



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO SENSORIAL NO CONTROLE DE  
QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS CÁRNEOS**

Aline Biedrzycki

Porto Alegre  
2008/2



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO SENSORIAL NO CONTROLE DE  
QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS CÁRNEOS**

Aline Biedrzycki

Monografia apresentada ao curso de  
Engenharia de Alimentos da UFRGS, para  
obtenção do título de Engenheiro de Alimentos.

Orientador: Simone Hickmann Flores

Porto Alegre  
2008/2

APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO SENSORIAL NO CONTROLE DE QUALIDADE  
EM UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS CÁRNEOS

Aline Biedrzycki

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

.....  
Simone Hickmann Flôres (Orientadora)  
Dra. em Engenharia de Alimentos

.....  
Erna Vogt de Jong  
Dra. em Nutrição Experimental

.....  
Alessandro de Oliveira Rios  
Dr. em Ciência dos Alimentos

*"A dúvida é o princípio da sabedoria."*

Aristóteles

## RESUMO

O mercado atual tem se mostrado cada vez mais competitivo e transitório. O consumidor está cada vez mais consciente das suas preferências, buscando maior diversificação, praticidade e, acima de tudo, qualidade nos produtos que adquire. Para determinados setores a qualidade é uma importante vantagem competitiva e fator determinante para a sobrevivência no mercado. No setor alimentício, um problema de não-qualidade, no caso extremo de um produto impróprio para o consumo, por exemplo, pode afetar a imagem de uma marca já consolidada, comprometendo-a definitivamente. Assim, é de suma importância que as empresas deste ramo tenham um processo de gerência da qualidade bem implementado, atuante e eficaz. A análise sensorial tem se mostrado uma ferramenta útil, utilizando os sentidos humanos (visão, olfato, paladar, tato e audição) para avaliar e caracterizar tais produtos, possibilitando desta maneira medir a qualidade do alimento e de suas matérias-primas, em programas de qualidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar as possibilidades de aplicação da avaliação sensorial dentro de uma indústria de produtos cárneos embutidos, como ferramenta para o controle de qualidade. Para isto fez-se uma análise dos métodos já utilizados pela indústria, apresentados através de dois estudos de caso. Observou-se que, para os dois estudos de caso, os resultados obtidos foram consistentes e de importância para a indústria.

**Palavras-chave:** controle de qualidade; produtos cárneos embutidos; análise sensorial; indústria de alimentos.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Zonas da língua de maior sensibilidade para os gostos básicos. ....	14
Figura 2 – Fluxograma para escolha de testes em uma avaliação sensorial. ....	19
Figura 3 – Soluções utilizadas no teste de acuidade visual. ....	44
Figura 4 – Foto do ambiente onde são realizadas as seções de análise sensorial...	46
Figura 5 – Produto com pintas vermelhas oriundas de corante mal distribuído. ....	48
Figura 6 – Produto com manchas amareladas devido à oxidação de metálica.....	49

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Métodos sensoriais aplicados no desenvolvimento de produto.....	24
Tabela 2 – Relação entre quantidade de matéria-prima recebida e avaliada. ....	38
Tabela 3 – Concentrações das soluções utilizadas no teste de gostos básicos. ....	43

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	11
2.1 Histórico .....	11
2.2 Sistematização da análise sensorial .....	13
2.3 O homem como instrumento de medição .....	13
2.3.1 <i>Paladar</i> .....	14
2.3.2 <i>Visão</i> .....	15
2.3.3 <i>Olfato</i> .....	15
2.3.4 <i>Tato e audição</i> .....	15
2.4 Métodos de análise sensorial .....	16
2.4.1 <i>Testes discriminativos</i> .....	16
2.4.2 <i>Testes descritivos</i> .....	17
2.4.3 <i>Testes afetivos</i> .....	18
2.5 Aplicação dos métodos sensoriais .....	18
2.6 Erros na análise sensorial .....	19
3 A ANÁLISE SENSORIAL NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS .....	21
3.1 Desenvolvimento de novos produtos .....	21
3.1.1 <i>Modelos aplicados à indústria de alimentos</i> .....	22
3.1.2 <i>A análise sensorial e o desenvolvimento de produtos alimentícios</i> .....	23
3.2 Otimização de produtos .....	25
3.3 Determinação da vida de prateleira .....	26
3.4 Controle de qualidade .....	27
3.4.1 <i>O conceito de qualidade</i> .....	28
3.4.2 <i>Gestão da qualidade</i> .....	29
3.4.3 <i>Qualidade em alimentos</i> .....	29
3.4.4 <i>Utilização da análise sensorial no controle de qualidade</i> .....	30
4 METODOLOGIA .....	33
4.1 Caracterização da empresa .....	34
5 ESTUDOS DE CASO .....	35
5.1 Estudo de caso I – Avaliação sensorial de matéria-prima .....	35

5.1.1 <i>Matérias-primas avaliadas</i> .....	36
5.1.2 <i>Metodologia de avaliação</i> .....	38
5.2 Estudo de caso II – Avaliação sensorial de produtos acabados.....	40
5.2.1 <i>A equipe de análise sensorial</i> .....	41
5.2.2 <i>Recrutamento dos degustadores</i> .....	41
5.2.3 <i>Seleção dos degustadores</i> .....	42
5.2.4 <i>Treinamento</i> .....	45
5.2.5 <i>Condições das seções de análise sensorial</i> .....	45
5.2.6 <i>Aplicação da análise sensorial no controle de qualidade</i> .....	47
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	50
7 PERSPECTIVA FUTURAS .....	51
REFERÊNCIAS.....	52
ANEXO A – Ficha de recrutamento de degustadores.....	57
ANEXO B – Ficha utilizada no teste de gostos básicos. ....	61
ANEXO C – Ficha utilizada para os testes de intensidade de cor e sabor salgado. .	62
ANEXO D – Ficha utilizada para teste de reconhecimento de odores. ....	63
ANEXO E – Ficha utilizada para teste de textura.....	64

## 1 INTRODUÇÃO

A avaliação sensorial é aplicada pelos seres humanos de maneira inconsciente, no momento que estes julgam e decidem sobre suas preferências.

Atualmente o consumidor está ampliando sua consciência quanto às características dos alimentos que escolhe consumir. Buscando maior diversificação, praticidade e, acima de tudo, qualidade. Isso tem feito com que as indústrias também busquem alternativas para suprir as expectativas e necessidades dos consumidores.

Nenhum instrumento ou combinação de instrumentos pode substituir os sentidos humanos. Estes medem parâmetros únicos, enquanto que os sentidos humanos permitem descrever uma impressão holística da complexidade de um determinado produto. Assim, a análise sensorial, que se utiliza dos cinco sentidos humanos, tem sido amplamente utilizada na indústria alimentícia na caracterização e avaliação de produtos.

No setor alimentício, a análise sensorial tem possibilitado avaliar a aceitabilidade mercadológica e a qualidade dos produtos, atuando como parte inerente ao plano de controle de qualidade das indústrias. Estas avaliações são feitas por meio dos órgãos dos sentidos, o que torna esta metodologia altamente representativa das percepções humanas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as possibilidades de aplicação da avaliação sensorial dentro de uma indústria de produtos cárneos embutidos, como ferramenta para o controle de qualidade. Para isto fez-se uma análise dos métodos já utilizados pela indústria, apresentados através de dois estudos de caso.

A revisão bibliográfica descreve alguns dos métodos sensoriais mais utilizados, assim como conceitos e aplicações da avaliação sensorial na indústria de alimentos.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993), a análise sensorial é uma ciência que evoca, mede, analisa e interpreta as reações humanas frente às características dos alimentos e materiais, percebidas pelos cinco sentidos: paladar, olfato, tato, visão e audição.

O homem apresenta a habilidade natural de avaliar, comparar, diferenciar e quantificar atributos sensoriais. Através de metodologia e tratamento estatístico apropriados, a análise sensorial permite que seja feita uma avaliação verossímil das características de alimentos e bebidas (FERREIRA et al., 2000).

Os métodos sensoriais se baseiam em sensações, que nada mais são do que respostas aos estímulos dos sentidos. As sensações necessitam medidas e análises psicológicas, entretanto os estímulos podem ser medidos por métodos físicos e químicos (LANZZILOTTI; LANZILLOTTI, 1999). Assim, a análise sensorial é capaz de transformar dados subjetivos em informações objetivas.

### 2.1 Histórico

A análise sensorial, no seu modo empírico, data dos primórdios da civilização, quando os alimentos eram classificados em bons e ruins. O primeiro documento registrado refere-se a um tratado sobre aromas, escrito na Grécia, no ano de 300 a.C. (PANGBORN, 1964).

Na civilização moderna, a degustação, como ferramenta de análise sensorial, foi aplicada pela primeira vez na Europa, com o objetivo de controlar a qualidade em cervejarias e destilarias (VIANA, 2005). Mais tarde, outra importante aplicação da análise sensorial foi evidenciada durante a Segunda Guerra Mundial, quando fez-se necessária a elaboração de produtos de qualidade, que não fossem rejeitados pelos soldados americanos. A partir de então, passou-se a considerar a análise sensorial como uma ciência (MONTEIRO, 1984).

Nesta época também percebeu-se que a análise sensorial pode ser ainda mais útil, ao ser estudada em conjunto com as ciências de psicologia e estatística (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

No Brasil, a análise sensorial chegou em 1954, como ferramenta para avaliar a qualidade do café. Nesta ocasião, o Laboratório de Degustação do Instituto Agrônomo de Campinas montou o primeiro painel sensorial que se tem notícia no país (MORAES, 1985).

Como a maioria das ciências, a análise sensorial foi se desenvolvendo de acordo com os acontecimentos e com a necessidade do homem. Assim, a análise sensorial de alimentos foi se desenvolvendo a medida que a indústria alimentícia também o foi.

Dutcosky (1996) divide a evolução da análise sensorial em quatro fases:

- Primeira fase (antes de 1940) – “indústria” de alimentos de caráter artesanal, onde a qualidade e as características dos produtos eram determinadas pelo dono da empresa;
- Segunda fase (1940 – 1950) – época de expansão industrial, com incorporação de pessoal com conhecimento técnico e controle dos processos via métodos químicos e instrumentais, não se aceitando técnicas subjetivas, como a degustação;
- Terceira fase (1950 – 1970) – percebeu-se que era possível utilizar o homem como ferramenta para avaliação das características dos alimentos, desde que esta avaliação fosse conduzida de maneira a possibilitar um tratamento estatístico representativo. Nesta fase foram desenvolvidos inúmeros métodos de avaliação sensorial e métodos estatísticos capazes de relacionar medidas sensoriais e instrumentais;
- Quarta fase (após 1970) – definiu-se que a qualidade sensorial de um alimento é produto da interação de suas características com as percepções humanas. Também se determinou que as medidas instrumentais são úteis somente quando apresentam boa correlação com as medidas sensoriais.

## 2.2 Sistematização da análise sensorial

Segundo Meilgaard et al (1988), para obter-se sucesso em uma análise sensorial deve-se otimizar os seguintes fatores fundamentais:

- Definição do problema – é necessário definir com precisão o que se deseja medir;
- Planejamento do teste – é importante que se tenha um conhecimento prévio das possibilidades de erro durante o experimento, a fim de poder-se diminuir a subjetividade e minimizar-se a quantidade de testes necessários, para obter-se resultados o mais representativos da realidade possíveis;
- Instrumentação – os julgadores devem ser selecionados e treinados, para conseguir-se uma avaliação reproduzível;
- Interpretação dos resultados – utilizando a análise estatística pode-se escolher apropriadamente as hipóteses nula e a alternativa, obtendo-se conclusões garantidas.

