

Foto: Daniel Barros Contente



Metodologia científica: protocolo para avaliação sensorial de carne bovina

Renata Tieko Nassu¹

Marta Regina Verruma Bernadi²

Hirasilva Borba³

Rymer Ramiz Tullio⁴

Geraldo Maria da Cruz⁵

Introdução

O controle das características sensoriais da carne bovina como maciez, sabor, suculência e cor faz parte dos interesses de produtores e comerciantes em satisfazerem as preferências do consumidor. Múltiplos fatores estão envolvidos no controle da qualidade sensorial da carne bovina; por isso, grandes variações podem ser induzidas. Estudos têm mostrado que a qualidade sensorial da carne depende não só de fatores de produção tais como raça, genótipo, idade, alimentação e peso ao abate, mas também de fatores tecnológicos (condições de abate, tempo de maturação e processo de cozimento) (BERNARD et al., 2007).

A análise sensorial por meio de painel de provadores é uma poderosa ferramenta para avaliar atributos que não podem ser medidos objetivamente com análises instrumentais, tais como aroma e sabor, bem como textura (maciez e suculência), cuja percepção humana é mais completa. Várias técnicas para análise sensorial podem ser utilizadas, desde aquelas que medem a aceitação do consumidor até outras que são exclusivamente descritivas.

Este comunicado técnico tem como objetivo descrever um protocolo para análise sensorial de carne bovina para que possa ser utilizado por vários laboratórios que realizam análise sensorial desse produto, e para que seja possível a comparação de resultados inter-laboratoriais.

¹ Engenheira de Alimentos, Dra., Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, renata@cppse.embrapa.br. Bolsista Produtividade em Pesquisa CNPq.

² Nutricionista, Dra., Professora da Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Sócio-Economia Rural, Araras, SP, verruma@cca.ufscar.br.

³ Zootecnista, Dra., Professora da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Departamento de Tecnologia, Jaboticabal, SP, hiras@fcav.unesp.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, rymer@cppse.embrapa.br.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador aposentado da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, geraldacruz@terra.com.br.

Material e métodos

Equipamentos e materiais necessários

Para preparação da amostra

- Forno com temperatura controlada.
- Termopares ou termômetro para controlar a temperatura interna das amostras.
- Facas próprias para cortar carnes para preparação de amostras.
- Tábuas de material plástico para cortar carnes.
- Bandejas para assar amostras de carne.

Ambiente

- Cabines ou local adaptado para análise sensorial.
- Iluminação controlada, luz branca.
- Ventilação controlada, se possível com pressão positiva (livre de odores externos).
- Temperatura controlada, entre 23°C e 25°C.
- Distrações limitadas: local silencioso.

Para preparação da análise sensorial

- Recipientes codificados para servir as amostras.
- Palitos de dente ou garfos.
- Bandejas.
- Guardanapos.
- Copos.
- Água mineral.
- Biscoitos água e sal ou pão de forma.
- Brindes (chocolate, balas etc.) como forma de agradecimento aos provadores.
- Facas para preparação de amostras.
- Equipamento para banho-maria.
- Fichas de análise sensorial.
- Lápis e borrachas.

Recrutamento, seleção e treinamento de provadores

Para o recrutamento, distribuir questionários (Anexo 1) entre potenciais provadores para a verificação do interesse, da disponibilidade de tempo, da apreciação por carne bovina e da habilidade para descrever características sensoriais (MEILGAARD et al., 1987). Opcionalmente, o poder discriminativo (capacidade de diferenciar amostras sensorialmente) pode ser avaliado com o uso de testes triangulares (ABNT, 1993), cujo modelo de ficha é apresentado no Anexo 2. Provadores que acertarem pelo menos 60% dos testes devem ser selecionados.

Durante as sessões de treinamento, os provadores avaliarão a intensidade de cada descritor nas amostras com a utilização de ficha de análise descritiva-quantitativa. Referências e definições de cada termo descritivo serão colocadas à disposição dos provadores durante o treinamento. As referências a serem utilizadas estão apresentadas no Quadro 1. Ao término da etapa de treinamento, o processo de seleção dos provadores será iniciado. Para a seleção final dos provadores, cada provador avaliará cada uma das amostras em três repetições. Espera-se selecionar no mínimo seis provadores e no máximo 10 provadores treinados.

