

Área: Ciência de Alimentos

IMPORTÂNCIA DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Roselaine Dalchiavon, Maria Tereza Friedrich*

*Curso de Pós-Graduação em Tecnologia e Controle de Qualidade de Alimentos, Universidade de
Passo Fundo*

**E-mail: friedrich@upf.br*

RESUMO

As indústrias de alimentos têm como desafio desenvolver produtos que satisfaçam as exigências dos consumidores que buscam não apenas um alimento rápido para preparar, mas também nutritivo e saboroso. A chave do sucesso de novos produtos está na escolha correta do aroma, do sabor, que deverá ter boa fixação, e da aparência para atender as expectativas do consumidor. O produto também deve estar de acordo com a legislação do país ao qual é destinado e formulado de forma que se obtenha um equilíbrio perfeito, que traga ao produto final uma personalidade que torne a sua degustação algo prazeroso e, por conseqüência, que seja mais bem aproveitado, tanto no aspecto nutricional, quanto no aspecto comercial. Este estudo analisou a importância do controle de qualidade, principalmente quanto às análises físico-químicas, na indústria de alimentos cárneos para o atendimento das legislações vigentes, visando garantir as características estabelecidas nos Padrões de Identidade e Qualidade sejam atendidas pelas unidades produtoras de alimentos cárneos. As análises físico-químicas permitem garantir que o produto que está sendo oferecido ao consumidor esteja de acordo com os padrões legais para cada tipo de produto cárneo, evitando fraudes e/ou adulteração nas características do produto.

Palavras-chave: qualidade, legislação, análises

1 INTRODUÇÃO

A elaboração de novos produtos vem evoluindo de maneira bastante significativa e conseqüentemente aumenta a preocupação com a qualidade do produto. Inicialmente a indústria se preocupava com a qualidade estética dos produtos. Devido o avanço tecnológico tornou-se necessária à preocupação e uma maior dedicação em relação à qualidade funcional das matérias-primas e produto final, como forma de evitar perdas econômicas e garantir a

qualidade final desejada atendendo as legislações vigentes e acima de tudo com enfoque na satisfação dos consumidores.

Em análise de alimentos, os objetivos se resumem em determinar um componente específico do alimento, ou vários componentes, como no caso da determinação da composição centesimal dos produtos elaborados bem como nas matérias-primas e insumos utilizados na preparação dos mesmos. As matérias primas alimentícias de origem animal apresentam naturalmente uma maior variabilidade em suas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Isto representa um desafio à indústria processadora, cujo objetivo é obter o máximo rendimento na fabricação de derivados com padrão definido e que satisfaçam plenamente a demanda dos consumidores.

A análise de alimentos é uma área muito importante no ensino das ciências que estuda os alimentos, pois ela atua em vários segmentos do controle de qualidade, do processamento ao armazenamento dos alimentos processados.

O laboratório de controle de qualidade de alimentos contribui para a seleção de fornecedores, tornando-se um meio econômico para minimizar riscos de toxinfecções alimentares, riscos químicos e físicos. O laboratório de controle de qualidade também permite avaliar a qualidade da matéria-prima, ingredientes, o produto final e toda a cadeia produtiva.

O presente trabalho tem por objetivo salientar a importância das análises físico-químicas na indústria de alimentos para atendimento das legislações vigentes e dos padrões de identidade e qualidade de produtos cárneos.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 CONTROLE DE QUALIDADE DE ALIMENTOS

Nas Indústrias os fabricantes de alimentos realizam um rígido controle de qualidade, tanto na matéria-prima que recebem como no produto final processado que sai das fábricas. A matéria-prima é comprada e paga tendo em vista as análises realizadas no recebimento. O produto final processado deve possuir qualidade e uniformidade antes de ser colocado no mercado. Para tanto, é necessário um controle analítico nas várias fases do processamento e, por último, no produto final. (CECCHI, 2003)