## 2.3 O homem como instrumento de medição

A análise sensorial é uma ciência que utiliza como ferramenta principal o homem, em seus aspectos psicológicos e fisiológicos. Ela avalia as características organolépticas dos alimentos através das percepções identificadas pelos sentidos humanos. Estas percepções são as respostas frente às características dos alimentos, são o reflexo da realidade. Podem ser mais ou menos representativas, dependendo da aplicação ou não de métodos de análise destas respostas (MANFUGÁS, 2007).

Dutcosky (1996) afirma que, quando num dado ambiente, um observador toma consciência de um objeto, este objeto atua como um estímulo sobre os sentidos. O estímulo produz determinado efeito sobre este observador, uma sensação que é função das características inatas do objeto. Entretanto, a percepção

ocorre apenas quando o observador toma consciência da sensação. Assim, o grau de apreciação de um alimento está ligado a este processo subjetivo.

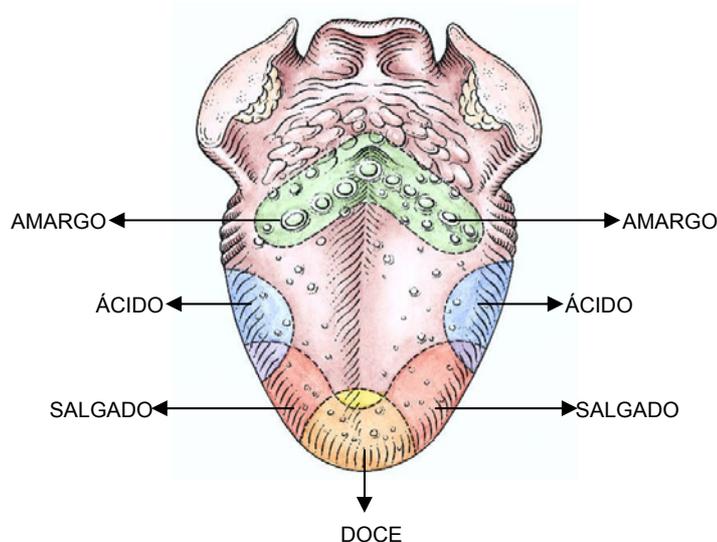
Os sentidos humanos utilizados para avaliação sensorial são cinco: paladar, visão, olfato, tato e audição.

### 2.3.1 Paladar

O paladar é entendido como a sensação percebida pelos receptores (terminações nervosas) da boca, localizados principalmente na língua, frente às substâncias químicas constituintes dos alimentos. Estes constituintes são os responsáveis pelo sabor dos alimentos (MANFUGÁS, 2007).

Existem quatro sensações gustativas primárias: ácido (azedo), amargo, doce e salgado (DUTCOSKY, 1996; FERREIRA et al., 2000). Entretanto, alguns autores consideram a existência de um quinto elemento: o “umami”, que é a percepção do glutamato monossódico (SBCTA, 2008; UMAMI INFORMATION CENTER, 2008).

A língua apresenta áreas de maior sensibilidade aos gostos básicos como mostra a Figura 1. Estudos mostram que o umami é identificado na parte posterior da língua (DOWDEY, 2008).



**Figura 1** – Zonas da língua de maior sensibilidade para os gostos básicos.

Fonte: elaborado pela autora.

### 2.3.2 Visão

A aparência normalmente é responsável pela primeira impressão que temos de um alimento. É através da visão que se avalia cor, tamanho, formato, brilho, impurezas, granulometria e uma infinidade de outros atributos, levando ao estabelecimento de uma opinião sobre determinado produto.

Devido à capacidade de memorização do ser humano, a aparência exerce grande influência no consumidor, no momento da compra de determinado item. Se ele espera que o produto tenha determinada cor, por exemplo, poderá ocorrer extrema relutância caso exista diferença de tonalidade ou intensidade desta (FERREIRA et al., 2000).

### 2.3.3 Olfato

O olfato é o sentido que permite a percepção do aroma e do odor. Segundo a ABNT (1993), odor é a propriedade organoléptica perceptível pelo órgão olfativo quando certas substâncias voláteis são aspiradas e aroma é a propriedade organoléptica perceptível pelo órgão olfativo via retronasal, durante a degustação.

Assim, o sistema olfativo não se restringe apenas ao nariz, mas sim a todo o sistema nasal, o que inclui a boca (MANFUGÁS, 2007).

### 2.3.4 Tato e audição

O sentido do tato é responsável pelas percepções de textura e temperatura. Segundo Tilgner (1979) apud Faria e Yotsuyanagi (2002), existem 96 possíveis descrições de textura e propriedades dos materiais.

Já pela definição da NBR 12806, textura se refere a todas as propriedades reológicas e estruturais (geométricas e de superfície) de um alimento, perceptíveis pelos receptores mecânicos, táteis e eventualmente pelos receptores visuais e

auditivos (ABNT, 1993). Assim pode-se aceitar que, para avaliação sensorial de alimentos, os sistemas responsáveis pelo tato e pela audição trabalham simultaneamente.

## **2.4 Métodos de análise sensorial**

Os testes utilizados são de extrema importância na avaliação sensorial, pois a correta escolha e aplicação destes irão definir o sucesso ou não do estudo.

Basicamente os métodos sensoriais são agrupados em dois grandes grupos: analíticos e afetivos. Os primeiros são utilizados em avaliações onde é necessária a seleção e/ou treinamento da equipe sensorial e também é exigida uma avaliação objetiva, ou seja, na qual não são consideradas as preferências ou opiniões pessoais dos membros da equipe (ABNT, 1993). Os testes analíticos, por sua vez, também se dividem em dois grupos: testes discriminativos (de diferença) e descritivos (FERREIRA et al., 2000).

No caso dos métodos afetivos, é possível utilizar pessoas sem treinamento prévio, pois buscam-se respostas resultantes de estímulos e reações espontâneas do indivíduo ao degustar e avaliar o alimento. Estes testes normalmente são empregados para determinar a aceitabilidade ou preferência de um produto (DE PENNA, 1999).

Assim, a classificação dos métodos sensoriais é dada em função do objetivo geral do teste (AVENDANO, 2007).

### **2.4.1 Testes discriminativos**

O objetivo dos testes discriminativos, também chamados testes analíticos (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002) é estabelecer diferenças qualitativas e/ou quantitativas entre as amostras, avaliando se estas são significativas ou não (AVENDANO, 2007).

Estes métodos possibilitam a avaliação de diferenças provenientes de alterações químicas ou físicas, de variação de matérias-primas, do material utilizado na embalagem, das condições de armazenamento (AVENDANO, 2007), sendo aplicáveis tanto para fins de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos quanto para fins de controle de qualidade (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

Na literatura especializada é possível encontrar uma série de testes discriminativos, sendo que cinco deles são os mais utilizados na prática:

- Teste triangular – identificar se há diferença significativa entre duas amostras ou não;
- Teste duo-trio – avalia se existe diferença entre determinada amostra e um padrão;
- Teste de comparação pareada – determina se existe diferença entre duas amostras, levando em consideração um parâmetro específico;
- Teste de comparação múltipla – estima o grau de diferença entre várias amostras e um padrão;
- Teste de ordenação – compara várias amostras, em relação a um atributo sensorial ou à preferência.

#### *2.4.2 Testes descritivos*

A análise descritiva fornece informações detalhadas sobre os atributos de um produto, permitindo a discriminação e caracterização das diferenças entre as amostras estudadas (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002). Estes testes podem ser denominados como descritivos qualitativos, pois possuem a capacidade de descrever as amostras em termos sensoriais e também avaliar numericamente a intensidade de cada atributo (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

Os principais métodos descritivos são:

- Teste de escala – classifica em uma escala os diferentes atributos de um produto;
- Teste de perfil – caracteriza determinados atributos de qualidade de um produto.

Atualmente a aplicação mais expressiva dos testes descritivos refere-se à análise descritiva quantitativa (ADQ), que conta com o auxílio da análise estatística, para uma melhor avaliação dos dados obtidos (SILVA, 2004).

A análise descritiva quantitativa é um método utilizado para determinar o perfil sensorial de determinado produto, ou seja, desenvolver um registro de um produto ou dos componentes sensoriais de seus ingredientes. A ADQ pode avaliar, através de pontos, características como aparência, cor, odor, sabor e textura de um produto ou de amostras em estudo, em ordem de detecção (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

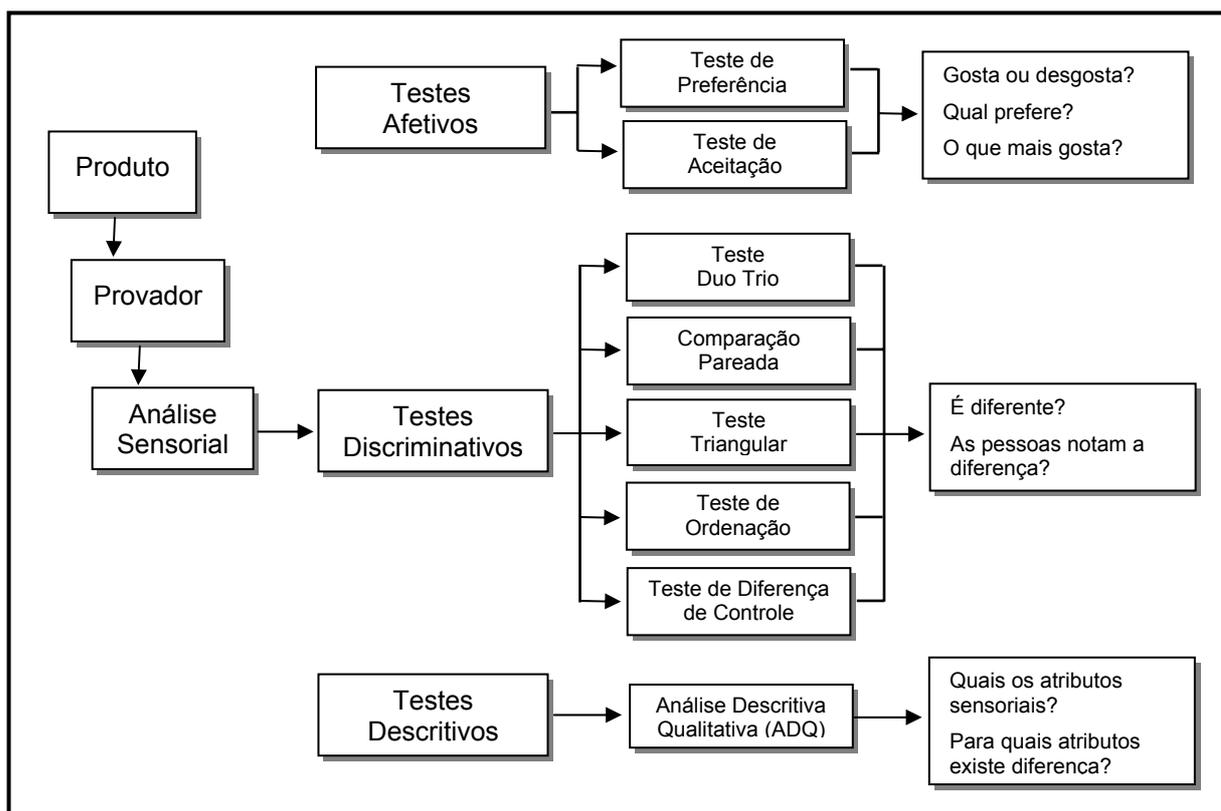
#### *2.4.3 Testes afetivos*

Segundo Ferreira et al. (2000), os testes afetivos acessam diretamente a opinião do consumidor sobre o produto que se está avaliando. Podem ser classificados em duas categorias:

- Testes de preferência – aplicados quando o objetivo é avaliar a preferência do consumidor quando compara dois ou mais produtos entre si;
- Testes de aceitabilidade – aplicados quando o objetivo do teste é avaliar o grau com que consumidores gostam ou desgostam de um produto.

