



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA**

**MAGAYVER DAYAN AFONSO SILVA**

**QUÍMICA DA ANÁLISE DE ALIMENTOS:  
PROPOSTA DE TEXTO DE DIVULGAÇÃO  
CIENTÍFICA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Brasília – DF**

**1.º/2016**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA**

**MAGAYVER DAYAN AFONSO SILVA**

**QUÍMICA DA ANÁLISE DE ALIMENTOS:  
PROPOSTA DE TEXTO DE DIVULGAÇÃO  
CIENTÍFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentado ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

**Orientador: Ricardo Gauche**

**1.º/2016**

*DEDICATÓRIA OU EPÍGRAFE*

“EDUCAÇÃO NÃO TRANSFORMA O MUNDO. EDUCAÇÃO MUDA AS PESSOAS.  
PESSOAS TRANSFORMAM O MUNDO”. (PAULO FREIRE)

## *AGRADECIMENTOS*

A minha esposa Lorraine e aos meus pais por me apoiarem nos momentos mais difíceis, me ajudando na tomada de decisões e incentivando a prosseguir nos estudos. Aos professores Ricardo Gauche e Bob pelos ensinamentos, tanto na construção deste trabalho, quanto nas disciplinas que participei enquanto aluno.

## *SUMÁRIO*

|  |     |
|--|-----|
| Introdução .....   | 7   |
| Bromatologia e a Química da análise de alimentos: relevância do tema e aspectos legais.....                            | 10  |
| A importância da Divulgação Científica .....   | 20  |
| O tema Análise de Alimentos na perspectiva da Divulgação Científica.....   | 202 |
| A proposta de um Texto de Divulgação Científica – critérios de elaboração/avaliação e perspectivas de utilização ..... | 204 |
| Considerações Finais .....   | 246 |
| Referências .....  | 28  |
| Apêndice – Texto de Divulgação Científica.....   | 322 |

## *Resumo*

A partir da elaboração de um texto de divulgação científica, este trabalho tem como objetivo apresentar a Química como uma fonte importante para melhor compreensão da informação nutricional dos alimentos expressos na rotulagem, as suas características sensoriais e algumas técnicas experimentais utilizadas para a determinação de suas composições nutricionais. Diversas enfermidades são causadas pelo consumo de alimentos inadequados, sendo a vigilância sanitária e os laboratórios de saúde pública os principais órgãos na fiscalização e caracterização dessas inconformidades. A criação de normas sanitárias no país ocorreu de forma gradual e todo o arcabouço legal existente hoje, orienta fabricantes e agentes públicos no que concerne a um bom produto alimentício. A população, em diversas situações, não consegue acompanhar as inovações que ocorrem nessa área, seja pela falta de conhecimento científico ou mesmo pela dificuldade em encontrar materiais que abordem esses assuntos. Educadores e o próprio governo federal têm debatido formas de popularização da ciência, permitindo que pessoas leigas compreendam melhor a sociedade tecnológica atual e que esse conhecimento seja útil na construção de uma sociedade verdadeiramente democrática. O trabalho desenvolvido utiliza esse contexto e o meio encontrado para divulgar a ciência, mais especificamente a Química, tendo como temática os alimentos é por meio da construção de um texto. Esse instrumento oportuniza a disseminação do conhecimento científico em diversos locais, como escolas, associações ou mesmo nas casas das pessoas. A partir de pesquisas bibliográficas, não foram encontrados muitos textos de divulgação científica com o conteúdo que está sendo apresentado neste trabalho, mostrando a grande oportunidade de se discutir esse assunto. A formação de uma sociedade mais autônoma e com maior poder de reflexão e decisão, depende das informações e do conhecimento que ela dispõe, e este trabalho, além da popularização da ciência, tem esse objetivo.

**Palavras-chaves:** Química e Alimentos, Texto de Divulgação Científica, Popularização da Ciência.

## INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (DUBUGRAS; PÉREZ-GUTIÉRREZ, 2008, p. 12), “anualmente ocorrem 1,2 bilhões de episódios de diarreia e cerca de 2,2 milhões de óbitos atribuídos ao consumo de alimentos contaminados”. Em relação ao Brasil, não foram encontrados dados estatísticos confiáveis, porém é sabido que diversos agravos à saúde ocorrem em detrimento da manipulação incorreta dos alimentos, procedimentos inadequados de produção, uso incorreto de produtos químicos (aditivos e adubos, por exemplo), armazenamento incorreto, entre outros (EDUARDO, 1998).

No contexto da saúde, o termo vigilância pode ser entendido como “a observação sistemática e contínua da frequência, da distribuição e dos determinantes dos eventos de saúde e suas tendências na população” (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2010, p. 10). O monitoramento da qualidade dos alimentos, através da vigilância dos mesmos, constitui como uma ferramenta na garantia da qualidade desses produtos até serem consumidos pelas pessoas (EDUARDO, 1998). O Brasil, com seu tamanho continental e população bastante heterogênea – principalmente na questão socioeconômica – carece de uma estrutura sanitária e fiscalizadora que consiga atuar de modo eficaz para promover a segurança no consumo de alimentos, de outros produtos e serviços para a saúde (LUCCHESI, 2001). Os responsáveis por regular e monitorar a qualidade dos alimentos na esfera federal são o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e o Ministério da Saúde, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANDRADE, 2012).

A legislação definida para os padrões de identidade e qualidade dos alimentos são a base para o trabalho de outro setor importante na fiscalização desses produtos, os laboratórios de saúde pública. Esses órgãos realizam análises físico-químicas, biológicas, avaliam a rotulagem e embalagem em gêneros alimentícios *in natura* e industrializados, a fim de assegurar o cumprimento das regras estabelecidas.

Os alimentos são constituídos de inúmeras substâncias naturais, pois são elas que conferem o sabor, o aroma e texturas intrínsecas (propriedades sensoriais ou organolépticas)

ao que se está consumindo. O teor de carboidratos, proteínas, lipídeos, vitaminas e minerais podem ser mensurados a fim de que se saiba se o quantitativo encontrado está expresso corretamente na informação nutricional constante ao rótulo e em conformidade com legislação específica. Quando industrializados, diversos aditivos podem ser incrementados intencionalmente no intuito de maior conservação, para acentuar as características organolépticas dos produtos ou aumentar o seu valor nutricional. Problemas gastrointestinais, renais, do sistema imunológico, entre outros, podem ser resultado da ingestão de substâncias nocivas presentes nos alimentos, mas isso varia muito de indivíduo e depende da exposição e da concentração ingerida durante a vida da pessoa (CARMO, 2008). Muitas vezes os rótulos dos alimentos induzem o consumidor a erro ou engano, por não informar adequadamente ou por subtrair dados que podem influenciar na escolha de um determinado produto.

Art 21. Não poderão constar da rotulagem denominações, designações, nomes geográficos, símbolos, figuras, desenhos ou indicações que possibilitem interpretação falsa, erro ou confusão quanto à origem, procedência, natureza, composição ou qualidade do alimento, ou que lhe atribuam qualidades ou características nutritivas superiores àquelas que realmente possuem (BRASIL, 1969).

Em diversas situações, o consumidor acredita estar levando um produto que atende as suas necessidades devido a problemas de saúde existentes ou para se habituar a uma vida mais saudável, mas a falta de compreensão do que está escrito na embalagem, com letras pequenas, símbolos e vocábulos estranhos, o impede de lograr o que deseja. Entender melhor a composição dos alimentos e as informações expressas na rotulagem pode contribuir na formação de uma sociedade com hábitos melhores e com mais conhecimento e participação sobre o processo produtivo.

O texto de divulgação científica é uma ferramenta que pode permitir a popularização da ciência, como um meio de comunicação que amplie o entendimento da população sobre a composição dos alimentos e alguns aspectos que permeiam esse tema. A linguagem e o conhecimento químico devem ser apropriados pela população, tanto para a melhoria da sua qualidade de vida como para a disseminação da Química.

O direito a informação, a democratização do conhecimento e do saber devem estar disponíveis aos cidadãos, além de ajudar na conscientização da população em relação as suas escolhas, principalmente no que tange à manutenção da sua saúde, na qual as atitudes dos indivíduos podem influenciar diretamente em seu bem estar. Essa maneira de educar, por meio do conhecimento científico, condiz com a construção de um Estado democrático (CARNEIRO, 2009).

A Química como ciência do estudo das substâncias pode contribuir com suas definições, conceitos e métodos de análise para ajudar a garantir a segurança e eficácia dos produtos alimentícios, além de promover maior entendimento por parte da população sobre a importância de uma boa alimentação para o seu desenvolvimento.

O presente trabalho tem como objetivo a elaboração de um texto de divulgação científica sobre como a Química é utilizada na análise de alimentos, abordando aspectos históricos da vigilância sanitária no país, o surgimento de órgãos reguladores e apresentando tópicos relacionados com a rotulagem, a composição e as análises químicas em relação a algumas substâncias.

Este Trabalho de Conclusão de Curso está dividido em quatro partes, sendo a primeira referente aos aspectos legais, a relevância do tema e a Química envolvida nas técnicas analíticas; na segunda parte é apresentada a importância dos textos de divulgação científica; na terceira parte é feita uma revisão sobre a análise de alimentos na perspectiva da divulgação científica; e na última parte é apresentada a proposta do texto de divulgação científica, com os critérios de elaboração/avaliação e as perspectivas de utilização.