No início da industrialização, os métodos de produção eram mais artesanais e o controle de qualidade era considerado uma arte. Com o desenvolvimento da tecnologia de processamentos, os métodos de controle passaram a ser mais ciência e menos arte, aumentando a segurança do consumidor. A qualidade do alimento pode ser definida como um conjunto de características que tornam o produto agradável ao consumidor, nutritivo, isento de substâncias estranhas e saudáveis ao organismo. Para auxiliar no controle de qualidade, utilizam-se análises laboratoriais, no intuito de adequação da composição química e características sensoriais. (CARVALHO, 2002)

Segundo Campos (1999), é imprescindível que as empresas mantenham métodos de controle eficazes, que atendam as exigências legais, assegurando a segurança dos alimentos, satisfazendo as necessidades do consumidor e clientes de forma confiável. Para isso, o setor de controle de qualidade das empresas deve estar atento a todas as etapas do processamento, desde a matéria-prima até o produto final já que este é definido como o conjunto de “técnicas e atividades operacionais usadas para atender os requisitos para a qualidade”.

A indústria alimentícia é beneficiada com recursos para melhorar e desenvolver produtos, e isso se deve ao próprio consumidor, pois a cada ano, aumentam as exigências em relação à qualidade dos produtos, e com base nisso devemos fazer com que o processo produtivo como um todo e o laboratório de análise sensorial estejam diretamente ligados para que, trabalhando juntos, se mantenha um padrão ideal do produto final. (PARDI, 2001).

A implementação de ações para assegurar a qualidade exige largas doses de comprometimento e envolvimento de todo pessoal relacionado ao processo produtivo, incluindo setores de administração e apoio em todos os escalões da corporação. As empresas têm utilizado diversos instrumentos para atingir seus objetivos referentes à qualidade. A associação adequada desses instrumentos possibilita otimizar os processos de modo a garantir a qualidade dos produtos. O alimento seguro para o consumo é aquele que não oferece riscos significativos de promover qualquer alteração deletéria nos mecanismos fisiológicos do consumidor, que representa maioria significativa de uma população. Especialmente na indústria de alimentos, deve-se ter em mente que a expressão segurança alimentar é um importante componente do perfil de qualidade global de um produto. Assim, podemos afirmar que a segurança do consumidor ao utilizar esse produto em sua alimentação é garantida no conjunto de perfis qualitativos; todavia, nem todos os perfis qualitativos do produto são, necessariamente, associados a segurança alimentar. (NETO, 2005)

2.2 CONTROLE DE QUALIDADE DE PRODUTOS CÁRNEOS

As características físico-químicas da carne têm grande influência na utilização das mesmas, elas têm implicações tecnológicas e influenciam decisivamente nos aspectos econômicos dos produtos.

O crescimento na produção de carnes de aves é acompanhado por uma maior diversificação de produtos, visando praticidade e valor agregado na comercialização de carcaças inteiras e/ou cortes. Esta tendência ocorre em razão da mudança de hábitos alimentares da população tornando necessário algumas condições básicas na área de alimentos, como por exemplo, a praticidade, conveniência, qualidade nutritiva e segurança alimentar com preços acessíveis, (PARDI, 2001).

A elaboração de produtos a partir de carne de aves vem evoluindo de maneira bastante significativa e conseqüentemente aumenta a preocupação com a qualidade de suas matérias-primas. Inicialmente a indústria avícola se preocupava somente com a qualidade estética das carcaças e cortes. Devido o avanço tecnológico tornou-se necessária à preocupação e uma maior dedicação em relação à qualidade funcional das matérias-primas, como forma de evitar perdas econômicas e garantir a qualidade final desejada. (FORREST, 1979)