### **2.5 Aplicação dos métodos sensoriais**

Frente a grande variedade de métodos existentes para avaliação sensorial, é necessária uma pré-análise do caso em estudo, para correta escolha do método que se irá utilizar. A Figura 2 mostra um fluxograma de escolha do melhor teste sensorial, em função dos objetivos que se deseja obter.



**Figura 2** - Fluxograma para escolha de testes em uma avaliação sensorial.

Fonte: SGS do Brasil 2007.

## 2.6 Erros na análise sensorial

Tratando-se de uma técnica que trabalha com seres humanos e suas percepções a análise sensorial pode reproduzir falsos resultados, visto que as respostas dos avaliadores podem ser influenciadas por fatores psicológicos (LANZILLOTTI; LANZILLOTTI, 1999).

Segundo estas mesmas autoras os principais erros evidenciados na análise sensorial são:

- Erros de expectativa – ocasionados quando os avaliadores recebem muitas informações sobre o experimento que se está realizando e/ou sobre o(s) produto(s) em questão;
- Erros de estimulação – decorrentes da influência das diferenças de tamanho, cor, formato, etc. entre as amostras avaliadas;

- Erros por contraste – são originados quando se têm amostras com sabor muito agradável e muito desagradável analisadas ao mesmo tempo.

### **3 A ANÁLISE SENSORIAL NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

Com os avanços ocorridos na produção de alimentos tornou-se necessária a criação de métodos que descrevessem as interações entre o homem e sua percepção das características dos alimentos (MANFUGÁS, 2007). Assim, a análise sensorial vem se desenvolvendo juntamente com as tecnologias de fabricação de alimentos.

Atualmente a maioria das publicações e estudos na área de alimentos inclui avaliações sensoriais (DE PENNA, 1999) e isto também se aplica à indústria. A mesma autora menciona a amplitude e a confiabilidade dos resultados obtidos com os painéis sensoriais.

Na literatura é possível identificar diversas aplicações da análise sensorial na indústria, dentre as quais podemos citar:

- Desenvolvimento de novos produtos;
- Otimização de produtos;
- Determinação / avaliação da vida-de-prateleira;
- Testes de mercado (para produtos novos e já existentes);
- Melhoria de produtos;
- Controle de qualidade de produtos e matérias-primas.

Por estes motivos Dutcosky (1996) afirma que a avaliação sensorial pode servir como suporte técnico para pesquisa, industrialização, marketing e controle de qualidade de um produto.

#### **3.1 Desenvolvimento de novos produtos**

No mundo atual, de economia e mercado dinâmicos, o desenvolvimento de novos produtos tornou-se fator essencial para a sobrevivência das empresas, incluindo as de alimentos (WILLE et al., 2004; DE PENNA, 1999).

São crescentes as exigências e expectativas dos consumidores quanto a novidades em produtos, tornando o mercado cada vez mais competitivo e

encurtando o ciclo de vida dos produtos lançados. Isso tem feito com que as indústrias invistam no desenvolvimento de novos produtos (WILLE et al., 2004).

Segundo McIlveen (1994), o processo de desenvolvimento de produto tem por objetivo promover uma alta taxa de retorno à empresa por meio da produção e do lançamento de produtos novos e competitivos.

Santos e Forcellini (2003) defendem que desenvolvimento de produtos é o processo pelo qual uma organização consegue transformar informações técnicas em informações aplicáveis à fabricação de um produto comercial. Já para Clark e Fujimoto (1991) o desenvolvimento deve se basear não só nas informações técnicas, mas também nas oportunidades que o mercado oferece.

Para as indústrias de alimentos o processo de desenvolvimento de produto deve estar conectado à visão estratégica de qualidade total, preocupando-se com as necessidades do consumidor, os custos envolvidos no desenvolvimento e a real possibilidade de fabricação do produto desenvolvido. Estas empresas devem estar atentas ao desenvolvimento de novos insumos, processos e embalagens, além do que está sendo lançado pela concorrência (ZUIN et al., 2003).

### *3.1.1 Modelos aplicados à indústria de alimentos*

A preocupação com o desenvolvimento de produtos na indústria de alimentos é perceptível ao serem avaliados os estudos realizados nessa área. Pesquisadores como Fuller (1994), Rudolph (1995) e Earle (1997) estabeleceram metodologias para o desenvolvimento de produtos para a indústria de alimentos.

O modelo proposto por Fuller (1994) divide-se em três grandes fases: geração de idéias, desenvolvimento do produto e lançamento no mercado. Na primeira, procura-se alinhar os objetivos da empresa com as necessidades / expectativas do consumidor. Seleccionadas as melhores idéias, parte-se para a concretização do produto, desenvolvendo-se protótipos, que serão avaliados e reformulados, se necessário. Finalizadas as atividades técnicas, inicia-se a produção de um lote piloto para testes das características principais do produto. Neste momento a análise sensorial funciona como ferramenta para estas avaliações. Realizados todos os

testes e estudos parte-se para a última etapa, onde o produto é submetido ao teste de mercado, que pode ser realizado antes ou no momento do seu lançamento.

Rudolph (1995) também divide seu modelo em três etapas: definição, implementação e introdução do produto no mercado, porém não apresenta o detalhamento destas fases. Este autor se preocupa mais em apresentar ferramentas para redução de custos, tempo de desenvolvimento e formulação de produtos que atendam a preferência do consumidor. Sugere a aplicação da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) para descrever, numericamente, os principais atributos do produto, através de um painel de degustadores. Também propõe a aplicação do Método de Superfície de Resposta durante a fase de implementação, para otimização de produtos ou processos.

Ao contrário dos dois modelos apresentados Earle (1997) estrutura seu modelo em quatro etapas: planejamento e estratégia do produto; geração de idéias para o projeto do produto e do processo; produção, estratégia de mercado, garantia da qualidade e comercialização; lançamento e acompanhamento do produto.

No Brasil, Paiva (1999) descreve a aplicação do método QFD (desdobramento da função qualidade) a uma empresa de massas alimentícias de pequeno porte, Mendez (2004) propõe um fluxograma detalhado para o desenvolvimento de produtos em uma indústria avícola; Wille et al. (2004) fazem um levantamento de quais metodologias estão sendo aplicadas no desenvolvimento de produtos nas indústrias alimentícias em determinada região do país.

Avaliando os estudos citados é possível perceber que existe um consenso entre todos: a importância de projetarem-se alimentos de acordo com a necessidade do mercado e a necessidade de integrar as atividades de projeto de produto e projeto de processo.

### *3.1.2 A análise sensorial e o desenvolvimento de produtos alimentícios*

As características sensoriais de um produto alimentício implicam diretamente na sua qualidade global, pois são elas que definem a aceitação ou não deste produto pelos consumidores (SOUZA FILHO; NANTES, 2004).

Segundo Bech et al. (1994), o principal objetivo da avaliação sensorial é proporcionar informações para a decisão do processo de produção de um produto alimentício. Ele também afirma que a análise sensorial pode minimizar os riscos associados à introdução de novos produtos no mercado, além de avaliar a permanência de produtos que já estão presentes nele.

Para Griffiths e Kulke (2002) apud Pense-Lhéritier (2006) o uso da avaliação sensorial é necessário para realizar o desenvolvimento de novos produtos.

Devido ao variado número de testes sensoriais existentes, a escolha de qual será utilizado pela indústria depende dos objetivos que se está procurando. A Tabela 1 mostra como os diferentes métodos de avaliação sensorial podem ser aplicados ao desenvolvimento de produto.

Tabela 1 – Métodos sensoriais aplicados no desenvolvimento de produto.

Objetivo	Métodos discriminativos	Métodos descritivos	Métodos afetivos
Alteração de processo	✓		✓
Correlação com atributos físicos	✓	✓	✓
Correlação com preferência dos consumidores		✓	
Desenvolvimento de um novo produto	✓	✓	✓
Manutenção de produtos	✓		
Otimização / melhoramento de produtos	✓	✓	✓
Pesquisa dos concorrentes			✓
Redução de custos / seleção de novas fontes de suprimentos	✓		✓
Reprodução de um produto já existente	✓	✓	✓

Fonte: adaptado de Bech et al. (1994) e Dutcosky (1996).

### 3.2 Otimização de produtos

A palavra otimização pode ter diferentes significados, de acordo com o contexto que se está trabalhando. Quando se fala em otimizar a qualidade sensorial de um produto, tem-se como objetivo obter o melhor produto dentro de uma determinada categoria de produtos (COSTELL, 1999). Se o objetivo for a otimização de formulações, busca-se encontrar os melhores níveis para cada um dos ingredientes ou componentes de determinado produto (DE PENNA, 1999).

Existem diversos objetivos na otimização, sendo os mais comuns descritos por Sidel e Stone (1999):

- Identificar atributos sensoriais importantes (afetados pelos ingredientes, processo, etc.) – nem todos os atributos sensoriais de um produto são igualmente importantes na sua caracterização. Através da otimização pode-se identificar quais variáveis são realmente importantes e seus “pesos estatísticos”;
- Identificar consenso entre preferências de um grupo – verificar a existência de características sensoriais que sejam unanimidade entre os membros da população a que determinado produto foi projetado;
- Determinar a existência de um produto ótimo – muitas vezes o produto que mais agrada aos consumidores já existe, não necessitando de alteração em sua formulação;
- Desenvolver produtos que superem as expectativas dos consumidores – muitas vezes o intuito da empresa é lançar ao mercado um produto que faça com que os consumidores gostem mais do que aquele que eles já estavam acostumados a adquirir.

É possível listar um grande número de metodologias para otimização de produtos, onde se utilizam programas computacionais, de modo a facilitar a aplicação das mesmas. Porém, nem os programas computacionais nem as sofisticadas soluções gráficas são capazes de substituir por completo o juízo humano, na seleção do desenho experimental adequado e dos procedimentos de avaliação, cujo fim seja encontrar a melhor formulação (DE PENNA, 1999).

Atualmente um dos métodos mais utilizados para otimização de produtos formulados é o de Superfície de Resposta. Este método analisa a relação entre variáveis independentes (geralmente os ingredientes da formulação) e uma variável dependente (normalmente a aceitação). Entretanto, quando se aplica esta técnica para otimizar a qualidade sensorial de um alimento em função da variação ou substituição de algum de seus ingredientes, deve-se atentar ao intervalo de variação dos ingredientes e também à possível interação entre eles, para que a análise e a interpretação dos dados obtidos para a variável de resposta (aceitação) não sejam erroneamente interpretados (COSTELL, 1999).

Assim, através dos estudos de otimização é possível identificar quais atributos são significativos para determinado produto, permitindo que estes sejam trabalhados de maneira a agradar e suprir as expectativas dos consumidores.

