

D O S S I Ê T É C N I C O

**Aditivos e coadjuvantes de tecnologia para
alimentos orgânicos**

**Eric Seiti Yamanaka
Maria Cristina Meneghin**

**Universidade Estadual Paulista
SIRT/UNESP**

**Fevereiro
2012**

Sumário

1. INTRODUÇÃO	3
1.1 OBJETIVOS	4
2. ASPECTOS LEGAIS E OPERACIONAIS	5
2.1 Definições	5
2.2 Classificação e importância	6
2.3 Requisitos e restrições de uso	7
2.4 Segurança alimentar e Boas Práticas de Fabricação (BPF)	8
3. SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO	9
3.1 Histórico e agropecuária orgânica	9
3.2 Processamento e aditivos em alimentos orgânicos	10
4. CLASSES FUNCIONAIS DE ADITIVOS	13
4.1 Acidulantes	13
4.2 Agentes de firmeza	13
4.3 Antiespumantes	14
4.4 Antioxidantes	14
4.5 Antiumectantes	15
4.6 Aromatizantes	15
4.7 Conservadores	16
4.8 Corantes	17
4.8.1 ANTOCIANINAS	17
4.8.2 ANTOXANTINAS	17
4.8.3 BETALAÍNAS	17
4.8.4 CAROTENÓIDES	17
4.8.5 CLOROFILAS	18
4.8.6 HEMOGLOBINA E MIOGLOBINA	18
4.9 Edulcorantes	18
4.9.1 ESTEVIOSÍDEO E REBAUDIOSÍDEO	18
4.9.2 TAUMATINA	18
4.9.3 GLICIRRIZINA	18
4.10 Espessantes	19
4.11 Emulsificantes	19
4.12 Estabilizantes	19
4.13 Estabilizantes de cor	20
4.14 Fermentos químicos	20
4.15 Geleificantes	20
4.16 Melhoradores de farinha	21
4.17 Reguladores de acidez	21
4.18 Sequestrantes	21
5. LEGISLAÇÃO COMPLEMENTAR	21

5.1 Aditivos alimentares	22
5.1.1 AÇÚCARES	22
5.1.2 ADOÇANTES E EDULCORANTES	22
5.1.3 ADITIVOS BPF	22
5.1.4 ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS.....	22
5.1.5 AROMAS	22
5.1.6 BALAS, CONFEITOS, BOMBONS, CHOCOLATES E SIMILARES	22
5.1.7 BEBIDAS ALCOÓLICAS FERMENTADAS	22
5.1.8 BEBIDAS ALCOÓLICAS NÃO FERMENTADAS	22
5.1.9 BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS.....	22
5.1.10 CALDOS E SOPAS	22
5.1.11 CARNES E PRODUTOS CÁRNEOS.....	22
5.1.12 CEREAIS E PRODUTOS DE OU A BASE DE CEREAIS	23
5.1.13 CORANTES	23
5.1.14 FERMENTOS	23
5.1.15 FRUTAS E HORTALIÇAS	23
5.1.16 GELADOS COMESTÍVEIS.....	23
5.1.17 GELÉIAS.....	23
5.1.18 GOMA KONJAK.....	23
5.1.19 LEITE E DERIVADOS.....	23
5.1.20 MOLHOS E CONDIMENTOS.....	23
5.1.21 ÓLEOS E GORDURAS.....	23
5.1.22 OVOS E DERIVADOS	23
5.1.23 PESCADOS E PRODUTOS DA PESCA.....	23
5.1.24 PREPARAÇÕES CULINÁRIAS INDUSTRIAIS	24
5.1.25 PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO E BISCOITOS.....	24
5.1.26 REALÇADORES DE SABOR.....	24
5.1.27 SNACKS (PETISCOS).....	24
5.1.28 SOBREMESAS	24
5.1.29 SUPLEMENTOS.....	24
5.2 Coadjuvantes de tecnologia.....	24
5.2.1 AGENTE DE CONTROLE DE MICRORGANISMO	24
5.2.2 AÇÚCAR	24
5.2.3 BEBIDAS ALCOÓLICAS.....	24
5.2.4 BRANQUEAMENTO DE ESTÔMAGO, BUCHO, TRIPA E MOCOTÓ DE BOVINO	24
5.2.5 ENZIMAS.....	24
5.2.6 ÓLEOS E GORDURAS.....	24
5.2.7 LUBRIFICANTE, AGENTE DE MOLDAGEM OU DESMOLDAGEM	24
FONTES	
CONSULTADAS.....	26
ANEXO.....	30

Título

Aditivos e coadjuvantes de tecnologia para alimentos orgânicos

Assunto

Fabricação de aditivos de uso industrial

Resumo

Os aditivos alimentares são substâncias que são adicionadas aos alimentos com o propósito de manter ou modificar o seu sabor, melhorar a sua aparência, aumentar o prazo de validade dos alimentos e prevenir alterações indesejáveis. Alguns aditivos são utilizados há séculos, como o sal e o vinagre, e outros foram introduzidos recentemente com o avanço da tecnologia de alimentos. Utilizados para ampliar a disponibilidade, conservação, variedade e as propriedades organolépticas dos alimentos durante o ano todo, os aditivos devem ser obrigatoriamente discriminados na sua embalagem do produto em que são empregados. No entanto, muitos deles constituem componentes químicos sintéticos, causando rejeição aos defensores da alimentação natural e orgânica. Este dossiê técnico visa realizar um estudo detalhado sobre os tipos de conservantes naturais e orgânicos, abrangendo os aspectos técnicos, legais e econômicos inerentes a esses produtos.

Palavras chave

Aditivo alimentar; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; agricultura orgânica; alimento orgânico; ANVISA; armazenamento do alimento; coadjuvante de tecnologia de fabricação; processamento do alimento; química do alimento; transporte do alimento

Conteúdo

1. Introdução

Na Pré-história, época em que os utensílios e armas eram primitivos, a sobrevivência do Homem dependia basicamente da caça e coleta. Todo alimento, que incluía frutos, raízes, peixes e insetos, era consumido cru, e era necessária a mudança constante de local para alcançar as fontes de alimento. Com o advento da agricultura e da criação de animais, os grupos de pessoas, até então nômades, passaram a viver em locais fixos. No entanto, o cultivo de vegetais depende das estações do ano e condições do clima, fazendo com que fosse necessário armazenar parte da colheita para os períodos de entre-safra. Além disso, carnes, peixes e aves degradam com facilidade, de modo que era preciso encontrar meios para melhor preservar esses alimentos (DIONYSIO; MEIRELLES, [20-?]).

Algumas técnicas de conservação descobertas na época foram a desidratação por secagem ao sol e defumação por fumaça de madeira. Enquanto a primeira promove a remoção da umidade do alimento, diminuindo a ação bacteriana sobre o mesmo, a exposição à fumaça provoca a absorção de substâncias como ácido metílico, certos aldeídos, cetonas, fenóis e cresóis, que possuem ação antisséptica (DIONYSIO; MEIRELLES, [20-?]).

Uma das primeiras substâncias adicionadas intencionalmente aos alimentos no intuito de conservá-los foi o sal comum (cloreto de sódio). Na Idade Antiga, os egípcios, gregos e romanos utilizavam o sal ou o salitre, combinados a especiarias, azeite ou vinagre, para condimentar e preservar alimentos. O sal é uma substância altamente higroscópica (com o poder de absorver água), e quando empregado em quantidades razoáveis sobre carnes ou

peixes, remove a umidade dos mesmos, inibindo o crescimento bacteriano (PORTO, 2010). O vinagre, por sua vez, promove a acidificação dos alimentos, condição sob a qual a reprodução dos microorganismos é normalmente reduzida (ADITIVOS E INGREDIENTES, 2009).

De acordo com Porto (2010), entre o século XIX e XX iniciou-se o uso de outras substâncias químicas nos alimentos, não apenas no intuito de conservar, mas também para conferir cor aos mesmos, melhorando seu aspecto visual. Além disso, nas últimas décadas, o aumento populacional e ocorrência de transformações na sociedade, como, o ingresso da mulher no mercado de trabalho e aumento da distância entre os domicílios e locais de trabalho provocou uma mudança nos hábitos alimentares da população: a demanda de alimentos processados industrialmente, sejam eles prontos para consumo ou de fácil preparação, e a quantidade de refeições fora de casa, aumentaram consideravelmente (PORTO, 2010).

Além do aumento da demanda por produtos industrializados, atualmente ocorre também uma maior exigência quanto à qualidade e custo desses alimentos. Desta maneira, para atingir às expectativas do consumidor, os alimentos processados industrialmente necessitam ser nutritivos, saborosos, convenientes, seguros, disponíveis e ter bom preço (PORTO, 2010).

Somadas à grande distância entre as indústrias e os pontos de comercialização dos produtos, as exigências do consumidor e dos órgãos de saúde geraram uma necessidade cada vez maior de melhora das propriedades organolépticas (cor, textura, sabor, aroma, etc.) e conservação desses alimentos. Para tornar a fabricação economicamente viável e preencher tais requisitos, tornou-se imprescindível a utilização de aditivos alimentares (PORTO, 2010).

Além dos aditivos alimentares, são também utilizados na indústria os coadjuvantes de tecnologia de fabricação. São substâncias, excluindo-se os equipamentos e utensílios utilizados no processamento, que não se constituem como ingredientes alimentares, mas são aplicados intencionalmente, com o intuito de promover um incremento tecnológico no tratamento ou produção de matérias-primas, ingredientes ou alimentos (BRASIL, 1997). Porém, qualquer coadjuvante de tecnologia deve ser removido, eliminado ou inativado ao final do processo, fato que os diferencia dos aditivos alimentares.

Por outro lado, apesar dos avanços ligados à utilização de aditivos e à industrialização de alimentos, ao longo das duas últimas décadas, a produção de alimentos orgânicos tem tomado força no Brasil, tendo como princípios o uso responsável dos recursos naturais e minimização de riscos aos humanos e meio ambiente. Para alcançar esse objetivo, os sistemas orgânicos de produção são proibidos de utilizar práticas e/ou substâncias que sejam comprovadamente prejudiciais ao solo, água, ar, outros recursos naturais e à saúde humana, animal e vegetal.

Dentre algumas substâncias proibidas estão inclusos vários tipos de defensivos agrícolas sintéticos, fertilizantes sintéticos, alguns tipos de sanitizantes e também uma boa parte dos aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia (BRASIL, 2008; BRASIL, 2009). Assim sendo, para o processamento de alimentos orgânicos, deve-se selecionar, dentre aqueles permitidos pela legislação, somente os essenciais para a manutenção da identidade e qualidade do produto fabricado, dando preferência para aditivos e coadjuvantes de origem natural.

1.1 Objetivos

Considerando a grande demanda de alimentos industrializados pela sociedade moderna, a necessidade da conservação e melhora das propriedades desses produtos através do uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, além de levar em conta o crescimento do mercado de alimentos orgânicos e suas especificações; pretende-se alcançar como objetivos, através deste dossiê:

- Descrever a importância e princípios de uso dos aditivos alimentares e coadjuvantes

de tecnologia de produção;

- Delimitar o uso dessas substâncias na produção de alimentos orgânicos processados, de acordo com a Instrução Normativa Conjunta nº 18, de 2009, publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Ministério da Saúde;
- Dentre as classes de aditivos permitidas para sistemas de produção orgânicos, descrever suas principais funções e usos, dando destaque àqueles de origem natural;
- Contextualizar o uso de aditivos e coadjuvantes de tecnologia com relação à legislação sanitária vigente, criada e fiscalizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

2. Aspectos legais e operacionais

2.1 Definições

De acordo com Evangelista (2008), a implantação do uso de aditivos representa um dos mais importantes recursos tecnológicos na fabricação de produtos alimentícios, juntamente com a introdução de equipamentos de maior eficiência, a adoção de novas técnicas de processamento, melhor controle da matéria-prima e do produto final, das associações de processos de conservação, proteção dos produtos por novos tipos de embalagens, entre outros fatores.

