS) (79).

Fator	Descrição	Item	Descrição
1	Novas tecnologias são desnecessárias	4	Já existem inúmeros alimentos saborosos no mercado, então nós não precisamos de novas tecnologias para produzir mais alimentos.
		3	As afirmações sobre os benefícios de novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos são frequentemente muito exageradas.
		5	Novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos reduzem a qualidade natural dos alimentos.
		12	Não faz sentido experimentar alimentos produzidos a partir de alta tecnologia, porque os que eu consumo já são bons o suficiente.
		2	Novos alimentos não são mais saudáveis do que os alimentos tradicionais.
		1	Eu não estou totalmente familiarizado com novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos.
		11	A sociedade não deve depender demais de tecnologias para resolver os seus problemas alimentares.
2	Percepção de risco	9	Novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos podem causar, a longo prazo, efeitos negativos ao meio ambiente.
		10	Pode ser arriscado mudar rapidamente para novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos.
		6	Novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos provavelmente não trarão, a longo prazo, efeitos negativos à saúde.*
		8	Novos produtos que utilizam novas tecnologias de alimentos podem ajudar as pessoas a terem uma dieta equilibrada.*
3	Escolhas saudáveis	7	Novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos proporcionam às pessoas um maior controle sobre as suas escolhas alimentares.*
		13	A mídia geralmente fornece uma visão equilibrada e imparcial das novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos.*
4	Informação fornecida pela mídia		

*itens que precisam reverter as notas

Os itens que compõem o primeiro fator referente a percepção de risco, apresentaram média entre o ponto neutro da escala (3 e 4). Isso representa que os consumidores apresentam percepção neutra em relação aos riscos e

incertezas às novas tecnologias de alimentos. Os riscos percebidos associados às tecnologias são os fatores que mais impactam no interesse do consumidor em consumir ou não o alimento. É importante citar que os consumidores tem incertezas quanto aos riscos e efeitos a longo prazo na utilização de alimentos produzidos com novas tecnologias (114).

Este fator se refere ao medo de um risco *a priori* desconhecido. Um exemplo disso é a tecnologia de irradiação empregada na indústria de alimentos para a melhor conservação dos alimentos. Embora a ciência demonstre ser uma tecnologia segura para alimentos, é responsável por causar grande resistência nos consumidores e conseqüentemente não foi adotada pelo mercado consumidor, inibindo a sua aplicação pela indústria (115).

Os consumidores de carne vermelha, especialmente os de carne bovina estão acostumados a adquirir o produto fresco, *in natura*. Assim, não estão familiarizados com inovações e novas tecnologias empregados no processamento deste alimento. Além disso, estes consumidores frequentemente são resistentes e céticos quanto à aceitação de novos produtos à base de carne, podendo ser outra justificativa para avaliar este fator de risco e, qual a melhor forma de comunicar as novas tecnologias empregadas no processamento de alimentos para o mercado consumidor (77).

Em relação ao fator 2, os itens se concentram entre os pontos 1 e 2 da escala, significando que os consumidores discordam que novas tecnologias são desnecessárias. Pode-se concluir que embora não solicitem novas tecnologias, os consumidores buscam produtos com qualidade e benefícios de acordo com o que julgam relevantes para si. Contudo, a adoção de novas tecnologias depende de como o consumidor avalia a relação custo-benefício, que pode ser entendido como as vantagens e desvantagens no produto (115,116).

Os achados referentes ao conceito do segundo fator da escala, estão de acordo com os dados da literatura, os quais demonstram a percepção de risco, como o principal fator de aceitação de um produto. Mesmo que um

alimento seja considerado seguro e os riscos à saúde não sejam reais, o consumidor associa frequentemente produtos com aplicação de novas tecnologias desconhecidas, como não natural, inseguro e insalubre. Assim, apenas a percepção de risco e de insegurança é suficiente para o produto ser rejeitado pelo consumidor (114,115,117,118).

A comunicação entre indústria de alimentos e consumidores é essencial para a decisão do consumidor. O processo de decisão de utilizar uma inovação ou não, é um processo mental no qual o indivíduo (1) toma conhecimento da inovação para posteriormente (2) formar uma atitude, (3) de adoção ou rejeição, para (4) implantar a nova ideia e (5) confirmar a decisão (94). Sabendo-se quais fatores implicam na rejeição ou aceitação de uma nova tecnologia, como a percepção de riscos e a necessidade de novas tecnologias, como expostos neste estudo, por exemplo, é de suma importância verificar como o a informação da inovação serão comunicadas ao consumidor, uma vez que frequentemente esta comunicação se dá por meio do rótulo do produto.

Homens e mulheres apresentam diferenças quanto à rejeição alimentar, as mulheres tendem a ser mais cautelosas o que pode impactar no momento da decisão de compra (112). Ao estudar a neofobia em relação a carne ovina, Andrade e Deliza *et. al.*, (119) encontraram níveis diferentes de neofobia em homens e mulheres, sendo maior em mulheres. Devido a tais diferenças foram investigadas quais características impactam na neofobia em relação à novas tecnologias de alimentos, sendo elas sexo, faixa etária, escolaridade e classe econômica.

5.3.3.2. Avaliação das características sociodemográficas

Os resultados da Análise de Variância (ANOVA) com as características dos consumidores e o escore médio do fator 1 e 2 do instrumento, estão apresentados na Tabela 30.

Tabela 30. Resumo da análise de variância das características sócio econômicas de homens e mulheres no fator percepção de risco da neofobia a novas tecnologias de alimentos. Araraquara, SP, 2019.

Fonte de variação	Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	Valor F	Valor p
Sexo	2,813	1	2,813	2,971	,086
Idade	6,718	4	1,680	1,774	,135
Escolaridade	1,467	4	,367	,387	,818
C.econômica	4,616	4	1,154	1,219	,304
Sexo * Idade	6,946	3	2,315	2,445	,065
Sexo * Escolaridade	0,021	1	,021	,022	,881
Sexo * C. econômica	6,165	4	1,541	1,628	,168
Idade * Escolaridade	0,595	2	,298	,314	,731
Idade * C. econômica	8,408	8	1,051	1,110	,358
Escolaridade * C. econômica	7,039	3	2,346	2,478	,062
Sexo * Idade * Escolaridade	2,144	1	2,144	2,264	,134
Sexo * Idade * C. econômica	7,537	2	3,768	3,980	,020*
Sexo * Escolaridade *					
C_econômica	1,689	1	1,689	1,784	,183
Idade * Escolaridade *					
C_econômica	0,287	2	,143	,151	,860
Sexo * Idade * Escolaridade *					
C.econômica	0,194	1	,194	,205	,651

*p<0,05 **gl= graus de liberdade

***C.econômica = Classe econômica de acordo com o Critério Brasil (ABEP, 2018) = Renda média domiciliar - Classe A = R\$ 23.345,11; Classe B1 = R\$10. 386,52; Classe B2 = R\$ 5.363,19; Classe C1 = R\$ 2.965,69; Classe C2 = R\$ 1.691,44; Classe D e E = R\$ 708,19.

Para o fator 1 da escala FTNS, houve efeito significativo da interação entre sexo x idade x classe econômica. A média do escore de percepção de risco às novas tecnologias de alimentos (fator 1) para homens e mulheres é apresentado na Tabela 31.

Tabela 31. Média do escore de percepção de risco às novas tecnologias de alimentos para homens e mulheres. Araraquara, SP, 2019.

Sexo	Classe econômica	Faixa etária				
		18 a 25 anos	26 a 35 anos	36 a 45 anos	46 a 55 anos	56 a 65 anos
Masculino	A	4,142 ^{aA}	3,200 ^{aAB}	2,750 ^{aA}	4,000 ^{aA}	3,500 ^{aA}
	B1	3,375 ^{aA}	3,688 ^{aAB}	4,042 ^{aA}	3,750 ^{aA}	-.b
	B2	4,467 ^{aA}	3,847 ^{aAB}	3,813 ^{aA}	4,750 ^{aA}	-.b
	C1	3,615 ^{aA}	3,375 ^{abA}	-.b	4,750 ^{abA}	5,625 ^{ba}
	C2	3,500 ^{aA}	5,000 ^{aAB}	-.b	-.b	.b
Feminino	A	3,500 ^{aA}	2,833 ^{aAB}	4,125 ^{aA}	-.b	-.b
	B1	3,727 ^{aA}	2,531 ^{aAB}	2,875 ^{aA}	-.b	-.b
	B2	3,885 ^{abA}	3,646 ^{aAB}	-.b	6,500 ^{ba}	5,500 ^{abA}
	C1	3,429 ^{aA}	5,719 ^{aB}	4,625 ^{aA}	-.b	5,000 ^{aA}
	C2	3,500 ^{aA}	-.b	-.b	-.b	-.b

*p<0,05

a,b letras minúsculas, diferentes na mesma linha, indicam diferença significativa (p<0,05) pelo teste Tukey; A,B letras maiúsculas, diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (p<0,05) pelo teste de Tukey; *C.econômica = Classe econômica de acordo com o Critério Brasil (ABEP, 2018) = Renda média domiciliar - Classe A = R\$ 23.345,11; Classe B1 = R\$10. 386,52; Classe B2 = R\$ 5.363,19; Classe C1 = R\$ 2.965,69; Classe C2 = R\$ 1.691,44; Classe D e E = R\$ 708,19. ****pontos da escala FTNS (Escala de Neofobia em relação à Tecnologia de Alimentos): 1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo; 3 = Discordo ligeiramente; 4 = Nem concordo, nem discordo; 5 = Concordo ligeiramente; 6 = Concordo; 7 = Concordo totalmente;

Homens que pertencem a classe econômica C1 com idade entre 18 a 25 anos, apresentaram a menor média (3,615) de percepção de risco em relação aos homens mais velhos, na faixa etária de 56 a 65 anos. Para o sexo feminino também foi observado menor média (3,646) em mulheres mais jovens, na faixa etária de 26 a 35 anos, comparado as mulheres de 46 a 55 anos.