### **3.3 Determinação da vida de prateleira**

Durante as últimas décadas a determinação da vida de prateleira dos alimentos tem sido tema de estudo e investigação (MANZOCCO; LAGAZIO, 2009). Entretanto, como os mecanismos de deterioração são complexos e diferentes de um alimento para outro e os consumidores têm sensibilidade diferente a essa deterioração, torna-se impossível estabelecer uma definição universal para vida de prateleira (GRIZOTTO et al., 2006).

Segundo Almeida e Faria (1997) vida de prateleira pode ser definida como o período de armazenamento (sob condições específicas) requerido, para que o produto alcance seu ponto final, ou seja, quando o produto não apresenta mais seus critérios pré-determinados pelos testes de aceitabilidade, descritivo, discriminativo, microbiológico e físico-químico.

A vida de prateleira de um produto é influenciada, principalmente, pela sua composição, qualidade inicial, embalagem e condições de transporte e armazenamento (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2007). Para Grizotto et al. (2006) sua determinação dá-se pela aplicação dos princípios básicos de cinética das reações.

A determinação da vida de prateleira de produtos alimentícios consiste em submeter várias amostras do mesmo produto a uma série de testes e acompanhá-las durante o período de tempo necessário para chegar-se ao limite de aceitação. São observadas alterações na qualidade e o tempo necessário para que o produto se deteriore, tornando-o impróprio para o consumo. A identificação dos atributos que se alteram e a definição quantitativa desses atributos são maneiras de monitorar a perda de qualidade durante o armazenamento (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2007).

O uso de Testes Acelerados de Vida-de-Prateleira (TAVP) permite estimar a vida de prateleira de um produto em um reduzido tempo de estudo, em diferentes condições. Este método baseia-se na Equação de Arrhenius e suas variáveis e na extrapolação dos dados referentes à temperatura, simulando as condições de armazenamento a que o produto poderá ser submetido (GRIZOTTO et al., 2006).

Assim, aliada aos dados obtidos com os estudos físicos, químicos e microbiológicos, a análise sensorial serve como importante ferramenta para a determinação da vida de prateleira dos produtos alimentícios, pois representa as percepções e opiniões do consumidor.

### **3.4 Controle de qualidade**

No mercado competitivo em que vivemos a qualidade vem se tornando uma das principais armas para garantir o sucesso de uma empresa ou produto. Com o aumento da atenção dada pelo consumidor à qualidade dos alimentos que compra, o aumento da competição entre as indústrias e a intensificação dos órgãos fiscais de inspeção, a indústria de alimentos não pode mais deixar a garantia de qualidade de seus produtos em segundo plano (CHAVES, 1998).

O mesmo autor comenta que o objetivo de uma indústria competitiva, em termos de qualidade, deve ser o de fornecer um produto que teve sua qualidade estudada, entendida, elaborada, construída, mantida, comercializada ao menor custo e que possibilite a completa satisfação do consumidor.

### 3.4.1 O conceito de qualidade

Segundo Toledo (1997), qualidade de um produto pode ser entendida como uma propriedade síntese, dos múltiplos atributos de um produto, que determinam o grau de satisfação do cliente.

Na indústria, o termo qualidade deve ter um significado objetivo, em termos de especificações. A qualidade é o conjunto de características que diferenciam as unidades individuais de um produto e têm importância na determinação do grau de aceitabilidade desta unidade pelo comprador / consumidor (CHAVES, 1998).

Esta qualidade pode ser avaliada por meio do conjunto de características e parâmetros específicos a cada caso, os quais são intrínsecos ou estão associados ao produto. Entendendo-se como produto o todo: o produto propriamente dito, a embalagem, a orientação para uso, a imagem, os serviços pós-venda e outras características associadas ao produto (TOLEDO; BATALHA; AMARAL, 2000).

Segundo Chaves (1998), estas características e parâmetros podem ser medidos e controlados independentemente. O que permite considerar a qualidade como uma especificação ou um grupo de especificações dentro de determinados limites ou tolerâncias que devem ser atingidas. Na indústria de alimentos, o termo qualidade também deve englobar a “qualidade sensorial”, que pode ser entendida como o conjunto de características que levam à aceitação ou rejeição do produto, de acordo com a sensação que este promove ao consumidor ao ser experimentado, observado ou ingerido.

Entretanto, é muito difícil definir com precisão o que é qualidade sensorial, pois este conceito não está relacionado apenas às propriedades e características dos alimentos, mas também à interação homem / alimento (COSTELL, 2002).

### 3.4.2 *Gestão da qualidade*

Gestão de qualidade é a abordagem adotada e o conjunto de práticas utilizadas para se assegurar a qualidade pretendida para o produto. Assim, a gestão de qualidade de uma empresa abrange não só seus processos, como também seus fornecedores e clientes (TOLEDO, 1997).

A evolução da gestão da qualidade pode ser dividida em quatro estágios ao longo dos últimos anos (GARVIN, 1992):

- Inspeção – a gestão de qualidade era limitada a verificar os produtos acabados;
- Controle estatístico da qualidade – utilização das ferramentas estatísticas no controle do processo, que agora tem um enfoque preventivo, centrado no acompanhamento e controle das variáveis do processo que possam vir a interferir na qualidade final do produto;
- Garantia da qualidade – os sistemas de garantia da qualidade assumem um enfoque relativamente mais amplo e preventivo, procurando garantir a qualidade em todas as etapas do ciclo do produto (da identificação das necessidades ao uso e descarte do produto).
- Gestão estratégica da qualidade – agora as empresas vêem a qualidade como fonte de vantagem competitiva, se utilizando de um planejamento estratégico para a qualidade, através de amplo conjunto de ações (programas, treinamento, grupos de melhoria, ferramentas de análise e melhoria de processos, qualidade no desenvolvimento de produtos, etc.) para atingir a satisfação total dos clientes. Este estágio também se identifica pela era da “qualidade total”, que busca a satisfação completa dos consumidores e a melhoria contínua.

### 3.4.3 *Qualidade em alimentos*

Na indústria de alimentos os atributos de qualidade podem ser divididos em três categorias principais (CHAVES, 1998):

- Atributos quantitativos – incluem características como rendimento, peso líquido, integridade da embalagem, conteúdo de proteínas, vitaminas, minerais, entre outros;
- Atributos ocultos – se referem a características como valor nutritivo, substâncias tóxicas, adulterantes e carga microbiana;
- Atributos sensoriais – são aqueles percebidos pelos consumidores, incluindo características como cor, tamanho, forma, consistência, sabor, odor, etc.

O mesmo autor sugere que os atributos quantitativos têm maior relevância para a empresa do que para o consumidor final. O rendimento de um processo, por exemplo, interessa mais ao processador de alimentos, entretanto, ele afeta o consumidor, permitindo que este obtenha um mesmo produto por um custo mais acessível. Já os atributos ocultos não são avaliados pelo consumidor por meio de seus sentidos, porém podem afetar a venda do produto do ponto de vista de saúde.

Chaves (1998) afirma que a qualidade sensorial dos alimentos é julgada pelos consumidores, através de medidas subjetivas, realizadas por meio dos sentidos humanos.

Assim, os atributos sensoriais de qualidade utilizam o homem como ferramenta de análise e são de extrema importância para a indústria alimentícia, pois podem determinar a aceitação do produto no mercado.

#### *3.4.4 Utilização da análise sensorial no controle de qualidade*

O controle de qualidade pode ser entendido como as atividades e funções relacionadas ao controle das três principais categorias de atributos sensoriais durante a produção. O funcionamento de uma indústria sob os princípios de controle de qualidade é essencial para o atendimento das exigências de qualidade internas da empresa, dos órgãos oficiais de inspeção, bem como das expectativas dos consumidores. Desta forma, o controle de qualidade pode ser entendido como o “conjunto de medidas ou ações realizadas durante a produção ou processamento, armazenamento e comercialização do produto, visando a manutenção da qualidade em níveis adequadamente aceitáveis pelo consumidor, que satisfaçam suas

necessidades nutricionais e sensoriais, minimizando os custos de produção” (CHAVES, 1998).

Considerando que o controle de qualidade na indústria de alimentos busca garantir que as expectativas dos consumidores sejam atingidas, as avaliações sensoriais atuam como ferramenta base para o sucesso deste.

A análise sensorial vem atuando ativamente como método para interpretar as propriedades sensoriais dos alimentos (aparência, sabor, aroma e textura) em função da composição química, do processamento, das condições de embalagem e do armazenamento. Ela também permite avaliar a preferência e aceitação dos produtos pelo consumidor, o que, via de regra, determina a qualidade de um produto (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006).

A utilização conjunta dos métodos descritivos e afetivos, de avaliação sensorial, permite determinar o perfil sensorial mais adequado para determinado produto, para que este satisfaça o conceito de qualidade dos consumidores. Isso permite que as empresas estabeleçam suas atividades de controle e melhoria da qualidade (ELORTONDO et al., 2007).

Avaliações sensoriais, quando conduzidas por equipes de avaliadores selecionados e treinados ou junto a consumidores, geram resultados que permitem compreender as transformações estudadas e verificar o impacto sobre aceitação, a atitude e a expectativa do consumidor em relação ao produto. Em complementação, dados sensoriais também podem ser correlacionados com medidas químicas e físicas, tais como parâmetros de cor, textura, etc., de forma a se prever uma característica sensorial a partir de parâmetros instrumentais (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006).

Entretanto, nem todos os métodos de análise sensorial são indicados para aplicação no controle de qualidade. Testes de diferença ou preferência, por exemplo, são os menos indicados. Já os métodos descritivos e de comparação com controle sim. As características de cada produto e os níveis de qualidade avaliados são os pontos principais para definir-se o método a ser utilizado (COSTELL, 2002).

Segundo este mesmo autor, o sucesso de um programa de controle de qualidade em alimentos depende de quatro pontos em especial:

1. Seleção e definição dos padrões de qualidade;
2. Estabelecimento das especificações sensoriais;

3. Seleção do método de avaliação das diferenças entre o produto e o padrão;
4. Seleção, treinamento e manutenção do painel.

## 4 METODOLOGIA

Para garantir produtos de alta qualidade é necessário identificar as percepções e conceitos de qualidade do consumidor e desdobrá-los ao longo de toda cadeia produtiva. Assim, torna-se fundamental o trabalho de identificação das causas problemas e a tomada de ações corretivas e preventivas pertinentes (TOLEDO; BATALHA; AMARAL, 2000).

Segundo estes mesmos autores, a crescente conscientização do consumidor sobre a importância da qualidade dos produtos cárneos, a atuação do poder público e de seus órgãos de fiscalização, ao estabelecer mecanismos e normas que assegurem a qualidade destes produtos e a acirrada concorrência mercadológica neste setor, fazem com que as empresas procurem controlar todo o seu processo produtivo, a fim de oferecer um produto final com qualidade e segurança assegurados.

Neste cenário, a análise sensorial mostra-se como uma ferramenta útil no controle e garantia da qualidade na indústria de produtos cárneos. Buscando avaliar suas reais possibilidades de aplicação, acompanhou-se o modo como a avaliação sensorial é aplicada numa indústria de produtos cárneos embutidos.

Estas aplicações serão relatadas e discutidas nos próximo capítulo, sendo tratadas como:

- Estudo de caso I - Avaliação sensorial de matéria-prima;
- Estudo de caso II - Avaliação sensorial de produtos acabados.