Internacionalmente, a regulamentação mais utilizada como referência no campo dos aditivos é a Norma Geral de Aditivos Alimentares (ou *GSFA*, do inglês *General Standard for Food Additives*), emitida pela Comissão do *Codex Alimentarius*. Ela estabelece as condições para o uso de aditivos em todas as categorias de alimentos e encontra-se em fase de elaboração, com a última versão publicada no ano de 1995. Segundo essa norma, o termo “aditivo alimentar” é definido como:

Qualquer substância normalmente não consumida como alimento por si só e normalmente não utilizada como um ingrediente típico de alimentos, quer tenha ou não valor nutritivo, cuja adição intencional para propósitos tecnológicos (incluindo organolépticos) na fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, transporte ou armazenamento de um alimento, resulte, ou seja razoavelmente esperado que resulte (direta ou indiretamente), neste ou em seus subprodutos tornando-se um componente ou, caso contrário, afetando as características de tal alimento. O termo não inclui contaminantes ou substâncias adicionadas em alimentos para manter ou melhorar as qualidades nutricionais (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 1995).

Devido ao enorme número de substâncias que podem ser utilizadas como aditivos e os diversos efeitos que promovem para várias classes de alimentos, a Comissão do *Codex Alimentarius* desenvolveu um sistema de padronização de nomes, o *International Numbering System* (INS, ou Sistema Internacional de Numeração) na qual a substância é representada por um código, que é utilizado como padrão de identificação em todos os países baseados no *Codex Alimentarius*. Por exemplo, o benzoato de sódio, conservador muito utilizado em alimentos, possui código INS 211, enquanto o ácido cítrico, que pode funcionar como acidulante, antioxidante, regulador de acidez e sequestrante, é conhecido pelo código INS 330 (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 1995)

No Brasil, o primeiro regulamento existente a respeito dos aditivos alimentares data de 1961, através do Decreto nº 50.040, alterado posteriormente pelo Decreto nº 55.871, de 1965 (BRASIL, 1961; BRASIL, 1965). A atualização mais recente ocorreu com a publicação da Portaria nº 540, em 1997, a qual traz um regulamento técnico, indicando os principais princípios para o emprego de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, trazendo as seguintes definições:

Aditivo alimentar: é qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. Ao agregar-se poderá resultar em que o próprio aditivo ou seus derivados se convertam em um componente de tal alimento. Esta definição não inclui os contaminantes ou substâncias nutritivas que sejam incorporadas ao alimento para manter ou melhorar suas propriedades nutricionais (BRASIL, 1997).

Coadjuvante de tecnologia de fabricação: é toda substância, excluindo os equipamentos e os utensílios utilizados na elaboração e/ou conservação de um produto, que não se consome por si só como ingrediente alimentar e que se emprega intencionalmente na elaboração de matérias-primas, alimentos ou seus ingredientes, para obter uma finalidade tecnológica durante o tratamento ou fabricação. Deverá ser eliminada do alimento ou inativada, podendo admitir-se no produto final a presença de traços de substância, ou seus derivados (BRASIL, 1997).

Sendo assim, os aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia são muito similares, com a diferença de que o aditivo permanece no produto final, modificando suas propriedades, enquanto o coadjuvante tem unicamente o propósito de auxiliar durante o processamento, necessitando ser inativado ou eliminado do alimento ao final da produção.

2.2 Classificação e importância

Segundo Evangelista (2008), os aditivos derivam de várias fontes e podem ser classificados de forma geral, de acordo com sua origem e forma de apresentação no produto. De acordo com a forma em que são obtidos, podem ser classificados como:

- Naturais: obtidos por processos extrativos de fontes naturais de matéria-prima. Ex: óleo de cravo da Índia, clorofila, carotenos naturais, cúrcuma, urucum, etc. (EVANGELISTA, 2008; FOOD INGREDIENTS, 2011a);
- Semi-sintéticos: obtidos de substâncias naturais, por fracionamento ou síntese. Ex: eugenol de cravo, vanilina de safrol, etc. (EVANGELISTA, 2008);
- Sintéticos: Obtidos exclusivamente em laboratório, via processos de síntese (EVANGELISTA, 2008).

Com relação a sua forma de apresentação no alimento, os aditivos podem ser considerados incidentais ou intencionais. Os aditivos incidentais (ou acidentais) são substâncias residuais ou migradas, encontradas nas matérias-primas empregadas, ou provenientes de contaminações durante a produção, processamento, embalagem, transporte ou armazenamento do produto alimentício, não devendo exercer efeito sobre as propriedades dos alimentos (EVANGELISTA, 2008).

Nas matérias-primas de origem vegetal, os aditivos incidentais são geralmente originários da pulverização de pesticidas e outros defensivos agrícolas em momentos e dosagens inadequadas. Nos produtos de origem animal, esses contaminantes podem provir de medicamentos antiparasitários, antibióticos e hormônios. Com relação a contaminantes originários exclusivamente do processo de fabricação, embalagem, transporte e armazenamento, pode-se citar a poeira, cabelos, pelos e pequenos insetos, além de substâncias utilizadas na higienização dos equipamentos (EVANGELISTA, 2008; MURANO, 2003). Uma lista mais completa dos principais aditivos incidentais encontrados em matérias-primas de origem vegetal pode ser encontrada no Anexo A deste dossiê.

Já o aditivo intencional representa toda substância, ou mistura de substâncias, adicionada intencionalmente ao alimento, no intuito de manter ou modificar suas propriedades físicas e organolépticas, conservar o produto ou exercer qualquer ação exigida para um

melhoramento tecnológico (EVANGELISTA, 2008). Abrange uma grande variedade de substâncias, uma vez que cada uma pode exercer uma modificação tecnológica diferente, para cada tipo de alimento. Dentre os principais papéis desempenhados pelos aditivos intencionais, é possível citar, de acordo com Evangelista (2008):

Proteção da matéria-prima: atuando na preservação e conservação das matérias-primas, permitindo maiores períodos de armazenamento e também o aproveitamento de excedentes, evitando o desperdício;

Segurança e melhoria do produto: mantendo as qualidades organolépticas e sanitárias do produto; aumentando sua vida de prateleira para o transporte, armazenamento e exposição; realçando ou substituindo determinadas características do alimento e tornando o produto mais atraente ao público;

Interesse do consumidor: permitindo uma maior variedade de alimentos, ao longo de todo ano, diminuindo a dependência das condições climáticas e proporcionando também uma maior confiança em relação à qualidade do produto;

Interesse do produtor: melhoria tecnológica, propiciando economia durante a produção e maior qualidade do alimento, ocasionando em melhores preços, competitividade no mercado e maior índice de preferência dos consumidores.

2.3 Requisitos e restrições de uso

Devido a sua relação com a saúde humana, os alimentos devem ser sempre seguros para o consumo. Assim sendo, a segurança relativa aos aditivos é primordial e a legislação que os fiscaliza é rigorosa. De acordo com a Portaria nº 540 de 1997, publicada pela ANVISA, a autorização do uso de um aditivo se dá apenas após a submissão do mesmo a uma avaliação toxicológica adequada, considerando, entre outros aspectos, qualquer efeito acumulativo, sinérgico (de interação com outras substâncias, potencializando ou diminuindo certos efeitos) e de proteção, decorrentes de seu uso (BRASIL, 1997). Devido aos diferentes efeitos gerados por uma mesma substância, “o uso dos aditivos deve ser limitado a alimentos específicos, em condições específicas e ao menor nível para alcançar o efeito desejado” (BRASIL, 1997).

Em casos de modificação das condições de uso ou em alimentos diferentes, os aditivos, mesmo que já autorizados, devem sofrer uma nova avaliação e mantidos sob observação, sendo necessário ao produtor prover informações científicas atualizadas sobre o assunto para os órgãos de fiscalização (BRASIL, 1997).

Segundo o Artigo 5º do Decreto nº 55.871, o uso de aditivos é tolerado desde que sejam preenchidos os seguintes requisitos:

- a) Seja indispensável à adequada tecnologia de fabricação;
- b) Tenha sido previamente registrado no órgão competente do Ministério da Saúde [atualmente a ANVISA];
- c) Seja empregado na quantidade estritamente necessária à obtenção do efeito desejado, respeitado o limite máximo que vier a ser fixado (BRASIL, 1965);

No caso de substâncias já incluídas na Farmacopéia Brasileira, não é necessário registro prévio do aditivo na ANVISA. No entanto, deve constar no rótulo do aditivo o seu nome, número de registro ou a declaração “Segundo a Farmacopéia Brasileira” (BRASIL, 1965).

Além dos requisitos regulamentares, necessários para implantação de aditivos na produção de alimentos processados, Evangelista (2008) destaca os requisitos de ordem química e constitucional necessários para o uso dessas substâncias:

- Apresentar inteira inocuidade (ausência de riscos à saúde, nas condições de

aplicação);

- Preservar o melhor possível, as características organolépticas do produto;
- Não promover redução considerável no valor nutricional dos alimentos;
- Ser empregado com margem de segurança suficiente, para evitar consequências prejudiciais à saúde humana;
- Não ser aplicado inadequadamente em alimentos de grande consumo (carnes, leite, farinha, etc.);
- Não ser usado em vegetais e frutas frescas;
- Não ser utilizado para mascarar técnicas e processos inadequados durante a produção;
- Incrementar a aceitabilidade dos produtos pouco atraentes;
- Não ocultar alterações ou adulterações da matéria-prima ou produto acabado;
- Atender aos hábitos alimentares e diferentes faixas etárias de consumo.

2.4 Segurança alimentar e Boas Práticas de Fabricação (BPF)

Para garantir a segurança de um aditivo à saúde humana, é necessária a realização de estudos toxicológicos abrangendo a substância em questão. Internacionalmente, a entidade responsável pela reunião e realização desses estudos é o JECFA - *Joint Expert Committee on Food Additives* (Comitê Misto de Especialistas em Aditivos Alimentares), que possui membros das organizações internacionais das áreas de alimentos, agricultura e saúde: a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) e a *World Health Organization* (WHO, ou OMS em português).

Após a realização dos estudos toxicológicos, o JECFA apresenta os resultados dessas avaliações, definindo os valores de Ingestão Diária Aceitável (IDA) para cada substância usada como aditivo. Esse número representa a quantidade de aditivo que pode ser ingerida diariamente durante toda a vida de um ser humano, sem apresentar riscos apreciáveis à sua saúde. Em alguns casos, nos quais o JECFA acredita que o aditivo possui baixíssimo risco à saúde, sua IDA é definida como “não especificada”, de forma que a quantidade a ser utilizada em alimentos é a mínima necessária para alcançar um determinado efeito, sem possuir um valor fixo estabelecido (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 1995). Quando essa situação ocorre, o termo utilizado para definir a quantidade limite é o *quantum satis* (q. s.) que no latim quer dizer “o necessário para satisfazer”, ou então o termo q.s.p., abreviação do português “quantidade suficiente para”.