## **CAPÍTULO 1**

# **BROMATOLOGIA E QUÍMICA DA ANÁLISE DE ALIMENTOS: RELEVÂNCIA DO TEMA E ASPECTOS LEGAIS**

A saúde da população, contexto na qual a questão sanitária dos alimentos também está incluída, sempre foi relevante para o desenvolvimento de diversos povos na antiguidade. Escritos, códigos e livros de antigas civilizações já mencionavam sobre comportamentos e passavam algumas instruções para hábitos mais saudáveis. Os códigos de Hamurabi, Ur-Nammu e o Antigo Testamento possuíam em seu conteúdo questões sobre saúde, além de outras situações pertinentes à época (TANCREDI; MARINS, 2014).

O entendimento sobre a contaminação e propagação de doenças devido ao consumo de alimentos demandou mais tempo para ser elucidado. Os primeiros microrganismos foram observados, por meio de um microscópio rudimentar, por Anton van Leeuwenhoek em 1676. Entretanto, somente com Louis Pasteur em 1859, foi estabelecida a capacidade que os microrganismos possuíam em iniciar ou acelerar processos de fermentação dos alimentos (TANCREDI; MARINS, 2014).

Com o surgimento dos alimentos preparados – industrializados ou manipulados –, começam a ocorrer problemas de doenças transmitidas pelos alimentos, problemas derivados, principalmente, da conservação inadequada dos mesmos (TANCREDI; MARINS, 2014, p. 21).

A estruturação da vigilância sanitária, por meio da fiscalização e análises dos produtos consumidos pela população, ocorreu no final do século XIX e expandiu após as duas guerras mundiais. O surgimento da Organização das Nações Unidas (ONU) e da Organização Mundial de Saúde (1948) contribuiu de maneira crucial para que a saúde pública se desenvolvesse (TANCREDI; MARINS, 2014).

No Brasil, algumas normas e estruturas mais específicas voltadas à saúde da população começam a aparecer nos séculos XVIII e XIX, sendo que a partir de 1808, com a chegada da Corte portuguesa, o país passou efetivamente a possuir algum tipo de legislação e estrutura sanitária. Devido à nova ordem que se instituiu naquele momento e a necessidade de manter a família real no país, diversas prioridades foram estabelecidas, como aumentar a produção de alimentos e manter certo controle sobre a saúde da população (SILVA; TANCREDI, 2014).

[...] estabeleceram-se normas para o controle sanitário dos portos e instituíram-se a quarentena e os “lazaretos”, para o isolamento de passageiros com doenças contagiosas, o controle de alimentos e a inspeção de matadouros, açougues públicos, boticas, drogas e medicamentos. (SILVA; TANCREDI, 2014, p. 233).

Entretanto, somente no período republicano, com a criação da Diretoria Nacional de Saúde Pública (DNSP) em 1919, constitui-se um órgão para atuação específica na saúde pública com poder de regulamentação e estruturação sanitária. Os temas relativos à alimentação competiam obrigatoriamente ao DNSP, ou seja, inspeção de mercados e feiras que vendiam alimentos de origem animal e vegetal, fiscalização de matadouros e outros locais de abate, autorização de venda de produtos alimentícios de origem estrangeira, entre outros (TANCREDI; MARINS, 2014).

[...] do Departamento Nacional de Saúde Pública (DNSP), que viabilizou a promulgação do Regulamento Sanitário Federal (decreto nº 16.300) em 31 de dezembro de 1923, ato jurídico monumental com 1.679 artigos e que dispunha sobre a organização dos serviços da União, as atribuições dos órgãos e seus agentes, o exercício profissional no campo da saúde e as normas de controle sanitário, em diversos campos, incluindo também as penalidades para os seus infratores (TANCREDI; MARINS, 2014, p. 26-27).

O artigo nº 633 do Regulamento Sanitário Federal de 1923, que trata da Inspeção de Fiscalização de Gêneros Alimentícios, expressa a obrigatoriedade desse órgão em “fazer examinar no Laboratório Bromatológico da Inspeção todos os gêneros alimentícios de qualquer procedência, sejam nacionais ou estrangeiros” (TANCREDI; MARINS, 2014, p. 27).

O Ministério da Saúde surge somente em 1953, a partir do desdobramento do antigo Ministério da Educação e Saúde. Dentre as diversas normas sanitárias que já existiram no país, a lei mais antiga (ainda em vigor) e que trata especificamente de produtos alimentícios é a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, que “dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária

dos produtos de origem animal” (MORAES, 2015). Segundo Tancredi e Fernandes (2014, p. 75), o ordenamento jurídico efetivo sobre alimentos no país ocorreu a partir dos anos 60, com a publicação de diversas leis, principalmente o decreto-lei nº 986/1969, que estabeleceu normas básicas e definições que estavam ausentes em legislações anteriores.

- I - Alimento: toda substância ou mistura de substâncias, no estado sólido, líquido, pastoso ou qualquer outra forma adequada, destinadas a fornecer ao organismo humano os elementos normais à sua formação, manutenção e desenvolvimento;
- XI - Padrão de identidade e qualidade: o estabelecido pelo órgão competente do Ministério da Saúde dispendo sobre a denominação, definição e composição de alimentos, matérias-primas alimentares, alimentos in natura e aditivos intencionais, fixando requisitos de higiene, normas de envasamento e rotulagem medidos de amostragem e análise;
- XVI - Laboratório oficial: o órgão técnico específico do Ministério da Saúde, bem como os órgãos congêneres federais, estaduais, municipais, dos Territórios e do Distrito Federal, devidamente credenciados (BRASIL, 1969).

Mesmo com as mudanças políticas que ocorreram no país ao longo do último século, o processo para tornar o consumo de alimentos mais seguro no Brasil não cessou. Portanto, na década de 50 o Ministério da Agricultura foi incumbido na inspeção e fiscalização sanitária de produtos de origem animal; e a partir da década de 60, o processo de normatização de bens e serviços com objetivos sanitários é acentuado, podendo ser destacado “nesse período, a regulamentação sobre a iodação do sal, a água de consumo humano e os serviços” (TANCREDI; MARINS, 2014, p. 28).

Com a redemocratização do país e a promulgação da constituição de 1988, a vigilância sanitária teve as suas atividades incluídas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). O SUS contemplou “a fiscalização e a inspeção de alimentos, água e bebidas para consumo humano” (BRASIL, 1990) como uma de suas ações na promoção à saúde. O órgão fiscalizador é a Vigilância Sanitária, sendo que cada ente federado (união, estados e municípios) conta com sua respectiva estrutura, ela possui atribuições legais que visam eliminar, prevenir ou diminuir riscos à saúde. O SUS também teve estabelecido em sua norma criadora a rede de laboratórios de saúde pública como o agente para atuar em conjunto com a vigilância sanitária e epidemiológica na avaliação da qualidade de produtos e substâncias que estão disponíveis para a população (BRASIL, 1990).

A industrialização e o crescimento das cidades no Brasil ocorreram progressivamente na metade do século XX em diante e os produtos alimentícios também sofreram mudanças ao passar por novos processos de produção e fabricação. Diversos ganhos foram obtidos com o processo industrial, o tempo de validade dos alimentos aumentou, a produtividade no campo

creceu, a logística foi facilitada com novos meios de transporte; contudo, algumas perdas foram ocasionadas para lograr esses benefícios, sendo a adição de aditivos e a redução ou alteração do valor nutricional, como os mais presentes nessa situação (CAMPOS; OLIVEIRA; VENDRAMINI, 2004).

Os problemas relacionados com o consumo de alimentos podem ser de origem química, biológica ou física. Em relação à química, as adversidades ou perigos podem ocorrer devido ao uso de fitossanitários (popularmente conhecidos como agrotóxicos), a presença de conservantes, a própria embalagem, contaminação por metais pesados ou outras substâncias alheias aos alimentos etc. A questão biológica é oriunda principalmente dos microrganismos (bactérias, fungos, vírus e protozoários) e de toxinas associados a eles. Os perigos físicos decorrem de materiais ou partículas estranhas ao alimento ou ao seu processo de fabricação, resultando em pedaços de metal, madeira, plástico, areia, entre outros, junto aos alimentos (JACOB, 2014).

Com o intuito de melhorar a fiscalização dos alimentos e de outros produtos consumidos pela população, analisando em laboratório a constituição físico-química e microbiológica dos mesmos, é inaugurado em 1954 o Laboratório Central de Controle de Drogas, Medicamentos e Alimentos (LCCDMA) no Rio de Janeiro. Em 1981, esse órgão foi extinto e em substituição surge o Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS), com novas instalações, equipamentos modernos, a fim de suprir a demanda do país no registro e controle da qualidade dos alimentos e diversos outros produtos vendidos no país (GEMAL, 1999). O crescimento do país também permitiu o surgimento de laboratórios de saúde pública nos estados e municípios, sendo no Distrito Federal, o Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN-DF), antigo Instituto de Saúde, o responsável pelas análises físico-químicas e microbiológicas em alimentos e em outros produtos para a saúde.

[...] os laboratórios que compõem a Rede Nacional de Laboratórios de Vigilância Sanitária. Essa rede realiza diferentes tipos de análises (controle, fiscal, monitoramento e investigação) de produtos e serviços relacionados ao campo de atuação do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e, em particular, aos alimentos. A base da rede é composta pelo Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS), Laboratórios Estaduais de Saúde Pública (Lacens) e demais laboratórios designados pela legislação vigente (JACOB, 2014, p. 191).