As matérias primas alimentícias de origem animal apresentam naturalmente uma maior variabilidade em suas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Isto representa um desafio à indústria processadora, cujo objetivo é obter o máximo rendimento na fabricação de derivados com padrão definido e que satisfaçam plenamente a demanda dos consumidores. Quanto mais profissionalizada a cadeia produtiva, menor a tolerância com os fatores que possam comprometer o resultado do processo industrial. O valor que estima o sucesso combinado das atividades de produção, colheita, transporte, processamento e comercialização são referidos como qualidade do alimento. A qualidade do produto final é determinada por um processo seqüencial e concatenado em que a qualidade em cada etapa é limitada pela qualidade na etapa anterior. Em outras palavras, não ocorre agregação de qualidade pela manipulação e transformação da matéria prima, sendo tanto maior a qualidade do produto final quanto menor for o comprometimento dos atributos de qualidade ao longo do processamento sofrido pelo alimento.

A composição da carne depende da espécie animal, raça, sexo, maturidade, regime alimentar e localização anatômica do músculo, entre outras características. Em geral, a carne contém aproximadamente 75% de seu peso em água (com variação de 65 a 80%). As proteínas representam 19% (com variação de 16 a 22%) e é um dos componentes mais importantes no aspecto nutricional. As substâncias nitrogenadas não protéicas totalizam 1,5%. O conteúdo lipídico da carne é muito variável, entre 1,5 e 13%. O teor de carboidratos é baixo, variando de 0,5 a 1,3% do peso. Além disso, as carnes contêm numerosos compostos inorgânicos que, somados, totalizam 1%. As determinações de umidade, proteínas, carboidratos, cinzas, gorduras, gorduras saturadas, sódio e colesterol são procedentes em estudos nutricionais, composição para formulações e rotulagem. Eventualmente, pode tornar-se pertinente determinar o valor de pH, a presença de aditivos como: fosfatos, corantes artificiais e nitritos, bem como a presença de resíduos de pesticidas, hormônios e antibióticos, a pesquisa de substâncias anti-oxidantes, como sulfitos, utilizados para mascarar processos de alteração que a carne sofre durante a estocagem (deterioração) e de contaminantes inorgânicos como arsênio, estanho e chumbo. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005)

Para OLIVO (2006) a qualidade final da carne depende de complexas situações que envolvem espécie, linhagem, genética, sexo, idade, alimentação, função do músculo e sua composição química, bem como os fenômenos fisiológicos e bioquímicos que ocorrem no momento antes do sacrifício do animal, durante e após a instalação do rigor mortis. A composição química da carne varia de acordo com a espécie, sexo, idade do animal, músculo de origem, teor de gordura e tipo de corte comercial. De forma geral uma carne considerada magra é composta por aproximadamente 70% de umidade, 20% de proteína, 9% de gordura, 1% de minerais e menos de 1% de carboidratos. A carne é rica em minerais como ferro, zinco, cálcio, potássio, selênio, cobre, fósforo e manganês. Em geral apresenta apenas traços de vitaminas, mas boa quantidade de vitaminas do complexo B, principalmente a carne suína.

A ANVISA manteve um programa de monitoramento da Qualidade Sanitária de Alimentos, desenvolvido pela área de alimentos da ANVISA, durante o período de 2000 até 2005, que se fundamentou no controle e fiscalização de amostras de diversos produtos alimentícios expostos ao consumo e na avaliação do padrão sanitário por meio de análise dos parâmetros físico-químicos, microbiológicos, contaminantes, microscopia, aflatoxina, aditivos, dentre outros e da análise de rótulo no que concerne aos dizeres de rotulagem obrigatórios. O objetivo do programa foi: monitorar a qualidade sanitária e os dizeres de

