

PLANTAS E EXTRATOS VEGETAIS NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Sinônimo de naturais, as plantas e extratos vegetais estão cada vez mais sendo integrados nas formulações alimentícias, podendo ser encontrados nos mais variados tipos de produtos colocados à disposição do mercado.

PLANTAS E EXTRATOS

Nos grandes mercados consumidores mundiais pode-se encontrar com frequência os mais diversos produtos possíveis com um toque vegetal. Bebidas carbonatadas formuladas com especiarias e sucos de frutas (limão/gengibre, hortelã-pimenta ou mentha piperita, cereja/zimbro, etc.), águas minerais vitaminadas com vitamina C natural (e extrato de acerola), chocolate com óleo essencial de laranja e extrato de tília, infusões com rooibos (*Aspalathus linearis Burman.f.*), gémulas ricas em isoflavonas, em carotenos, ketchup com licopeno, enfim as alternativas não faltam!

As plantas e seus extratos estão em todo lugar, inclusive em produtos lácteos, com o ginkgo biloba e a verbena. Entre a alimentação natural e o alimento saudável, entre os remédios ancestrais e o modernismo, os produtos naturais à base de plantas e ervas suscitam grande interesse por parte dos consumidores europeus e norte-americanos e o seu



consumo aumenta, particularmente, no âmbito dos complementos alimentares.

Oferecer extratos purificados é um meio de agregar mais valor a determinados produtos. Mas, o que são os extratos?

Extratos são preparações concentradas de diversas consistências possíveis obtidas a partir de matérias-primas vegetais secas, que passaram ou não por tratamento prévio (inativação enzimática, moagem, etc.) e preparadas por processos envolvendo um solvente. Isso implica basicamente em duas etapas no processo de fabricação: a separação dos compostos específicos de um meio complexo (a droga, ou parte da planta utilizada, como raiz, caule, folha) com a utilização de um solvente; e a concentração, por eliminação mais ou menos completa dos solventes.

É possível definir tradicionalmente um extrato pela relação entre a quantidade de droga tratada e a quantidade de extrato obtida. O ponto chave de toda a polêmica é onde fica a fronteira entre um extrato purificado, a vocação terapêutica (um ativo) e um extrato incorporado em algum alimento ou complemento alimentar. Um exemplo é a uva e os OPC (oligômeros procianídicos contidos na casca e caroços das uvas). Esta classe de moléculas possui propriedades anticancerígenas e antioxidantes, reconhecidas e amplamente descritas na literatura científica e diretamente implicadas no famoso *French Paradox*. Essas OPC são extratos de bagaços da uva e são também corantes naturais e auxiliares tecnológicos. Trata-se simplesmente de uma subclasse dos polifenóis da uva, ou seja, os flavonóides, que são compostos por seis famílias de moléculas, as flavononas, as flavonas, os flavonóis, os isoflavonóides, as antocianinas e as flavanas.

Outro exemplo é o abacaxi, vegetal alimentar por excelência, cujas fibras ou extratos em pó são utilizados em produtos posicionados para emagrecimento. Foram identificadas moléculas anticancerígenas no abacaxi sem que, para tanto, o mesmo passasse a pertencer ao monopólio dos remédios.

Esses dois exemplos mostram toda a ambiguidade entre as antocianinas, identificadas como matérias corantes,

e os flavonóides, estudados e utilizados por suas atividades antioxidantes. Da planta seca e moída até as moléculas puras existe uma verdadeira fossa abissal: atividade, eventual toxicidade, etc.

Os extratos são substâncias técnicas definidas internamente pelas empresas ou pela farmacopéia. Alguns têm vocações terapêuticas fortes e são verdadeiros remédios. O abismo que separa os dois conceitos é, basicamente, o mesmo que separa a indústria farmacêutica da indústria alimentícia. Em 1958, o *U. S. National Cancer Institute*

estão longe de ser atingidas. As atividades farmacológicas de outros extratos conhecidos e amplamente usados, como o ginkgo biloba ou os triterpenos da centela asiática, também são amplamente demonstrados; porém existem centenas de produtos e suplementos utilizando esses extratos, alegando seus benefícios, porém incorporados nas formulações em quantidade, novamente, longe de serem terapêuticas.