No mesmo sexo não houve diferença significativa dentro da mesma faixa etária. Já entre sexos em indivíduos da classe econômica C1, homens apresentaram a menor média (3,375) de percepção de risco quando comparado a mulheres da mesma faixa etária de 26 a 35 anos. Este resultado, reafirma dados da literatura que sugerem que mulheres são mais neofóbicas do que os homens.

Em relação a classe econômica, para o sexo feminino na faixa etária entre 46 a 55 anos, não houve indivíduos pertencentes a classe C1, sendo significativamente diferente das demais faixas etárias. Mesmo havendo diferença significativa entre os grupos de consumidores, o escore médio dos fatores que estimam o conceito de 'percepção de risco' de neofobia, se encontram entre o ponto médio da escala, indicando consumidores neutros em relação à novas tecnologias de alimentos, conforme relatado anteriormente.

Para o fator 2, referente a 'novas tecnologias são desnecessárias' (NT), houve efeito da idade, escolaridade e classe econômica isoladamente e da interação do sexo x idade, sexo x classe econômica e idade x classe econômica, os resultados são apresentados na Tabela 32.

Tabela 32. Resumo da análise de variância das características sócio econômicas de homens e mulheres no fator 1 da neofobia a novas tecnologia de alimentos. Araraquara, 2019.

Fonte	Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	Valor F	Valor p
Sexo	1,045	1	1,045	1,303	,255
Idade	10,391	4	2,598	3,238	,013*
Escolaridade	10,697	4	2,674	3,333	,011*
C_econômica	12,683	4	3,171	3,952	,004*
Sexo * Idade	7,606	3	2,535	3,160	,026*
Sexo * Escolaridade	1,961	1	1,961	2,444	,119
Sexo * C_econômica	8,473	4	2,118	2,640	,035*
Idade * Escolaridade	1,245	2	,622	,776	,462
Idade * C_econômica	24,118	8	3,015	3,757	,000*
Escolaridade * C_econômica	4,057	3	1,352	1,686	,171
Sexo * Idade * Escolaridade	0,201	1	,201	,251	,617
Sexo * Idade * C_econômica	2,174	2	1,087	1,355	,260
Sexo * Escolaridade * C_econômica	0,559	1	,559	,697	,405
Idade * Escolaridade * C_econômica	3,186	2	1,593	1,985	,140
Sexo * Idade * Escolaridade * C_econômica	2,406	1	2,406	2,999	,085

*p<0,05 **gl= graus de liberdade

***C.econômica = Classe econômica de acordo com o Critério Brasil (ABEP, 2018) = Renda média domiciliar - Classe A = R\$ 23.345,11; Classe B1 = R\$10. 386,52; Classe B2 = R\$ 5.363,19; Classe C1 = R\$ 2.965,69; Classe C2 = R\$ 1.691,44; Classe D e E = R\$ 708,19.

A escolaridade teve efeito significativo ($p < 0,05$) no fator de novas tecnologias são desnecessárias, verificou-se que indivíduos com ensino fundamental I completo apresentaram a maior média (5,500) quando comparados aos indivíduos com ensino médio completo (2,361) e ensino superior (1,913). Isso sugere que indivíduos com maior nível de escolaridade, possuem maior informação e conhecimento à inovações e, portanto são menos resistentes quanto à aplicação de novas tecnologias em alimentos. Quanto maior o nível de educação do indivíduo, menos neofóbico ele é (96, 90).

Em relação aos dados sociodemográficos, foi relatado em outro estudo o efeito da nacionalidade, idade, gênero e renda em medidas utilizadas para a aceitação da inovação (116). Em nosso estudo, além do efeito isolado da idade e classe econômica, no fator 2 houve interação destas características. O escore médio do fator 2 de acordo com a interação entre sexo e idade e de acordo com o sexo e classe econômica é apresentado na Tabela 33.

Tabela 33. Média do fator 2 da escala FTNS de acordo com o sexo e idade e com o sexo e classe econômica. Araraquara, SP, 2019.

Faixa etária	Média	
	Masculino	Feminino
18 a 25 anos	2,378 ^{aA}	1,817 ^{aA}
26 a 35 anos	1,890 ^{aA}	2,364 ^{aA}
36 a 45 anos	1,729 ^{aA}	1,906 ^{aA}
46 a 55 anos	2,750 ^{abAB}	3,000 ^{abAB}
56 a 65 anos	4,000 ^{bB}	2,500 ^{abAB}
Classe econômica		
Classe A	2,281 ^{abAB}	1,458 ^{aA}
Classe B1	1,722 ^{aA}	1,769 ^{aAB}
Classe B2	2,258 ^{abAB}	1,923 ^{aAB}
Classe C1	2,979 ^{bB}	2,742 ^{abB}
Classe C2	2,500 ^{abAB}	2,200 ^{abAB}

* $p < 0,05$

a,b letras minúsculas, diferentes na mesma linha, indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste Tukey; A,B letras maiúsculas, diferentes na mesma coluna para cada característica sociodemográfica, indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey; *Classe econômica = de acordo com o Critério Brasil (ABEP, 2018) = Renda média domiciliar - Classe A = R\$ 23.345,11; Classe B1 = R\$10. 386,52; Classe B2 = R\$ 5.363,19; Classe C1 = R\$ 2.965,69; Classe C2 = R\$ 1.691,44; Classe D e E = R\$ 708,19; ****pontos da escala FTNS (Escala de Neofobia em relação à Tecnologia de Alimentos): 1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo; 3 = Discordo ligeiramente; 4 = Nem concordo, nem discordo; 5 = Concordo ligeiramente; 6 = Concordo; 7 = Concordo totalmente;

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) para o sexo masculino, sendo que os indivíduos mais velhos, de 56 a 65 anos, apresentaram a maior média (4,000), quando comparado a homens mais jovens de até 45 anos. Para o sexo feminino, está relação entre faixa etária e a média do escore não foi verificada. Comparando homens e mulheres na mesma faixa etária, também não foi verificada diferença entre as médias, porém, ao comparar faixas etárias diferentes, o grupo de homens mais velhos (56 a 65 anos), também apresentou a maior média em relação a mulheres mais jovens de até 45 anos, como foi verificado anteriormente para homens. Para estes indivíduos mais jovens, independente do sexo, o escore médio foi entre os pontos da escala 1,729 e 2,378 indicando que novas tecnologias são vistas como mais

desnecessárias por este último grupo de indivíduos. É importante ressaltar que a alta pontuação neste caso, não necessariamente indica que os indivíduos tem medo a novos alimentos, pode indicar apenas que tais indivíduos se interessem pouco por inovações na área de alimentos (117).

Além da interação entre sexo e idade, a classe econômica impactou na média do fator 2, preditivo da neofobia a tecnologia de alimentos. Os resultados da interação entre sexo e classe econômica (Tabela 33) demonstraram que a média da percepção do fator 'novas tecnologias são desnecessárias' foi menor (1,722) para homens pertencentes a classe econômica B1 quando comparado a homens da classe econômica C1. De modo semelhante entre o sexo feminino, verificou-se que mulheres da classe econômica mais alta (A) apresentaram a menor média (1,458) em relação as mulheres da classe C1. Ao comparar os dois sexos, verificou-se menores médias (1,458; 1,769 e 1,923) entre as mulheres pertencentes as mais altas classes econômicas (A, B1 e B2 respectivamente), quando comparado aos homens de classe mais baixa (C1).

A classe econômica também apresentou efeito na neofobia a tecnologia de alimentos, dependendo da faixa etária. Na Tabela 34 apresenta-se a média para o fator 2 de acordo com a faixa etária.

Tabela 34. Média do escore do fator 2 da escala FTNS, referente a novas tecnologias são desnecessárias de acordo com a faixa etária e classe econômica. Araraquara, SP, 2019.