Na primeira situação a análise sensorial foi tratada como medida de controle de processo. Já na segunda, esta se apresenta como medida de acompanhamento da manutenção das características dos produtos fabricados na unidade.

#### **4.1 Caracterização da empresa**

A empresa onde foi realizado o estudo trata-se de uma indústria de grande porte, de produtos cárneos embutidos, situada no interior do estado do Rio Grande do Sul, com foco no abastecimento do mercado interno e externo. A fábrica possui quatro linhas de processo: salsicha, mortadelas, lingüiças curadas e presuntos cozidos fatiados

A produção trabalha em dois turnos diários com 8h e 48min de duração cada, 6 dias por semana. As linhas de produção dividem-se entre os setores de preparo de massas, embutimento, cozimento e resfriamento, embalagem final e expedição.

## 5 ESTUDOS DE CASO

### 5.1 Estudo de caso I – Avaliação sensorial de matéria-prima

A qualidade da carne pode ser estabelecida de acordo com diferentes pontos de vista: econômico, comercial e científico. Em todas estas áreas a análise sensorial da carne tem grande importância, como técnica de controle e manutenção da qualidade dos produtos (SAÑUDO, 2004 apud ROTA; OLIVEIRA, 2004).

A qualidade dos produtos cárneos pode ser avaliada sob duas perspectivas (GERLACK; TOLEDO; LEÃO, 2001).

1. Objetiva – representada pelas características intrínsecas ao produto (físicas, nutricionais e higiênicas);
2. Subjetiva – associada às preferências do consumidor, refletidas diretamente pela qualidade sensorial do produto (apresentação, cor, forma, sabor, etc.).

Segundo Gerlak, Toledo e Leão (2001), a competitividade e a sobrevivência de uma indústria de produtos cárneos está associada a sua capacidade de gerenciar a qualidade de seus produtos e processos. E para isso, deve ser dada muita atenção às etapas da cadeia produtiva (matéria-prima básica, produção e distribuição) para assegurar esta garantia. Qualquer descuido ou falta de atenção em uma destas etapas pode comprometer a qualidade do produto final.

Os mesmos autores afirmam que gerenciar a qualidade é estabelecer metas e objetivos de qualidade e, a partir destes pontos, planejar e agir, com o objetivo único de atingi-los.

Para se obter produtos cárneos de qualidade é necessário que se utilizar matérias-primas de qualidade. A análise sensorial pode ser aplicada como ferramenta para se atingir este objetivo.

Rota e Oliveira (2004) afirmam que a análise sensorial é de extrema importância no controle de qualidade da indústria cárnea.

Neste cenário, a empresa em questão utiliza a avaliação sensorial como controle de qualidade da matéria-prima recebida, o que se reflete na qualidade de

seus produtos finais. Através desta avaliação é possível identificar possíveis causas de não-conformidades, antes destas serem percebidas no produto final. Este procedimento também permite o acompanhamento de desempenho dos fornecedores, o que se torna de extrema importância na hora de decidir qual será solicitado para suprir as necessidades de produção, no que se refere a matérias-primas.

### 5.1.1 Matérias-primas avaliadas

As matérias-primas utilizadas para a produção de embutidos são, principalmente, de origem suína e avícola, sendo fornecidas pelas demais unidades do grupo ou por fornecedores terceirizados.

As principais matérias-primas suínas utilizadas são: carne média, papada, refile de barriga, gordura firme, gordura mole, pele, pernil, paleta, carne de terceira e miúdos. A seguir uma breve descrição da utilização de cada uma delas.

- Carne média – recortes de carne com percentuais variáveis de gordura (10% e 40%), utilizados na fabricação de lingüiça curada e de salsichas, são provenientes da limpeza dos ossos, durante a desossa;
- Papada - recorte de pescoço suíno, sem pele e resfriado, utilizado na fabricação de lingüiça curada;
- Refile de barriga - recorte de carne com camada de gordura firme sem pele, retirado do abdômen suíno, utilizado na fabricação de lingüiça curada, moído ou cubado em picador;
- Gordura firme - gordura resistente à temperatura de cozimento, utilizada na forma de cubos, em mortadelas com toucinho e lingüiça curada;
- Gordura mole – também conhecida como banha rama, é retirada da cavidade torácica e abdominal do suíno e também no processamento do peritônio. É utilizada na forma de emulsão, em produtos de massa fina (salsichas e mortadelas);
- Pele – retirados os pêlos e a camada de gordura, esta matéria-prima também é processada no *cutter* (formação da emulsão), para utilização nas salsichas e mortadelas;

- Pernil – traseiro suíno, desossado em 05 músculos (coxão duro, coxão mole, bolinha, alcatra e tortuguita ou segundo músculo). Se apresentado sem nervos e membrana de colágeno é utilizado na elaboração de presunto. Se somente desossado e recortado, pode ser utilizado na fabricação de lingüiça curada;
- Paleta – dianteiro suíno desossado, utilizado na fabricação de apresuntado fatiado (processado em *tambler*), ou na fabricação de lingüiça curada (moída) ou produção de produtos emulsionados (moída congelada);
- Carne de terceira – se refere à carne da cabeça, da mandíbula, utilizada na fabricação de lingüiça curada;
- Miúdos - fígado moído no *cutter*, juntamente com a pele suína para fazer emulsão de pele e rins, utilizados em pequenas frações na fabricação de mortadelas e salsichas.

As matérias-primas originárias do abate de frango utilizadas na fabricação de embutidos são, principalmente: retalho de peito com e sem cartilagem, retalho de coxa, pele, gordura, dorso e peito de ave.

- Retalho de peito com e sem cartilagem – recortes de peito retirados na limpeza do peito. Se apresentam cartilagem torácica são utilizados na fabricação de mortadelas e salsichas. Sem presença de cartilagem são utilizados na elaboração de presunto defumado de frango;
- Retalho de coxa – peças dos cortes especiais, destinados à exportação, que não se adequaram à faixa de peso de comercialização. São utilizadas na fabricação de lingüiça curada;
- Pele – é permitida somente pele do peito e das coxas. Esta matéria-prima é utilizada na forma de emulsão, para produtos de massa fina;
- Gordura – retirada da cavidade abdominal, também é utilizada em produtos emulsionados;
- Dorso – carcaça da ave, que resta no final do processo de abate e espostejamento. É processado em equipamento que separa a carne dos ossos e cartilagens, produzindo a CMS (carne mecanicamente separada);
- Peito matriz: peito sem pele, ossos ou cartilagens, utilizado na elaboração do presunto defumado de frango.

### 5.1.2 Metodologia de avaliação

Cada matéria-prima possui um padrão de qualidade aceitável, para ser utilizada na produção. Estes padrões estão descritos no “manual de matérias-primas” e constam no registro de avaliação sensorial, representando assim, os requisitos mínimos exigidos para garantia da qualidade.

Assim, toda matéria-prima recebida na fábrica é avaliada antes de sua utilização, de acordo com o estabelecido na Tabela 2. Esta avaliação é realizada diariamente, por dois funcionários treinados, conhecedores das características e dos padrões específicos de cada matéria-prima. Estes padrões de avaliação concentram-se principalmente nas características organolépticas particulares de cada carne, na presença de ossos, cartilagens, sujidades, gânglios linfáticos, pêlos e materiais estranhos que representem perigo para o produto final e possíveis causas de reclamações de clientes.

Tabela 2 – Relação entre quantidade de matéria-prima recebida e avaliada.

Quantidade Recebida	Quantidade Avaliada
até 1.000 kg	20 kg
de 1.000 a 10.000 kg	60 kg
mais que 10.000 kg	100 kg

Fonte: Manual da empresa.

A avaliação realizada pode ser dividida em duas classes: qualitativa e quantitativa. Na primeira, são observadas características não-mensuráveis como cor, odor e aparência. Já na segunda é avaliada e quantificada a presença de materiais oriundos do próprio animal, mas indesejáveis no produto de consumo, como ossos, cartilagens, pêlos, etc. É principalmente em cima desta quantificação que o manual de matéria-prima estabelece os padrões de qualidade, ou seja, os limites para uma matéria-prima ser considerada conforme ou não-conforme. Rota e Oliveira (2007) também estabelecem a capacidade da análise sensorial avaliar características quanti-qualitativas da carne, ao utilizar o homem como instrumento de medida. Eles afirmam que esta técnica é complexa, porém muito útil.

Os avaliadores contam com uma planilha, onde os atributos avaliados, de cada matéria-prima, são classificados em conforme ou não-conforme. Esta classificação é feita com base nos padrões estabelecidos pelo manual e, caso os requisitos mínimos não sejam satisfeitos, são tomadas medidas para adequar esta matéria-prima, possibilitando sua utilização ou, em casos extremos, a matéria-prima pode ter seu uso condenado.

Todas as não-conformidades encontradas durante a avaliação são repassadas aos fornecedores, para que ações sejam realizadas, para evitar que ocorra novamente o recebimento de produto com qualidade fora do padrão.

Estas ações têm como objetivo principal a manutenção e garantia da qualidade do produto final e, principalmente, satisfação do cliente.

## 5.2 Estudo de caso II – Avaliação sensorial de produtos acabados

Produtos cárneos processados ou preparados são aqueles onde as características originais da carne fresca foram alteradas através de tratamentos físicos e/ou químicos. O processamento da carne fresca visa a elaboração de novos produtos e também o prolongamento de sua vida de prateleira. Ele não modifica de forma significativa as características nutricionais, mas atribui novas características organolépticas próprias de cada processo (ROMANELLI; CASER; LOPES FILHO; 2002).

A análise sensorial tem sido amplamente utilizada na avaliação de produtos cárneos.

O estudo realizado por Beserra et al. (2003), buscou identificar a possibilidade de utilização de carnes provenientes de caprinos e suínos de descarte (animais velhos) na elaboração de um produto cárneo cozido, tipo apresuntado. Para determinar a aceitação, aplicou teste de aceitação global.

Romanelli, Caser e Lopes Filho (2002) aplicaram teste de aceitação, com escala hedônica de nove pontos para avaliar as características de apresuntado preparado com carne de jacaré.

Santos, Brandelli e Ayub (2004) se utilizaram da análise sensorial para avaliar os efeitos de diferentes tempos de maturação *post-mortem* na avaliação sensorial de filés de frango.

Já Trindade, Castillo e Felício (2006) aplicaram a análise sensorial para avaliar a qualidade e a estabilidade de mortadelas elaboradas com CMS de galinhas poedeiras, pré-misturada com antioxidantes (eritorbato e nitrito).

Assim, a fim de verificar e monitorar as características, e também a qualidade, de seus produtos a unidade realiza avaliações sensoriais diárias de todos os produtos produzidos. Para isso, conta com uma equipe sensorial treinada, supervisionada por profissional com conhecimentos na área de análise sensorial.

### *5.2.1 A equipe de análise sensorial*

Uma equipe de análise sensorial pode ser utilizada como ferramenta para medir a qualidade de um produto, mas para isso torna-se necessário a correta seleção e o treinamento dos participantes. Assim, os componentes de uma equipe sensorial devem ser treinados através de experiências diretas com referências para aperfeiçoar suas habilidades em reconhecer, identificar e diferenciar estímulos específicos, promovendo desta maneira precisão e consistência nos testes sensoriais aos quais serão submetidos (CHAVES, 1990).

Dispor de uma equipe de análise sensorial não é tarefa fácil, pois requer tempo e recursos financeiros (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002). É necessária a supervisão de um profissional com conhecimentos na área, para treinamento dos participantes e acompanhamento dos testes, além do comprometimento dos degustadores durante o desenvolvimento dos trabalhos.