As análises realizadas em alimentos pelos laboratórios públicos são regulamentadas pelo Decreto-lei nº 986/69, podendo ter o caráter fiscal ou de controle, dependendo da solicitação da vigilância sanitária que é a responsável por coletar as amostras. A análise fiscal

é realizada em amostras alimentícias para verificar se as mesmas se encontram em conformidade com as normas que padronizam aquele produto. A análise de orientação é realizada logo após o registro do produto no Ministério da Saúde ou no Ministério da Agricultura, a fim de comprovar que o alimento está de acordo com os padrões de identidade e qualidade (JACOB, 2014).

As amostras são coletadas em três partes iguais (triplicata). As embalagens devem estar íntegras, sem qualquer tipo de violação, ficando uma parte sob a guarda do responsável pelo alimento (fabricante ou comerciante) como contraprova, e as outras duas partes são encaminhadas para o laboratório oficial, uma para análise e a outra para testemunho caso o laudo seja condenatório (JACOB, 2014). Todas as amostras também devem pertencer ao mesmo número de lote de fabricação e a quantidade coletada (volume ou massa) tem que ser suficiente para o laboratório realizar as análises necessárias.

Se os alimentos forem perecíveis, possuam prazos de validade exíguos ou a quantidade não permita a coleta em triplicata, as análises deverão ser realizadas “na presença do seu detentor ou do representante legal da empresa e do perito pela mesma indicado, caracterizando análise de amostra única” (JACOB, 2014, p. 196).

Após as análises, o laboratório emitirá um laudo a respeito do produto e cópias serão remetidas à vigilância sanitária e ao fabricante ou aquele que possua o registro do produto. Caso o laudo seja condenatório, o responsável pode requerer uma análise de contraprova e encaminhar um perito para acompanhar as análises. Se confirmada a condenação inicial, o produto poderá ser interditado ou ter apreendido todo o lote, mas se o produto for aprovado, o mesmo é liberado para o consumo (JACOB, 2014).

Os ensaios a serem executados por um laboratório oficial devem estar de acordo com o disposto no artigo 28 do decreto-lei nº 986. Isso significa que, para cada tipo ou espécie de alimento, devem ser respeitados os parâmetros de controle oficialmente aprovados. Em termos gerais, são executadas análises de rótulo e ensaios microbiológicos, físico-químicos e químicos. A quantidade e o tipo de ensaios são definidos de acordo com o problema que se deseja equacionar ou elucidar (JACOB, 2014, p. 196).

Desde 1978, o Laboratório Central de Saúde Pública do Distrito Federal é o órgão que recebe as amostras e realiza os ensaios para atestar a qualidade de alimentos comercializados nessa unidade da federação, seguindo metodologias analíticas oficiais e os parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Agricultura e ANVISA. O Ministério da Saúde, por meio da Portaria nº 2.031, de 23 de setembro de 2004, organizou o Sistema Nacional de Laboratórios

de Saúde Pública e estabeleceu o LACEN-DF como Laboratório de Referência Regional. A Gerência de Controle da Qualidade de Produtos e Ambiente (GCQPA) é a unidade responsável pelas amostras de alimentos, sendo subdividida em Núcleo de Química de Alimentos (NQA), Núcleo de Vitaminas, Minerais, Aditivos e Contaminantes (NVMAC) e Núcleo de Biologia de Alimentos e Ambiente. Os dois primeiros núcleos são os responsáveis pelas análises químicas dos produtos alimentícios (GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL, 2015).

A ANVISA desenvolve desde 2000 o Programa Nacional de Monitoramento da Qualidade Sanitária de Alimentos (PNMQSA), tendo o LACEN-DF como um de seus participantes. Os parâmetros de análise desse programa são “físico-químicos, microbiológicos, contaminantes, microscopia, aflatoxina, aditivos, dentre outros e da análise de rótulo no que concerne aos dizeres de rotulagem obrigatórios” (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2015). Os principais programas que envolvem análises físico-químicas são PRO-iodo (iodação do sal para consumo humano), CQUALI (monitoramento da qualidade do leite) e PROMAC (monitoramento de aditivos e contaminantes em alimentos para consumo humano). Contudo, mesmo sem programas específicos, outros tipos de alimentos também são monitorados, como farinha, café, arroz, temperos, água mineral envasada etc.

Para a análise desses produtos, é necessário que o método utilizado, ou seja, o roteiro experimental a ser seguido tenha sido testado previamente e validado (dados estatísticos, cálculos de incerteza e outros parâmetros), conforme as normas de controle de qualidade estabelecidas para o laboratório.

Os componentes a serem avaliados nos alimentos podem estar descritos na rotulagem ou somente em regulamentos específicos que tratam sobre determinado produto, trazendo outros parâmetros, nutrientes ou aditivos que vão conferir uma identidade e qualidade ao alimento. No rótulo são especificados, em geral, os valores de carboidratos, proteínas, lipídeos e alguns sais minerais (sódio, principalmente). Essas substâncias possuem propriedades químicas distintas e para analisá-las corretamente, o laboratório analítico e seus profissionais devem possuir instrumentos e reagentes específicos para isso.

Além do rótulo, as primeiras impressões sobre o alimento advêm de suas características organolépticas (que podem ser percebidas através da visão, do olfato, do paladar e do tato). O aspecto, a cor, o odor ou aroma e o sabor devem ser descritos por quem o analisa, relatando essas características no laudo analítico que será gerado e se eles estão em

conformidade com a legislação pertinente. O ideal seria que os aspectos sensoriais de todos os produtos fossem normatizados, mas não é o que acontece, sendo muitas vezes facultado ao analista decidir se essas características estão satisfatórias ou não.

Néctar de Caju é a bebida não fermentada, obtida da dissolução, em água potável, da parte comestível do Caju (*Anacardium occidentale, L.*) e açúcares, destinado ao consumo direto, podendo ser adicionado de ácidos. O Néctar de Caju deve obedecer às características e composição abaixo: Cor: amarela clara; Sabor: característico; Aroma: próprio (BRASIL, 2003).

Os alimentos possuem naturalmente sabores e aromas que lhes conferem uma identidade, entretanto, com os produtos industrializados, algumas substâncias são adicionadas para realçar essas propriedades. O gosto adocicado, salgado, azedo e amargo varia de acordo com a presença e concentração de substâncias específicas. Nas frutas são encontrados ácidos orgânicos e por esse motivo o sabor azedo pode ser percebido, ressaltando que outras substâncias podem contribuir para aumentar ou reduzir essa percepção. Os mais comuns são o ácido cítrico e o ácido málico, eles estão presentes em laranjas e maçãs (entre outras) respectivamente, na uva é encontrado o ácido tartárico, além de outros ácidos em menor concentração (COULTATE, 1998).

O teor de ácido é determinado por meio da análise de acidez total, que consiste na neutralização dos ácidos orgânicos presentes no produto por uma base (geralmente o hidróxido de sódio), tendo um indicador ácido-base (fenolftaleína) para auxiliar na determinação do ponto final da titulação. Em bebidas alcoólicas (vinhos, aguardente e cachaça), bebidas não alcoólicas (sucos, néctares e refrescos), bem como em farinha de mandioca, leites, vinagres e outros alimentos, esse ensaio é necessário para a determinação do seu padrão de qualidade.

Os alimentos possuem naturalmente açúcares em sua composição, para realçar o sabor ou conferir um paladar mais adocicado, em vários alimentos há a adição de açúcar. Também denominados de glicídios, carboidratos, sacarídeos ou açúcares, estas substâncias podem conter moléculas isoladas (monossacarídeos) ou ligadas a outras (dissacarídeos ou polissacarídeos). Os açúcares frequentemente encontrados em alimentos são a glicose (exemplo de monossacarídeo), a sacarose e lactose (são dissacarídeos), o amido e a celulose (polissacarídeos).

A união entre moléculas de carboidratos forma moléculas de outras substâncias que também fazem parte do conteúdo nutricional de diversos alimentos. A lactose, que é um

dissacarídeo constituído pela ligação entre a glicose e a galactose, é encontrada no leite e em seus derivados. A sacarose, também é um dissacarídeo, é formada pela união entre as moléculas de glicose e frutose, está presente naturalmente em vegetais (cana-de-açúcar e beterraba) e em alimentos industrializados (COULTATE, 1998).

A análise de açúcares em um laboratório oficial tem como objetivos quantificar, ou seja, saber a concentração de carboidratos no alimento e relatar a vigilância sanitária se o mesmo está dentro dos padrões estabelecidos em legislação. Como os monossacarídeos possuem a capacidade de reduzir (reação de óxido-redução) outras substâncias, utiliza-se método químico tradicional que é baseado na capacidade desse grupo em reduzir os íons cobre II ( $\text{Cu}^{2+}$ ) em cobre I ( $\text{Cu}^{1+}$ ) em meio alcalino, essa reação é conhecida como método de Lane-Eynon. O cobre II em solução confere uma coloração azul e à medida que ele reage com a molécula de açúcar presente no alimento, a cor vai sendo alterada. Quando todo o cobre II é reduzido para cobre I, a solução passa de azul para incolor e no fundo do recipiente surge um precipitado vermelho, devido à formação de óxido de cobre I (BRASIL, 2005).