Classe econômica	Média Faixa etária				
	18 a 25 anos	26 a 35 anos	36 a 45 anos	46 a 55 anos	56 a 65 anos
A	1,939 ^{aAB}	2,300 ^{abAB}	1,563 ^{abA}	3,500 ^{abA}	1,000 ^{aA}
B1	1,972 ^{abAB}	1,125 ^{aA}	1,556 ^{abA}	3,250 ^{ba}	- .b
B2	2,601 ^{ba}	1,320 ^{aA}	1,750 ^{abA}	2,625 ^{abA}	3,000 ^{abAB}
C1	1,585 ^{abB}	3,427 ^{ab}	2,500 ^{abA}	2,000 ^{abA}	4,333 ^{abB}
C2	2,350 ^{abAB}	2,500 ^{abAB}	- .b	- .b	- .b

* $p < 0,05$

a,b letras minúsculas, diferentes na mesma linha, indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste Tukey; A,B letras maiúsculas, diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey *Classe econômica = de acordo com o Critério Brasil (ABEP, 2018) = Renda média domiciliar: Classe A = R\$ 23.345,11; Classe B1 = R\$ 10.386,52; Classe B2 = R\$ 5.363,19; Classe C1 = R\$ 2.965,69; Classe C2 = R\$ 1.691,44; Classe D e E = R\$ 708,19 ****pontos da escala FTNS (Escala de Neofobia em relação à Tecnologia de Alimentos): 1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo; 3 = Discordo ligeiramente; 4 = Nem concordo, nem discordo; 5 = Concordo ligeiramente; 6 = Concordo; 7 = Concordo totalmente;

De acordo com as classes econômicas verificou-se diferença ($p < 0,05$) na classe B1, sendo que na faixa etária de 26 a 35 anos o escore médio foi menor (1,125) do que para 46 a 55 anos. Para a classe B2, o escore médio também foi menor (1,320) na faixa etária de 26 a 35 anos, mas quando comparado aos indivíduos mais jovens, na faixa etária de 18 a 25 anos. Ainda de acordo com as classes econômicas, na classe C1, a média do escore do fator 2 'novas tecnologias são desnecessárias' foi menor (1,585) entre os indivíduos mais jovens (18 a 25 anos) quando comparado ao escore médio dos indivíduos na faixa etária de 26 a 35 anos e de 56 a 65 anos.

Em relação a idade, os indivíduos de 18 a 25 anos pertencentes a classe B2, apresentaram maior média do fator 2 (2,601) do que aqueles pertencentes a classe C1. Enquanto isso, os indivíduos entre 26 a 35 anos, da classe B1 e B2, apresentaram menor escore médio (1,125 e 1,320

respectivamente) do que aqueles pertencentes a classe econômica mais baixa (C1), refletindo uma atitude mais neutra deste último grupo de consumidores de maior renda domiciliar. Por fim, para a última faixa etária estudada (56 a 65 anos) a média foi menor (1,000) para a classe econômica mais alta (A), do que para a classe C1, indicando que consumidores mais velhos de maior classe econômica apresentam uma atitude mais neofílica em relação às novas tecnologias.

Conforme os resultados, avaliar de forma isolada a classe econômica, a faixa etária ou o sexo não é suficiente para prever o quanto o indivíduo concorda que novas tecnologias são desnecessárias e, conseqüentemente qual seu nível de neofobia em relação às novas tecnologias de alimentos. Características sociodemográficas geralmente são insuficientes para explicar como ocorre o processo de aceitação a novas tecnologias. Entretanto, foi relatado o efeito da nacionalidade, idade, gênero e renda em medidas utilizadas para a aceitação da inovação (116).

O instrumento FTNS utilizado no estudo com todos os itens que o compõem, foi insatisfatório para a amostra quando avaliado as propriedades psicométricas. Apenas 6 dos 13 itens e 2 dos 4 fatores, em concordância com outro estudo, foram adequados para capturar o conceito de neofobia a tecnologia de alimentos na amostra estudada. Visto que o conceito de neofobia está sujeito aos hábitos e aos alimentos que cada indivíduo consome e este é um fator que varia para cada população e em cada estágio da vida, justifica-se que o instrumento não seja estável quando aplicado a diferentes amostras de estudo.

O conceito de neofobia a tecnologia de alimentos provém de conceitos anteriores como fobia geral e neofobia alimentar, dessa forma, tais conceitos podem ser usados em conjunto para capturar amplamente as características perceptivas do consumidor. Neste estudo, porém, a neofobia a novas tecnologias de alimentos foi avaliado isoladamente na tentativa de capturar a disposição de tais consumidores em aceitar uma nova tecnologia empregada em carnes. Sugere-se portanto novos estudos que incluam a aceitação de um produto tratado com inovação tecnológica juntamente com os demais

instrumentos citados anteriormente, como a Escala de Neofobia de alimentos (FNS) e a Escala Geral de Neofobia (GNS) que demonstrem a percepção dos consumidores mediante a fobia em relação aos alimentos.

5.4. Experimento 4. Teste de diferença de carne ovina e bovina com e sem revestimento de quitosana

Para verificar se os provadores identificariam o revestimento de quitosana nas amostras de carne ovina e bovina, foi aplicado o teste de diferença duo-trio, em sessões independentes, isto é, uma para cada espécie. Participaram desta sessão, 31 consumidores em ambos os testes. Na Tabela 35 é apresentado o total de avaliações da sessão do teste duo-trio de carne ovina.

Tabela 35. Total das avaliações do teste duo-trio de carne ovina e carne bovina com e sem revestimento de quitosana . Araraquara, 2019.

Avaliações	Carne ovina		Carne bovina	
	n	Frequência (%)	n	Frequência (%)
Corretos	17	54,8	18	58,1
Incorretos	14	45,2	13	41,9
Total	31	100,0	31	100,0

Para haver diferença significativa entre as amostras, segundo a tabela de Meilgaard et al., (81) para teste duo-trio o número de avaliações corretas deveria ser igual ou superior a 21. Logo, não houve diferença significativa entre as amostras, tanto para carne ovina com para carne bovina.

A quitosana pode ser utilizada na indústria de alimentos, para prolongar a vida de prateleira dos alimentos frescos, sem afetar negativamente na característica sensorial do produto. Com este resultado, é possível afirmar que não há diferença significativa, perceptível pelo consumidor entre as carnes revestidas ou não com quitosana.

6. Conclusão

A qualidade sensorial da carne ovina e bovina com revestimento comestível é afetada por outros fatores além da informação sobre a tecnologia empregada. A informação quando explicada inclusive, pode contribuir negativamente para a aceitação da carne, enquanto o preço alto pode ser atribuído a melhor qualidade da carne ovina.

O uso de revestimento comestível de quitosana em carne ovina e bovina, associado a embalagem à vácuo, armazenado em temperatura de 1°C, pode ser considerado uma opção para a manutenção da qualidade sensorial da carne ao longo da vida de prateleira por 55 dias.

A maioria dos consumidores participantes do estudo, são neutros em relação a neofobia à novas tecnologias de alimentos. Isso indica que o sucesso de um novo produto no mercado, como as carnes com revestimento, depende de estratégias adequadas de marketing para informar o consumidor e apresentar os benefícios de tecnologias empregadas na produção do alimento.

As amostras de carne ovina e bovina, com e sem revestimento comestível de quitosana, apresentaram boa aceitação sensorial e não apresentam diferença perceptível entre as amostras com e sem revestimento, logo o revestimento de quitosana não é percebido pelo consumidor, o que pode ser uma aplicação viável no setor para manter por mais tempo a qualidade da carne.

Referências Bibliográficas

1. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (Abiec). Relatório anual 2017: Perfil da pecuária no Brasil. 2017;48.
2. Food and Agriculture Organization (FAO). Produção pecuária na América Latina e no Caribe [Internet]. 2018 [cited 2018 Jul 24]. Available from: <http://www.fao.org/americas/prioridades/produccion-pecuaria/pt/>
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Pecuária Municipal [Internet]. 2016 [cited 2018 Jul 24]. Available from: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas>
4. Edilson MF. Panorama Atual e Plano de Desenvolvimento para a Caprinovinocultura. Available from: http://www.senado.leg.br/comissoes/CRA/AP/AP20080710_Edilson_Maia.pdf
5. Pereda JAO. Tecnologia de Alimentos. vol.2. Artmed, editor. Porto Alegre; 2005. 178–181 p.
6. Sañudo C, Alfonso M, Julián RS, Thorkelsson G, Valdimarsdottir T, Zygoiannis D, Fisher, AV. (2007). Regional variation in the hedonic evaluation of lamb meat from diverse production systems by consumers in six European countries. *Meat Science*, 75, 610-621.
7. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) - Food and Agriculture Organization (FAO). Agricultural Outlook 2018-2027 [Internet]. OECD Publishing. Paris, Roma; 2018. [cited 2018 Aug 22]. Available from: https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2018-en
8. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). (2018). Balanço 2017. Ovinos e Caprinos. Brasília, DF: Autores. Available from: https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/ovinos_caprinos_balanco_2017.pdf
9. Sirin E, Aksoy Y, Uğurlu M, Çiçek Ü, Önenç A, Ulutaş Z, et al. The

relationship between muscle fiber characteristics and some meat quality parameters in Turkish native sheep breeds. *Small Rumin Res.* 2017;150:46–51.