O sucesso de um programa de análise sensorial dependerá do comprometimento da gerência da organização e de um programa cuidadosamente elaborado para atrair e manter o interesse das pessoas (FERREIRA et al., 2000).

A empresa onde foi realizada a parte experimental do trabalho conta com um painel sensorial composto por 32 degustadores, funcionários da própria empresa, das áreas administrativa e produtiva.

### *5.2.2 Recrutamento dos degustadores*

Segundo Faria e Yotsuyanagi (2002) é necessário recrutar de duas a três vezes o número de candidatos que se deseja treinar.

Este recrutamento deve ser feito inicialmente através de um questionário, onde o voluntário fornece informações básicas sobre suas condições médicas, demonstra suas habilidades em quantificar atributos sensoriais e estabelece sua familiaridade com termos descritivos de aparência, textura, aroma e sabor (DELLA MODESTA et al., 1997).

Os voluntários a participar do painel sensorial foram submetidos a um questionário segundo o modelo contido no Anexo A. Com base nas informações obtidas, foram eliminados os indivíduos fumantes, em tratamento médico prolongado, daltônicos e que não gostam ou não estão habituados a consumir os produtos que serão avaliados.

Em conjunto com o questionário, os voluntários foram submetidos ao teste das figuras, onde se avaliou a noção de proporção, assim como a capacidade de representá-la. Este teste tem como critério de aprovação o mínimo de 60% de acerto, aceitando 20% de erro em cada figura (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

### *5.2.3 Seleção dos degustadores*

O objetivo dos testes de seleção é conseguir candidatos com acuidade sensorial normal, interesse em avaliação sensorial, habilidade em discriminar e reproduzir resultados e que apresentem as atitudes apropriadas de um julgador, como cooperação, motivação e pontualidade (FERREIRA et al., 2000).

Segundo Faria e Yotsuyanagi (2002), nesta etapa os candidatos pré-selecionados devem mostrar habilidade em detectar e descrever as características sensoriais presentes nos produtos, sob o aspecto qualitativo e detectar e descrever diferenças de intensidade sob o aspecto quantitativo. A habilidade em descrever pode ser verificada mediante apresentação de série de amostras com características distintas, como uma série de amostras com características diferentes de textura, por exemplo. Já a habilidade de detectar diferenças de intensidade é testada por meio de testes de ordenação.

Os mesmos autores afirmam que após esta etapa de seleção já é possível definir quais serão os componentes do painel sensorial e submetê-los a treinamento específico, de acordo com o objetivo do trabalho.

Os selecionados através do questionário foram submetidos a teste de reconhecimento de gostos básicos, teste de reconhecimento de aromas, teste de acuidade visual e poder discriminativo. Estes mesmos testes também foram utilizados por Costa et al. (2007), na seleção de um painel sensorial para

caracterização do perfil sensorial e verificação da aceitação de presuntos crus, preparados por métodos tradicional e acelerado.

Para realização do teste de gostos básicos (doce, salgado, ácido e amargo) foi apresentada aos candidatos uma série de soluções padronizadas, solicitando-se que estes identificassem o gosto das amostras. Juntamente com as soluções dos gostos básicos, também foi oferecida uma solução adstringente (ácido tânico). Foram selecionados os candidatos com 80% de acertos.

As concentrações das amostras para identificação dos gostos básicos encontram-se na Tabela 3 e a ficha utilizada está no Anexo B.

Tabela 3 – Concentrações das soluções utilizadas no teste de gostos básicos.

Gosto	Solução	Concentração
Amargo	Cafeína	1g/L
Azedo	Ácido cítrico	1g/L
Doce	Sacarose	16g/L
Salgado	NaCl	5g/L

Fonte: Manual da empresa.

Para o teste de acuidade visual realizou-se um teste de ordenação, aplicando-se o princípio da intensidade de cor. Foram preparadas quatro soluções de água e suco concentrado de uva nas proporções (suco:água) de 55:100, 25:100, 15:100 e 10:100. A Figura 3 mostra as amostras utilizadas no teste. Por se tratar de um painel para avaliação de produtos cárneos, também se realizou teste de intensidade do sabor salgado. Onde foram utilizadas soluções de NaCl diluído em água, em quatro diferentes concentrações (1g/L, 2g/L, 5g/L e 10g/L). As fichas utilizadas nestes testes encontram-se no Anexo C. Tratando-se de testes eliminatórios, o critério de avaliação utilizado nesta etapa foi de 100% de acerto (DUTCOSKY, 1996).

Para o teste de reconhecimento de odores foram selecionadas dez substâncias aromáticas, utilizadas no dia-a-dia, acondicionadas em tubos de ensaio, revestidos com papel alumínio, não permitindo que o julgador visualizasse a amostra. As amostras utilizadas foram: café, orégano, cravo, pimenta, erva-doce, aroma de queijo, canela, alho e cebola, sendo que duas amostras se repetiram. A ficha utilizada neste teste se encontra no Anexo D. Foram aprovados os julgadores que obtiveram no mínimo 70% de acerto (DUTCOSKY, 1996).



Figura 3 – Soluções utilizadas no teste de acuidade visual.

Como teste discriminativo, aplicou-se o teste de textura, onde foi avaliada a capacidade dos julgadores em avaliar e interpretar suas percepções quanto à intensidade do estímulo provocado por diferentes texturas. Para isso foi aplicado um teste do tipo de ordenação, utilizando amostras de alimentos com diferentes níveis de dureza, fraturabilidade e elasticidade. A ficha utilizada encontra-se no Anexo E. Foram selecionados os participantes que ordenaram as amostras de forma correta para 80% dos atributos, admitindo-se a inversão na ordem de amostras adjacentes (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

Com os testes realizados até então foi possível observar as habilidades de reconhecimento de gostos, aromas e também de detectar diferenças. Para avaliar a habilidade dos julgadores em descrever as diferenças, foi aplicado mais um teste de textura, utilizando escalas lineares. Nesta etapa foram oferecidas diferentes amostras, para serem avaliados diferentes atributos de textura. A ficha utilizada neste teste encontra-se no Anexo F.

#### *5.2.4 Treinamento*

Selecionados os degustadores que mostraram aptidão para fazerem parte do painel sensorial, estes foram apresentados aos produtos de trabalho.

Segundo Costell (2002), estabelecer padrões e definições de qualidade é um dos pontos críticos observados durante a implementação de um programa de controle de qualidade.

Para conhecimento e consolidação dos atributos sensoriais e padrões de cada um dos produtos fabricados na unidade, foram realizados diferentes treinamentos, aplicando-se testes triangular, de ordenação e de comparação múltipla, utilizando tais produtos. O principal objetivo aqui foi fazer com que os julgadores memorizassem as características de cada produto.

Nesta etapa também foi repassada aos degustadores a correta postura durante as avaliações e também no período que as antecede, como evitar comer ou beber alimentos de sabor residual muito forte antes das seções, a necessidade de realizar as avaliações com compenetração, etc. (DUTCOSKY, 1996).

A manutenção de um painel sensorial é um dos pontos básicos para o sucesso de um programa de qualidade (COSTELL, 2002). Como meio de manter as percepções aguçadas e também o interesse dos participantes do painel sensorial, treinamentos são realizados periodicamente.

#### *5.2.5 Condições das seções de análise sensorial*

As seções de degustação são realizadas duas vezes ao dia, às 10h no período da manhã e às 15h30min, no período da tarde, avaliando um exemplar de cada lote de produtos fabricados na unidade, no período entre uma seção e outra. Estas seções são realizadas em ambiente dotado de mesa para exposição dos produtos, utensílios necessários para a correta avaliação (facas, pratos, etc.), forno para preparo das amostras que necessitam aquecimento e iluminação adequada. A Figura 4 ilustra o ambiente destinado às degustações.

As amostras são avaliadas de maneira a simular o modo como serão ingeridas pelo consumidor, sendo preparadas, quando necessário.



Figura 4 – Foto do ambiente onde são realizadas as seções de análise sensorial.

Os participantes obedecem a uma escala de frequência, de maneira que participem quatro julgadores por seção e que cada participante seja solicitado uma vez na semana. A utilização de um painel reduzido, com quatro ou cinco pessoas, também já foi aceita por Gillette (1984), para monitoramentos de rotina. Este mesmo autor também propõe o controle de qualidade sensorial através de painéis rotineiros de monitoramento das características dos produtos.

As amostras são avaliadas uma a uma, respeitando a ordem do produto menos condimentado para o mais.

Além das amostras, os degustadores também recebem água e pão, para ingerir entre as avaliações (DUTCOSKY, 1996).

Os atributos avaliados para cada produto, em cada seção, são aparência, consistência, sabor, odor e coloração. Utiliza-se uma escala estruturada, de 5 pontos, onde o extremo inferior refere-se à classificação extremamente fora do padrão e o extremo superior à extremamente no padrão. Esta metodologia foi aplicada com sucesso por García-Garrido et al. (2000) para avaliar possíveis defeitos na textura de presunto curado tipo espanhol, devido à ação de catepsina do B, D, H e L.

A avaliação é realizada em conjunto, por todos os avaliadores e, em consenso, estes definem o que será registrado na planilha de avaliação. Caso alguma não-conformidade seja evidenciada por algum dos integrantes do painel, a situação é avaliada por todo o grupo e, em conjunto, é definido se o produto está ou não dentro dos padrões estabelecidos.

As informações coletadas através da análise sensorial são repassadas periodicamente aos responsáveis pela fabricação dos produtos, para acompanhamento da apresentação dos produtos. Caso alguma irregularidade muito grave seja verificada, o responsável é comunicado imediatamente, para decidir qual procedimento adotar frente a situação.

#### *5.2.6 Aplicação da análise sensorial no controle de qualidade*

Em dois momentos, durante os seis meses de realização deste trabalho, o painel em estudo se mostrou realmente útil, como ferramenta para o controle de qualidade.

Na indústria cárnea a utilização de corantes é amplamente aplicada, visando melhorar as características sensoriais de cor e aparência dos produtos (REVISTA FRIGORÍFICO, 2005).

Não diferente disto, a empresa em questão também se utiliza desta tecnologia. No decorrer de algumas seções de avaliação sensorial, foram identificadas pintas avermelhadas, principalmente nos embutidos fatiados de massa fina. A Figura 5 mostra tais produtos. Após avaliação minuciosa do problema pode-se perceber que a formação destas pintas ocorria devido à maneira como o corante estava sendo adicionado à massa do produto. Assim, alterou-se a ordem de adição dos ingredientes, possibilitando que o corante fosse homogeneizado de maneira completa, tais pintas não foram novamente evidenciadas.

Nardin, Graner e Verruma-Bernardi (1999) também relatam a possibilidade de aplicação de um painel sensorial para avaliar alterações no atributo cor de embutidos cárneos emulsionados, no caso fiambres elaborados com carne de poadeiras leves e óleos vegetais. Trindade, Castillo e Felício (2006) por sua vez, se utilizaram de avaliação por escala não-estruturada, para avaliar a variação da

intensidade da cor rósea em mortadelas elaboradas com CMS de galinhas poedeiras, adicionada de antioxidantes, durante o tempo de armazenagem deste produto.



Figura 5 – Produto com pintas vermelhas oriundas de corante mal distribuído.