Suco Tropical de Abacaxi é a bebida não fermentada, obtida pela dissolução, em água potável, da polpa do abacaxi (*Ananas comusus, L.*), por meio de processo tecnológico adequado.

O Suco Tropical de Abacaxi deve obedecer às características e composição abaixo:  
Acidez total em ácido cítrico (g/100g): mínimo = 0,16 (não adoçado); mínimo = 0,20 (adoçado).

Açúcares totais (g/100g): máximo = 15,00 (não adoçado); máximo = 8,00 (adoçado) (BRASIL, 2003).

Outro grupo de moléculas importantes constituintes dos alimentos são as proteínas. Geralmente se apresentam como polímeros de massa molecular elevada, formadas pela união de estruturas menores (monômeros) denominadas aminoácidos. Esse nome é devido à presença de um grupo amina e um grupo ácido carboxílico na mesma cadeia carbônica. A ligação química existente entre dois aminoácidos é conhecida como “ligação peptídica”. O que definirá a capacidade funcional ou estrutural da proteína será oriundo da sequência de aminoácidos que a formará (COULTATE, 1998).

Apenas vinte aminoácidos formam a maioria das proteínas e a sua classificação é decorrente de estruturas químicas distintas (cadeias laterais) presentes em sua constituição. Também são essas cadeias laterais irão interagir com outras substâncias e conferir um caráter ácido, básico ou neutro ao aminoácido; se ele será hidrofóbico (interação lipídios), hidrofílico (interação com a água) ou anfifílico (interage tanto com lipídios quanto com a água).

O ser humano não é capaz de produzir todos os aminoácidos essenciais para a manutenção do seu organismo, por isso é por meio da alimentação que ele adquire o que necessita. Os alimentos possuem composição variada de proteínas, por exemplo: pão branco = 8,4%, leite de vaca = 3,2 %, leite humano = 1,3 %, frango = 20,5, repolho = 1,7 % e cerveja lager = 0,2 % (COULTATE, 1998).

Para as análises de proteínas presentes nos alimentos em laboratório, as técnicas se baseiam principalmente na determinação do teor de proteínas totais ou nos aminoácidos que formam esses polímeros. O problema em relação ao segundo caso ocorre devido aos métodos analíticos mais simples e de menor custo não serem quantitativos, mas sim, qualitativos. Existe a necessidade de utilizar métodos de análise mais sofisticados nessa situação, como a cromatografia (COULTATE, 1998).

Nos laboratórios de saúde pública, como o LACEN-DF, a técnica utilizada é o método de Kjeldahl para medir o teor de proteínas totais. A amostra é digerida em um recipiente contendo ácido sulfúrico concentrado e um catalisador em alta temperatura (substância que auxilia para a reação acontecer mais rapidamente), causando a sua decomposição em moléculas mais simples. A matéria orgânica será oxidada e o nitrogênio que constitui as proteínas estará presente, ao final do processo, na forma de íons amônio. A solução restante será destilada (processo em que ocorre aquecimento para volatilização de compostos com baixo ponto de ebulição) e a amônia formada será arrastada e titulada com uma solução de ácido sulfúrico (COULTATE, 1998).

Art. 318. Entende-se por "farinha de carne" o subproduto obtido pelo cozimento em digestores a sêco de restos de carne de tôdas as seções, de recortes e aparas diversas que não se prestem a outro aproveitamento, bem como de carcaças, parte de carcaça e órgãos rejeitados pela Inspeção Federal, a seguir desengordurado por prensagem ou centrifugação e finalmente triturado.

§ 1º O subproduto de que trata êste artigo deve conter no mínimo 65% (sessenta e cinco por cento) de proteína [...] (BRASIL, 1952).

As substâncias que contêm átomos de sódio, potássio, magnésio, cálcio, selênio, fósforo, entre outros, são passíveis de análise pelos laboratórios oficiais devido a sua presença nos alimentos e a sua influência na saúde das pessoas. Elas são substâncias inorgânicas e estão presentes na forma de íons, tanto cátions como ânions.

O sódio é bastante conhecido pela população e o cloreto de sódio (popularmente conhecido como sal de cozinha) é a forma mais encontrada para consumo. Ele está presente naturalmente em grande parte dos alimentos de origem animal (leite, ovos e carnes) e também

nos vegetais e cereais (em menor quantidade). Bastante utilizado como tempero e conservante em alimentos, os produtos processados como bacon, salsicha, manteiga, água de coco etc., podem possuir grandes concentrações dessa substância e que se consumida em excesso, pode desencadear hipertensão e outros problemas cardiovasculares (COULTATE, 1998).

Determinados átomos, como o sódio, podem emitir luz e essa propriedade é chamada de luminescência. Esse fenômeno é decorrente da capacidade dos átomos em absorver certa quantidade de energia, esse aumento energético permite transições dos elétrons por diferentes níveis na eletrosfera e ao final, para retornar ao estágio de menor energia, eles emitem o que foi absorvido em forma de luz. Essa emissão ocorre em um comprimento de onda específico, permitindo identificar e quantificar o átomo que a origina.

O método fotométrico é muito comum para análise de sódio e potássio, sendo necessário o equipamento fotômetro de chama para a realização do mesmo. O equipamento consiste em uma câmara de combustão, na qual uma chama fornece energia suficiente para que o átomo emita luz em uma determinada frequência e um detector capte o sinal emitido. A partir dos dados gerados pelo equipamento, cálculos de composição do produto expresso em sua rotulagem ou previamente estabelecidos em legislação específica poderão ser realizados. Antes de utilizar o equipamento, as amostras líquidas, em diversos casos, necessitam ser diluídas em água; enquanto que as sólidas, devem ser incineradas (carbonizando toda a matéria orgânica), restando somente os sais minerais que ao serem ressuspensos em água, poderão passar pelo fotômetro (BRASIL, 2005).

Art. 6º As águas de coco resfriadas, pasteurizadas e congeladas deverão possuir as seguintes características físico-químicas:

Potássio em mg/100mL: mínimo = 140,00; máximo = 230,00.

Sódio em mg/100mL: mínimo = 2,00; máximo = 30,00 (BRASIL, 2009).

A Química, por meio de suas teorias e técnicas, permite que diversos tipos de alimentos sejam monitorados e que nutrientes e outras substâncias possam ser identificadas e quantificadas. Descrever todos os métodos disponíveis é inviável, devido à quantidade existente e as novidades que surgem constantemente. A caracterização de algumas análises permite alavancar a importância da Química na garantia da qualidade e segurança sanitária dos produtos alimentícios comercializados no país.

## **CAPÍTULO 2**

### **A IMPORTÂNCIA DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

A democracia no Brasil foi retomada oficialmente em 1988 a partir da promulgação da constituição, porém isso não significou que com esse ato, o país passou a ter uma sociedade democrática em sua plenitude. Outros fatores devem ser considerados para que esse estágio, ainda que utópico para mim, seja alcançado. Direitos como a liberdade de expressão, religiosa, de associação e de pensamento, são alguns exemplos que ensejam um estado democrático de direito.

O livre acesso as informações e ao conhecimento também compõem o projeto de formação de uma nova sociedade, por isso a ciência é parte importante para se chegar a esse escopo. A divulgação científica tem ocorrido de diversas maneiras seja por meio audiovisual ou por meio impresso, sendo os textos de divulgação científica o objeto a ser enfatizado nesse contexto.

Segundo Carneiro (2009, p. 1), “no âmbito brasileiro, a divulgação científica não é um fato recente”. Desde o século XVIII existem registros de formação de grupos ou sociedades científicas que buscavam livros e periódicos contendo os novos conhecimentos da ciência.

[...]a imprensa brasileira foi criada somente em 1810, com a chegada da família real portuguesa. Até então, livros, folhetos e jornais eram impressos na Europa. [...]. Em meados do século XIX, já se publicavam cerca de sete mil periódicos dos quais trezentos eram direta ou indiretamente relacionados à Ciência (CARNEIRO, 2009, p.1).

Atualmente, a possibilidade de divulgação de informações é muito grande, seja por meio impresso ou eletrônico. Muitos pesquisadores e cientistas acreditam que uma das melhores formas de promover à população sobre o trabalho no âmbito da ciência é por meio de artigos e textos, isso se deve a sua versatilidade que permite acesso ao público leigo, bem como o uso no âmbito escolar. O aspecto positivo dessa produção textual, segundo Ferreira e Queiroz (2011, p. 354) é que a pessoa, estudante ou não, “forme uma imagem adequada e

crítica da ciência enquanto produção humana; discutam as suas aplicações tecnológicas presentes no cotidiano e as implicações sociais decorrentes do seu uso [...]”.

A formação de professores também pode ser influenciada pelos textos de divulgação científica, ampliando o seu conhecimento e possibilitando uma visão metadisciplinar da ciência, aumentando a quantidade de materiais didáticos para uso em sala de aula, incentivando os alunos e familiares a lerem esses textos, além de gerar no próprio professor a vontade de escrever e divulgar o conteúdo científico (NASCIMENTO; JUNIOR, 2010).

Essas obras podem contemplar tanto assuntos de interesse geral, com potencial de alcançar maior quantidade de pessoas (considerados como artigos), quanto tratar de temas específicos (definidos como seções). Em ambas as situações, o conteúdo deve possuir profundidade e clareza nas informações, entretanto, com linguagem adequada ao público que se pretende atingir (FERREIRA; QUEIROZ, 2011).