rotulagem dos alimentos; estabelecer um histórico de qualidade dos alimentos; identificar as categorias de alimentos dispensados de registro que devem integrar-se ao de grupo de alimentos com obrigatoriedade de registro; identificar os setores da área de alimentos que necessitam de uma intervenção institucional de abrangência nacional e de caráter preventivo no processo produtivo; adotar as medidas legais no caso de detecção de irregularidades em determinado alimento e/ou estabelecimento responsável pela sua produção; estabelecer intercâmbio interinstitucional contínuo sobre as informações dos alimentos analisados e as providências adotadas. O programa foi considerado um instrumento efetivo para verificação da conformidade dos produtos com as legislações sanitárias, fornecendo resultados analíticos que permitiram traçar o perfil dos distintos alimentos e identificar os setores produtivos que necessitavam de intervenção institucional, de abrangência nacional e de caráter preventivo a fim de garantir a melhoria da qualidade sanitária dos alimentos comercializados no país. As categorias de alimentos foram selecionadas com base no risco epidemiológico e no elevado consumo pela população.

Um produto de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, acessível, segura, e, no tempo certo, às necessidades do consumidor (CAMPOS, 1999).

2.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS EM PRODUTOS CÁRNEOS

As indústrias de transformação dependem da análise química qualitativa e quantitativa para garantir que suas matérias primas atinjam certas especificações e que o produto final tenha qualidade adequada. A análise das matérias primas realiza-se para ter a certeza de que não estão presentes substâncias que possam ser deletérias ao processo de transformação ou possam aparecer como impureza nociva no produto final. O produto final do processo é submetido ao controle de qualidade a fim de garantir que os componentes principais estejam dentro de determinadas faixas de composição e que as eventuais impurezas não excedem determinados limites. (VOGUEL, 2002).

A Instrução Normativa Nº 20, de 31 de julho de 2000 considera que é necessário instituir medidas que normalizem a industrialização de produtos de origem animal, garantindo condições de igualdade entre os produtores e assegurando a transparência na produção, processamento e comercialização, para isso criou os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de almôndega, apresuntado, fiambre, hambúrguer, kibe e presunto cozido e de

presunto. Os limites oficiais sobre a qualidade físico-química são descritos no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de cada produto o qual atribui os limites mínimos e máximos. Para almôndegas as análises requeridas são: gordura, proteína, carboidratos e teor de cálcio; para apresetado as análises requeridas são: umidade, proteína, gordura, carboidratos totais e amido; para fiambre as análises requeridas são: carboidratos totais, umidade, proteína, amido e teor de cálcio; para hambúrguer as análises requeridas são: gordura, proteína, carboidratos totais e teor de cálcio; para kibe as análises requeridas são: proteína e cálcio; para presunto cozido as análises requeridas são: relação umidade/proteína, proteína e carboidratos totais; para presunto as análises requeridas são: relação umidade/proteína, proteína e carboidratos totais.

A carne mecanicamente separada deve obedecer a Instrução Normativa Nº 4, de 31 de março de 2000 que estabelece os limites oficiais sobre a qualidade físico-química e os mesmos são descritos no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do produto. Entende-se por Carne Mecanicamente Separada (CMS) a carne obtida por processo mecânico de moagem e separação de ossos de animais de açougue, destinada a elaboração de produtos cárneos específicos. As análises requeridas são: proteína, gordura, teor de cálcio (base seca), diâmetro de ossos e índice de peróxido.

Os produtos empanados seguem a Instrução Normativa Nº 6, de 15 de fevereiro de 2001 a qual estabelece os limites oficiais sobre a qualidade físico-química e os mesmos são descritos no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do produto. Entende-se por Empanado, o produto cárneo industrializado, obtido a partir de carnes de diferentes espécies de animais de açougue, acrescido de ingredientes, moldado ou não, e revestido de cobertura apropriada que o caracterize. As análises requeridas de monitoramento são proteína e carboidratos totais.