Porém, a análise sensorial não tem sido utilizada apenas para avaliar atributos de cor em produtos cárneos. Fisher et al. (2000) a utilizaram para verificar a aceitação de um presunto elaborado com carne de avestruz, como forma de agregar valor em carne de animal selvagem para elaboração de embutidos. Udaeta e Terra (1995) analisaram a influência de fosfatos isolados no rendimento e qualidades sensoriais de presunto tipo *cook-in*. Beserra et al. (2003) avaliaram a aceitação de um apresuntado elaborado com matéria-prima caprina.

Em outro momento, foi evidenciada a presença de manchas amareladas em alguns dos produtos, quando já fatiados, oriundas da oxidação de pequenos fragmentos metálicos, inseridos na massa destes produtos. A Figura 6 mostra tais produtos.

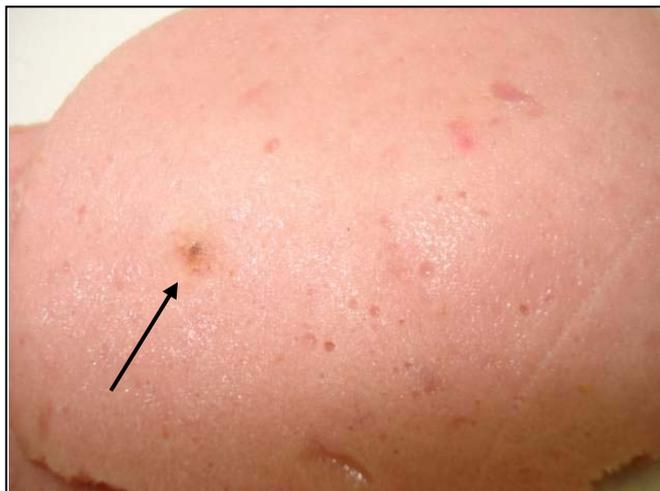


Figura 6 – Produto com manchas amareladas devido à oxidação de metálica.

Outra vez a avaliação do problema foi realizada acompanhando-se o processo, percebendo-se então que a principal via de inserção destas pequenas limalhas metálicas era os condimentos. Assim, desenvolvendo-se um dispositivo de remoção destes metais dos condimentos, a situação foi sanada.

Avaliando as duas situações expostas, pode-se perceber que ambas proporcionaram alterações no processamento destes produtos, o que pode ser entendido como uma otimização do processo. Sidel e Stone (1999) relatam esta aplicação da avaliação sensorial em seu trabalho sobre as perspectivas industriais de otimização. Costell (1999) também relata a possibilidade de utilizar-se métodos sensoriais para avaliação de produtos, como medida de estudo de otimização de condições de processo.

A análise sensorial tem se mostrado como uma moderna ferramenta no setor alimentício, visando atingir diferentes objetivos dentro da indústria, podendo-se citar a otimização e melhoria da qualidade (SGS DO BRASIL, 2007).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento deste trabalho foi possível acompanhar e verificar as possibilidades de aplicação da avaliação sensorial numa indústria de embutidos cárneos.

Mesmo sendo desenvolvidas em condições adaptadas (falta de isolamento entre os degustadores, ambiente destinado somente a esta finalidade, etc.), as avaliações realizadas pelo painel estudado foram capazes de identificar, durante os seis meses de estudo, dois pontos de melhoria, mostrando que a análise sensorial pode ser aplicada como ferramenta para o controle e manutenção da qualidade na indústria de alimentos.

Também pôde-se observar a importância da avaliação sensorial de matéria-prima, como modo de garantir a qualidade dos produtos finais.

Além disso, também foi possível analisar a importância da correta formação de um painel sensorial, assim como a necessidade de sua manutenção através de treinamentos periódicos e adequação dos diferentes métodos de avaliação sensorial existentes, de acordo com a situação de estudo.

## **7 PERSPECTIVAS FUTURAS**

Através dos dados observados percebeu-se que o painel montado mostrou-se mais focado na identificação de problemas macros. Acredita-se que, realizando treinamentos específicos, melhorando as condições das seções de análise e avaliando estatisticamente os dados obtidos, será possível aguçar o poder de percepção dos julgadores e tornar as informações por eles transmitidas mais úteis, permitindo assim identificar alterações de menor intensidade, contribuindo ainda mais para o controle e garantia da qualidade dos produtos fabricados.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T.C.A.; FARIA, J.A.F. Análise sensorial e estudos de vida de prateleira. **Engenharia de Alimentos**, v.15, n.2, p.30-32, 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas**. Terminologia – NBR 12806. São Paulo: ABNT, 1993.
- AVENDANO, F.P. **Aplicação da avaliação sensorial na indústria de alimentos**. 2007. 76f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- BECH, A.C. et al. **Qfood**: Optimal design of food products. Working paper. n°. 19. Aarhus: MAPP Centre, 1994. (Working paper, n. 19).
- BESERRA, F.J. et al. Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de embutido cozido tipo apresuntado de carne de caprino. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.6, p.1141-1147, nov./dez. 2003.
- CHAVES, J.B. **Controle de qualidade na indústria de alimentos (princípios gerais)**. Viçosa: UFV, 1998. 94p.
- CHAVES, J.B.A. Análise sensorial na indústria de laticínios. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. v.45, p. 38-52, 1990.
- CLARK, K.B.; FUJIMOTO, T. **Product development performance**: strategy, organization and management in the word auto industry. Boston-Mass: HBS Press, 1991.
- COSTA, M.R.. et al., Perfil sensorial e aceitação de presuntos crus produzidos por métodos tradicionais e acelerado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.27, n.1, p.170-176, jan./mar. 2007.
- COSTELL, E. A comparison of sensory methods in quality control. **Food Quality Preference**, v.13, p.341-353, 2002.
- COSTELL, E. Optimización de la calidad de los alimentos. Aspectos sensoriales. In: ALMEIDA, T.C. et al. **Avanços em análise sensorial**. São Paulo: Editora Livraria Varela, 1999. p.63-67.
- DE PENNA, E.W. Métodos sensoriales y sus aplicaciones. In: ALMEIDA, T.C.A. et al. **Avanços em análise sensorial**. São Paulo: Editora Livraria Varela, 1999. p.13-22.
- DELLA MODESTA, R. C. et al. **Desenvolvimento do perfil sensorial para cultivares de arroz brasileiro**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1997. 28p. (EMBRAPA-CTAA. Boletim de Pesquisa, 21).

DOWDEY, S. **Como funciona o paladar.** Disponível em: <<http://saude.hsw.uol.com.br/paladar2.htm>>. Acesso em 09 set. 2008.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.** Curitiba: Champagnat, 1996. 123p.

EARLE, M.D. Changes in the food product development process. **Trends in Food Science & Technology**, v.8, p.19-24 jan., 1997.

ELORTONDO, F.H.P. et al. Food quality certification: An approach for the development of accredited sensory evaluation methods. **Food Quality and Preference**, v.18, p.425-439, 2007.

FARIA, E.V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial.** Campinas: ITAL, 2002. 116p.

FERREIRA, V. L. P. et al. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos.** Campinas: SBCTA, 2000. 127p.

FISHER, P. et al. Processing and nutrition characteristics of value added ostrich products. **Meat Science**, v.55, n.2, p.251- 254, 2000.

FULLER, W. G. **New food product development: from concept to marketplace.** Florida: CRC Press LLC, 1994. 412p.

GARCÍA-GARRIDO, J.A. et al. Activity of cathepsin B, D, H and L in Spanish dry-cured ham of normal and defective texture. **Meat Science**, v.56, p.1-6, 2000.

GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade: A visão estratégica e competitiva.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992. 355p.

GERLACK, A.C.; TOLEDO, J.C.; LEÃO, R.C. Análise da gestão da qualidade na indústria da carne bovina do estado de São Paulo. 2001. Disponível em: <<http://www.pensaconference.org>>. Acesso em 10 nov. 2008.

GILLETTE, M. Applications of descriptive analysis. **Journal of Food Protection**, v.47, n.5, p.403-409, mai., 1984.

GRIZOTTO, R.K. et al. Estudo da vida-de-prateleira de fruta estruturada e desidratada obtida de polpa concentrada de mamão. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.3, p.709-714, jul./set., 2006.

LANZILLOTTI, R.S.; LANZILLOTTI, H.S. Análise Sensorial sob o enfoque da decisão fuzzy. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.12, n.2, p.145-157, mai./ago., 1999.

MANFUGÁS, J.E. **Evaluación sensorial de los alimentos.** Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria, 2007. 116p.

MANZOCCO, L.; LAGAZIO, L. Coffee brew shelf life modelling by integration of acceptability and quality data. **Food Quality and Preference**. Elsevier, v.20, p. 24-29, 2009. Disponível em: <sciencedirect.com>. Acesso em: 03 nov. 2008.

MEILGAARD, D.T.M. et al. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC Press, 1988. 281p.

MCLLVEEN, H. Product development and the consumer: the reality of managing creativity. **Nutrition and Food Science**. v.6, p.26-30, 1994.

MENDEZ, S.I. **Um método para o desenvolvimento de produtos alimentícios aplicado em uma indústria avícola**. 2004. 95f. Dissertação de conclusão de curso (Mestrado) – Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MONTEIRO, C.L.B. Análise sensorial - seleção e treinamento de equipes de degustadores. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**. Curitiba, v. 2, n. 1, p.19-26, 1984.

MORAES, M.A.C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 5.ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1985. 85p.

NARDIN, T.R.F.; GRANER, M.; VERRUMA-BERNARDI, M.R. Produtos de emulsão (fiambres) elaborados com carne de poedeiras leves (leghorn) de descarte e óleos vegetais. **Science Agriculture**, Piracicaba, v.56, n.2, 1999.

PANGBORN, R. M. **Sensory evaluation of foods: a look backward and forward**. Food Technology, v.18, p.1309-1313, 1964.

PAIVA, C.L. **A implantação do processo de desenvolvimento de novos produtos em uma pequena empresa de massas alimentícias, utilizando o método de desdobramento da função qualidade (QFD)**. 1999. 168f. Dissertação de conclusão de curso (Mestrado) – Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.

PENSÉ-LHÉRITIER, A.M. et al. Sensory evaluation of the touch of a great number of fabrics. **Food and Quality Preference**, v.17. p.482-488, 2006. Disponível em: <sciencedirect.com>. Acesso em: 03 nov. 2008.

REVISTA FRIGORÍFICO. **Um toque de qualidade**, ed. 117, abr. 2005. Disponível em: <<http://www.editorasoleil.com.br/>>. Acesso em 11 nov. 2008.

ROMANELLI, P. F.; CASERI, R.; LOPES FILHO, J. F. Processamento da Carne de Jacaré do Pantanal (*Caiman crocodilus yacare*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n.1, p. 70-75, 2002.

ROTA, E.L.; OLIVEIRA, M.M. **Análise sensorial de carne**. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br>>. Acesso em: 08 nov. 2008.

RUDOLPH, J. M. The food product development process. **British Food Journal**. v. 97, n. 3, p.3-11, 1995.

SANTOS, A.C.; FORCELLINI, F.A. O projeto do processo no PDP na indústria de alimentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS, 4., 2003, Gramado. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Gestão e Desenvolvimento de Produtos**. Gramado: LOPP/PPGEP/UFRGS, 2003.

SANTOS, H.C.; BRANDELLI, A.; AYUB, M.A.Z. Influência da maturação *port-mortem* sobre tenderização de filés de peito de frango. **Ciência Rural**, Santa Maria. v.34, n.3, p.905-910, mai./jun. 2004.