10. Rogers HB, Brooks JC, Martin JN, Tittor A, Miller MF, Brashears MM. The impact of packaging system and temperature abuse on the shelf life characteristics of ground beef. *Meat Sci* [Internet]. 2014;97(1):1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.11.020>
11. Villadiego AMD, Garruti D dos S, Brito ES de, Pinto GAS, Azeredo HMC de, Faria J de AF, et al. *Alimentos*. 2ª Edição. Embrapa, editor. 2012. 1–328 p.
12. Cabral ACD.; Fernandes MHC. Aspectos gerais sobre a vida de prateleira de produtos alimentícios. *Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas*, v. 17, n. 4, p. 371-439, 1980.
13. Wang HH, Chen J, Bai J, Lai J. Meat packaging, preservation, and marketing implications: Consumer preferences in an emerging economy. *Meat Sci* [Internet]. 2018;145(August 2017):300–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.06.022>
14. Bureau G, Multon JL. Food packaging technology. VOL.2. CANADÁ; 1996. 234–244 p.
15. Olivera DF, Bambicha R, Laporte G, Cárdenas FC, Mestorino N. Kinetics of colour and texture changes of beef during storage. *J Food Sci Technol*. 2013;50(4):821–5.
16. Łopacka J, Póltorak A, Wierzbicka A. Effect of reduction of oxygen concentration in modified atmosphere packaging on bovine *M. longissimus lumborum* and *M. gluteus medius* quality traits. *Meat Sci*. 2017;124:1–8.
17. Bellés M, Alonso V, Roncalés P, Beltrán JA. A review of fresh lamb chilling and preservation. *Small Rumin Res* [Internet]. 2017;146:41–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.12.003>
18. Fernandes R de PP, Freire MT de A, de Paula ESM, Kanashiro ALS, Catunda FAP, Rosa AF, et al. Stability of lamb loin stored under refrigeration and packed in different modified atmosphere packaging

- systems. *Meat Sci* [Internet]. 2014;96(1):554–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.08.005>
19. Claus JR, Du C. Nitrite-embedded packaging film effects on fresh and frozen beef color development and stability as influenced by meat age and muscle type. *Meat Sci* [Internet]. 2013;95(3):526–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.05.029>
 20. Júnior DM de L, Rangel adriano enrique no nascimento, Urbano stela antas, Moreno greicy mitzi bezerra. Lipid oxidation and lamb meat quality [Oxidação lipídica e qualidade da carne ovina]. *Acta Veterinaria Brasilica*. 2013;7(1):14–28.
 21. Cardoso GP, Dutra MP, Fontes PR, Ramos A de LS, Gomide LA de M, Ramos EM. Selection of a chitosan gelatin-based edible coating for color preservation of beef in retail display. *Meat Sci* [Internet]. 2016;114:85–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.12.012>
 22. Bourtoom T. Review Article Edible films and coatings : characteristics and properties. *Int Food Res J*. 2008;15(3):237–48.
 23. Arnon-Rips H, Poverenov E. Improving food products' quality and storability by using Layer by Layer edible coatings. *Trends Food Sci Technol* [Internet]. 2018;75(August 2017):81–92. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0924224416301753>
 24. Gordon LR. *Food Packaging - Principles and Practice*. 2^a Ed. Group T& F, editor. Boca Raton; 2006; 43–53.
 25. Villadiego AMD., Soares NFF., Andrade NJ, Puschmann R, Minim VPR, Cruz R. Filmes e revestimentos comestíveis na conservação de produtos alimentícios. *Revista Ceres*. 2005; 52(300):221-244.
 26. Tabasum S, Noreen A, Maqsood MF, Umar H, Akram N, Nazli Z-H, et al. A review on versatile applications of blends and composites of pullulan with natural and synthetic polymers. *Int J Biol Macromol* [Internet]. 2018;120:603–32. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0141813018309073>
 27. Abreu FR, Campana-Filho, SP. Preparation and characterization of

- carboxymethylchitosan. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*. 2005;15(2):79-83.
28. Rinaudo M. Chitin and chitosan: Properties and applications. *Prog Polym Sci*. 2006;31(7):603–32.
 29. Poverenov E, Arnon-Rips H, Zaitsev Y, Bar V, Danay O, Horev B, *et al*. Potential of chitosan from mushroom waste to enhance quality and storability of fresh-cut melons. *Food Chem [Internet]*. 2018;268(February):233–41. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.06.045>
 30. Nair MS, Saxena A, Kaur C. Effect of chitosan and alginate based coatings enriched with pomegranate peel extract to extend the postharvest quality of guava (*Psidium guajava* L.). *Food Chem [Internet]*. 2018;240(July 2017):245–52. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.07.122>
 31. Fang Z, Zhao Y, Warner RD, Johnson SK. Active and intelligent packaging in meat industry. *Trends Food Sci Technol [Internet]*. 2017;61(2):60–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2017.01.002>
 32. Dehnad D, Mirzaei H, Emam-Djomeh Z, Jafari SM, Dadashi S. Thermal and antimicrobial properties of chitosan-nanocellulose films for extending shelf life of ground meat. *Carbohydr Polym [Internet]*. 2014;109:148–54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2014.03.063>
 33. Hassanzadeh P, Tajik H, Rohani SMR, Moradi M, Hashemi M, Aliakbarlu J. Effect of functional chitosan coating and gamma irradiation on the shelf-life of chicken meat during refrigerated storage. *Radiat Phys Chem [Internet]*. 2017;141(April):103–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.radphyschem.2017.06.014>
 34. Chouljenko A, Chotiko A, Bonilla F, Moncada M, Reyes V, Sathivel S. Effects of vacuum tumbling with chitosan nanoparticles on the quality characteristics of cryogenically frozen shrimp. *LWT - Food Sci Technol [Internet]*. 2017;75:114–23. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2016.08.029>

35. Pabast M, Shariatifar N, Beikzadeh S, Jahed G. Effects of chitosan coatings incorporating with free or nano-encapsulated Satureja plant essential oil on quality characteristics of lamb meat. *Food Control* [Internet]. 2018;91:185–92. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.03.047>
36. Darmadji P, Izumimoto M. Effect of chitosan in meat preservation. *Meat Sci.* 1994;38(2):243–54.
37. Yuan G, Chen X, Li D. Chitosan films and coatings containing essential oils: The antioxidant and antimicrobial activity, and application in food systems. *Food Res Int* [Internet]. 2016;89:117–28. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2016.10.004>
38. Zivanovic S, Chi S, Draughon AF. Antimicrobial Activity of Chitosan Films Enriched with Essential Oils. *Jornal of Food Science.* 2005;70(1):45-51.
39. Bazargani-Gilani B, Aliakbarlu J, Tajik H. Effect of pomegranate juice dipping and chitosan coating enriched with *Zataria multiflora* Boiss essential oil on the shelf-life of chicken meat during refrigerated storage. *Innovative Food Science and Emerging Technologies.* 2015;29:280-87. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2015.04.007>
40. Sirochi V, Devlieghere F, Peelman N, Sagratini G, Maggi F, Vittori S, Ragaert P. Effect of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil combined with different packaging conditions to extend the shelf life of refrigerated beef meat. *Food Chemistry.* 2017;221:1069-1076.
41. Souza VGL., Piresa JRA, Vieira ET, Coelho IM, Duarte MP, Fernando AL. Activity of chitosan-montmorillonite bionanocomposites incorporated with rosemary essential oil: From in vitro assays to application in fresh poultry meat. *Food Hydrocolloids.* 2019;89:241-52.
42. Vital ACP, Guerrero A, Kempinski EMBC, Monteschio J de O, Sary C, Ramos TR, et al. Consumer profile and acceptability of cooked beef steaks with edible and active coating containing oregano and rosemary

- essential oils. *Meat Sci* [Internet]. 2018;143(December 2017):153–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.04.035>
43. El-Obeid T, Yehia HM, Sakkas H, Lambrianidi L, Tsiraki MI, Savvaidis IN. Shelf-life of smoked eel fillets treated with chitosan or thyme oil. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2018; 114:578-83.
 44. Bonilla J, Vargas M, Atarés L, Chiralt A. Effect of Chitosan Essential Oil Films on the Storage-Keeping Quality of Pork Meat Products. *Food and Bioprocess Technology*. 2014;7:2443-2450.
 45. Forato LA, Britto D De, Scramin JA, Colnago LA, Assis OBG. Propriedades Mecânicas e Molhabilidade de Filmes de Zeínas Extraídas de Glúten de Milho Mechanical and Wetting Properties of Zein Films Extracted From Corn Gluten Meal. 2013;23:42–8.
 46. Alimentos TDE. Extração de zeína e sua aplicação na conservação dos alimentos. 2015;552–9.
 47. Tonkin E, Webb T, Coveney J, Meyer SB, Wilson AM. Consumer trust in the Australian food system - The everyday erosive impact of food labelling. *Appetite* [Internet]. 2016;103:118–27. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2016.04.004>
 48. Fernandes CP, Agropecuária EI, Carlos S. Preparação de filmes de zeína com adição de nanofibras de celulose. :68.
 49. Yemenicio A, Arslano A, Seda Z, Elmac Â, Korel F, Emrah A. Incorporation of partially purified hen egg white lysozyme into zein films for antimicrobial food packaging. 2006;39:12–21.
 50. Alejandra M, Eugenia M, Gómez-mascaraque LG, Inés M, López-rubio A. Food Hydrocolloids Crosslinked electrospun zein-based food packaging coatings containing bioactive chito fruit extracts. *Food Hydrocoll* [Internet]. 2019;95(February):496–505. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.05.001>
 51. de Andrade JC, Nalério ES, Giongo C, de Barcellos MD, Ares G, Deliza R. Consumer sensory and hedonic perception of sheep meat coppa under blind and informed conditions. *Meat Sci* [Internet]. 2018;137(May 2017):201–10. Available from:

<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.11.026>

52. Minim VPR. Análise Sensorial: estudo com consumidores. 3ª edição. Viçosa, MG; 2013. 332 p.
53. Instituto Adolfo Lutz. Análise sensorial. Métodos Físico-Químicos para Análise Aliment [Internet]. 2008;(1):42. Available from: http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=20&func=select&id=1&orderby=1
54. Minim VPR, Silva RCSS. Análise Sensorial Descritiva: estudo com consumidores. Viçosa, MG; 1ª edição. 2016. 280p.
55. Stone H, Sidel JL. Introduction to Sensory Evaluation. Sens Eval Pract. 2004;1–19.
56. Alcantara M de, Freitas-Sá DDGC. Metodologias sensoriais descritivas mais rápidas e versáteis – uma atualidade na ciência sensorial. Bras J Food Technol [Internet]. 2018;21:1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.17916>
57. Williams AA. The Use of Free-choice Profiling for the Evaluation of Commercial Ports. J. Sci. Food Agric. 1984;35:558-68.
58. Dairou V, Sieffermann J-MA Comparison of 14 Jams Characterized by Conventional Profile and a Quick Original Method, the Flash Profile. Sensory and Nutritive Qualities of Food. 2002;67(2):826-34.
59. Richter VB, Almeida TCA, Prudecio SH, Benassi MT. Proposing a ranking descriptive sensory method. Food Quality and Preference. 2010; 21:611-20.
60. Cartier R, Rytz A, Lecomte A, Poblete F, Krystlik J, Belin E, Martin, N. Sorting procedure as an alternative to quantitative descriptive analysis to obtain a product sensory map. Food Quality and Preference. 2006;17:562-71.
61. Risvik E, McEwan JA, Colwill JS, Rogers R, Lyon DH. Projectivemapping: a tool for sensory analysis and consumer research. Food Quality and Preference. 1994;5:263-69.
62. Adams J, Williams A, Lancaster B, Foley M. 2007. Advantages and uses of check-all-that-apply response compared to traditional scaling of

attributes for salty snacks. 7th Pangborn Sensory Science Symposium, 12–16 August 2007. Minneapolis, MN, USA.

63. Ares G, Bruzzone F, Vidal L, Cadena RS, Giménez A, Pineau B, Hunter DC, Paisley AG, Jaeger SR. Evaluation of a rating-based variant of check-all-that-apply questions: Rate-all-that-apply (RATA). *Food Quality and Preference*. 2014;36:87-95.
64. Teillet E, Schlich P, Urbarno C, Cordelle S, Guichard E. Sensory methodologies and the taste of water. *Food Quality and Preference*. 2010; 21:967-76.
65. Bellés M, Alonso V, Roncalés P, Beltrán JA. The combined effects of superchilling and packaging on the shelf life of lamb. *Meat Sci* [Internet]. 2017;133(June):126–32. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.06.013>
66. Girolami A, Napolitano F, Faraone D, Di Bello G, Braghieri A. Image analysis with the computer vision system and the consumer test in evaluating the appearance of Lucanian dry sausage. *Meat Sci* [Internet]. 2014;96(1):610–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.08.006>
67. Banovic´ M, Grunert KG, Barreira MM, Fontes MA. Beef quality perception at the point of purchase: A study from Portugal. *Food Quality and Preference*. 2009;20:335-42.
68. Dawar N, Parker P. Marketing Universals: Consumers' use of brand name, price, physical appearance, and retailer reputation as signals of product quality. *Journal of Marketing*. 1994;58(2):81-95.
69. Emberger-Klein A, Menrad K. The effect of information provision on supermarket consumers' use of and preferences for carbon labels in Germany. *J Clean Prod* [Internet]. 2018;172:253–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.105>
70. Lindemann IL, Silva MT, César JG, Mendoza-Sassi RA. Leitura de rótulos alimentares entre usuários da atenção básica e fatores associados. *Caderno de Saúde Coletiva*. 2016; 24(4):478-86.
71. Cavaliere A, De Marchi E, Banterle A. Investigation on the role of

- consumer health orientation in the use of food labels. *Public Health* [Internet]. 2017;147:119–27. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.puhe.2017.02.011>
72. Samant SS, Seo HS. Effects of label understanding level on consumers' visual attention toward sustainability and process-related label claims found on chicken meat products. *Food Qual Prefer* [Internet]. 2016;50:48–56. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.01.002>
73. Janßen D, Langen N. The bunch of sustainability labels – Do consumers differentiate? *J Clean Prod* [Internet]. 2017;143:1233–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.171>
74. Van Loo EJ, Caputo V, Nayga RM, Meullenet JF, Ricke SC. Consumers' willingness to pay for organic chicken breast: Evidence from choice experiment. *Food Qual Prefer* [Internet]. 2011;22(7):603–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.02.003>
74. Resano H, Olaizola AM, Dominguez-Torreiro M. Exploring the influence of consumer characteristics on veal credence and experience guarantee purchasing motivators. *Meat Sci* [Internet]. 2018;141(March):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.03.001>
75. Bernabéu R, Rabadán A, El Orche NE, Díaz M. Influence of quality labels on the formation of preferences of lamb meat consumers. A Spanish case study. *Meat Sci* [Internet]. 2018;135(April 2017):129–33. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.09.008>
76. Samant SS, Crandall PG, Seo HS. The effect of varying educational intervention on consumers' understanding and attitude toward sustainability and process-related labels found on chicken meat products. *Food Qual Prefer* [Internet]. 2016;48:146–55. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.09.005>
77. Torrico DD, Hutchings SC, Ha M, Bittner EP, Fuentes S, Warner RD, et al. Novel techniques to understand consumer responses towards food products: A review with a focus on meat. *Meat Sci* [Internet].

2018;144(February):30–42. Available from:
<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.06.006>

78. Pliner P, Hobden K. Development of a scale to measure the trait of food neophobia in humans. *Appetite*. 1992;19(2):105–20.
79. Cox DN, Evans G. Construction and validation of a psychometric scale to measure consumers' fears of novel food technologies: The food technology neophobia scale. *Food Qual Prefer*. 2008;19(8):704–10.
80. Vagias WM. Likert-type scale response anchors. Clemson International Institute for Tourism e Research Development, Department of Parks, Recreation and Tourism Management. Clemson University. 2006.
81. Meilgaard M, Civille GV, Carr BT. *Sensory Evaluation Techniques*. 2ed ed. CRC Press, editor. Florida-USA; 1991. 354 p.
82. Vidigal MCTR, Minim VPR, Simiqueli AA, Souza PHP, Balbino DF, Minim LA. Food technology neophobia and consumer attitudes toward foods produced by new and conventional technologies: A case study in Brazil. *LWT - Food Sci Technol*. 2015;60(2):832–40.
83. Conagin A, Jorge JPN. Delineamento (1/5) (5 x 5 x 5) em blocos. 1976;(11).
84. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. RDC nº. 359, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. *Diário Oficial da União, Seção 1 (251), 28*.
85. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. 2003;12. Dispõe sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. *Diário Oficial da União, Seção 1 (251), 33*.
86. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº259, de 20 de setembro de 2002. 2004;11. Dispõe sobre rotulagem de alimentos embalados. *Diário Oficial da União, Seção 1 (184), 33-34*.
87. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº26, de 02 de julho de 2015. 2015;4. Dispõe sobre

- os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. *Diário Oficial da União, Seção 1 (125)*, 81-82.
88. Alves HC. Avaliação do efeito de revestimento de quitosana na conservação de carne bovina resfriada e embalada à vácuo. Tese (Biotecnologia) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos SP; 2016. 73 f.
 89. Cordeiro C de S, Forato LA, Filho RB, Nassu RT. Utilization of zein-based coatings containing vegetable oils on the physicochemical characteristics of vacuum-packaged lamb meat. *Ciência Rural*. 2019;49(10):
 90. Lucia SMD, Minim, VPR. Carneiro JDS. Análise sensorial de alimentos. *Análise sensorial Estud com Consum*. 2010;13–49.
 91. Saldaña E, Saldarriaga L, Cabrera J, Behrens JH, Selani MM, Rios-Mera J, et al. Descriptive and hedonic sensory perception of Brazilian consumers for smoked bacon. *Meat Sci [Internet]*. 2018;147:60-69. Available from:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174018305126>
 92. Miltenburg GA, Wensing T, Smulders FJ, Breukink HJ. Relationship between blood hemoglobin, plasma and tissue iron, muscle heme pigment, and carcass color of veal. *J Anim Sci*. 1992;70(9):2766–72.
 93. De Lima Júnior DM, Do Nascimento Rangel AH, Urbano SA, Moreno GMB. Oxidação lipídica e qualidade da carne ovina. *Acta Vet Bras*. 2013;7(1):14–28.
 94. ABEP. Critérios de Classificação Econômica Brasil. In: Alterações na aplicação do Critério Brasil. Abep. 2018;1:1–5.
 95. Marôco J. Análise de equações estruturais. 4th ed. ReportNumber, editor. Lisboa, Portugal; 2014. 400 p.
 96. Ferreira de Moura A, Masquio DCL. A influência da escolaridade na percepção sobre alimentos considerados saudáveis Palavras-chave. *Rev Educ Pop*. 2014;13(1):82–94.
 97. Solomon MR. O comportamento do consumidor: comprando,