Para aditivos adicionados como nitrito e fosfatos seguem-se valores conforme legislação estabelecida. Estes valores estão de acordo com a Portaria nº 1004 de 11/12/98 do Ministério da Saúde, que permite nível máximo residual de nitrito de 0,015 g/100 g, ou seja, 150 ppm. Em todo o mundo, os órgãos governamentais impõem limites para utilização de fosfatos em alimentos, a legislação brasileira permite o emprego de polifosfatos em no máximo 0,5% em produtos cárneos formulados. (BRASIL,1998)

A Instrução Normativa Nº 32, de 03 de dezembro de 2010 estabelece os parâmetros para avaliação do Teor Total de Água Contida nos Cortes de Frangos, resfriados e

congelados. Os padrões estabelecidos pela normativa prometem ter um efeito positivo para a indústria e também para o consumidor isso porque a nova metodologia que entrou em vigor limita a possibilidade de fraudes. A partir da publicação da Instrução Normativa 32 de 03 de Dezembro de 2010, serão usados testes laboratoriais, que avaliam a umidade, a proteína e a relação entre os dois elementos para estabelecer o teor de água nos cortes. O método, já utilizado pela União Européia, é considerado mais confiável.

As carnes e seus derivados estão sujeitos a alterações por reações químicas, físicas e microbiológicas. As alterações físicas e químicas decorrem principalmente da modificação e/ou degradação de proteínas e lipídios, que é provocada tanto pela ação de agentes naturais, por exemplo, o oxigênio, como por enzimas hidrolíticas endógenas naturalmente presentes na carne e ainda por outras substâncias (enzimas, peptídios, aminas etc.) produzidas por microrganismos. A decomposição dos aminoácidos sulfurados da carne, com despreendimento de compostos de enxofre, poderá ser avaliada qualitativamente pela reação de Éber para gás sulfídrico. A reação de Éber para amônia poderá ser utilizada para evidenciar o início das alterações deteriorativas das carnes. Além da ação enzimática, a deterioração também pode resultar de reações oxidativas, como, por exemplo, a oxidação lipídica, que é uma alteração dependente da disponibilidade de oxigênio, da temperatura de armazenamento e da composição do músculo, evidenciada qualitativamente pela reação de Kreis. As condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos processadores, manipuladores, distribuidores e comerciais também são fatores de destaque na determinação da aceitabilidade das carnes, pois estas oferecem condições favoráveis para o crescimento de bactérias, sendo importantes tanto as deteriorativas como as patogênicas, que podem chegar ao produto pela inadequada manipulação. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005)

Uma análise química é completa, mesmo quando a substância é uma só, envolve uma série de etapas e procedimentos. Cada um deles deve ser considerado e conduzido cuidadosamente, de modo a diminuir o máximo os erros e manter a exatidão e reprodutibilidade.

A principal meta de um laboratório deve ser a produção de dados analíticos de alta qualidade, através de medidas que sejam exatas, confiáveis e reprodutíveis. Estes resultados somente refletirão a real composição de um produto se a coleta do material for convenientemente efetuada.

A função do analista é obter resultados os mais próximos possíveis dos valores verdadeiros através da utilização correta dos métodos analíticos. O nível de confiança que os analistas podem ter nos resultados de seu trabalho é relativamente pequeno se não conhecerem a exatidão e a precisão do método utilizado, e se não tiverem consciência das fontes de erros que podem afetar os resultados. A análise quantitativa não se limita à coleta da amostra, à execução de uma unidade de determinação e a admissão tácita de que o resultado está correto. Ela exige também o conhecimento da química envolvida e das possíveis interferências de outros íons, elementos e compostos, bem como da distribuição estatística dos resultados numéricos obtidos. (VOGUEL, 2002).

3 CONCLUSÃO

A exigência do consumidor por produtos que, além de nutritivos e saborosos, sejam de rápido preparo tem desafiado a indústria de alimentos para desenvolvimento de produtos que atendam esta necessidade. O sucesso dos novos produtos lançados, pela indústria, para o mercado consumidor, está em atender às expectativas e estar de acordo com a legislação vigente.