SBCTA, **Aprecie o umami, o quinto sabor**. Disponível em: <<http://www.sbcta.org.br>>. Acesso em: 09 set. 2008.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Análise sensorial para bebidas lácteas fermentadas**. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br>>. Acesso em: 30 out. 2008.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Prazo de validade de pré mistura de farinha de trigo**. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br>>. Acesso em: 30 out. 2008.

SGS DO BRASIL. **Análise sensorial**. São Paulo, 2007. Disponível em: <[http://www.br.sgs.com/pt\\_br](http://www.br.sgs.com/pt_br)>. Acesso em: 22 out. 2008.

SIDEL, J.L.; STONE, H. Optimization: industrial outlook. In: ALMEIDA, T.C.A. et al. **Avanços em análise sensorial**. São Paulo: Editora Livraria Varela, 1999. p.69-82.

SILVA, M.A.A.P. **Desenvolvimento de perfil sensorial por análise descritiva quantitativa**. Campinas: UNICAMP/FEA, 2004. 125f.. Apostila de Curso de Extensão.

SOUZA FILHO, M.S.; NANTES, J.F.D. O QFD e a análise sensorial no desenvolvimento do produto na indústria de alimentos: perspectivas para futuras pesquisas. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 11, 2004, Bauru. **Anais do XI Simpósio de Engenharia de Produção**. Bauru: UNESP, 2004.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.M.; BARBETTA, P.A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1987. 180p.

TOLEDO, J. C. Gestão da qualidade na agroindústria. In: BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 1997. v.1, cap. 8. p.437-487.

TOLEDO, J.C.; BATALHA, M.O.; AMARAL, D.C. Qualidade na indústria agroalimentar: situação atual e perspectivas. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo. v.40, n.2, p.90-101, abr./jun. 2000.

TOLEDO, J.C. et al. Gestão do processo de desenvolvimento de produto na indústria de alimentos: análise preliminar. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24, 2004, Florianópolis. **Anais do XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Florianópolis: ABEPRO, 2004.

TRINDADE, M.A.; CASTILLO, C.J.C.; FELÍCIO, P.E. Mortadella sausage formulations with mechanically separated layer hem meat preblended with antioxidants. **Science Agriculture**, Piracicaba. v.63, n.3, p.240-245, mai./jun. 2006.

UDAETA, J. E. M. & TERRA, N.N. Influência dos fosfatos e suas misturas no rendimento e atributos sensoriais do presunto tipo "Cooking-in". **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.15, n.3, p.279 – 283, 1995.

UMAMI INFORMATION CENTER. **What is umami?** Disponível em: <<http://www.umamiinfo.com>>. Acesso em 09 set. 2008.

VIANA, L. **Análise sensorial na indústria de alimentos**. 2005. Disponível em: <<http://www.rehagro.com.br>>. Acesso em: 10 set. 2008.

WILLE, G.M.F.C. et al. Práticas de desenvolvimento de novos produtos alimentícios na indústria paranaense. **Revista FAE**. Curitiba. v.7, n.2, p.33-45, jul./dez. 2004.

ZUIN, L.F.S. et al. Modelo de gestão de desenvolvimento de produtos de uma empresa de grande porte do segmento de doces e condimentos: um estudo de caso. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 10., 2003, Bauru.SP. **Anais do X Simpósio de Engenharia de Produção**. Bauru: UNESP, 2003.

**ANEXO A – Ficha de recrutamento de degustadores.**

**QUESTIONÁRIO PARA RECRUTAMENTO DE DEGUSTADORES**

**IMPORTANTE: AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE QUESTIONÁRIO SÃO CONFIDENCIAIS.**

Ser um degustador não exigirá de você nenhuma habilidade excepcional, não tomará muito do seu tempo e não envolverá nenhuma tarefa difícil. A equipe de degustadores se reunirá algumas vezes durante a semana por períodos não muito longos para a realização das avaliações.

Após este questionário ser respondido, será realizado a correção, caso seja atingido a pontuação mínima necessária, você será convidado a participar de um teste de seleção. Este teste consiste na avaliação de suas aptidões sensoriais, capacidade para percepção de gostos, odores e textura de alimentos.

Os candidatos aptos após esse teste receberão treinamento sobre conceitos e técnicas de análise sensorial.

Se você deseja participar da equipe de degustadores, por favor, preencha este formulário assinando-o no final.

Nome completo: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Ramal: \_\_\_\_\_ Setor: \_\_\_\_\_ Sigla: \_\_\_\_\_

Sigla superior: \_\_\_\_\_ Unidade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Sexo:  Feminino  Masculino

1. Você sabe o que é ou tem alguma idéia do que é análise sensorial?

( ) Sim ( ) Não

2. Indique o quanto você aprecia e qual a freqüência de consumo de cada um destes produtos:

PRODUTO	GOSTAR E DESGOSTAR					FREQUÊNCIA DE CONSUMO		
	Gosto muitíssimo	Gosto moderadamente	Nem gosto nem desgosto	Desgosto moderadamente	Desgosto muitíssimo	Como frequentemente	Como ocasionalmente	Nunca como
Carne suína								
Embutidos cozidos defumados de ave								
Empanados								
Cortes de frango marinados								
Presuntos/Apresuntados								
Mortadelas								
Patês								
Salames								
Copa								
Lingüiças frescas								
Lingüiças defumadas								
Salsichas								

Figura 3 – Ficha utilizada para o recrutamento dos provedores

Continua

Continuação da ficha utilizada para o recrutamento dos provadores

3. Qual a frequência que você consome presuntos, lingüiças defumadas ou não defumadas, derivados de frango?

( ) Mais que 3x por semana ( ) 3 x por semana ( ) 1 x por semana ( ) cada 15 dias  
( ) 1 vez por mês ( ) raramente

4. Cite alimentos e/ou ingredientes que você desgosta muito:

\_\_\_\_\_

5. Você é capaz de citar **três** alimentos que sejam crocantes?

\_\_\_\_\_

6. Você é capaz de citar **três** alimentos que sejam ácidos?

\_\_\_\_\_

7. Você é capaz de citar **três** alimentos que grudem nos dentes ao serem mastigados?

\_\_\_\_\_

8. Você é capaz de citar **dois** alimentos que sejam suculentos?

\_\_\_\_\_

9. Você fuma?

( ) Sim ( ) Não

Caso afirmativo, escreva o n° de cigarros por dia \_\_\_\_\_

10. Você usa dentadura?

( ) Sim ( ) Não

11. Você usa aparelho?

( ) Sim ( ) Não

Caso afirmativo, por quanto tempo ainda irá usar? \_\_\_\_\_

12. Você tem:

	SIM	NÃO	DESCONHEÇO
Diabetes			
Colesterol alto			
Problemas de coração			
Hipertensão			
Gastrite			
Úlcera gástrica			
Rinite crônica			
Daltonismo			

Caso sua resposta for SIM para qualquer dos itens citados na tabela acima, favor comentar com maiores detalhes: \_\_\_\_\_

Continua

Continuação da ficha utilizada para o recrutamento dos provedores

13. Há qualquer outro problema de saúde que você sofre, e que não está citado acima? Caso afirmativo, qual (ais) é (são)?

---

14. Você toma medicamentos a longo prazo/está em tratamento ?

( ) Sim ( ) Não

15. Você tem algum tipo de alergia?

( ) Sim ( ) Não

Caso afirmativo, descreva a que \_\_\_\_\_

16. Você está fazendo qualquer das dietas abaixo?

	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
Diabética		
Teor reduzido de sal		
Teor reduzido de calorias		
Vegetariano		

17. Indique a frequência que você é requisitado a se ausentar do trabalho/viajar:

( ) 2x por semana ( ) 1x por semana ( ) cada 15 dias ( ) 1x por mês ( ) raramente

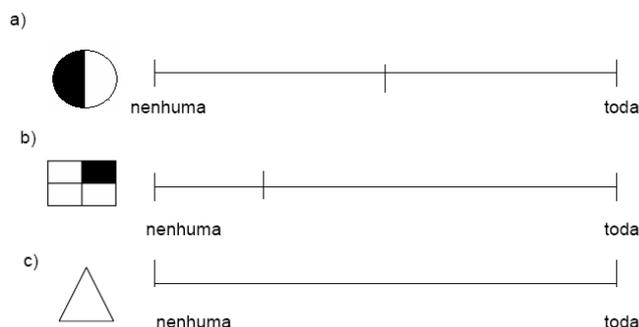
18. Por quanto tempo você costuma se ausentar cada vez?

( ) 1 dia ( ) 2 dias ( ) 3 dias ( ) 1 semana ( ) outro \_\_\_\_\_

19. Há disponibilidade para sair do trabalho por períodos de aproximadamente 30-40 minutos quando solicitado?

( ) Sim ( ) Não

20. Marque na linha direita de cada figura um trecho que indique a proporção da figura que foi coberta de preto (não use régua, use apenas sua capacidade visual de avaliar). As três primeiras figuras lhe servirão como modelo:



Continua

## Continuação da ficha utilizada para o recrutamento dos provadores

Agora é sua vez!

- 1-   NENHUMA  TODA
- 2-   NENHUMA  TODA
- 3-   NENHUMA  TODA
- 4-   NENHUMA  TODA
- 5-   NENHUMA  TODA
- 6-   NENHUMA  TODA
- 7-   NENHUMA  TODA
- 8-   NENHUMA  TODA
- 9-   NENHUMA  TODA
- 10-   NENHUMA  TODA

APROVADO: ( ) SIM ( ) NÃO

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



**ANEXO C –** Ficha utilizada para os testes de intensidade de cor e sabor salgado.**TESTE DE ACUIDADE VISUAL E INTENSIDADE DO SABOR SALGADO**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## Instruções:

- Lave bem a boca antes de provar qualquer amostr;
- Para avaliar cada amostra, tenha certeza de que todas as partes da sua boca, inclusive o fundo, foram alcançadas pela solução;
- Por favor, ordene as amostras de acordo com o sabor salgado.

**SABOR**

Nº da amostra	Ordenação	
_____	_____	+ salgado
_____	_____	
_____	_____	
_____	_____	- salgado

**COR**

Nº da amostra	Ordenação	
_____	_____	+ Escuro
_____	_____	
_____	_____	
_____	_____	- Escuro / + Claro



**ANEXO E – Ficha utilizada para teste de textura.**

**TESTE DE TEXTURA  
(ELASTICIDADE/DUREZA/FRATURABILIDADE)**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Instruções:**

- Lave bem a boca antes de provar qualquer amostra;
- DUREZA: Coloque a amostra entre os molares e morda uniformemente, avaliando a *força requerida para comprimir o alimento* até se obter uma dada deformação;
- ELASTICIDADE: Coloque a amostra entre os molares; comprima parcialmente sem quebrar a estrutura da amostra; solte;
- FRATURABILIDADE: coloque a amostra entre os molares e morda uniformemente até que a amostra se desintegre, rompa ou rache.

**DUREZA**

Nº da amostra	Ordenação	
_____	_____	muito duro
_____	_____	
_____	_____	
_____	_____	muito macio

**ELASTICIDADE**

Nº da amostra	Ordenação	
_____	_____	muito restaurável
_____	_____	
_____	_____	
_____	_____	nada restaurável

**FRATURABILIDADE**

Nº da amostra	Ordenação	
_____	_____	fraturável
_____	_____	
_____	_____	
_____	_____	desintegrável