- possuindo e sendo. 5th ed. Bookman, editor. Porto Alegre; 2016.
98. Merlo EM, Ciribeli HB. Comportamento do consumidor.
 99. Behrens J. Análise sensorial.
 100. De Barcellos MD, Kügler JO, Grunert KG, Van Wezemael L, Pérez-Cueto FJA, Ueland Ø, et al. European consumers' acceptance of beef processing technologies: A focus group study. *Innov Food Sci Emerg Technol* [Internet]. 2010;11(4):721–32. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2010.05.003>
 102. Huamán R, Rosa GF da, Prentice C. Avaliação e estabilidade da cor em filés de burriquete (*Pogonias cromis*) utilizando um sistema de visão computacional. *Brazilian J Food Technol*. 2019;22(0):1–10.
 103. Zeola NMBL, Souza PA, Souza HBA, Silva Sobrinho AG, Barbosa JC. Cor, capacidade de retenção de água e maciez da carne de cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio. *Arq Bras Med Vet e Zootec*. 2007;59(4):1058–66.
 104. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Síntese de Indicadores Sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira 2018 [Internet]. Vol. 27, Estudos e Pesquisas. 2018. 151 p. Available from: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsois2010/SIS_2010.pdf
 105. Firetti R, Alberti ALL, Zundt M, de Carvalho-Filho AA, de Oliveira EC. Identificação de demanda e preferências no consumo de carne ovina com apoio de técnicas de estatística multivariada. *Rev Econ e Sociol Rural*. 2017;55(4):679–92.
 106. Graham DJ, Heidrick C, Hodgins K. Nutrition Label Viewing during a Food-Selection Task: Front-of-Package Labels vs Nutrition Facts Labels. *J Acad Nutr Diet* [Internet]. 2015;115(10):1636–46. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2015.02.019>
 107. Roseman MG, Joung HW, Littlejohn EI. Attitude and Behavior Factors Associated with Front-of-Package Label Use with Label Users Making Accurate Product Nutrition Assessments. *J Acad Nutr Diet* [Internet].

- 2018;118(5):904–12. Available from:
<https://doi.org/10.1016/j.jand.2017.09.006>
108. Danner L, Johnson TE, Ristic R, Meiselman HL, Bastian SEP. “I like the sound of that!” Wine descriptions influence consumers’ expectations, liking, emotions and willingness to pay for Australian white wines. *Food Res Int* [Internet]. 2017;99:263–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2017.05.019>
109. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) - Food and Agriculture Organization (FAO). *Agricultural Outlook 2016-2025* [Internet]. OECD Publishing. Paris, Roma; 2016. Available from: http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2016-en
110. Chen FF, Sousa KH, West SG. Teacher’s Corner: Testing Measurement Invariance of Second-Order. *Struct Equ Model*. 2005;12(3):471-492.
111. Schnettler B, Crisóstomo G, Sepúlveda J, Mora M, Lobos G, Miranda H, et al. Food neophobia, nanotechnology and satisfaction with life. *Appetite* [Internet]. 2013;69:71–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2013.05.014>
112. Lopes F de A, Cabral JSP, Spinelli LHP, Cervenka L, Yamamoto ME, Branco RC, et al. Eating or not eating, that’s the question: gender differences on food neophobia. *Psico-USF* [Internet]. 2006;11(1):123–5. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712006000100014
113. Evans G, Kermarrec C, Sable T, Cox DN. Reliability and predictive validity of the Food Technology Neophobia Scale. *Appetite* [Internet]. 2010;54(2):390–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2009.11.014>
114. Cardello A V., Schutz HG. The importance of taste and other product factors to consumer interest in nutraceutical products: Civilian and military comparisons. *J Food Sci*. 2003;68(4):1519–24.
115. Ronteltap A, van Trijp JCM, Renes RJ, Frewer LJ. Consumer

- acceptance of technology-based food innovations: Lessons for the future of nutrigenomics. *Appetite*. 2007;49(1):1–17.
116. Cardello A V., Schutz HG, Leshner LL. Consumer perceptions of foods processed by innovative and emerging technologies: A conjoint analytic study. *Innov Food Sci Emerg Technol*. 2007;8(1):73–83.
 117. Tuorila H, Lähteenmäki L, Pohjalainen L, Lotti L. Food neophobia among the Finns and related responses to familiar and unfamiliar foods. *Food Qual Prefer*. 2001;12(1):29–37.
 118. Cox DN, Evans G, Lease HJ. The influence of information and beliefs about technology on the acceptance of novel food technologies: A conjoint study of farmed prawn concepts. *Food Qual Prefer*. 2007;18(5):813–23.
 119. Andrade JC De, Sobral LA, Deliza R. Neofobia alimentar associada ao consumo de carne ovina. (51):3–6.

Apêndices e Anexos

Apêndice 1. Questionário utilizado no teste *on-line* de intenção de compra de carne ovina de acordo com o rótulo

Em relação à carne ovina: *Marcar apenas uma opção

- Não consumo e não consumiria em nenhuma hipótese (*Ir para a pergunta 10*).
- Não consumo mas teria interesse em comprar/consumir caso tenha oportunidade
- Consumo, regularmente e/ou esporadicamente

Pesquisa de intenção de compra

1 - Por favor, observe a imagem abaixo e responda qual seria sua intenção de compra em relação ao produto. Você pode marcar um dos 7 pontos: *Marcar apenas uma opção.



- 1 - Certamente não compraria
- 2
- 3
- 4 - Talvez sim, talvez não
- 5
- 6
- 7 - Certamente compraria

2 - Por favor, observe a imagem abaixo e responda qual seria sua intenção de compra em relação ao produto. Você pode marcar um dos 7 pontos: *Marcar apenas uma opção.



- 1 - Certamente não compraria
- 2
- 3
- 4 - Talvez sim, talvez não
- 5
- 6
- 7 - Certamente compraria

3 - Por favor, observe a imagem abaixo e responda qual seria sua intenção de compra em relação ao produto. Você pode marcar um dos 7 pontos: * Marcar apenas uma opção.



- 1 - Certamente não compraria
- 2
- 3
- 4 - Talvez sim, talvez não
- 5 -
- 6 -
- 7 - Certamente compraria

4 - Por favor, observe a imagem abaixo e responda qual seria sua intenção de compra em relação ao produto. Você pode marcar um dos 7 pontos: *Marcar apenas uma opção.



- () 1 - Certamente não compraria
- () 2
- () 3
- () 4 - Talvez sim, talvez não
- () 5
- () 6
- () 7 - Certamente compraria

5 - Por favor, observe a imagem abaixo e responda qual seria sua intenção de compra em relação ao produto. Você pode marcar um dos 7 pontos: *Marcar apenas uma opção.



- () 1 - Certamente não compraria
- () 2
- () 3
- () 4 - Talvez sim, talvez não
- () 5
- () 6
- () 7 - Certamente compraria

6 - Por favor, observe a imagem abaixo e responda qual seria sua intenção de compra em

relação ao produto. Você pode marcar um dos 7 pontos: *Marcar apenas uma opção.



- () 1 - Certamente não compraria
- () 2
- () 3
- () 4 - Talvez sim, talvez não
- () 5
- () 6
- () 7 - Certamente compraria

7 - Por favor, observe a imagem abaixo e responda qual seria sua intenção de compra em relação ao produto. Você pode marcar um dos 7 pontos: *Marcar apenas uma opção.



- () 1- Certamente não compraria
- () 2
- () 3
- () 4 - Talvez sim, talvez não
- () 5
- () 6
- () 7 - Certamente compraria

8 - Por favor, observe a imagem abaixo e responda qual seria sua intenção de compra em relação ao produto. Você pode marcar um dos 7 pontos: *Marcar apenas uma opção.



- () 1 - Certamente não compraria
- () 2
- () 3
- () 4 - Talvez sim, talvez não
- () 5
- () 6
- () 7 - Certamente compraria

9 - Por favor, observe a imagem abaixo e responda qual seria sua intenção de compra em relação ao produto. Você pode marcar um dos 7 pontos: *Marcar apenas uma opção.



- () 1 - Certamente não compraria
- () 2
- () 3
- () 4 - Talvez sim, talvez não
- () 5
- () 6
- () 7 - Certamente compraria

Dados sócio demográficos

10. Qual é o seu sexo? *Marcar apenas uma opção.

- Feminino
 Masculino

11. Indique qual dos fatores abaixo influenciam sua decisão de compra de um alimento: *Marcar apenas uma opção por linha.