A padronização dos processos e produtos através da aplicação das legislações vigentes, trazem grandes benefícios para o consumidor e para a indústria, pois as indústrias processadoras de produtos cárneos são monitoradas periodicamente quanto ao cumprimento das especificações legais, seja no processo de produção ou no produto final que está sendo comercializado. O Ministério da Agricultura, representado pelo seu Sistema de Inspeção Federal (SIF), está cada vez mais atuante na verificação dos processos e principalmente na verificação da qualidade dos produtos que estão saindo das indústrias visando cumprimento dos seus Padrões de Identidade e Qualidade.

As legislações, atualizadas nos últimos anos, têm contribuído muito para a melhoria da qualidade do produto final, tanto para o mercado nacional bem como para a exportação de produtos cárneos. Com o grande avanço das indústrias processadoras de produtos cárneos o controle de qualidade deve trabalhar a fim de garantir e assegurar bases sólidas e legais aos produtos alimentícios. Nesse tipo de produto, as características físico-químicas e o conteúdo

microbiológico são fundamentais, uma vez que deles dependerão o atendimento aos padrões de identidade e qualidade e o *shelf-life*, possibilitando ou não a sua comercialização.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Programa Nacional de Monitoramento da Qualidade Sanitária de Alimentos. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/programa/index.htm>. Acesso em 15/07/2010.

ANVISA. Legislação Específica de Alimentos. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/rotuali.htm>. Acesso em 15/07/2010

ANVISA. Legislação geral por tipo de ato. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/geral.htm>. Acesso em 15/07/2010

BRASIL – Instrução Normativa N° 20, de 21 de Julho de 1999, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Diário Oficial de 09/09/1999. Métodos Analíticos Físico-Químicos para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes – Sal e Salmouras. V Métodos Quantitativos.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada (CMS) de Aves, Bovinos e Suínos. Instrução Normativa n° 4. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Produtos Cárneos Salgados, de Empanados, de Presunto tipo Serrano e de Prato Elaborado Pronto ou Semipronto Contendo Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa n° 6. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de Hambúrguer, de Kibe, de Presunto Cozido e de Presunto. Instrução Normativa n° 20. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n° 32. D.O.U., 07/12/2010 - Seção 1; Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n° 108, 04 de setembro de 1991. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17/09/1991., Métodos analíticos para controle de alimentos para uso animal. Normas gerais de amostragem para análises de rotina

BRASIL. Ministério da Saúde. Regulamento Técnico Atribuição de Funções de Aditivos, Aditivos e seus Limites Máximos de uso para a Categoria 8 – Carne e Produtos Cárneos.

Portaria nº 1004, 11 de dezembro de 1998. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 dez. 1998, p. 28.

CAMPOS, V. F. Controle de Qualidade Total (no estilo Japonês). 8 ed.; Belo Horizonte: Editora de desenvolvimento Gerencial, 1999.

CARVALHO, Heloísa Helena, et al. Alimentos: métodos físicos e químicos de análise - Porto Alegre 1 ed. Universidade/UFRGS, 2002.

CECCHI, Heloísa Máscia. Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos. Campinas – SP, 2a ed: Editora UNICAMP. 2003.

FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRICK, H.B; JUDG, M.D.; MERKEL, R.A. Fundamentos de ciência de la carne. Editorial Acribia, Zaragoza. España, 1979.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos Químicos e Físicos de Alimentos, 4.ed. São Paulo, 2005.

NETO, F. N. et al., Roteiro para elaboração de Manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF), 2 ed. Editora SENAC São Paulo, 2005.

OLIVO, R. O mundo das carnes: ciência, tecnologia e mercado. 3 ed. Criciúma: Ed. do autor, 2006. 214 p.

PARDI, Miguel Cione, et al. Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne. Vol. I, Editora UFG. Goiânia 2001.

VOGUEL, A. I. Análise Química Quantitativa. 6 ed. Editora Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. Rio de Janeiro, 2002.