Preparação da amostra para análise sensorial

As amostras utilizadas para análise sensorial devem ser preparadas e servidas exatamente segundo o procedimento padrão descrito a seguir. Amostras de carne, se congeladas, devem ser descongeladas durante 24 horas à temperatura de refrigeração. Recomenda-se que a espessura seja de 2,5 cm. Após identificação das amostras, elas devem ser submetidas a tratamento térmico em forno à temperatura de 180°C, até atingir 75°C no centro geométrico, controlado por termopares ou termômetros. Após a retirada das amostras do forno, elas devem ser imediatamente cortadas em pedaços de no mínimo 4 cm² (2 cm x 2 cm). Após o corte das amostras, recomenda-se que elas sejam embaladas em papel alumínio e mantidas aquecidas, em béqueres mergulhados em banho-maria à temperatura de 60°C.

Quadro 1. Definições e referências para atributos levantados na análise descritiva quantitativa de carne bovina maturada.

	ATRIBUTO	DEFINIÇÃO	EXTREMOS/REFERÊNCIAS
APARÊNCIA	Cor marrom	Intensidade da cor marrom característica de carne bovina assada, com variação do marrom claro ao marrom escuro	clara: bife de coxão duro embebido em água durante 4 horas, assado a 75°C escura: músculo assado a 75°C
	Presença de nervos (aponeuroses)	Presença de nervos (aponeuroses) aparentes na carne bovina	nenhuma: corte limpo de bife de contra-filé assado a 75°C muita: músculo assado a 75°C, apresentando os nervos ou aponeuroses bem visíveis
	Grau de hidratação	Liberção de líquido que varia desde aparência seca a quantidade visível de líquido separado da carne	seco: bife de contra-filé bem passado, a 75°C úmido: file mignon mal passado, assado a 65°C
AROMA	Característico de carne bovina	Intensidade de aroma característico de carne bovina assada	suave: bife de coxão duro embebido em água durante 4 horas, assado a 75°C forte: bife de coxão duro assado a 75°C
	Sangue	Intensidade de aroma de sangue	nenhum: nada muito: filé mignon mal passado, assado a 65°C
SABOR	Característico de carne bovina	Intensidade de sabor característico de carne assada	suave: bife de coxão duro embebido em água durante 4 horas, assado a 75°C forte: bife de coxão duro assado a 75°C
	Salgado	Gosto conferido pela presença de sal na amostra	nenhum: nada muito: contra-filé embebido em solução de 5 g/L de cloreto de sódio durante 2 horas
	Fígado	Sabor de fígado percebido ao se mastigar a amostra	nenhum: nada muito: fígado assado durante 10 minutos em forno a 180°C
	Gordura	Sabor de gordura percebido ao comprimir a amostra na boca ou ao se mastigar a amostra	nenhum: nada muito: cupim de churrascaria assado
	Metálico	Sabor de metal ou ferro percebido ao se mastigar a amostra	nenhum: nada muito: contra-filé embebido em solução de 1 g/L de sulfato ferroso durante 2 horas
TEXTURA	Maciez	Propriedade de textura que oferece pouca resistência à mastigação, variando de duro até macio	dura: músculo assado a 75°C macia: filé mignon assado a 75°C
	Suculência	Umidade dada pela presença de sucos na carne	pouca: contra-filé bem passado, assado a 80°C muita: file mignon mal passado a 65°C
	Fibrosidade	Percepção deixada por presença de resíduos de fibras nos dentes	nenhuma: fígado assado durante 10 minutos a 180°C, que não possui fibras muita: lagarto assado a 75°C
	Fígado	Percepção de textura característica do fígado, como se estivesse desmanchando na boca, devido à desintegração das fibras	nenhuma: contra-filé assado a 75°C muita: fígado assado durante 10 minutos a 180°C

Avaliação da amostra para análise sensorial

Cada provador deve avaliar as amostras em recipientes codificados com número aleatório de três dígitos, com a utilização de ficha de avaliação (Anexo 3). A ordem de apresentação das amostras, dentro de cada sessão, deve ser balanceada entre os provadores com o objetivo de minimizar o efeito da ordem de apresentação nos julgamentos. As amostras devem ser servidas de forma monádica – uma amostra por vez, acompanhadas de biscoito tipo água e sal ou pão de forma, para remoção de sabor residual, e água para lavagem do palato, que devem ser consumidas entre cada amostra. Os provadores deverão ser lembrados desse procedimento antes da análise.