A legislação brasileira estabelece limites de uso para os aditivos, expressos em unidades de massa da substância por massa ou volume do produto (g/100g ou g/100mL). Entretanto, esses limites são definidos para cada alimento em que o aditivo é normalmente utilizado, pois, dependendo da composição e condições em que o alimento se apresenta, o aditivo pode ser mais facilmente absorvível ou converter-se em formas de maior ou menor toxidez. Desse modo, cada classe de alimento possui sua legislação específica, cabendo ao produtor verificar qual a regulamentação para os tipos de produtos que fabrica. A ANVISA disponibiliza em seu *website* um compêndio, cujo endereço eletrônico pode ser verificado na seção “Fontes consultadas”, contendo os aditivos permitidos pela legislação brasileira, além de suas concentrações máximas em diversos tipos de alimento ([ANVISA], 2011).

Com o objetivo de melhorar a qualidade e garantir a produção de alimentos inócuos, saudáveis e sãos, é necessário adotar medidas de controle e melhoria das condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos produtores. Este modelo de melhoria é conhecido como Boas Práticas de Fabricação (BPF) e no setor de alimentos é regulamentado e

fiscalizado pela ANVISA, através da Portaria SVS/MS nº 326, de 1997, e da Resolução RDC nº 275, de 2002, que a complementa. Estes documentos estabelecem medidas de padronização dos processos utilizados na fabricação de alimentos industrializados, fiscalizados através de inspeções regulares.

O uso de aditivos segundo as BPF é realizado com base nos estudos do JECFA, e regulamentado pela Resolução nº 386 de 1999, complementada pela Resolução RDC nº 234 de 2002 e Resolução RE nº 140, também de 2002. É permitido nas BPF apenas um conjunto seletivo de substâncias que possuem sua Ingestão Diária Aceitável “não especificada”, ou seja, aquelas de toxicidade muito baixa e que acredita-se não causarem dano à saúde humana (BRASIL, 1999). O regulamento técnico relacionado nesses documentos expõe uma lista das substâncias permitidas, juntamente ao seu código INS, classificadas pela função que exercem nos alimentos.

3. Sistemas orgânicos de produção

3.1 Histórico e agropecuária orgânica

De acordo com Souza (2005) apud Borguini e Torres (2006), a busca por sistemas de produção sustentáveis, com métodos orgânicos de produção, é uma tendência que vem se fortalecendo e consolidando mundialmente. O produto orgânico caracteriza-se por ser um alimento sadio, limpo e cultivado sem a utilização de defensivos agrícolas (agrotóxicos) ou fertilizantes sintéticos. Desse modo, ele provém de sistemas agrícolas sustentáveis, reduzindo danos ao ambiente e aos recursos naturais, mantendo as condições do solo, água e ar para uso posterior (PREFIRA ORGÂNICOS, 2012).

Em uma comparação entre alimentos convencionais e orgânicos, Bourn e Prescott (2002) apud Borguini e Torres (2006), revelam que há um número reduzido de estudos bem controlados sobre o assunto, e excetuando por alguns parâmetros, não encontraram fortes evidências de que o valor nutricional desses alimentos seja diferente. No entanto, tratando-se do uso de fertilizantes sintéticos e agrotóxicos, Borguini e Torres (2006) explicitam em seu artigo de revisão que o uso dessas substâncias pode afetar a composição do produto final, alterando a quantidade de alguns nutrientes e gerando contaminações que podem prejudicar a saúde humana e/ou o ambiente que cerca a área de produção.

Por outro lado, sistemas de produção orgânica geralmente possuem menor produtividade em relação aos convencionais, como foi o caso de um estudo realizado por Schuphan (1974) apud Borguini e Torres (2006). Neste estudo, que durou 12 anos, a utilização de adubo orgânico no cultivo de espinafre, batata, repolho e cenoura, gerou uma produtividade 24% menor em relação ao adubo NPK (contendo compostos de nitrogênio, fósforo e potássio), mas revelou acréscimos de diversos nutrientes, além de diminuição no teor de sódio e nitratos, que são nocivos à saúde.

Segundo o *site* Wikipedia (2012), a agricultura orgânica surgiu no início do século XX, e oficializou-se por volta de 1970, com a criação da *International Federation on Organic Agriculture*, na França, que questionava as práticas utilizadas na agricultura convencional, que apesar do alto rendimento, causava sérios danos ao meio ambiente e resultava em contaminações dos alimentos por substâncias tóxicas. Atualmente essa federação é conhecida como *International Federation on Organic Agriculture Movements* (IFOAM).

No Brasil o movimento tomou força por volta de 1990 e no ano de 1999 o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) lançou a Instrução Normativa nº 7, a qual continha as primeiras normas respectivas aos produtos orgânicos. A agricultura orgânica foi oficializada pelo Governo Federal através da Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, regulamentada pelo Decreto nº 6.323, em 27 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2007).

De acordo com este decreto, é considerado sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, objetivando a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais e redução do uso da energia não-renovável, utilizando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos,

em contraposição ao uso de substâncias sintéticas, como agrotóxicos e fertilizantes químicos, assim como a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização de seus produtos (BRASIL, 2007).

3.2 Processamento e aditivos em alimentos orgânicos

Como destaca o Decreto 6.323 de 2007, os sistemas orgânicos são caracterizados pela utilização sustentável dos recursos naturais e pela utilização mínima de insumos de origem sintética. Com relação ao processamento, armazenamento e transporte de produtos orgânicos, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), juntamente com o Ministério da Saúde, lançou em 2009 a Instrução Normativa Conjunta nº 18, que contém o regulamento técnico que normatiza esses procedimentos (BRASIL, 2009). Dentre as principais exigências presentes nesse regulamento pode-se destacar (BRASIL, 2009):

Art. 2º O processamento de produtos orgânicos deverá obedecer igualmente à legislação específica para cada tipo de produto.

Art. 3º É obrigatório o uso de boas práticas de manuseio e processamento de forma a manter a integridade orgânica dos produtos.[...]

[...] Art. 5º O processamento dos produtos orgânicos deverá ser realizado de forma separada dos não-orgânicos, em áreas fisicamente separadas ou, quando na mesma área, em momentos distintos. [...]

[...] Art. 7º Os ingredientes utilizados no processamento de produtos orgânicos deverão ser provenientes de produção oriunda do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica. [...]

[...] Art. 9º No processamento de produto orgânico, será permitido o uso dos aditivos e coadjuvantes de tecnologia dispostos no Anexo III da presente Instrução Normativa Conjunta.

§ 1º Os aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia mencionados no caput deste artigo somente poderão ser utilizados no produto orgânico se estiverem autorizados para o respectivo produto não-orgânico pela legislação específica do órgão competente da Saúde ou da Agricultura, observadas as funções dos mesmos ou, quando houver, as condições de uso estabelecidas no Anexo III.

§ 2º O uso dos aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia autorizados para os produtos orgânicos está limitado à quantidade necessária para atender às Boas Práticas de Fabricação, em quantidade suficiente para obter o efeito tecnológico desejado (q.s.p ou *quantum satis*), salvo nos casos em que houver limite máximo estabelecido nesta Instrução Normativa Conjunta (BRASIL, 2009).

Assim sendo, em relação ao uso de um aditivo em alimentos orgânicos, deve-se identificar a classe em que se enquadra o produto e a legislação correlata pela ANVISA, que é o órgão oficial de controle da qualidade dos alimentos produzidos no Brasil, verificando se a substância é permitida para o uso em questão. Uma relação mais detalhada da legislação envolvida para cada classe de alimento pode ser encontrada na seção “Legislação Complementar” deste dossiê.

Além de seguir a legislação específica para cada alimento, deve-se empregar as Boas Práticas de Fabricação em todas as etapas do processamento, de modo a garantir a integridade orgânica e preservar a qualidade do produto, separando sempre as linhas de produção orgânicas daquelas convencionais.

No contexto da produção orgânica, o uso de aditivos e coadjuvantes de tecnologia, sejam eles naturais ou semi-sintéticos, é limitado apenas a algumas substâncias essenciais e que possuem baixíssima toxicidade, embora quantitativamente não haja limitação numérica estabelecida pelo JECFA. No entanto, substâncias de origem totalmente sintética são

proibidas na produção orgânica. Nos Quadros I e II, encontram-se a lista de aditivos e coadjuvantes de tecnologia permitidos no processamento de alimentos orgânicos, citada no Artigo 9º da Instrução Normativa Conjunta nº 18:

INS	Nome	Condições de uso	Função
400	Ácido algínico	-	Espessante, estabilizante
300	Ácido ascórbico (L-)	-	Antioxidante, melhorador de farinha, regulador de acidez
330	Ácido cítrico	-	Acidulante, antioxidante, regulador, sequestrante
270	Ácido láctico (L-, D- e DL-)	-	Acidulante, regulador de acidez
334	Ácido tartárico (L(+)-)	Somente para vinhos, com limite máximo de 0,15 g/100mL	Acidulante, antioxidante, regulador de acidez, sequestrante
406	Ágar	-	Espessante, estabilizante, geleificante
401	Alginato de sódio	-	Antiespumante, espessante, estabilizante, geleificante
-	Aromatizantes	Somente os naturais	Aromatizante
503i	Carbonato de amônio	-	Fermento químico, regulador de acidez
170i	Carbonato de cálcio	-	Agente de firmeza, antiumectante, estabilizante, regulador de acidez
504i	Carbonato de magnésio, carbonato básico de magnésio	-	Antiumectante, estabilizante de cor, regulador de acidez
401i	Carbonato de potássio	-	Estabilizante, regulador de acidez
500i	Carbonato de sódio	-	Antiumectante, fermento químico, regulador de acidez

(continua)

(continuação)

INS	Nome	Condições de uso	Função
407	Carragena (inclui a furcellarana e seus sais de sódio e potássio), musgo irlandês	-	Espessante, estabilizante, geleificante
901	Cera de abelha (branca e amarela)	-	Emulsificante, geleificante
331iii	Citrato trissódico, citrato de sódio	-	Emulsificante, estabilizante, regulador de acidez, sequestrante
509	Cloreto de cálcio	-	Agente de firmeza, estabilizante
511	Cloreto de magnésio	-	Agente de firmeza, estabilizante de cor

508	Cloreto de potássio	-	Geleificante
-	Corantes	Somente os naturais (não sintéticos)	Corante
290	Dióxido de carbono	-	Conservador
220	Dióxido de enxofre, anidrido sulfuroso	Somente para vinhos, com limite máximo de 0,01 g/100g	Antioxidante, conservador
551	Dióxido de silício, sílica	-	Antiumectante
-	Edulcorantes	Somente os naturais (não sintéticos)	Edulcorante
428	Gelatina	-	Emulsificante, espessante, estabilizante, geleificante
414	Goma arábica, goma acácia	-	Emulsificante, espessante, estabilizante
412	Goma guar	-	Emulsificante, espessante, estabilizante
410	Goma garrofina, goma caroba, goma alfarroba, goma jataí	-	Espessante, estabilizante
415	Goma xantana	-	Emulsificante, espessante, estabilizante
526	Hidróxido de cálcio	-	Agente de firmeza, regulador de acidez
524	Hidróxido de sódio	-	Regulador de acidez
322	Lecitinas	-	Antioxidante, emulsificante, estabilizante
440	Pectina, pectina amidada	-	Espessante, estabilizante, geleificante
516	Sulfato de cálcio	-	Agente de firmeza, melhorador de farinha, sequestrante
336ii	Tartarato dipotássico, tartarato de potássio	Somente para produtos de panificação, com limite máximo de 0,5g/100g (expresso como ácido tartárico)	Estabilizante, regulador de acidez, sequestrante

Quadro I – Aditivos permitidos no processamento de produtos alimentícios orgânicos
Fonte: Adaptado de (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 1995; BRASIL, 2009)

Nome
Ácido tartárico
Albumina de ovo
Álcool etílico
Bentonita
Caolin
Cera de carnaúba
Culturas de micro-organismos
Ictiocola, cola de peixe
Nitrogênio
Oxigênio
Perlita
Terra diatomácea