A estrutura desses textos não é rígida, conferindo liberdade ao autor para trabalhar o tema, torná-lo compreensível aos leitores e se possível, levá-los a reflexão. Nascimento e Junior (2010) analisaram algumas produções de licenciandos em ciências naturais e determinaram categorias que considero úteis em estarem presentes ao escrever um texto: “apelo inicial à leitura, interlocução direta com o leitor, presença de procedimentos explicativos, referências a teorias científicas e presença de terminologia técnica, recuperação de conhecimentos tácitos e menção a situações próprias do cotidiano do leitor”.

A formação de novos leitores de textos de divulgação científica passa tanto pela escola, pela qualidade das obras e também pelo aumento do número de escritos desse material. A popularização da ciência e de seu conteúdo não significa em formar novos cientistas, mas permitir as pessoas a terem mais instrumentos para refletir e transformar o seu cotidiano.

## CAPÍTULO 3

# O TEMA ANÁLISE DE ALIMENTOS NA PERSPECTIVA DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Os textos de divulgação científica têm sido sugeridos na educação como um material didático para complementar as informações do livro didático ou mesmo como instrumento gerador das discussões dos temas a serem trabalhados. Isso não se deve somente pela informação contida neles, mas também para contribuir na formação de um público que tenha hábito de leitura, ampliando seu vocabulário, interpretando textos, adquirindo maior capacidade de reflexão perante as informações obtidas (FERREIRA; QUEIROZ, 2012). Apresentar a Química em forma de texto de divulgação científica é facilmente encontrado na internet ou em revistas especializadas, como *Ciência Hoje* e *Ciência Hoje das Crianças*; ou *Scientific American Brasil* e *Mente e Cérebro*.

A Química é fundamentada por diversos conceitos, definições e modelos, sendo necessário adequar essa linguagem para o leitor que se pretende alcançar. Na escola, a memorização dessas informações ainda é muito recorrente, fazendo com que essa disciplina se torne desinteressante para muitos alunos e contribuindo negativamente para a popularização do conhecimento científico. Muitos temas apresentados são descontextualizados com o educando, alheios a sua realidade, com ausência de reflexão perante os fenômenos apresentados ou discutidos, tornando ainda mais difícil o reconhecimento da importância dessa ciência (NEVES; GUIMARÃES; MERÇON, 2009).

Desde que possível, trabalhar com temas próximos ao cotidiano das pessoas é uma maneira de apresentar a Química de forma mais compreensível e assim torná-la imprescindível na formação para a cidadania.

A partir da compreensão de conceitos científicos relacionados à temática proposta, tem-se o desenvolvimento das habilidades básicas relativas à formação da cidadania, como a participação e a capacidade de tomada de decisão, pois trazem para a sala de aula discussões de aspectos sociais relevantes, que exigem dos alunos posicionamento crítico quanto a sua solução (NEVES; GUIMARÃES; MERÇON, 2009, p. 34).

Os alimentos se enquadram como temática geradora para textos de divulgação científica e também para novas abordagens no ensino químico. Vários aspectos presentes na questão alimentar podem ser trabalhados em artigos, a fim de tornar as informações mais plausíveis para as pessoas, tornando compreensíveis os processos envolvidos. A fabricação de alimentos, o uso de aditivos, a escolha de produtos mais saudáveis e a rotulagem são exemplos de temas que podem ser discutidos para um público leigo.

Em artigo publicado em 2011, Ferreira e Queiroz avaliaram publicações relacionadas à Química na revista *Ciência Hoje* durante o período de 2004 e 2009 e identificaram 298 textos de divulgação científica que tinham relação com essa ciência. Como o objeto de pesquisa eram obras em forma de artigos, apenas 39 foram selecionados e divulgados em seu trabalho.

Após revisão do trabalho de Ferreira e Queiroz (2011), apenas em dois textos citados os temas apresentados se aproximaram do que está sendo proposto neste trabalho, sendo o primeiro “Carboidratos: de adoçantes a medicamentos (dezembro/2006)” e o segundo “A química na padaria: o açúcar nos pães dietéticos (abril/2008)”. Apenas um artigo estava disponível para leitura (sobre carboidratos) e o mesmo estava mais direcionado em discutir as propriedades e algumas particularidades dessas substâncias do que tratar sobre alimentos e as análises envolvidas.

A temática alimentar também tem sido muito abordada na revista *Química Nova na Escola*. Fonseca e Loguercio (2013 p. 4) destacaram 29 trabalhos contidos nessa revista no período de 1995-2012, abrangendo a nutrição/alimentação ou suas derivações. As derivações foram consideradas por eles como subtemas advindas do tema central (nutrição/alimentação), tais como: “variedades e produção de alimentos, processos físicos e comportamentais associados, tecnologias relacionadas, aspectos sociais etc.” (FONSECA; LOGUERCIO, 2013 p. 3). Entretanto, a *Química Nova na Escola* não pode ser considerada como uma revista que divulgue a ciência, pois o seu foco é a formação de licenciandos em química ou para o aprimoramento das aulas de professores.

Com essa breve revisão, fica evidente o espaço disponível para trabalhar a temática dos alimentos sob o olhar da Química. Diversas situações distintas sobre esse assunto poderiam ser apresentadas ao público para a sua conscientização e maior popularização da ciência. Este trabalho se incumbe dessa tarefa para contribuir com o crescimento da divulgação científica para pessoas leigas ou simplesmente para aqueles que se interessam e tenham a curiosidade em ler.

## **CAPÍTULO 4**

### **PROPOSTA DE UM TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA – CRITÉRIOS DE ELABORAÇÃO/AVALIAÇÃO E PERSPECTIVAS DE UTILIZAÇÃO**

A divulgação da importância da Química na análise de alimentos por meio de um texto científico permite a sua inserção em vários ambientes sociais, como escolas, associações, empresas ou simplesmente a casa das pessoas. A sua elaboração deve ser condizente com o público que se almeja alcançar, para que este possa causar alguma transformação na vida do indivíduo, seja intelectualmente ou nos seus hábitos cotidianos.

A inserção de um público leigo nas Ciências, ou seja, lendo livros, artigos ou outros materiais, trazendo novas percepções do mundo e contribuindo na formação de novas concepções e ideias, é algo que ocorre no mundo e no Brasil, conseqüentemente. Cientistas renomados como Galileu, Darwin e Einstein escreveram seus trabalhos, mesmo não sendo considerado como divulgação científica, em uma linguagem mais próxima das pessoas que não participam desse meio (CARNEIRO, 2009).

Na elaboração do texto científico, algumas questões como a proposta geradora, o vocabulário e o conteúdo devem ser bem avaliados quando se inicia a escrevê-lo. A proposta ou tema deve ter a perspectiva científica, a fim de que a ciência tenha o seu conteúdo divulgado à população. O vocabulário ou a maneira de escrever deve ser próprio para o público que se espera atingir, valendo-se de exemplos do cotidiano ou situações que demonstrem a importância do que está sendo lido. Além do próprio conteúdo, que deve induzir o leitor a querer conhecer mais sobre o assunto e a questioná-lo quando possível (FERREIRA; QUEIROZ, 2012).

Para a formação de novos leitores, o ambiente escolar é um local propício ao trabalho com textos de divulgação científica, devido ao estudo das ciências naturais e do conteúdo químico, sendo esta disciplina trabalhada no ano final do ensino fundamental e em todo o ensino médio. Considerando o ensino médio, as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013) o trata como o momento final da educação básica que não pode servir apenas para a

inserção no mercado de trabalho. A formação do cidadão com pluralidade cultural e autonomia para a construção de um pensamento crítico deve ser fortalecido nessa fase escolar.

Ainda que não esteja aprovado legalmente, o projeto da Base Nacional Comum Curricular (2015, p. 152) propõe que para o ensino de ciências da natureza seja “ressaltada a importância do domínio das linguagens específicas das Ciências da Natureza e das múltiplas linguagens envolvidas na comunicação e na divulgação do conhecimento científico”.

A temática dos alimentos no ensino de Química é algo que pode ser inserido no contexto escolar por meio de experimentos, dinâmicas, artigos etc. O texto de divulgação científica também pode ser utilizado, como um material didático complementar, para motivar e discutir um tema ou para auxiliar nos conteúdos previamente estabelecidos pelo professor. Além de ajudar na construção do conhecimento, também contribui para o incentivo à leitura.

[...] as diferentes disciplinas escolares devem contribuir para o desenvolvimento de atividades que possibilitem aos alunos o aumento gradativo na capacidade de compreensão dos materiais lidos, também, no gosto pela leitura (FERREIRA; QUEIROZ, 2012, p. 5).

O desenvolvimento tecnológico acelerado faz com que as pessoas tenham que ter acesso às informações ou compreender um pouco dos novos produtos que chegam ao mercado. O seu processo fabril não é essencial nesse caso, entretanto, os benefícios e riscos associados a esses produtos devem ser esclarecidos. A Química, com seus modelos e definições, pode auxiliar nesse processo em diversas outras áreas, além da que está sendo tratada neste trabalho. Conforme Carneiro (2009, p. 4), “a acessibilidade aos conhecimentos científicos e tecnológicos deve ser permitida a todos, mas a decisão de fazer uso ou não do conhecimento é individual”.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância da Química na análise de alimentos, a compreensão da rotulagem e de alguns aspectos presentes nos produtos alimentícios, a presença de normas sanitárias e de padrões de qualidade foram os aspectos principais citados neste trabalho. A forma para alcançar o público e apresentar as informações discutidas foi por meio de um texto de divulgação científica, considerando a capacidade desse instrumento informativo em abranger diversos locais, como escolas, comunidade, associações, entre outros.