	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
Marca					
Preço					
Prazo de validade					
Informação Nutricional					
Informação sobre ingredientes					
Informação sobre aditivos					

12. Em que região do Brasil você mora? *Marcar apenas uma opção.

- Região Norte (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins)
 Região Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe)
 Região Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato grosso, Mato Grosso do Sul)
 Região Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo)
 Região Sul (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul)

13. Qual a renda mensal do domicílio (salário mínimo R\$ 998,00) *Marcar apenas uma opção.

- Menos de 2 salários mínimos (R\$ 1.996,00)
 De 3 a 5 salários mínimos (R\$ 2.994,00 a R\$ 4.990,00)
 De 5 a 10 salários mínimos (R\$ 4.990,00 a R\$ 9.980,00)
 De 10 a 20 salários mínimos (R\$9.980,00 a R\$19.960,00)
 Acima de 20 salários mínimos (R\$19.960,00)

14. Com que frequência você lê os rótulos em embalagens de alimentos?

**Marcar apenas uma opção.*

- Nunca
- Ocasionalmente
- Às vezes
- Frequentemente
- Sempre

15. Qual é a sua idade? *Marcar apenas uma opção.

- 18 a 25 anos
- 26 a 35 anos
- 36 a 45 anos
- 46 a 55 anos
- 56 a 65 anos
- mais de 65 anos

16. Qual o nível de escolaridade mais alto que você completou? *Marcar apenas uma opção.

- Ensino fundamental completo
- Ensino médio completo
- Ensino técnico
- Ensino superior completo
- Pós-graduação

17. Com qual frequência você consome carne ovina? *Marcar apenas uma opção.

- Nunca
- Ocasionalmente
- Às vezes
- Frequentemente
- Sempre

Anexo 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) utilizado no teste *on-line* de intenção de compra de carne ovina de acordo com o rótulo

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa "Atitude de consumidor frente a novas tecnologias aplicadas à conservação de carne bovina e ovina"

O objetivo deste estudo é investigar a atitude de consumidores de carne bovina e ovina, diante das novas tecnologias de alimentos como o uso de revestimento comestível em carnes. Esta pesquisa é coordenada pela Embrapa Pecuária Sudeste no Brasil.

Você foi selecionado e sua participação não é obrigatória.

Você pode recusar ou desistir em responder o questionário a qualquer momento, sendo que não sofrerá nenhum dano, bem como não terá nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder questões relacionadas à percepção de novas tecnologias de alimentos e atitude na compra de carne bovina e ovina com revestimento comestível.

Esta pesquisa não envolve nenhuma ingestão de produto.

-Caso sinta-se cansado ou desconfortável em responder o questionário você pode encerrar, a qualquer momento, sem prejuízos; - As informações fornecidas na pesquisa serão utilizadas única e exclusivamente para fins de pesquisa e a identidade e qualquer dado pessoal dos respondentes será mantida em sigilo.

- Caso tenha qualquer dúvida estaremos a postos para esclarecimentos.

Quanto aos benefícios, informamos que os dados obtidos serão utilizados para fornecer informações que contribuam para a pesquisa e desenvolvimento de estratégias para beneficiar toda a cadeia produtiva da carne. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação.

Não haverá ressarcimento de despesas pelo seu tempo para responder a este questionário.

Você receberá uma via deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Pesquisadora Responsável: Renata Tieko Nassu, R.G. 15.158.217

Embrapa Pecuária Sudeste. Rodovia Washington Luiz, km 234 – Fazenda Canchim, C.P. 339 – São Carlos – SP. Telefone: 16-3411-5681

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana).

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Pesquisadora Responsável

Participante

Anexo 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) utilizado no teste sensorial de aparência de carne ovina com revestimento comestível de quitosana e zeína

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. Você está sendo convidado para participar da pesquisa " **Análise sensorial de carne bovina ou ovina in natura e produtos processados derivados** ".
2. O objetivo deste estudo é determinar a qualidade sensorial da carne bovina ou ovina submetidas a diferentes tecnologias, tais como alta pressão, secagem, cura, cozimento, maturação a seco e úmido, revestimento com embalagens comestíveis, *sous vide* ou hamburger.
3. Você foi selecionado e sua participação não é obrigatória.
4. Você pode recusar ou desistir do teste sensorial a qualquer momento, sendo que não sofrerá nenhum dano, bem como não terá nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.
5. Sua participação nesta pesquisa consistirá em realizar o teste sensorial conforme instruções, que pode envolver ou não ingestão de carne bovina ou ovina assada ou processada, de acordo com o tipo de tecnologia empregada. Você estará participando de um teste com:

Tipo de amostra	Teste sensorial
<input type="checkbox"/> carne bovina <input checked="" type="checkbox"/> carne ovina <input checked="" type="checkbox"/> in natura <input type="checkbox"/> processada	<input type="checkbox"/> teste de diferença <input checked="" type="checkbox"/> teste descritivo de aparência (sem ingestão de amostra) <input type="checkbox"/> teste de aceitação <input type="checkbox"/> teste de intenção de compra (sem ingestão de amostra)

5. Considerando que toda pesquisa envolve riscos, para minimiza-los informamos que para garantir a segurança microbiológica do produto foram tomadas as seguintes providências: a. No caso de carne *in natura*, os animais foram abatidos em estabelecimento comercial, com inspeção estadual ou federal, assegurando a segurança alimentar. Produtos processados foram elaborados em laboratório, seguindo as boas práticas na obtenção dos produtos; b. Para carne *in natura* e produtos processados, as amostras foram armazenadas sob congelamento a -18°C. Para análise sensorial as amostras foram descongeladas em geladeira desde o dia anterior, e no dia seguinte serão preparadas de acordo com o tipo: apenas cortadas (produtos processados consumidos sem tratamento térmico e/ou cozidas em temperatura adequada até uma temperatura interna de 75°C, assegurando a qualidade/segurança da mesma; c. Para evitar risco de contaminação durante o período de armazenamento e preparo foram tomadas providências de padrão de higiene já praticadas no manuseio das amostras de alimentos. As amostras foram armazenadas em condições adequadas, evitando a deterioração e possíveis alterações das características microbiológicas, físicas, químicas e sensoriais. Caso o participante sofra de algum tipo de

alergia, deverá informar esta condição, quando será avaliada a pertinência de sua participação.

6. Caso sinta-se desconfortável em responder o questionário você pode encerrar sem prejuízos;
7. As informações fornecidas na pesquisa serão utilizadas única e exclusivamente para fins de pesquisa e a identidade e qualquer dado pessoal dos respondentes será mantida em sigilo.
8. Caso tenha qualquer dúvida estaremos a postos para esclarecimentos.
9. Quanto aos benefícios, informamos que os dados obtidos serão utilizados para fornecer informações que contribuam para a pesquisa no que se refere à qualidade sensorial da carne bovina e ovina processada, o que auxiliará na escolha de tecnologias que possam fornecer carne *in natura* ou processada de qualidade aos consumidores. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação.
10. Não haverá ressarcimento de despesas pelo seu tempo para responder a este questionário.
11. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisadora Responsável: Renata Tieko Nassu, R.G. 15.158.217

Embrapa Pecuária Sudeste
Rodovia Washington Luiz, km 234 – Fazenda Canchim, C.P. 339 – São Carlos – SP
Telefone: 16-3411-5681

Local e data: _____

Nome do Pesquisador (legível)	Nome do Participante (legível)
Assinatura do Pesquisador	Assinatura do Participante

Anexo 3. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) utilizado no teste de aceitação e intenção de compra de carne ovina e bovina

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. Você está sendo convidado para participar da pesquisa " **Análise sensorial de carne bovina ou ovina in natura e produtos processados derivados** ".
2. O objetivo deste estudo é determinar a qualidade sensorial da carne bovina ou ovina submetidas a diferentes tecnologias, tais como alta pressão, secagem, cura, cozimento, maturação a seco e úmido, revestimento com embalagens comestíveis, *sous vide* ou hamburger.
3. Você foi selecionado e sua participação não é obrigatória.
4. Você pode recusar ou desistir do teste sensorial a qualquer momento, sendo que não sofrerá nenhum dano, bem como não terá nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.
5. Sua participação nesta pesquisa consistirá em realizar o teste sensorial conforme instruções, que pode envolver ou não ingestão de carne bovina ou ovina assada ou processada, de acordo com o tipo de tecnologia empregada. Você estará participando de um teste com:

Tipo de amostra	Teste sensorial
(X) carne bovina () carne ovina (X) in natura () processada	() teste de diferença () teste descritivo de aparência (sem ingestão de amostra) (X) teste de aceitação () teste de intenção de compra (sem ingestão de amostra)

5. Considerando que toda pesquisa envolve riscos, para minimiza-los informamos que para garantir a segurança microbiológica do produto foram tomadas as seguintes providências:
a. No caso de carne *in natura*, os animais foram abatidos em estabelecimento comercial, com inspeção estadual ou federal, assegurando a segurança alimentar. Produtos processados foram elaborados em laboratório, seguindo as boas práticas na obtenção dos produtos; b. Para carne *in natura* e produtos processados, as amostras foram armazenadas sob congelamento a -18°C. Para análise sensorial as amostras foram descongeladas em geladeira desde o dia anterior, e no dia seguinte serão preparadas de acordo com o tipo: apenas cortadas (produtos processados consumidos sem tratamento térmico e/ou cozidas em temperatura adequada até uma temperatura interna de 75°C, assegurando a qualidade/segurança da mesma; c. Para evitar risco de contaminação durante o período de armazenamento e preparo foram tomadas providências de padrão de higiene já praticadas no manuseio das amostras de alimentos. As amostras foram armazenadas em condições adequadas, evitando a deterioração e possíveis alterações das características microbiológicas, físicas, químicas e sensoriais. Caso o participante sofra de algum tipo de alergia, deverá informar esta condição, quando será avaliada a

pertinência de sua participação.