Quadro 2 – Coadjuvantes de tecnologia de fabricação permitidos para produtos alimentícios orgânicos
Fonte: (BRASIL, 2009)

4. Classes funcionais de aditivos

Dentre os aditivos permitidos pela Instrução Normativa Conjunta nº 18 de 2009, pode-se verificar que essas substâncias dividem-se em diferentes grupos, de acordo com sua função no alimento. São elas: acidulantes, agentes de firmeza, antiespumantes, antioxidantes, antiemectantes, aromatizantes, conservadores, corantes, edulcorantes, emulsificantes, espessantes, estabilizantes, estabilizantes de cor, fermentos químicos, geleificantes, melhoradores de farinha, reguladores de acidez e sequestrantes. Segue abaixo uma descrição mais detalhada e com exemplos de cada classe funcional permitida para produtos orgânicos:

4.1 Acidulantes

Os acidulantes são substâncias, geralmente ácidos orgânicos, que possuem a capacidade de comunicar ou intensificar o gosto ácido (azedo) dos alimentos (EVANGELISTA, 2008). Além disso, podem atender aos seguintes objetivos:

- Atenuar o gosto açucarado de alguns alimentos, estabelecendo um sabor agridoce (EVANGELISTA, 2008);
- Acidificar o meio, promovendo a alteração do pH do meio e ocasionalmente transformando o alimento em outros produtos (por exemplo, a coalhada) (EVANGELISTA, 2008; FOOD INGREDIENTS, 2011b);
- Atuar como conservadores, prevenindo o crescimento de microorganismos ou desenvolvimento de esporos de bactérias patogênicas (FOOD INGREDIENTS, 2011b);
- Usados como agentes de cura em carnes e empregados também para realçar suas cores, sabor e aroma (FOOD INGREDIENTS, 2011b);
- Melhoramento da textura em geléias e gelatina, causando a inversão de açúcares e evitando sua cristalização (FOOD INGREDIENTS, 2011b).

Os acidulantes permitidos para alimentos orgânicos são o ácido cítrico, ácido láctico e ácido tartárico. O primeiro é o ácido mais empregado na indústria de alimentos, possuindo como características uma alta solubilidade em água, sua aparência cristalina e o sabor semelhante ao de limão, de percepção imediata e intensa, mas pouco duradoura (FOOD INGREDIENTS, 2011b). Pode ser empregado na fabricação de diversos alimentos, incluindo: balas e produtos similares, biscoitos, bombons, conservas de pescado, conservas e vegetais, doces em massa, geléias artificiais, licores artificiais, maioneses, produtos de confeitaria, produtos de frutas, refrescos e refrigerantes, sorvetes, vinhos compostos e xaropes, entre muitos outros (EVANGELISTA, 2008).

Já o ácido láctico é obtido pela fermentação láctica natural de açúcares, utilizando bactérias da espécie *Streptococcus lactis*. Com aparência cristalina e geralmente comercializado em solução aquosa a 85%, esse ácido possui uma ampla gama de aplicações na indústria alimentícia, sendo um ingrediente importante para a produção de produtos cárneos curados, leites fermentados, pickles, produtos marinados, além de refrescos e refrigerantes (FOOD INGREDIENTS, 2011b).

O ácido tartárico não possui uma escala tão ampla de aplicações quanto o ácido cítrico e o láctico, mas ainda assim é importante para a indústria alimentícia. Assim como o ácido cítrico, pode ser classificado como um agente inativador de metais (sequestrante), evitando a degradação dos alimentos por catálise metálica. Ocorre naturalmente em alguns frutos e vegetais, principalmente em uvas e tamarindo, sendo um subproduto da fermentação do vinho (FOOD INGREDIENTS, 2011b). Por este motivo, o vinho é o único alimento em que o ácido tartárico é permitido, ainda assim em concentrações baixas.

4.2 Agentes de firmeza

De acordo com a Portaria nº 540 da ANVISA, os agentes de firmeza são substâncias empregadas em vegetais e frutas para manter seus tecidos firmes e/ou crocantes, além de interagir com agentes geleificantes na formação de géis (BRASIL, 1997). Na lista do MAPA para agentes de firmeza permitidos encontram-se alguns sais de cálcio, como o carbonato, cloreto, sulfato e hidróxido de cálcio, sendo seu cátion bivalente (Ca^{2+}) essencial para o desempenho dessa função.

O enrijecimento dos tecidos celulares se dá através da reação dos íons Ca^{2+} com as pectinas presentes na parede celulósica e membrana das células vegetais. Tal reação promove a formação do gel de pectato de cálcio, que promove a adesão entre as células, provocando um efeito cimentante e garantindo a integridade dos tecidos vegetais (PEDRO; MÁXIMO, 2002 apud LIMA; SIQUEIRA, 2008). Assim sendo, os agentes de firmeza podem ser utilizados para evitar o amaciamento de frutas e manter o aspecto de vegetais conservados em salmoura (VAN BUREN, 1980; PASCHOALINO, 1996 apud LIMA; SIQUEIRA, 2008).

4.3 Antiespumantes

Conhecidos também como antiespumíferos, possuem uma ação semelhante à de seus antagônicos, os espumíferos, promovendo uma alteração na tensão superficial dos alimentos. Atuam não só na eliminação de espumas indesejáveis, mas também para evitar que sejam formadas, sendo essenciais na produção de concentrados protéicos, molhos de tomate, xaropes concentrados, produtos líquidos, entre outros (EVANGELISTA, 2008).

Geralmente os antiespumíferos são óleos ou compostos sintéticos do silício (silicones) (EVANGELISTA, 2008). No entanto, dentre os aditivos permitidos para alimentos orgânicos, o único representante antiespumífero é o alginato de sódio. Esta substância é extraída de algas pardas, particularmente as da classe *Phaeophyceae*, que são ricas em ácido algínico, um polímero natural de grande resistência, conhecido por suas propriedades de formação de géis, emulsões estáveis, filmes e absorção de água (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA, [20-?]). O alginato de sódio é um derivado do ácido algínico e por isso possui também essas propriedades, atuando como antiespumante, espessante, estabilizante e geleificante. No entanto, por ser um sal, pode atuar como tensoativo e, portanto, no controle de espumas.

4.4 Antioxidantes

De acordo com Evangelista (2008), a incidência de processos de rancidez, resultando na deterioração de alimentos contendo óleos e gorduras, foi motivo de sérios problemas na indústria alimentícia. Segundo o autor, o processo de formação de “ranço” pode ser do tipo oxidativo ou hidrolítico. No oxidativo, as cadeias insaturadas de ácidos graxos, em presença de oxigênio, provocam a formação de peróxidos, gerando produtos causadores de mau odor. Já a oxidação hidrolítica ocorre pela quebra enzimática, por enzimas chamadas lípases, causando a liberação de ácidos graxos, o que promove um cheiro impróprio nesses alimentos.

Para prevenir tais processos oxidativos que causam rancidez, são utilizados os chamados antioxidantes. De acordo com artigo da revista *Food Ingredients* (2009a), eles podem ser classificados como: primários, removedores de oxigênio, biológicos, agentes quelantes e antioxidantes mistos. Os antioxidantes primários são compostos fenólicos que atuam servindo como alvo principais dos peróxidos e radicais hidroxila, atenuando a oxidação do alimento. Podem ser naturais, como é o caso dos tocoferóis, ou sintéticos, como o butil-hidroxi-anisol (BHA), butil-hidroxi-tolueno (BHT), terc-butil-hidroquinona (TBHQ) e o propil galato (PG) (FOOD INGREDIENTS, 2009a).

Os removedores de oxigênio atuam capturando o oxigênio livre do alimento, proveniente do ar atmosférico, impedindo que este participe das reações oxidativas que degradam o alimento. O principal representante desta classe é o ácido ascórbico (vitamina C), além de seus isômeros e derivados (FOOD INGREDIENTS, 2009a). Já os antioxidantes biológicos

são constituídos por enzimas, como a glucose oxidase, superóxido dismutase e algumas catalases, que impedem a geração dos peróxidos (FOOD INGREDIENTS, 2009a).

Os agentes quelantes atuam como sequestrantes de metais, que exercem o papel de sítios de catálise das reações de oxidação, de modo que sua remoção faz com que esses processos demorem mais para ocorrer. Seus principais representantes são o ácido cítrico e seus sais, os fosfatos inorgânicos e sais do ácido etileno-diamino-tetraacético (EDTA) (FOOD INGREDIENTS, 2009a). Finalmente, os antioxidantes mistos são substâncias de origem natural, incluindo compostos de plantas e animais, que tem sido estudados por seu comportamento antioxidante. Esta classe inclui proteínas hidrolisadas, como as lecitinas, além de alguns flavonóides e o ácido cinâmico (ácido caféico) (FOOD INGREDIENTS, 2009a)

Apesar da extensa lista de antioxidantes disponíveis para uso em alimentos, a Instrução Normativa Conjunta nº 18 permite apenas alguns deles. São eles: ácido ascórbico, ácido cítrico, lecitinas, além do ácido tartárico e dióxido de enxofre, sendo estes últimos permitidos apenas para vinhos (BRASIL, 2009).

4.5 Antiumectantes

São substâncias altamente higroscópicas, que promovem a absorção de água nos alimentos, evitando que sua umidade aumente, de modo a preservar o produto (EVANGELISTA, 2008). Para produtos orgânicos, os representantes desta classe de aditivo são os carbonatos de cálcio, magnésio e sódio (usados em pós para refrescos, refrescos, sal de mesa e queijos fundidos), além do dióxido de silício, conhecido também como sílica, utilizado em aromatizantes em pó, sais de cura, sal de mesa e temperos em pó (EVANGELISTA, 2008). Contudo, em produtos convencionais é possível utilizar outros sais antiumectantes, como o aluminossilicato de sódio, ferrocianeto de sódio, fosfato tricálcico e silicato de cálcio (EVANGELISTA, 2008).

4.6 Aromatizantes

Existem diversas razões pelas quais se consome um alimento, sendo a mais importante delas a obtenção de nutrientes para a sobrevivência e manutenção da saúde. No entanto, na sociedade moderna, que é abastecida por uma infinidade de produtos alimentícios, muitas vezes industrializados, a sensação de prazer proveniente ao consumir um alimento é cada vez mais importante (FOOD INGREDIENTS, 2008a).

A fisiologia humana reconhece que os alimentos devem obrigatoriamente possuir sabor e aroma agradável para serem consumidos, por estes estarem relacionados à sua composição nutricional. Assim sendo os condimentos, flavorizantes e aromas são considerados essenciais, de modo igualmente importante ao conteúdo de nutrientes do produto (FOOD INGREDIENTS, 2009b).

Os aromas são muito complexos, pois às vezes são provenientes da mistura de diversas substâncias. No caso do café torrado, por exemplo, seu aroma é tão complexo que possui mais de mil substâncias diferentes. Entretanto, aromas como o de mel e o de maçã possuem 200 e 130 componentes, respectivamente (FOOD INGREDIENTS, 2009b).

Os aromatizantes são utilizados com função de caracterização, padronização e reconstituição do aroma/sabor ou então para o mascaramento de aromas/sabores indesejáveis. Podem ser classificados como naturais – obtidos exclusivamente através de métodos físicos, microbiológicos ou enzimáticos, a partir de matérias-primas aromatizantes naturais – ou sintéticos, que são geralmente mais eficientes, mas proibidos para uso em alimentos orgânicos (FOOD INGREDIENTS, 2009b; BRASIL, 2009).