Procedimentos de avaliação

No Quadro 2, está descrito o procedimento de análise sensorial para cada atributo para carne maturada.

Quadro 2. Procedimento de análise sensorial de carne maturada para cada atributo.

	ATRIBUTO	PROCEDIMENTO
APARÊNCIA	Cor marrom	Observar a parte interna da amostra e avaliar a intensidade da cor marrom
	Presença de nervos (aponeuroses)	Observar a amostra e avaliar a presença de nervos ou aponeuroses
	Grau de hidratação	Observar a amostra em relação à aparência seca ou úmida e à liberação de líquido
AROMA	Característico de carne bovina	Cheirar a amostra durante a remoção do papel alumínio que a envolve
	Sangue	Cheirar a amostra durante a remoção do papel alumínio que a envolve
SABOR	Característico de carne bovina	Sabor percebido ao se mastigar a amostra
	Salgado	Gosto percebido ao se mastigar a amostra
	Fígado	Sabor percebido ao se mastigar a amostra
	Gordura	Sabor percebido ao se mastigar a amostra
	Metálico	Sabor percebido ao se mastigar a amostra
TEXTURA	Maciez	Resistência da amostra após as primeiras duas ou três mastigações com os dentes molares
	Suculência	Impressão de umidade após as primeiras duas ou três mastigações com os dentes molares
	Fibrosidade	Impressão de presença de fibras após as primeiras duas ou três mastigações com os dentes molares
	Fígado	Impressão da textura característica do fígado, como se estivesse desmanchando na boca, após duas ou três mastigações com os dentes molares

Forma de análise de resultados

Para pré-seleção de provedores por teste triangular:

Utilizar tabela com número mínimo de respostas corretas para estabelecer diferença significativa entre amostras, em vários níveis de significância, segundo O'Mahony (1986).

Para seleção de provedores:

Os resultados individuais de cada provedor devem ser estatisticamente analisados por análise de variância univariada (ANOVA), e têm como fontes de variação as amostras e as repetições. Os níveis de significância (p) dos valores de $F_{amostra}$ e $F_{repetição}$ serão computados para cada indivíduo em cada atributo e utilizados como critérios de seleção dos provedores. Aqueles que mostrarem capacidade discriminatória ($pF_{amostra} \leq 0,3$), reprodutibilidade ($pF_{repetição} \geq 0,05$) e consenso com a equipe sensorial para maior parte dos atributos avaliados serão selecionados para compor a equipe descritiva (DAMASIO e COSTELL, 1991).

Para análise dos resultados

Os dados devem ser submetidos à análise de variância (ANOVA) com dois fatores: amostra e provedor, com interação entre amostra e provedor, para cada um dos atributos sensoriais. Médias obtidas devem ser comparadas por teste de médias. Os resultados devem ser apresentados na forma de tabela (média por atributo), gráfico aranha e análise de componentes principais.

Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Análise sensorial de alimentos e bebidas** – NBR 12806. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. 8p.

BERNARD, C.; CASSAR-MALEK, I.; LE CUNFF, M.; DUBROEUCQ, H.; RENAND, G.; HOCQUETTE, J-F. New indicators of beef sensory quality revealed by expression of specific genes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, p. 5229-5237, 2007.

DAMASIO, M. H.; COSTELL, E. Analisis Sensorial Descriptivo: Generación de Descriptores y Selección de Catadores. **Revista Agroquímica e Tecnología. Alimentos**, v. 31, n. 2, p. 165-178, 1991.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. Boca Raton: CRC Press, 1987. v. 2, 159 p.

O'MAHONY, M. **Sensory evaluation of food**. Statistical methods and procedures. New York: Marcel Dekker, 1986. 487 p.