Em uma sociedade democrática e que tenha como objetivo possuir cidadãos atuantes e capacitados a tomar decisões, a divulgação de conteúdos científicos pode contribuir de maneira significativa para a formação dessas pessoas. Sendo esta uma questão social importante, a universidade e seus discentes devem trabalhar para esse fim.

Os capítulos deste trabalho foram elaborados de modo a criar uma sequência lógica que culminaria com a elaboração do texto de divulgação científica. Trabalhando a importância do estudo dos alimentos por meio da Química inicialmente, mas buscando associá-la a história da vigilância sanitária e chegar ao que existe hoje, com uma estrutura fiscalizadora e a laboratorial estabelecida.

A importância da divulgação científica por meio da elaboração de um texto foi a maneira encontrada de trabalhar a temática dos alimentos e disponibilizá-las para a população. Como a popularização da ciência é alvo de discussão por educadores e o próprio governo federal tem tomado iniciativas nesse sentido, a construção desse material pode contribuir para a disseminação do conhecimento Químico e da ciência em geral.

Como o texto de divulgação científica é algo dinâmico, ou seja, pode alcançar diversos públicos em locais distintos, tanto a comunidade escolar quanto as pessoas que tenham interesse nesse assunto, podem ler, discutir e aprender mais sobre os alimentos, a rotulagem e sua composição, além de propriedades intrínsecas aos produtos.

Em relação ao contexto escolar, os materiais didáticos tradicionais (como os livros) são importantes para o trabalho do educando em sala de aula. Entretanto, penso que trabalhar com artigos científicos, vídeos, músicas e outros instrumentos, podem contribuir para enriquecer o diálogo do professor com os alunos e tornar o ensino mais acessível no que se refere à compreensão e reflexão por parte do educando do estudo daquela ciência. Além disso,

a disseminação desse conhecimento pode ser ampliada caso esses novos materiais sejam divulgados para a comunidade escolar como um todo.

Acredito que parte considerável da população não se atente à rotulagem dos alimentos, seja por desinteresse ou mesmo por não compreender o que está descrito. A apresentação do conteúdo nutricional, bem como de algumas características próprias dos produtos alimentícios, relacionando propriedades sensoriais e relatando, mesmo que de forma simplificada, métodos analíticos utilizados, ajudam a valorizar a Química e permite ampliar a reflexão das pessoas sobre o mundo tecnológico e científico que vivemos.

Creio que o texto de divulgação científica presente neste trabalho possa contribuir para a disseminação e popularização da ciência no país, mais especificamente da Química. A melhoria da saúde da população também se relaciona com uma alimentação mais consciente e entendendo melhor a composição dos produtos, o consumidor poderá ter maior autonomia em suas decisões. Por fim, que o docente que utilize esse texto ajude na construção de uma educação inovadora para a formação de pessoas mais críticas e atuantes na sociedade.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Programa nacional de monitoramento da qualidade sanitária dos alimentos**, 2015. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/programa/index.htm>>. Acesso em: 06 setembro 2015.

ANDRADE, Tiffany Floriano de. **Importância das análises físico-químicas no controle de qualidade de alimentos consumidos em Santa Catarina**. 2012. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Saúde Pública) – Curso de Especialização em Saúde Pública, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1950-1969/D30691.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D30691.htm)>. Acesso em: 11 fevereiro 2016.

\_\_\_\_\_. Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969. Institui normas básicas sobre alimentos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/Del0986.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0986.htm)>. Acesso em: 18 outubro 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 3 fevereiro 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº 24, de 8 de setembro de 2005. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em 3 fevereiro 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº 27, de 22 de julho de 2009. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em 11 fevereiro 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562 p. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 23 janeiro 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular, 2015, 302 p. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/BNCC-APRESENTACAO.pdf>>. Acesso em: 15 abril 2016.

\_\_\_\_\_. Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8080.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8080.htm)>. Acesso em: 23 agosto 2015.

CAMPOS, Maria Aparecida; OLIVEIRA, José Carlos de; VENDRAMINI, Ana Lúcia do Amaral. In: Segurança alimentar no contexto da vigilância sanitária: reflexões e práticas. **Segurança alimentar: conceito, história e perspectiva**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2014, p. 37-68. Disponível em: <[http://www.retsus.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/arquivos/livro\\_seguranca\\_alimentar\\_no\\_contexto\\_da\\_vigilancia\\_sanitaria.pdf](http://www.retsus.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/arquivos/livro_seguranca_alimentar_no_contexto_da_vigilancia_sanitaria.pdf)>. Acesso em: 11 outubro 2015.

CARMO, Greice Madeleine Ikeda do. **Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil**. 2008. 36 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Curso de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

CARNEIRO, Maria Helena da Silva. Por que divulgar o conhecimento científico e tecnológico? **Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais**, n. 12, p. 1-4, 2009. Disponível em: <[http://www.ltds.ufrj.br/gis/porque\\_divulgar.htm](http://www.ltds.ufrj.br/gis/porque_divulgar.htm)>. Acesso em: 6 outubro 2015.

COULTATE, Thomas P. **Manual de química y bioquímica de los alimentos**. Zaragoza: editorial Acribia S.A., 1998, 366 p.

DUBUGRAS, Maria Thereza Bonilha; PÉREZ-GUTIÉRREZ, Enrique. **Perspectiva sobre a análise de risco na segurança dos alimentos**. Rio de Janeiro: OPAS/OMS, 2008. 160 p.

EDUARDO, Maria Bernadete de Paula. **Saúde e Cidadania: Vigilância Sanitária**, volume 8. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1998. 458 p.

FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu; QUEIROZ, Salete Linhares. Artigos da revista Ciência Hoje como recurso didático no ensino de química. **Revista Química Nova**, v. 34, n. 2, p. 354-360, 2011.

\_\_\_\_\_. Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão. **Revista Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 3-31, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37695>>. Acesso em: 6 outubro 2015.

FONSECA, Carlos Ventura; LOGUERCIO, Rochele de Quadros. O binômio nutrição/alimentação e a Química no ensino médio: movimentos investigativos de um professor-pesquisador. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC, 2013, Águas de Lindóia / SP. **Atas...** Águas de Lindóia:

ABRAPEC, 2013. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/trabalhos.htm>> Acesso em: 20 setembro 2015.

GEMAL, André Luís. Os 18 anos do INCQS. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, 5 outubro 1999. Disponível em: <[http://www.farmacia.ufrj.br/consumo/leituras/lv\\_jb991005.htm](http://www.farmacia.ufrj.br/consumo/leituras/lv_jb991005.htm)>. Acesso em: 18 outubro 2015.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **LACEN-DF**: Laboratório Central do Distrito Federal, 2015. Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br/outros-links/lacen-df.html>>. Acesso em: 06 setembro 2015.

JACOB, Silvana do Couto. In: Segurança alimentar no contexto da vigilância sanitária: reflexões e práticas. **Laboratório analítico, parte fundamental na avaliação de risco relativo ao consumo de alimentos**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2014, p. 185-203. Disponível em: <[http://www.retsus.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/arquivos/livro\\_seguranca\\_alimentar\\_no\\_contexto\\_da\\_vigilancia\\_sanitaria.pdf](http://www.retsus.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/arquivos/livro_seguranca_alimentar_no_contexto_da_vigilancia_sanitaria.pdf)>. Acesso em: 11 outubro 2015.

LUCCHESI, Geraldo. A Vigilância Sanitária no Sistema Único de Saúde. In: 1º CONFERÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2001, Brasília. **Cadernos de textos...** Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/divulga/conavisa/cadernos/index.htm>>. Acesso em: 4 setembro 2015.

MORAES, Ismar Araújo de. **A história da saúde pública/vigilância sanitária no Brasil**. Universidade Federal Fluminense. 64 slides, 2015. Disponível em: <<http://www.proac.uff.br/visa/sites/default/files/historia.pdf>>. Acesso em: 3 setembro 2015. Apresentação em Power point.

NEVES, Amanda Porto; GUIMARÃES, Pedro Ivo Canesso; MERÇON, Fábio. Interpretação de Rótulos de Alimentos no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 31, n. 1, p. 34-39, 2009. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_1/07-RSA-1007.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/07-RSA-1007.pdf)>. Acesso em: 27 agosto 2015.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta; JUNIOR, Mikael Frank Rezende. A produção de textos de divulgação científica na formação inicial de licenciandos em ciências naturais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 1, 2010, 11 f.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Módulos de princípios de Epidemiologia para o controle de enfermidades**. Módulo 4: vigilância em saúde pública. Brasília: OPAS/Ministério da Saúde, 2010. 52 p.

TANCREDI, Rinaldini Coralini Phillip; MARINS, Bianca Ramos. In: Segurança alimentar no contexto da vigilância sanitária: reflexões e práticas. **Evolução da higiene e do controle de alimentos no contexto da saúde pública**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2014, p. 15-36. Disponível em: <[http://www.retsus.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/arquivos/livro\\_seguranca\\_alimentar\\_no\\_contexto\\_da\\_vigilancia\\_sanitaria.pdf](http://www.retsus.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/arquivos/livro_seguranca_alimentar_no_contexto_da_vigilancia_sanitaria.pdf)>. Acesso em: 11 outubro 2015.