Devido à vastidão de aromas empregados em alimentos, os aromas naturais podem ainda ser subdivididos em dez classes diferentes: especiarias e ervas aromáticas; condimentos e preparados elaborados; óleos essenciais ou essências; isolados; extratos; aromas encapsulados; infusões; espíritos; e terpenos, sesquiterpenos e cânforas (FOOD

Quanto à aplicação de aromatizantes na indústria alimentícia, Evangelista (2008) destaca os principais produtos que os empregam: balas e produtos similares, biscoitos e produtos similares, bombons e chocolates, geléias, licores, pós para bolos, geléias, pudins, refrescos, sorvetes, produtos de cacau, produtos de frutas (exceto sucos), recheios e revestimentos de biscoitos e produtos de confeitaria, vinhos compostos e xaropes.

4.7 Conservadores

De acordo com Evangelista (2008), apesar dos diferentes métodos de preservação e conservação dos alimentos, esses ainda são desafios para a indústria alimentícia, de modo que cerca de 20% da produção mundial ainda se perde devido à contaminação por agentes polutivos e microorganismos. Para retardar o crescimento ou eliminar esses microorganismos, que incluem bactérias, fungos e leveduras, são utilizados diversos processos, como tratamentos por calor, defumação, radiação, frio, secagem, fermentação e osmose, sendo a adição de agentes conservadores (ou conservantes) um outro método que pode ser empregado (EVANGELISTA, 2008).

Segundo a Portaria nº 540 da ANVISA, conservador é uma “substância que impede ou retarda a alteração dos alimentos provocada por microorganismos ou enzimas” (BRASIL, 1997). Sua ação é particularmente importante quando: não é possível realizar outros tipos de tratamento preservativo; em países tropicais como o Brasil, aonde a temperatura elevada favorece a reprodução desses microorganismos; e nos casos aonde as condições para armazenamento e/ou transporte são deficientes, seja pelas instalações inadequadas ou pelas grandes distâncias entre os centros de produção e os de consumo (FOOD INGREDIENTS, 2011c).

A escolha do conservador deve ser realizada baseada em alguns fatores, como o tipo de microorganismo a ser inibido, a facilidade de manuseio, o impacto ao paladar, seu custo e eficiência (FOOD INGREDIENTS, 2011c). Além disso, Evangelista (2008) descreve alguns outros requisitos para emprego de um conservador:

- Não tornar possível o emprego de métodos imperfeitos, na elaboração de alimentos;
- Não danificar a saúde do consumidor;
- Não ser irritante;
- Não retardar a ação de enzimas digestivas;
- Não facilitar o uso de matéria-prima inadequada;
- Ser eficaz na quantidade mínima, em sua ação preservadora;
- Não tender a decompor-se no corpo humano, com produção de substâncias tóxicas;
- Ser facilmente identificável pelo controle analítico;
- Ser incolor, inodoro, insípido, solúvel em água e estável (EVANGELISTA, 2008).

Os conservadores mais utilizados na indústria de alimentos, por apresentarem as características acima exigidas, são o ácido sórbico e seus sais, o ácido benzóico e seus sais, o ácido propiônico e seus sais, além dos nitritos, nitratos e outros ácidos orgânicos (FOOD INGREDIENTS, 2011c). No entanto, todos estes são proibidos na produção de alimentos orgânicos, de maneira que os únicos conservadores autorizados são o dióxido de enxofre, anidrido sulfuroso e gás carbônico, sendo os dois primeiros permitidos apenas para vinhos, em concentrações baixas.

O dióxido de enxofre e anidrido sulfuroso são empregados como inibidores de mofo, leveduras e bactérias, evitando também o escurecimento enzimático e não enzimático dos alimentos. Na produção de vinho, o dióxido de enxofre é particularmente utilizado por possuir um efeito antimicrobiano seletivo sobre as bactérias acéticas que provocam a formação de vinagre (FOOD INGREDIENTS, 2011c). Já o gás carbônico, ou dióxido de carbono, é geralmente empregado em embalagens seladas, no intuito de substituir o ar interno e promover uma atmosfera inibitória sobre microorganismos aeróbicos (dependentes de oxigênio) (FOOD INGREDIENTS, 2011c).

4.8 Corantes

Segundo Murano (2003), a cor dos alimentos representa uma influência muito grande na percepção do consumidor, na aceitabilidade e preferência do produto. Isso ocorre pois uma mudança na cor pode afetar a percepção de sabor do consumidor. Para transmitir novas cores ao produto ou exaltar as que já possui, são utilizados os corantes, no intuito de melhorar seu aspecto visual (EVANGELISTA, 2008).

Geralmente os corantes são utilizados em alimentos que originalmente não possuem ou não apresentam cor apreciável, ou então naqueles que sofrem uma perda ou redução de cor durante seu processamento (EVANGELISTA, 2008). Para que sejam eficientes em sua função, os corantes devem apresentar algumas qualidades, como:

- Conferir ao produto a cor escolhida (EVANGELISTA, 2008);
- Permanecerem estáveis durante as etapas de processamento, armazenamento e transporte do alimento (EVANGELISTA, 2008);
- Apresentar resistência a altas temperaturas, à ação da luz de meios ácidos (EVANGELISTA, 2008);
- Serem solúveis no alimento em que são empregados (EVANGELISTA, 2008).

Há uma enorme quantidade de substâncias que podem ser utilizadas como corantes. No entanto, poucos deles apresentam inocuidade, sendo apenas estes autorizados pela Organização Mundial da Saúde. Os corantes inócuos podem ser classificados como naturais, extraídos diretamente de fontes naturais; sintéticos artificiais, os que não existem naturalmente, mas são produzidos por síntese orgânica; e os sintéticos idênticos aos naturais, que como o nome explicita, possuem o mesmo princípio ativo dos corantes naturais, embora sejam obtidos em laboratórios (EVANGELISTA, 2008). Na legislação referente a alimentos orgânicos, os únicos corantes permitidos são os naturais (BRASIL, 2009). Alguns exemplos de corantes naturais são descritos abaixo:

4.8.1 Antocianinas

São compostos flavonóides e solúveis em água, variando do roxo escuro até o vermelho-alaranjado. Sua cor é altamente relacionada ao pH do meio, sendo vermelha em ácidos fortes, incolor em pH 4 e azul em pH 7 (nêutro). Seus principais representantes são a pelargonidina (vermelho), cianidina (vermelho-azul) e delphinidina (azul) (MURANO, 2003).

4.8.2 Antoxantinas

São corantes naturais brancos ou incolores, que podem adquirir coloração amarela em pH alcalino. Contribuem apenas levemente para promover cor (MURANO, 2003).

4.8.3 Betalaínas

Representam um grupo de dois tipos de pigmentos solúveis de plantas: as betacianinas, que compreendem cerca de 50 pigmentos de violeta a vermelho; e as betaxantinas, uma série de aproximadamente 20 pigmentos amarelados. Exemplos: betanina, betanidina e vulgaxantina (MURANO, 2003).

4.8.4 Carotenóides

Compreendem pigmentos lipossolúveis de plantas, sendo divididos em carotenos e xantofilas, contribuindo com as cores vermelha, laranja e amarela. Enquanto os carotenos são definidos como hidrocarbonetos, abrangendo pigmentos como o beta-caroteno (cenoura) e licopeno (tomate), as xantofilas são carotenóides oxidados, contendo os radicais álcool, carboxila e outros como grupos funcionais (MURANO, 2003).

4.8.5 Clorofilas

Bastante conhecidas por sua função na fotossíntese de plantas, as clorofilas são pigmentos verdes e lipossolúveis (solúveis em óleos e gorduras). Geralmente ocorrem na forma de clorofila “a” e “b” nas plantas, variando sua proporção conforme a espécie. São muito utilizadas quando um vegetal sofre perda de cor durante seu processamento, devido a condições extremas de temperatura e pH sob as quais é submetido (MURANO, 2003).

4.8.6 Hemoglobina e mioglobina

São pigmentos naturais de cor avermelhada, com estrutura semelhante às clorofilas (MURANO, 2003). São utilizados para a recoloração de produtos cárneos, como na indústria de salsicharia (EVANGELISTA, 2008)

4.9 Edulcorantes

Os edulcorantes são substâncias orgânicas utilizadas para gerar ou intensificar a doçura nos alimentos (EVANGELISTA, 2008). São classificados como nutritivos, ou adoçantes de corpo, tais como a própria sacarose (açúcar comum), outros açúcares simples e polióis; ou como não-nutritivos, ou adoçantes intensos, que não contribuem para o valor nutritivo do alimento, sendo utilizados em concentrações muito baixas (FOOD INGREDIENTS, 2008b).

Os edulcorantes não nutritivos são ainda subdivididos em sintéticos (acesulfame-K, ciclamato, sacarina, sucralose); e naturais, únicos permitidos para alimentos orgânicos, que são representados por extratos de plantas. Geralmente são produtos de difícil extração ou baixo rendimento, tornando o processo economicamente inviável. Os extratos edulcorantes mais conhecidos são os derivados da estévia rebaudiana (esteviosídeo e rebaudiosídeo), a taumatina e a glicirrizina, descritos com maiores detalhes abaixo. Entre os extratos menos conhecidos e utilizados estão a curculina, mabinlina, monelina, pentadina, osladina, filodulcina, o 3-acetato de (+)-dihidroquercetina, a hemandulcina, o mogrosídeo e as oximas (FOOD INGREDIENTS, 2010).

4.9.1 Esteviosídeo e rebaudiosídeo

O esteviosídeo é classificado como um glicosídeo diterpênico, com um poder adoçante 300 vezes maior do que a sacarose. Encontrado nas folhas de estévia em teores de 5 a 22%, é uma substância de boa estabilidade térmica, que não é metabolizada pelo corpo humano, sendo eliminada sem alterações pela urina. O rebaudiosídeo, por sua vez, possui maior estabilidade, é mais doce, menos adstringente e amargo, com um perfil de sabor mais semelhante à sacarose, quando comparado ao esteviosídeo. No entanto, é encontrado em menor proporção na folha de estévia (de 1,5 a 10%), além de possuir diversas formas químicas (A, B, C, D e E), sendo que apenas a forma A possui tais propriedades, dificultando e tornando sua extração mais cara (FOOD INGREDIENTS, 2010).

4.9.2 Taumatina

É uma mistura de proteínas de sabor doce, obtida a partir da cobertura das sementes do *Thaumatococcus daniellii* (Benth), conhecida como “fruta miraculosa do Sudão”. A taumatina é até hoje a substância mais doce conhecida pelo homem, sendo de 1300 a 3500 vezes mais doce do que a sacarose, em concentrações de 1,3% a 3,5%, respectivamente. No entanto, seu perfil de sabor difere substancialmente da sacarose, produzindo uma doçura muito persistente, limitando seu uso como edulcorante único em alimentos. Assim sendo, é mais utilizada como intensificadora de sabor e aroma do que como edulcorante, sendo aplicada em baixíssimas concentrações (FOOD INGREDIENTS, 2010).

4.9.3 Glicirrizina

Conhecida também como ácido glicirrízico, a glicirrizina é um glicosídeo triterpênico, extraído da raiz do alcaçuz (*Glycyrriza glabra* L.), um pequeno arbusto originário da Europa

e Ásia Central, representando 6 a 14% do peso de sua raiz seca. A glicirrizina possui poder adoçante de 50 a 100 vezes o da sacarose, sendo empregada em alimentos em concentrações de 30 a 300 ppm (partes por milhão, ou miligrama por quilograma). Pode ser utilizada para intensificar o sabor de produtos de cacau e chocolate, produtos de confeitaria, pães e biscoitos, além de algumas bebidas com o pH nêutro a alcalino. No entanto, por reter alguns sabores e aromas do alcaçuz, possui aplicação limitada (FOOD INGREDIENTS, 2010).