Comunicado Técnico, 92

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Pecuária Sudeste
 Endereço: Rod. Washington Luiz, km 234,
 São Carlos, SP
 Fone: (16) 3411-5600
 Fax: (16) 3361-5754
 E-mail: sac@cppse.embrapa.br



1ª edição on-line: (2009)

Comitê de publicações

Presidente: Ana Rita de Araujo Nogueira.
Secretário-Executivo: Simone Cristina Méo Niciura.
Membros: Ane Lisye F.G. Silvestre,
 Maria Cristina Campanelli Brito,
 Milena Ambrosio Telles,
 Sônia Borges de Alencar.

Expediente

Revisão de texto: Simone Cristina Méo Niciura.
Editoração eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito.

Anexo 1. Questionário para recrutamento de degustadores

Questionário para Recrutamento de Degustadores		
Nome: _____	Data: ___/___/___	
Sexo: () M () F	Idade: _____	
Telefones: Ramal: _____	Celular: _____	
Escolaridade: _____		
Setor de Trabalho: _____	Função: _____	
Tempo de permanência: _____		
1. Quais são os horários e dias da semana em que você trabalha?		

2. Quais são os horários e dias da semana que você não está disponível para as sessões de degustação?		

3. Indique os períodos em que você pretende tirar férias, viajar ou se ausentar por qualquer motivo neste ano.		

4. Existe algum alimento, condimento ou ingrediente pelo qual você apresenta intolerância, aversão ou alergia? Explique o motivo.		

5. Você toma alguma medicação que afete seus sentidos, especialmente o paladar e o olfato? Em caso positivo, qual?		

6. Indique se você possui:		
() Diabetes	() Doença do trato digestório	
() Hipoglicemia	() Prótese dentária	
() Hipertensão	() Doença crônica das vias nasais superiores	
() Hipotensão	() É fumante?	
7. Você segue algum tipo de dieta? Qual? Por quê? Por quanto tempo?		

8. Indique o quanto você gosta de cada um desses produtos:		
	Carne Bovina	Carne Ovina
Gosto muito	()	()
Gosto ligeiramente	()	()
Nem gosto, nem desgosto	()	()
Desgosto ligeiramente	()	()
Desgosto muito	()	()
9. Com que frequência você consome carnes?		
() menos de 1 vez por mês	() 1 a 2 vezes por mês	() 1 vez por semana
() 2 a 3 vezes por semana	() 4 vezes ou mais por semana	
() todos os dias	() nunca	
10. Quais os tipos de cortes de carne de sua preferência?		
11. Qual o modo de consumo da carne?		
() assada		
() cozida		
() churrasco		
() frita (bife)		
() grelhada		
() crua (carpaccio, kibe cru)		
() Outros: _____		
12. Cite cortes de carne que você considere:		
Muito macia: _____		
Média maciez: _____		
Pouco macia: _____		
13. Cite um exemplo de alimento que considere suculento.		

14. Cite um exemplo de alimento que considere macio.		

15. Cite um alimento que considere duro.		

Muito Obrigado!

Anexo 2. Modelo de ficha de teste triangular**TESTE TRIANGULAR**

Nome: _____ Data: ___ / ___ / ___

Por favor, prove as amostras codificadas de CARNE BOVINA da esquerda para a direita. Duas são iguais e uma é diferente. Identifique a amostra diferente, circulando seu código.

Você considerou a amostra diferente por causa:

() da aparência () do sabor () do aroma () da textura.

Comentários: _____

Anexo 3. Ficha de avaliação sensorial de carne bovina

NOME _____ DATA ____/____/____

AMOSTRA _____

Você está recebendo uma amostra codificada de carne bovina maturada. Por favor, prove a amostra e avalie a intensidade percebida para cada atributo listado abaixo, marcando com um traço vertical na escala correspondente.

Aparência

Cor Marrom
 clara escura

Presença de nervos/aponeuroses
 nenhuma muita

Grau de hidratação
 seco úmido

Aroma

Característico de carne bovina
 suave forte

Sangue
 nenhum muito

Sabor

Característico de carne bovina
 suave forte

Salgado
 nenhum muito

Fígado
 nenhum muito

Gordura
 nenhum muito

Metálico
 nenhum muito

Textura

Maciez
 dura macia

Suculência
 pouca muita

Fibrosidade
 nenhuma muita

Fígado
 nenhuma muita

OBSERVAÇÕES: _____