\_\_\_\_\_ ; SILVA, Yone da. In: Segurança alimentar no contexto da vigilância sanitária: reflexões e práticas. **Doenças de origem alimentar: integralidade nas ações das vigilâncias responsáveis pelo processo investigativo e controle.** Rio de Janeiro: EPSJV, 2014, p. 231-263. Disponível em: <[http://www.retsus.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/arquivos/livro\\_seguranca\\_alimentar\\_no\\_contexto\\_da\\_vigilancia\\_sanitaria.pdf](http://www.retsus.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/arquivos/livro_seguranca_alimentar_no_contexto_da_vigilancia_sanitaria.pdf)>. Acesso em: 11 outubro 2015.

\_\_\_\_\_ ; FERNANDES, Maria Leonor. In: Segurança alimentar no contexto da vigilância sanitária: reflexões e práticas. **O poder público na aplicabilidade normativa da segurança alimentar.** Rio de Janeiro: EPSJV, 2014, p. 69-91. Disponível em: <[http://www.retsus.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/arquivos/livro\\_seguranca\\_alimentar\\_no\\_contexto\\_da\\_vigilancia\\_sanitaria.pdf](http://www.retsus.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/arquivos/livro_seguranca_alimentar_no_contexto_da_vigilancia_sanitaria.pdf)>. Acesso em: 11 outubro 2015.

## **APÊNDICE – TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

# Alimentos: em que medida a Química pode contribuir para a melhoria da saúde?



Quando vamos ao supermercado, uma das principais preocupações (além do preço) é em comprar alimentos que nos tragam boas sensações, devendo ser saboroso, ter um aroma agradável e uma boa textura. Entretanto, muitas informações importantes são deixadas para trás quando não lemos o rótulo ou ignoramos o seu conteúdo nutricional.

Diversas substâncias são citadas nas embalagens e raramente nos preocupamos em saber se elas podem causar algum perigo para a nossa saúde. Existem órgãos governamentais que se ocupam em monitorar a qualidade da comida que é servida e comercializada no país. Mas a melhor maneira de evitar esses problemas é por meio da própria população, de modo que ela saiba o que está levando para a sua casa. A Química é uma fonte inesgotável de conteúdo para tornar a sua alimentação mais saborosa e segura. Vamos conhecer melhor sobre os alimentos e a Química!

**Magayver Dayan Afonso Silva**

Licenciando em Química, Universidade de Brasília

**S**egundo a Organização Mundial de Saúde “anualmente ocorrem 1,2 bilhões de episódios de diarreia e cerca de 2,2 milhões de óbitos atribuídos ao consumo de alimentos contaminados”. Portanto, o monitoramento dos alimentos consumidos no mundo e no Brasil é muito importante, pois isso contribuirá na prevenção de surtos e doenças. Em termos históricos, a preocupação em avaliar os produtos consumidos pela população começa a se intensificar a partir do século XIX e se expande após as duas guerras mundiais.

Com o processo de industrialização cada vez mais acentuado, alimentos que antes se deterioravam em poucos dias (como vegetais e frutas) ou até mesmo em algumas horas (as carnes, por exemplo), tiveram como resultado o aumento do seu tempo de validade. O surgimento de novos equipamentos para a conservação (os refrigeradores) e o uso de produtos químicos (conservantes, estabilizantes etc.) contribuiu para esse fim.

Para ter maior confiabilidade nos alimentos vendidos para a população, os países passaram a editar normas para o controle sanitário desses produtos, garantindo mais saúde para pessoas, maior expectativa de vida e redução nos custos do sistema hospitalar.

### **Enquanto isso, no Brasil...**



Ilustração da cidade Rio de Janeiro, século XIX.

No Brasil, algumas leis mais específicas voltadas à saúde começam a aparecer nos séculos XVIII e XIX, sendo que a partir de 1808, com a chegada da Corte portuguesa, o país passou a possuir uma legislação e estrutura sanitária, mesmo que incipiente.

Devido à nova ordem que se instituiu naquele momento e a necessidade de manter a família real nessas terras, diversas prioridades foram estabelecidas, como aumentar a produção de alimentos e manter certo controle sobre a saúde da população.

[...] estabeleceram-se normas para o controle sanitário dos portos e instituíram-se a quarentena e os “lazaretos”, para o isolamento de passageiros com doenças contagiosas, o controle de alimentos e a inspeção de matadouros, açougues públicos, boticas, drogas e medicamentos.

Entretanto, somente no período republicano, com a criação da Diretoria Nacional de Saúde Pública (DNSP) em 1919, constitui-se um órgão para atuação específica na saúde pública e com poder de regulamentação. O Ministério da Saúde surge em 1953, como instituição do poder executivo responsável pela formulação e execução de políticas públicas na área da saúde.

Mesmo com as mudanças políticas que ocorreram no país ao longo do último século, o processo para tornar o consumo de alimentos mais seguro no Brasil não cessou. Outros órgãos foram incumbidos nessa tarefa de inspecionar e fiscalizar os produtos alimentícios (como o Ministério da Agricultura e a ANVISA). Devido ao crescimento econômico e aumento da população brasileira, a partir dos anos 1960, o processo de normatização de bens e serviços com objetivos sanitários se intensifica.

O leitor deve estar confuso, pois a proposta era discutir sobre a melhoria da saúde por meio da colaboração entre a Química e os alimentos e parece que isso não aconteceu. Isso não é verdade,

entender um pouco do contexto histórico é peça fundamental para perceber a complexidade desse sistema atualmente. A rotulagem é a primeira questão que envolve os alimentos que vocês entenderão melhor a partir desse momento.

### **Compreendendo a energia fornecida pelos alimentos**

Quando vamos ao supermercado nos deparamos com diversos produtos, o primeiro contato que temos com eles é a partir do que está escrito na embalagem, ou seja, o rótulo. Diversas informações estão presentes e elas são essenciais para que seja possível conhecer melhor o que será consumido.

A ANVISA regulamenta a informação nutricional contida nos rótulos por meio da RDC nº 360, de 23 de dezembro 2003, determinando que toda o conteúdo nutricional deve estar descrito na embalagem, declarando a o valor energético dos nutrientes e outras informações adicionais, quando necessário. Nem todos os produtos (sal, vinagre, bebidas alcoólicas, por exemplo) são obrigados a seguir essa norma, entretanto outras legislações regulamentam as suas rotulagens.

O conteúdo nutricional, geralmente expresso em uma tabela, segue a determinação da OMS (Organização Mundial de Saúde) que para uma pessoa ter o seu organismo funcionando de maneira plena, é necessário que ele tenha uma alimentação que garanta 2000 kcal ou 8400 kJ por dia. Esses valores podem confundir inicialmente, mas vamos entendê-los melhor.

O corpo humano necessita de energia para que seja possível exercer todas as suas atividades diariamente, como estudar, trabalhar e exercitar. Por meio da alimentação essa energia é adquirida e a unidade de medida para saber o quanto é preciso para realizar todas essas tarefas é medido em caloria (cal) ou Joule (J). Mas o que significam essas medidas?

A caloria ou Joule está relacionado com o tipo e a quantidade de alimento que a pessoa consome, pois tudo o que for ingerido será metabolizado pelo organismo, fornecendo nutrientes essenciais para a sua manutenção, além de liberar energia para o seu pleno funcionamento. Conforme orientações da OMS e regulamentação da ANVISA, os alimentos que consumimos têm esses valores calculados previamente e devem ser descritos em suas tabelas nutricionais.

O que devemos compreender em relação ao valor energético é que ele está relacionado com a composição nutricional do alimento. Produtos que possuem maior teor de carboidratos (como os açúcares) e gorduras, terão um valor energético por porção maior do que outros que não contenham esses nutrientes ou que suas quantidades sejam reduzidas. A solução – que não é a mais saudável, encontrada por

| <b>Mistura para preparo de Cappuccino</b>   |                       |       |
|---|-----------------------|-------|
| INFORMAÇÃO NUTRICIONAL  |                       |       |
| Porção de 20 g (2 colheres de sopa)***  |                       |       |
|   | Quantidade por porção | % VD* |
| Valor energético  | 87 kcal = 364 kJ      | 4     |
| Carboidratos  | 14 g, dos quais:      | 5     |
| Açúcares  | 8,5 g                 | **    |
| Proteínas   | 2,2 g                 | 3     |
| Gorduras totais   | 2,2 g                 | 4     |
| Gorduras saturadas  | 1,6 g                 | 7     |
| Gordura <i>trans</i>  | 0 g                   | **    |
| Fibra alimentar   | 0 g                   | 0     |
| Sódio   | 93 mg                 | 4     |
| * % Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. |                       |       |
| ** % VD não estabelecido.   |                       |       |
| *** Quantidade suficiente para 100 mL.  |                       |       |

muitas pessoas para manter o consumo de alimentos calóricos é fazer exercícios físicos para “queimar as calorias” consumidas.