4.10 Espessantes

Os espessantes são aditivos utilizados para aumentar a viscosidade dos alimentos, sejam eles soluções, emulsões ou suspensões. No entanto, a ação dos espessantes geralmente vai além de sua função de dar corpo aos produtos, exercendo também o papel de emulsificante, estabilizante e/ou geleificante em muitos casos (EVANGELISTA, 2008). Assim sendo, muitos dos aditivos enquadrados nesta classe serão também apresentados nas seções “Emulsificantes”, “Estabilizantes” e “Geleificantes”.

De acordo com a Instrução Normativa Conjunta nº 18, os aditivos com função espessante permitidos para alimentos orgânicos são o ácido algínico e alginato de sódio (polissacarídeos derivados de algas), o ágar, a carragena (musgo irlandês), a gelatina, a goma arábica ou acácia, a goma guar, a goma garrofina, caroba, alfarroba ou jataí e finalmente, as pectinas (BRASIL, 2009).

Evangelista (2008) dá alguns exemplos de alimentos em que os espessantes podem ser empregados: conservas de carne, recheios, revestimentos, coberturas de produtos de confeitaria, geléias, creme de leite, sorvetes, cobertura para saladas, leites aromatizados, cerveja, balas e gomas de mascar, emulsões a base de óleos cítricos ou essenciais, requeijões, molhos preparados, entre muitos outros. Portanto, os espessantes são aditivos muito versáteis, sendo empregados em uma grande variedade de alimentos.

4.11 Emulsificantes

Alguns alimentos são caracterizados como emulsões, que são misturas de água e óleos ou gorduras, aonde essas fases não se solubilizam, mas permanecem em suspensão, formando pequenas partículas esféricas. No entanto, tais sistemas são muito instáveis, fazendo com que as partículas se juntem, formando duas fases distintas. Para aumentar a estabilidade desses sistemas e promover a formação da emulsão, são utilizados os agentes emulsificantes.

Todos os emulsificantes apresentam como característica em comum o fato de serem moléculas anfifílicas, ou seja, que apresentam uma porção polar (conhecida como cabeça) solúvel em água, e uma porção apolar (cauda), solúvel em óleos e gorduras. Assim sendo, tais substâncias promovem a interação entre fase polar e apolar, facilitando a formação da emulsão (ADITIVOS E INGREDIENTES, 2011a).

Alguns exemplos de alimentos processados que são emulsões incluem o creme de leite, margarina, manteiga, maionese, molhos para saladas, salsichas, linguiças, sorvetes, bolos, chocolate e produtos instantâneos. Além disso, os emulsificantes podem aumentar a vida de prateleira de produtos contendo amido, interagir com o glúten da farinha de trigo, melhorando suas propriedades reológicas, melhorar a textura e consistência de produtos à base de gorduras e promover a solubilização de aromas (ADITIVOS E INGREDIENTES, 2011a).

Para alimentos orgânicos, os agentes emulsificantes permitidos são a cera de abelha, o citrato de sódio (trissódico), a gelatina, a goma arábica ou acácia, a goma guar, a goma xantana e as lecitinas (BRASIL, 2009).

4.12 Estabilizantes

Segundo a Portaria nº 540, de 1997, os estabilizantes são substâncias que tornam possível

a manutenção de uma dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento, ou seja, que tornam estáveis as emulsões (BRASIL, 1997). No entanto, diferentemente dos emulsificantes, os estabilizantes não contribuem para a formação da emulsão, mas sim, para sua manutenção. Assim sendo, todos os emulsificantes são estabilizantes, mas nem todo estabilizante é emulsificante (ADITIVOS E INGREDIENTES, 2011a).

Os estabilizantes mantêm as características físicas de emulsões e suspensões, sendo aplicados em “conservas, doces, sobremesas, laticínios, sopas, caldos concentrados, [produtos de] panificação, massas, alimentos processados, biscoitos, sorvetes, achocolatados e sucos” (ADITIVOS E INGREDIENTES, 2011b), sendo usados preferencialmente na produção industrial e dificilmente na doméstica. Essas substâncias são responsáveis por manter a homogeneidade dos produtos, impedindo que suas diferentes fases se separem. Além disso, podem executar outras funções, como facilitar dissoluções, aumentar a viscosidade (função espessante), evitar a formação de cristais e controlar a formação de espuma (função antiespumante) (ADITIVOS E INGREDIENTES, 2011b).

São geralmente carboidratos grandes, cuja estrutura permite manter a coesão de substâncias menores, estabilizando o alimento. Podem também ser mono e diglicerídeos, obtidos a partir de óleos vegetais, como a lecitina de soja. No entanto, a classe dos estabilizantes é a que mais possui representantes, muitos dos quais são substâncias naturais (ADITIVOS E INGREDIENTES, 2011b).

Na lista de aditivos permitidos da Instrução Normativa Conjunta nº 18, os aditivos que podem ser utilizados como estabilizantes são o ácido algínico, ágar, alginato de sódio, carbonato de cálcio, carbonato de potássio, carragena (musgo irlandês), citrato trissódico, cloreto de cálcio, gelatina, goma arábica ou acácia, goma guar, goma garrofina, goma xantana, lecitinas e pectinas (BRASIL, 2009).

4.13 Estabilizantes de cor

De acordo com a Portaria nº 540 do Ministério da Saúde, estabilizante de cor é a substância que “estabiliza, mantém ou intensifica a cor de um alimento” (BRASIL, 1997). Os únicos aditivos permitidos para essa função em alimentos orgânicos são o carbonato de magnésio e cloreto de magnésio. O íon magnésio é fundamental para a manutenção da cor de vegetais, como legumes e verduras, pois ocupa uma parte central da molécula de clorofila, que pode se degradar quando submetida a processos térmicos, meios ácidos ou decomposições enzimáticas (MURANO, 2003).

4.14 Fermentos químicos

A geração de gases é um processo essencial na fabricação de produtos de panificação. Pode ser realizada através da fermentação dos carboidratos presentes na farinha, utilizando fermentos biológicos, ou então pela ação dos fermentos químicos (MURANO, 2003). Para produtos orgânicos, os fermentos químicos permitidos são o carbonato de amônio e o carbonato de sódio (BRASIL, 2009).

A formação de gases pelos fermentos químicos pode ocorrer de duas maneiras: aquecimento ou reação com ácidos ou sais ácidos. No caso do carbonato ou bicarbonato de amônio, ocorre a decomposição térmica desses sais, promovendo a liberação de amônia, vapor de água e dióxido de carbono, todos no estado gasoso. Já o carbonato ou bicarbonato de sódio pode reagir com diversos ácidos orgânicos, formando um sal de sódio, além de dióxido de carbono e água gasosos, ocasionando no crescimento da massa (MURANO, 2003).

4.15 Geleificantes

A geleificação constitui uma propriedade funcional importante de algumas proteínas, como a pectina, e polissacarídeos, tal como o amido. Em temperatura e condições de acidez adequadas, essas substâncias provocam a formação de um gel, que nada mais é do que

uma suspensão coloidal de suas partículas, formando um material semi-rígido e elástico. Esse processo é utilizado em diversos alimentos, como “produtos lácteos, clara de ovo coagulada, géis de gelatina, vários produtos cárneos, géis de proteína de soja, proteínas vegetais texturizadas por extrusão e produtos panificados” (TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, [20-?]).

Para constituir o gel ou auxiliar a sua formação, são utilizados na indústria de alimentos os chamados aditivos geleificantes. Como vários deles são de origem natural, há na lista de aditivos para alimentos orgânicos diversos representantes, como: alginato de sódio, carragena, cera de abelha, cloreto de potássio, gelatina e a pectina (BRASIL, 2009).

4.16 Melhoradores de farinha

Os melhoradores de farinha atuam diretamente sobre a estrutura do glúten, reforçando a rede de proteínas de sua composição através de sua oxidação e formação de ligações de enxofre. Desse modo, a massa resultante de tal farinha possui uma maior resistência à extensão e maior capacidade de retenção de gases, resultando em um maior volume após o assamento do produto de panificação (PAVANELLI, 2000 apud MATTOS, 2010).

O agente melhorador de farinha mais utilizado é o ácido ascórbico, que juntamente ao sulfato de cálcio, é um dos únicos aditivos permitidos para esse fim pela Instrução Normativa Conjunta nº 18, de 2009 (BRASIL, 2009). Apesar de seu uso mais comum como antioxidante, nesse caso o ácido ascórbico assume um papel inverso, oxidando as redes de proteína do glúten da farinha (MATTOS, 2010).

4.17 Reguladores de acidez

O controle da acidez do alimento representa um dos princípios básicos para a preservação de alimentos, aliado aos processos de remoção de umidade e tratamentos térmicos. Muitas vezes, a acidificação do alimento é suficiente para matar ou inativar os microorganismos presentes, constituindo um método eficaz de conservação (MURANO, 2003). Para aumentar a acidez dos alimentos orgânicos, podem ser utilizados ácidos orgânicos, como o ácido ascórbico, ácido cítrico, ácido láctico e ácido tartárico (BRASIL, 2009).

No entanto, nem sempre é desejável que um alimento seja ácido, o que pode afetar seu sabor. Para diminuir a acidez, ou seja, aumentar o potencial hidrogeniônico (pH), são utilizados sais alcalinos, como os carbonatos de amônio, cálcio, potássio e sódio, o hidróxido de cálcio e o hidróxido de sódio (BRASIL, 2009). Estes sais, ao entrar em contato com os ácidos, promovem a neutralização do alimento, o que é desejável para controlar o sabor ácido e interromper a fermentação biológica em alguns casos (MURANO, 2003).

Em algumas situações, aonde é necessário manter o pH de um alimento em uma faixa restrita, são utilizadas as chamadas soluções tampão. Elas contribuem para a estabilização do pH do alimento, através da mistura de um ácido orgânico fraco e seu sal neutralizado. Para alimentos orgânicos, os tampões podem ser compostos de ácido cítrico e citrato trissódico, ou então de ácido tartárico e tartarato de sódio (nos vinhos) (BRASIL, 2009).

4.18 Sequestrantes

Descritos anteriormente na seção de “Antioxidantes”, os agentes sequestrantes normalmente executam diversas outras funções e são conhecidos por sua capacidade de reagir com íons metálicos, ligando-se a eles e impedindo sua ação catalítica sobre gorduras e outros nutrientes dos alimentos. Dessa maneira, promovem a conservação do alimento, abrandando sua oxidação pelo oxigênio do ar. Entre os sequestrantes permitidos pela Instrução Normativa Conjunta nº 18 estão o ácido cítrico, o ácido tartárico, o citrato de sódio, o sulfato de cálcio e o tartarato de potássio, todos deles também antioxidantes pela inativação de metais (BRASIL, 2009).