6. Caso sinta-se desconfortável em responder o questionário você pode encerrar sem prejuízos;
7. As informações fornecidas na pesquisa serão utilizadas única e exclusivamente para fins de pesquisa e a identidade e qualquer dado pessoal dos respondentes será mantida em sigilo.
8. Caso tenha qualquer dúvida estaremos a postos para esclarecimentos.
9. Quanto aos benefícios, informamos que os dados obtidos serão utilizados para fornecer informações que contribuam para a pesquisa no que se refere à qualidade sensorial da carne bovina e ovina processada, o que auxiliará na escolha de tecnologias que possam fornecer carne *in natura* ou processada de qualidade aos consumidores. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação.
10. Não haverá ressarcimento de despesas pelo seu tempo para responder a este questionário.
11. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisadora Responsável: Renata Tieko Nassu, R.G. 15.158.217

Embrapa Pecuária Sudeste

Rodovia Washington Luiz, km 234 – Fazenda Canchim, C.P. 339 – São Carlos – SP

Telefone: 16-3411-5681

Local e data: _____

Nome do Pesquisador (legível)	Nome do Participante (legível)
Assinatura do Pesquisador	Assinatura do Participante

Anexo 4. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) utilizado no teste duo-trio de carne ovina e bovina

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. Você está sendo convidado para participar da pesquisa " **Análise sensorial de carne bovina ou ovina in natura e produtos processados derivados** ".
2. O objetivo deste estudo é determinar a qualidade sensorial da carne bovina ou ovina submetidas a diferentes tecnologias, tais como alta pressão, secagem, cura, cozimento, maturação a seco e úmido, revestimento com embalagens comestíveis, *sous vide* ou hamburger.
3. Você foi selecionado e sua participação não é obrigatória.
4. Você pode recusar ou desistir do teste sensorial a qualquer momento, sendo que não sofrerá nenhum dano, bem como não terá nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.
5. Sua participação nesta pesquisa consistirá em realizar o teste sensorial conforme instruções, que pode envolver ou não ingestão de carne bovina ou ovina assada ou processada, de acordo com o tipo de tecnologia empregada. Você estará participando de um teste com:

Tipo de amostra	Teste sensorial
() carne bovina (X) carne ovina (X) in natura () processada	(X) teste de diferença () teste descritivo de aparência (sem ingestão de amostra) () teste de aceitação () teste de intenção de compra (sem ingestão de amostra)

5. Considerando que toda pesquisa envolve riscos, para minimiza-los informamos que para garantir a segurança microbiológica do produto foram tomadas as seguintes providências: a. No caso de carne *in natura*, os animais foram abatidos em estabelecimento comercial, com inspeção estadual ou federal, assegurando a segurança alimentar. Produtos processados foram elaborados em laboratório, seguindo as boas práticas na obtenção dos produtos; b. Para carne *in natura* e produtos processados, as amostras foram armazenadas sob congelamento a -18°C. Para análise sensorial as amostras foram descongeladas em geladeira desde o dia anterior, e no dia seguinte serão preparadas de acordo com o tipo: apenas cortadas (produtos processados consumidos sem tratamento térmico e/ou cozidas em temperatura adequada até uma temperatura interna de 75°C, assegurando a qualidade/segurança da mesma; c. Para evitar risco de contaminação durante o período de armazenamento e preparo foram tomadas providências de padrão de higiene já praticadas no manuseio das amostras de alimentos. As amostras foram armazenadas em condições adequadas, evitando a deterioração e possíveis alterações das características microbiológicas, físicas, químicas e sensoriais. Caso o participante sofra de algum tipo de alergia, deverá informar esta condição, quando será avaliada a pertinência de sua

participação.

6. Caso sinta-se desconfortável em responder o questionário você pode encerrar sem prejuízos;
7. As informações fornecidas na pesquisa serão utilizadas única e exclusivamente para fins de pesquisa e a identidade e qualquer dado pessoal dos respondentes será mantida em sigilo.
8. Caso tenha qualquer dúvida estaremos a postos para esclarecimentos.
9. Quanto aos benefícios, informamos que os dados obtidos serão utilizados para fornecer informações que contribuam para a pesquisa no que se refere à qualidade sensorial da carne bovina e ovina processada, o que auxiliará na escolha de tecnologias que possam fornecer carne *in natura* ou processada de qualidade aos consumidores. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação.
10. Não haverá ressarcimento de despesas pelo seu tempo para responder a este questionário.
11. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisadora Responsável: Renata Tieko Nassu, R.G. 15.158.217
Embrapa Pecuária Sudeste
Rodovia Washington Luiz, km 234 – Fazenda Canchim, C.P. 339 – São Carlos – SP
Telefone: 16-3411-5681

Local e data: _____

Nome do Pesquisador (legível)	Nome do Participante (legível)
Assinatura do Pesquisador	Assinatura do Participante

Anexo 5. Questionário utilizado no teste de aceitação e intenção de compra

QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO

1. Nome: _____ **Data:** _____

2. Telefone para contato: _____ **Email:** _____

3. Sexo: masculino () feminino () **Idade:** _____ anos

4. Grau de escolaridade:

- () Analfabeto / Fundamental I incompleto
- () Fundamental I completo / Fundamental II incompleto
- () Fundamental II completo / Médio incompleto
- () Médio completo / Superior incompleto
- () Superior completo

5. Profissão: _____

6. No seu domicílio tem quantos: (*caso os itens eletrônicos não estejam funcionando, considere apenas se tiver intenção de consertar ou repor nos próximos seis meses).

Itens de conforto	Não possui	1	2	3	4 ou mais
Automóveis de passeio exclusivamente para uso particular					
Empregados mensalistas (empregados domésticos), considerando apenas os que trabalham pelo menos cinco dias por semana					
Máquinas de lavar roupa, excluindo tanquinho					
Quantidade de banheiros					
Dvd, incluindo qualquer dispositivo que leia dvd e desconsiderando dvd de automóvel					
Geladeiras					
Freezers independentes ou parte da geladeira duplex					
Microcomputadores, considerando computadores de mesa, notebooks e netbooks e desconsiderando tablets ou smartphones					
Lavadora de louças					
Fornos de micro-ondas					
Motocicletas, desconsiderando as usadas exclusivamente para uso profissional					
Máquinas secadoras de roupas, considerando lava e seca					

- A água proveniente do seu domicílio é proveniente de:
() rede geral de distribuição () poço ou nascente () outro meio
- Considerando o trecho da rua do seu domicílio, você diria que a rua é:

asfaltada/pavimentada terra/cascalho

7. Qual é o grau de instrução do chefe da família? Considere como chefe da família a pessoa que contribui com a maior parte da renda do domicílio.

- Analfabeto / Fundamental I incompleto
 Fundamental I completo / Fundamental II incompleto
 Fundamental completo/Médio incompleto
 Médio completo/Superior incompleto
 Superior completo

8. Com qual frequência você consome:

Carne bovina

nunca raramente às vezes frequentemente diariamente

Carne ovina

nunca raramente às vezes frequentemente diariamente

9. Quem faz as compras de produtos alimentícios na sua casa?

você mesmo outros: _____

10. Com qual frequência você lê os rótulos em embalagens de alimentos?

nunca raramente às vezes frequentemente sempre

11. O que você observa nos rótulos de alimentos e bebidas? (se necessário, assinale mais de uma alternativa).

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> marca | <input type="checkbox"/> informações sobre ingredientes |
| <input type="checkbox"/> informações nutricionais | <input type="checkbox"/> informações sobre a tecnologia de fabricação |
| <input type="checkbox"/> prazo de validade | <input type="checkbox"/> outras: _____ |

Escala de Neofobia em relação à Tecnologia de Alimentos (FNNTS)

Por favor, indique sua concordância com as seguintes declarações, marcando a caixa abaixo do número apropriado na escala. Ao responder, pedimos que você pense em novas tecnologias de alimentos em geral, em vez de uma tecnologia específica.

Escala: 1- Discordo totalmente; 2- Discordo; 3- Discordo ligeiramente; 4- Nem concordo, nem discordo; 5- Concordo ligeiramente; 6- Concordo; 7- Concordo totalmente;	1	2	3	4	5	6	7
1. Eu não estou totalmente familiarizado com novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos.							
2. Novos alimentos não são mais saudáveis do que os alimentos tradicionais.							
3. As afirmações sobre os benefícios de novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos são frequentemente muito exageradas.							
4. Já existem inúmeros alimentos saborosos no mercado, então nós não precisamos de novas tecnologias para produzir mais alimentos.							
5. Novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos reduzem a qualidade natural dos alimentos.							
6. Novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos provavelmente não trarão, a longo prazo, efeitos negativos à saúde.							
7. Novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos proporcionam às pessoas um maior controle sobre as suas escolhas alimentares.							
8. Novos produtos que utilizam novas tecnologias de alimentos podem ajudar as pessoas a terem uma dieta equilibrada.							
9. Novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos podem causar, a longo prazo, efeitos negativos ao meio ambiente.							
10. Pode ser arriscado mudar rapidamente para novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos.							
11. A sociedade não deve depender demais de tecnologias para resolver os seus problemas alimentares.							
12. Não faz sentido experimentar alimentos produzidos a partir de alta tecnologia, porque os que eu consumo já são bons o suficiente.							
13. A mídia geralmente fornece uma visão equilibrada e imparcial das novas tecnologias empregadas na produção e/ou processamento de alimentos.							