Quando comemos bolachas recheadas, geralmente ouvimos de nossos familiares que “agora você terá que queimar muitas calorias”. Engordar por comer esse tipo de produto é verdade, mas “queimar calorias”, como se o nosso corpo fosse um fogão, não é possível. Esse alimento, por meio de reações específicas do metabolismo com o que foi ingerido, resultará em moléculas de substâncias que serão aproveitadas pelo corpo humano, disponibilizando energia para as células e tecidos (em decorrência das reações metabólicas) para continuarem exercendo as suas funções no organismo. Entretanto, além do valor energético, há muito mais a saber na informação nutricional do produto.

### As informações presentes na tabela nutricional

Colher de sopa, colher de chá, xícara de chá, entre outros, são as expressões mais comuns para designar as porções ou a quantidade que a pessoa pode pegar de um alimento e prepara a refeição.

Por exemplo, em um rótulo para preparo de um cappuccino (brasileiro, em geral, gosta muito de café!), o seu conteúdo nutricional está baseado em uma porção de 20 g, mas para que você não tenha a necessidade de utilizar uma balança para pesar esse valor, isso também é equivalente a 2 colheres de sopa. Todos os dados restantes na tabela serão calculados de acordo com essa porção. Os nutrientes descritos, como os carboidratos (açúcares, mais especificamente), as proteínas, as gorduras (totais, saturadas e *trans*), a fibra alimentar e o sódio, devem obrigatoriamente ser declarados conforme a legislação da ANVISA. O Valor Diário (% VD) de cada componente do alimento é apresentado em forma de porcentagem e está de acordo com a ingestão mínima recomendável que é de 2000 kcal. Por

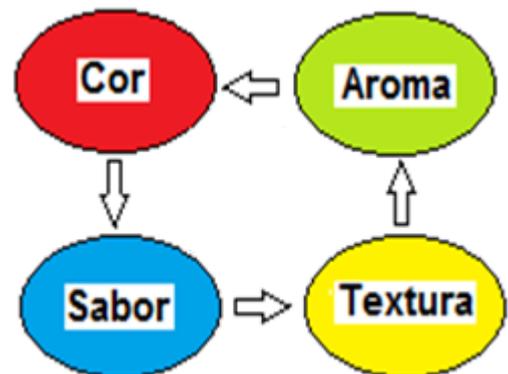
exemplo, a porção de 20 gramas para preparar 100 mL de cappuccino fornece para o indivíduo 87 kcal (ou 364 kJ) de energia no total, correspondendo a 4 % do que ele precisa para todo o dia (relembrando que é de 2000 kcal), e esses percentuais são aplicados para todo o restante da tabela.

Por isso é importante que todas as pessoas, antes de comprar ou consumir um alimento, leia o que está escrito no rótulo e assim possam controlar a ingestão de açúcares, gorduras e sódio, pois o excesso deles podem causar danos à saúde. Mas somente pela inspeção do rótulo é possível garantir a boa qualidade do alimento? Existem outras formas de verificar isso?

### A química e as sensações

Quando estamos com vontade de beber uma xícara de café (olha ele novamente!) abrimos a embalagem e o que sentimos quase que instantaneamente? O seu aroma! Depois visualizamos a sua cor e o pó proveniente da moagem dos grãos. Por último e também o principal é o seu sabor. Entretanto, de onde vêm essas características?

Os alimentos possuem diversas substâncias que lhes conferem propriedades naturais, sendo elas perceptíveis aos seres humanos pelos seus sentidos inatos, como a visão, o olfato, o tato e o paladar (a audição nesse momento não é essencial). Essas características são denominadas de sensoriais ou organolépticas.



Assim como a leitura da rotulagem é importante, a observação desses atributos ajuda o consumidor a evitar produtos deteriorados ou que não apresentam aspectos considerados comuns quando em bom estado. Já imaginou abrir uma caixa de leite e visualizar uma coloração bastante amarelada? Uma carne com odor forte, como se estivesse apodrecendo? É fundamental estar atento principalmente em alimentos frescos ou *in natura* (que não foram processados), mas também devem ser verificados quando industrializados.

Por meio da tecnologia, outras substâncias podem ser adicionadas aos alimentos realçando suas características organolépticas, elas são conhecidas como aditivos alimentares. Aromatizantes, espessantes, corantes, flavorizantes, entre outros, são colocados intencionalmente pela indústria a fim de chamar a atenção do consumidor. A adição de açúcar e sal, com a finalidade anteriormente descrita, também são considerados como aditivos alimentares.

O problema desses aditivos, em grande parte, é o potencial de prejudicar a saúde das pessoas quando consumidos com regularidade. Existem estudos que relacionam diversas enfermidades como o câncer, diabetes, problemas cardiovasculares, alergias, mudanças comportamentais, com a ingestão dessas substâncias, além de outros fatores como o sedentarismo, genética e o meio ambiente.

O ideal é que a maior parte da nossa alimentação seja composta por alimentos frescos ou com baixo grau de industrialização. Na lista de ingredientes dos alimentos, presente na rotulagem, vem descrito nominalmente ou por meio de um código os aditivos acrescentados.

Entretanto, será que existe alguma forma de verificar se as quantidades dos nutrientes ou dos aditivos alimentares descritos na rotulagem estão realmente corretas? Afirmo categoricamente que sim!

## Da prateleira ao laboratório

Os alimentos vendidos nos mercados, feiras e restaurantes do país podem ser fiscalizados pela vigilância sanitária (federal, estadual ou municipal). Os fiscais são respaldados por lei a intervirem quando acharem necessário, seja devido a denúncias, surtos alimentares ou mesmo para monitorar a qualidade do que é vendido para a população. Os órgãos responsáveis por auxiliar a vigilância sanitária realizando análises químicas e microbiológicas são os laboratórios de saúde pública, mais conhecidos como LACEN (Laboratório Central de Saúde Pública).

Testes laboratoriais decorrem da necessidade de verificar se o que está expresso na rotulagem realmente está presente no alimento – como o teor nutricional expresso – os aditivos descritos conferem ou se existem outros que não foram citados, a presença de algum contaminante proibido por lei.

Diversas normas orientam o trabalho dos analistas de alimentos, sendo necessários reagentes e materiais apropriados para o desenvolvimento desse trabalho. Cada nutriente (como carboidratos, proteínas, sais minerais etc.) ou outra substância que se busca identificar e quantificar passa por ensaios específicos, na qual as moléculas das substâncias presentes nos produtos alimentícios reagem com as moléculas das substâncias utilizadas pelo analista para viabilizar a determinação da composição e do teor do conteúdo nutricional.

Após os testes laboratoriais, o profissional responsável pelos ensaios poderá informar a vigilância sanitária se o alimento analisado está satisfatório ou insatisfatório para o consumo pela população. Isso permite que o órgão sanitário autue os fabricantes ou responsáveis por aquele produto, chegando a retirá-lo do mercado caso seja necessário.

### Finalizando...

Os alimentos são a fonte de nutrientes que mantêm o nosso organismo funcionando, mas eles também podem ser a origem da propagação de surtos e doenças. Conhecermos mais sobre esses produtos é uma das maneiras para evitar a ocorrência desses problemas.

Outra forma de evitar essas situações que podem nos prejudicar é por meio da atuação dos órgãos fiscalizadores, como a vigilância sanitária trabalhando em conjunto com os laboratórios de saúde pública, promovendo a saúde da população quando inspeciona e analisa os alimentos que são comercializados em diversos pontos de venda.

A importância da Química nesse contexto é que sem o embasamento teórico e a prática experimental desenvolvido ao longo do tempo, e que constantemente são renovados e aprimorados, dificilmente conseguiríamos saber de tudo o que envolve a alimentação. A partir do que foi exposto nesse texto, com certeza você saberá aproveitar mais de todos os alimentos que consome, curtindo seus aromas e sabores, mas com mais conteúdo e informação para fazer as melhores escolhas.

### Referências

ANVISA. Resolução de Diretoria Colegiada nº 360: Aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória

a rotulagem nutricional. Brasília, 23 de dezembro de 2003. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ec3966804ac02cf1962abfa337abae9d/R.esolucao\\_RDC\\_n\\_360de\\_23\\_de\\_dezembro\\_de\\_2003.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ec3966804ac02cf1962abfa337abae9d/R.esolucao_RDC_n_360de_23_de_dezembro_de_2003.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 15 março 2016.

DUBUGRAS, Maria Thereza Bonilha; PÉREZ-GUTIÉRREZ, Enrique. **Perspectiva sobre a análise de risco na segurança dos alimentos**. Rio de Janeiro: OPAS/OMS, 2008. 160 p.

TANCREDI, Rinaldini Coralini Phillip; MARINS, Bianca Ramos. In: Segurança alimentar no contexto da vigilância sanitária: reflexões e práticas. **Evolução da higiene e do controle de alimentos no contexto da saúde pública**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2014, p. 15-36. Disponível em: <[http://www.retsus.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/arquivos/livro\\_seguranca\\_alimentar\\_no\\_contexto\\_da\\_vigilancia\\_sanitaria.pdf](http://www.retsus.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/arquivos/livro_seguranca_alimentar_no_contexto_da_vigilancia_sanitaria.pdf)>. Acesso em: 11 outubro 2015.

POLÔNIO, Maria Lúcia; PERES, Frederico. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, p. 1653-1666, 2009.

Imagem Rio de Janeiro século XIX - <http://www.multirio.rj.gov.br>. Acesso em 20 março 2016.

Imagem da capa - <http://bromatologiafacil.blogspot.com.br/>. Acesso em 27 junho 2016.