5. Legislação complementar

Apesar do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e Ministério da Saúde definirem as diretrizes para o uso de aditivos e coadjuvantes de tecnologia no processamento, armazenamento e transporte de alimentos orgânicos, através da Instrução Normativa Conjunta nº 18, no próprio regulamento há a exigência de que cada tipo de aditivo deva seguir sua legislação específica e do alimento em que é empregado (BRASIL, 2009). Assim sendo, segue abaixo a listagem dos regulamentos específicos para aditivos e seu emprego nos diversos tipos de alimento:

5.1 Aditivos alimentares

5.1.1 Açúcares

Resolução - RDC nº 1, de 8 de janeiro de 2002

Resolução - RDC nº 27, de 28 de março de 2000

Resolução CNS/MS nº 04, de 24 de novembro de 1988

5.1.2 Adoçantes e edulcorantes

Resolução - RDC nº 18, de 24 de março de 2008

Resolução - RDC nº 8, de 20 de fevereiro de 2008

Resolução - RDC nº 271, de 22 de setembro de 2005

Resolução - RDC nº 79, de 18 de março de 2002

Portaria nº 39, de 13 de janeiro de 1998

5.1.3 Aditivos BPF

Resolução - RDC nº 43, de 1º de março de 2005

Resolução - RDC nº 234, de 19 de agosto de 2002

Resolução nº 386, de 5 de agosto de 1999

5.1.4 Alimentos para fins especiais

Resolução - RDC nº 27, de 13 de fevereiro de 2004

Portaria nº 35, de 13 de janeiro de 1998

Portaria nº 28, de 13 de janeiro de 1998

5.1.5 Aromas

Resolução - RDC nº 2, de 15 de janeiro de 2007

5.1.6 Balas, confeitos, bombons, chocolates e similares

Resolução - RDC nº 201, de 5 de julho de 2005

Resolução nº 387, de 5 de agosto de 1999

5.1.7 Bebidas alcoólicas fermentadas

Resolução - RDC nº 8, de 20 de fevereiro de 2008

Resolução - RDC nº 25, de 10 de fevereiro de 2006

Resolução CNS/MS nº 04, de 24 de novembro de 1988

5.1.8 Bebidas alcoólicas não fermentadas

Resolução - RDC nº 41, de 10 de agosto de 2009

5.1.9 Bebidas não alcoólicas

Resolução - RDC nº 8, de 20 de fevereiro de 2008

Resolução - RDC nº 70, de 22 de outubro de 2007

Resolução - RDC nº 5, de 15 de janeiro de 2007

Resolução RDC nº 25, de 15 de fevereiro de 2005

Portaria SVS/MS nº 554, de 3 de novembro de 1997

5.1.10 Caldos e sopas

Resolução - RDC nº 33, de 9 de março de 2001

5.1.11 Carnes e produtos cárneos

Portaria nº 1004, de 11 de dezembro de 1998

Portaria nº 1002, de 11 de dezembro de 1998

Resolução - RDC nº 179, de 17 de outubro de 2001

Resolução - RDC nº 28, de 23 de fevereiro de 2001

5.1.12 Cereais e produtos de ou a base de cereais

Resolução - RDC nº 60, de 5 de setembro de 2007

5.1.13 Corantes

Resolução - CNNPA nº 11, de 1978

Resolução - CNNPA nº 44, de 1977

Resolução - CNNPA nº 37, de 1977

5.1.14 Fermentos

Resolução nº 4, de 11 de outubro de 1999

Portaria CNNPA nº 38/1977

5.1.15 Frutas e hortaliças

Resolução - RDC nº 71, de 06 de outubro de 2008

Resolução - RDC nº 8, de 20 de fevereiro de 2008

Resolução - RDC nº 70, de 22 de outubro de 2007

Resolução - RDC nº 54, de 30 de agosto de 2007

Resolução - RDC nº 217, de 29 de julho de 2005

Resolução - RDC nº 12, de 10 de janeiro de 2002

Resolução - RDC nº 24, de 15 de fevereiro de 2001

Portaria DETEN/MS nº 43, de 1 de fevereiro de 1996

Portaria DETEN/MS nº 239, de 22 de maio de 1996

Portaria DETEN/MS nº 237, de 21 de maio de 1996

Resolução DINAL/MS nº 07, de 06 de junho de 1989

Resolução CNS/MS nº 04, de 24 de novembro de 1988

5.1.16 Gelados comestíveis

Resolução - RDC nº 3, de 15 de janeiro de 2007

5.1.17 Geléias

Resolução RDC n. 28 de 27/05/2009

5.1.18 Goma konjak

Resolução - RDC nº 201, de 5 de julho de 2005

Resolução - RE nº 140, de 9 de agosto de 2002

Portaria nº 13 DETEN/MS, de 11 de janeiro de 1996

5.1.19 Leite e derivados

Portaria nº 38, de 15 de dezembro de 1989

Portaria DETEN/MS nº 29, de 22 de janeiro de 1996

Portaria DETEN/MS nº 28, de 22 de janeiro de 1996

Portaria DETEN/MS nº 21, de 15 de janeiro de 1996

Portaria DETEN/MS nº 236, de 21 de maio de 1996

Resolução CNS/MS nº 4, de 24 de novembro de 1988

5.1.20 Molhos e condimentos

Resolução - RDC nº 4, de 15 de janeiro de 2007

5.1.21 Óleos e Gorduras

Resolução RDC nº 23, de 15 de fevereiro de 2005

Resolução CNS/MS nº 4, de 24 de novembro de 1988

5.1.22 Ovos e Derivados

Portaria DETEN/MS nº 240, de 22 de maio de 1996

Resolução CNS/MS nº 4, de 24 de novembro de 1988

5.1.23 Pescados e Produtos da pesca

Resolução CNS/MS nº 4, de 24 de novembro de 1988

5.1.24 Preparações culinárias industriais

Portaria DETEN/MS nº 164, de 15 de abril de 1996

Resolução - RDC nº 34, de 9 de março de 2001

5.1.25 Produtos de panificação e biscoitos

Lei nº 10.273, de 5 de setembro de 2001

Resolução nº 383, de 9 de agosto de 1999

5.1.26 Realçadores de Sabor

Resolução - RDC nº 1, de 2 de janeiro de 2001

5.1.27 Snacks (petiscos)

Resolução - RDC nº 64, de 17 de setembro de 2008

5.1.28 Sobremesas

Resolução - RDC nº 201, de 5 de julho de 2005

Resolução - RDC nº 169, de 10 de junho de 2002

Resolução nº 388, de 5 de agosto de 1999

5.1.29 Suplementos

Resolução - RDC nº 7, de 20 de fevereiro de 2008

Resolução - RDC nº 8, de 20 de fevereiro de 2008

Resolução RDC nº 69, de 22 de outubro de 2007

Resolução RDC nº 24, de 16 de fevereiro de 2005

5.2 Coadjuvantes de tecnologia

5.2.1 Agente de controle de microrganismo

Resolução - RDC nº 2, de 8 de janeiro de 2004

Resolução - RDC nº 7, de 2 de janeiro de 2001

Portaria nº 161 MS/SVS, de 28 de abril de 1997

Portaria nº 72 MS/SVS, de 24 de agosto de 1995

5.2.2 Açúcar

Resolução - RDC nº 13, de 07 de março de 2008

Resolução - RDC 59, de 11 de setembro de 2007

5.2.3 Bebidas alcoólicas

Resolução - RDC nº 286, de 28 de setembro de 2005

5.2.4 Branqueamento de estômago, bucho, tripa e mocotó de bovino

Portaria nº 235 - DETEN/MS, de 21 de maio de 1996

5.2.5 Enzimas

Resolução RDC n. 26 de 27/05/2009

Resolução RDC nº 205 de 14 de novembro de 2006

5.2.6 Óleos e Gorduras

Resolução - RDC nº 248, de 13 de setembro de 2005

5.2.7 Lubrificante, agente de moldagem ou desmoldagem

Resolução RDC n. 27 de 27/05/2009

Resolução RDC nº 79, de 18 de março de 2002

Resolução - RDC nº 77, de 17 de agosto de 2000

Conclusões e recomendações

Os aditivos alimentares representaram um grande passo tratando-se da evolução tecnológica dos alimentos processados, contribuindo para a melhor conservação, aparência, variedade, disponibilidade e qualidade desses produtos. Podem exercer diversas funções, dependendo da circunstância e tipo de alimento em que são empregados, assim como os coadjuvantes de tecnologia de fabricação, que são semelhantes aos aditivos, porém removidos do alimento no final da produção. Atualmente as normas do Ministério da Saúde que regulamentam essas substâncias são a Portaria nº 540 de 1997 e a Resolução nº 386 de 1999, sendo a primeira sobre aditivos em geral e a segunda sobre o uso dos mesmos nas Boas Práticas de Fabricação.

Apesar do incremento tecnológico resultante da utilização de aditivos e coadjuvantes de tecnologia, esse procedimento é contraditório com as práticas usadas na produção de alimentos orgânicos. Dessa maneira, a Instrução Normativa Conjunta nº 18 de 2009, publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e Ministério da Saúde, proíbe o uso de diversas substâncias de origem sintética, dando preferência a aditivos naturais. Além disso a regulamentação para produtos orgânico restringe o uso de aditivos a aqueles essenciais para a manutenção da identidade e integridade dos alimentos, mantendo apenas aqueles essenciais para a produção e conservação. Para a produção de alimentos processados, recomenda-se fortemente o acompanhamento de um Engenheiro de Alimentos ou similar, que deve assumir a responsabilidade legal pela produção e qualidade do produto final. Além disso, o auxílio de um profissional especializado pode contribuir muito para a otimização do processo e economia de recursos.

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT) informa que já existem, em seu Banco de Informações, Dossiês Técnicos e Respostas Técnicas que abordam o assunto de seu interesse. Sugere-se acessar o *site* <<http://sbrt.ibict.br/>> e realizar a busca pelos códigos dos Dossiês **213, 221, 279, 5641, 5642, 5645 e 5657**, e das Respostas Técnicas **1690, 6250, 10540, 15363 e 15595**, para acessar o conteúdo existente.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Conservação de alimentos**. Dossiê elaborado por: Regina Lúcia Tinoco Lopes. Belo Horizonte: CETEC, 2007. (Código do dossiê: 213).

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Fontes de contaminação de alimentos**. Dossiê elaborado por: Regina Lúcia Tinoco Lopes. Belo Horizonte: CETEC, 2007. (Código do dossiê: 221).

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Programa de Boas Práticas de Fabricação e Procedimentos Operacionais Padronizados**. Dossiê elaborado por: Regina Lúcia Tinoco Lopes. Belo Horizonte: CETEC, 2007. (Código do dossiê: 279).

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Embalagens para produtos alimentícios**. Dossiê elaborado por: Mariana Zanon Barão. Curitiba: TECPAR, 2011. (Código do dossiê: 5641).

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Produção de cachaça orgânica**. Dossiê elaborado por: Maria Cristina Meneghin; Ricardo Augusto Bonotto Barboza. Araraquara: SIRT/UNESP, 2011. (Código do dossiê: 5642).

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Produtos da panificação orgânicos e sem glúten**. Dossiê elaborado por: Eric Seiti Yamanaka; Ricardo Augusto Bonotto Barboza; Sérgio Azevedo Fonseca. Araraquara: SIRT/UNESP, 2011. (Código do dossiê: 5645).

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Produção de laticínios orgânicos**. Dossiê elaborado por: Rosa Maria Beraldo; Ricardo Augusto Bonotto Barboza. Araraquara: SIRT/UNESP, 2011. (Código do dossiê: 5657).

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. [1690]. Resposta elaborada por: Fábria Guidolin. Porto Alegre: SENAI/RS, 2005.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Realçadores de sabor**. Resposta elaborada por: Vânia Maria Corrêa de Campos. Belo Horizonte: CETEC, 2007. (Código da resposta: 6250).

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Uso de aditivos, condimentos e especiarias**. Resposta elaborada por: Judith de Oliveira. Belo Horizonte: CETEC, 2008. (Código da resposta: 10540).

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Aditivos para aumento de vida de prateleira**. Resposta elaborada por: Aline Biedrzycki. Porto Alegre: SENAI/RS, 2009. (Código da resposta: 15363).

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Conservantes de alimentos**. Resposta elaborada por: Joel Loureiro. Manaus: SENAI/AM, 2009. (Código da resposta: 15595).

Fontes consultadas

ADITIVOS E INGREDIENTES. **Conservação de alimentos por aditivos químicos**. São Paulo: Ed. Insumos, n. 63, p. 42-58, ago. 2009. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/125.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2012.

ADITIVOS E INGREDIENTES. **Emulsificantes**: Panorama da situação. São Paulo: Ed. Insumos, n. 76, p. 43-47, mar. 2011a. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/269.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2012.

ADITIVOS E INGREDIENTES. **Estabilizantes**: Conceitos e propriedades. São Paulo: Ed. Insumos, n. 83, p. 28-35, out. 2011b. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/333.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA [ANVISA]. **Compêndio da legislação brasileira de aditivos alimentares**. Brasília, 2011. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a6809d8047457a1c86c0d63fbc4c6735/Compendio_marco_2011.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 10 fev. 2012.

BORGUINI, R. G.; TORRES, E. A. F. S. Alimentos orgânicos: qualidade nutritiva e segurança do alimento. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 13, n. 2, p. 64-75, Campinas, 2006. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/arquivo_san/Alimentos_organicos.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2012.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961. Dispõe sobre as Normas Técnicas Especiais Reguladoras do emprego de aditivos químicos a alimentos. Brasília, DF, 1961. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/decretos/50040_61.htm>. Acesso em: 16 fev. 2012.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965. Modifica o Decreto nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961, referente a normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto nº 691, de 13 de março de 1962. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 9 abr. 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D55871.htm>. Acesso em: 16 fev. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos alimentares – definições, classificação e emprego. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 28 out. 1997. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/540_97.htm>. Acesso em: 16 fev. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 386, de 5 de agosto de 1999. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 9 ago. 1999. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/386_99.htm>. Acesso em: 16 fev. 2012.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 28 dez. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm>. Acesso em: 16 fev. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 64, de 18 de dezembro de 2008. Aprova o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 19 dez. 2008. Disponível em: <http://www.prefiraorganicos.com.br/media/5921/instrucao_normativa_n-64-de-dezembro-2008.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ministério da Saúde. Instrução Normativa nº 18, de 28 de maio de 2009. Aprova o Regulamento Técnico para o processamento, armazenamento e transporte de produtos orgânicos. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 29 ago. 2009. Disponível em: <http://www.prefiraorganicos.com.br/media/45712/in_processamento_28.05.09_versao_publicada.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2012.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Codex General Standard for Food Additives**. [S. l.], 1995. Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net/gsfaonline/docs/CXS_192e.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2012.

DIONYSIO, R. B.; MEIRELLES, F. V. P. **Conservação de alimentos**. [S. l.], [20-?]. Disponível em: <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_conservacao_de_alimentos.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2012.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 652p.

FOOD INGREDIENTS. **Aromas naturais produzidos por microorganismos**. São Paulo: Ed. Insumos, n. 4, p. 22-24, ago. 2008a. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/55.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2012.

FOOD INGREDIENTS. **Adoçantes calóricos e não calóricos**: parte I. São Paulo: Ed. Insumos, n. 2, p. 27-43, abr. 2008b. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/58.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2012.

FOOD INGREDIENTS. **Dossiê antioxidantes**. São Paulo: Ed. Insumos, n. 6, p. 16-30, jan. 2009a. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/83.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2012.

FOOD INGREDIENTS. **Dossiê aromas**. São Paulo: Ed. Insumos, n. 8, p. 40-68, jul. 2009b. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/99.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2012.

FOOD INGREDIENTS. **Adoçantes calóricos e não calóricos**: parte II. São Paulo: Ed. Insumos, n. 15, p. 22-35, nov. 2010. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/154.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2012.

FOOD INGREDIENTS. **Corantes naturais**: tecnologia à serviço de uma alimentação

saudável. São Paulo: Ed. Insumos, n. 18, p. 26-27, ago. 2011a. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/191.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2012.

FOOD INGREDIENTS. **Dossiê acidulantes**. São Paulo: Ed. Insumos, n. 19, p. 24-30, nov. 2011b. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/196.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2012.

FOOD INGREDIENTS. **Dossiê conservantes**. São Paulo: Ed. Insumos, n. 18, p. 28-51, ago. 2011c. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/186.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2012.

INTERNATIONAL FEDERATION OF ORGANIC AGRICULTURE MOVEMENTS. In: WIKIPEDIA, the free encyclopedia. [S. l.], 2012. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/International_Federation_of_Organic_Agriculture_Movements>. Acesso em: 16 fev. 2012.

LIMA, G. B.; SIQUEIRA, M. I. D. Avaliação da adição de cloreto de cálcio e do tempo de hidratação no aspecto visual de ervilha em conserva. **Revista Estudos**, v. 35, n. 2, p. 269-280, Goiânia, mar./abr. 2008. Disponível em: <<http://seer.ucg.br/index.php/estudos/article/download/646/502>>. Acesso em: 22 fev. 2012.

MATTOS, C. **Desenvolvimento de um pão fonte de fibras a partir do bagaço de malte**. 2010. 40f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/28403>>. Acesso em: 22 fev. 2012.

MURANO, P. S. **Understanding Food Science and technology**. Belmont: Wadsworth, 2003. 449p.

PORTO, A. A. **Contributo para a estimativa da prevalência da ingestão de edulcorantes intensos num grupo de jovens estudantes em Portugal continental**. 2010. 190f. Dissertação (Mestrado em controlo da qualidade e toxicologia dos alimentos) – Faculdade de Farmácia – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2609/1/Tese%20FINAL.pdf>>. Acesso em: 6 fev. 2012.

PREFIRA ORGÂNICOS. **O que são alimentos orgânicos**. [S. l.], 2012. Disponível em: <<http://www.prefiraorganicos.com.br/oquesao.aspx>>. Acesso em: 16 fev. 2012.

TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Processo de geleificação em alimentos**. [S. l.], [20-?]. Disponível em: <<http://tecalim.vilabol.uol.com.br/geleificacaoalimentos.html>>. Acesso em: 22 fev. 2012.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA. **Obtenção de colóides de algas: alginatos**. Feira de Santana, [20-?]. Disponível em: <<http://www.uefs.br/disciplinas/bio245/Aula%20%20VII.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2012.

Anexos

Anexo A Principais pesticidas e praguicidas encontrados como aditivos incidentais

Pesticidas ou praguicidas	Alimentos em que podem ser encontrados	Limite máximo de tolerância (p.p.m.)
Ácido cianídrico	Grãos armazenados	25,00
	Outros alimentos	zero
Aldrin	Cereais	zero
	Frutas frescas	0,10
	Hortaliças	0,10
	Tubérculos e raízes	0,10
Arseniato de cálcio	Hortaliças	3,50
	Frutas frescas	3,50
Arseniato de chumbo	Hortaliças	7,00
	Frutas frescas	7,00
BHC ¹	Frutas frescas	2,50
	Vegetais	2,50
Bissulfato de carbono	Cereais	isento
Brometo de metila	Alho e cebola	20 (em Br)
	Grão armazenados	50 (em Br)
	Frutas frescas	10 (em Br)
	Óleos de semente de algodão	200 (em Br)
	Tomate	20 (em Br)
	Tubérculos e raízes	75 (em Br)
Butóxido de piperonila	Grãos armazenados	20,00
	Frutas frescas	8,00
Cianeto de cálcio	Grãos armazenados	25,00
	Outros alimentos	zero

Cordana	Frutas frescas	0,30
	Hortaliças	0,30
Dalapen	Frutas frescas	3,00
	Beterraba	5,00
	Batatinha	10,00
	Aspargo	30,00
DDT ²	Frutas frescas	5,00
	Hortaliças	5,00
	Leite	zero
	Carne e gordura animal	5,00
Diazinon	Frutas frescas	1,00
	Hortaliças	1,00
Dieldrin	Cereais	zero
	Frutas frescas	0,10
	Hortaliças	0,10
	Tubérculos e raízes	0,10
Dinitro-e-cresol	Qualquer alimento	zero
Dinitro-e-fenol	Frutas frescas	1,00
	Feijão	1,00

(continua)

(continuação)

Dinitro-e-sec-butil fenol	Qualquer alimento	zero
2,4D ³ (seus sais e ésteres)	Frutas frescas	5,00
Diuren	Frutas frescas	1,00
	Batatinha	1,00
	Trigo (grão)	1,00
Endrin	Cereais	zero
	Hortaliças	zero
	Tubérculos e raízes	zero
Enxofre	Qualquer alimento	isento
EPN ⁴	Frutas frescas	3,00
	Hortaliças	3,00
Fasdrin	Cereais	0,25
	Frutas frescas	0,25
	Hortaliças	0,50
	Tubérculos	0,50
Gusation	Frutas frescas	2,00
Heptaclor	Hortaliças	0,10
	Tubérculos e raízes	0,10
HETP ⁵	Qualquer alimento	zero
Keltana	Frutas frescas	5,00
Lindana	Frutas frescas	10,00
	Hortaliças	10,00
Malation	Frutas frescas	8,00
	Hortaliças	8,00
	Tubérculos e raízes	8,00
	Grãos armazenados	8,00
	Carne e gordura animal	4,00
Metilparation	Cereais	1,00
	Hortaliças	1,00
	Frutas frescas	1,00
	Tubérculos	1,00
Metoxiclor	Cereais	2,00
	Frutas frescas	14,00
	Gorduras animais	3,00
	Hortaliças	14,00
	Leite	zero
Monuron	Frutas frescas	1,00
	Alho e cebola	1,00
	Aspargo	7,00
	Espinafre	1,00
Nicotina (composto à base de)	Frutas frescas	2,00
	Hortaliças	2,00
OMPA ⁶	Cereais	1,00
	Frutas frescas	1,00
	Hortaliças	1,00
	Tubérculos	1,00
Óleos emulsionáveis	Qualquer alimento	isento
Dinitro-e-sec-butil fenol	Qualquer alimento	zero

(continua)

(continuação)

Piretrinas	Cereais	1,00
	Frutas frescas	1,00
	Grãos armazenados	3,00
	Hortaliças	1,00
	Tubérculos	1,00
Pertana	Hortaliças	15,00
Rotenona	Qualquer alimento	isento
SES ⁷	Aspargo	2,00
	Amendoim	6,00
	Batatinha	6,00
	Morango	2,00
Sistol	Frutas frescas	0,75
	Hortaliças	0,75
	Tubérculos e raízes	0,75
TDE ⁸	Frutas frescas	7,00
	Hortaliças	7,00
	Tubérculos e raízes	7,00
TEPP ⁹	Qualquer alimento	zero
Toxafeno	Frutas frescas	7,00
	Vegetais	7,00

¹ BHC: 1,2,3,4,5,6-hexacloro-ciclohexano; ² DDT: 1.1.1-tricloro,2, 2-bis(p-clorofenil) etano; ³ 2,4 D: Ácido 2,4-diclorofenoxiacético; ⁴ EBN: Benzenotiofosfato de O-etil-O-p-nitrofenila; ⁵ HETP: Tetrafosfato de hexaetila; ⁶ OMPA: Octametil pirofosforamida; ⁷ SES: 2,4-diclorofenoxietil sulfato de sódio; ⁸ TDE: 1,1 dicloro-2,2 bis (p-clorofenil) etano; ⁹ TEPP: Pirofosfato de tetraetila
Fonte: (EVANGELISTA, 2008)

Nome do técnico responsável

Eric Seiti Yamanaka – Químico
Maria Cristina Meneghin – Mestre em Ciência dos Alimentos

Nome da Instituição do SBRT responsável

Universidade Estadual Paulista (SIRT/UNESP)

Data de finalização

22 fev. 2012