Os extratos e seus métodos de obtenção foram, antes de tudo, desenvolvidos e padronizados pela indústria



Ginkgo biloba

(NCI) iniciou um programa para estudar 35.000 espécies de plantas, no intuito de descobrir quais tinham uma atividade anticancerígena. Já em 1963, observou-se, cientificamente, que um extrato da casca de uma espécie de teixo, árvore ou arbusto da família das taxáceas, apresentava esse tipo de atividade. A droga derivada, o paclitaxel (Taxol®), um composto semi sintético, demorou cerca de 30 anos para receber a aprovação da FDA. Seja como medicamento com a devida concentração para ter-se um efeito terapêutico, seja em uma formulação alimentícia na qual ele traz um certo valor agregado sob a forma de uma alegação, as doses terapêuticas necessárias

farmacêutica, a única realmente capaz de aproveitá-los.

A indústria alimentícia, sob o impulso da geração saúde, começou a procurar esses ingredientes saudáveis e com o apoio dos departamentos de marketing valorizou a atividade dos mesmos. O marketing permitiu uma aproximação maior entre tipos de extratos e atividades. Mas, no fundo, será que o problema todo reside na concentração? Isoflavonas a 10% são autorizadas na indústria alimentícia; isoflavonas a 40% são reservadas à indústria farmacêutica? Não existe nenhuma definição clara dos extratos especificamente destinados ao setor alimentício, nem no que se refere

à titulação em princípios ativos, nem do ponto de vista tecnológico. Na Europa, os extratos para a indústria alimentícia devem ter um perfil cromatográfico semelhante àquele da planta; em outras palavras, a extração não pode ser seletiva, mas o próprio termo seletivo não está claramente definido.

De um modo geral, utiliza-se na indústria alimentícia extratos nos quais todas as moléculas são extraídas na sua totalidade, sem que nenhuma seja especificamente isolada.

O extrato alimentício não é e não pode ser, em hipótese alguma, um princípio ativo, ou seja, um composto com efeito terapêutico e que corresponde a uma molécula ou um grupo de moléculas com atividade farmacológica testada.

Outro ponto muitas vezes esquecido é a toxicidade dos extratos; sua inocuidade deve ser comprovada.

AS TÉCNICAS DE EXTRAÇÃO

Conhecidos os princípios ativos de determinada droga vegetal opera-se, muitas vezes, a sua retirada para um solvente, obtendo-se assim, formas terapêuticas mais convenientes ao manuseio e administração. Os processos mais utilizados para tanto incluem a maceração, que consiste no simples contato da droga vegetal com o líquido extrator por um período determinado; a infusão, onde água fervente é adicionada à planta; a decocção, quando chega-se à fervura da água em contato com o vegetal; a digestão, onde o contato droga-solvente é mantido a uma temperatura de 40 a 60 graus; a percolação que, sem dúvida nenhuma, é o processo que, pela dinâmica e artifícios possíveis, permite uma maior extração, uma extração mais eficiente, sendo que a passagem do líquido extrator através da droga moída, em aparelhos conhecidos por percoladores, com o controle do fluxo e variação

da mistura dos solventes extratores, otimiza o processo; a destilação, em cujo processo a planta, em contato com água ou álcool, é submetida à destilação; e a secagem, processo em que o extrato líquido tem o seu solvente removido por simples aquecimento e evaporação ou submetido a processos de *spray dryer*, *drum dryer*, evaporação e concentração sob vácuo, concentração em membranas e outros.

Outros processos mais sofisticados permitem obter extratos qualitativamente superiores. Entre eles pode-se mencionar a ESAM (Extração por Solvente Assistida por Microondas), a extração com CO₂ Supercrítico, o VMHD (*Vacuum Micro-wave Hydro Distillation*), e a extração biotecnológica (fermentação e bioconversão).

Na extração por solvente assistida por microondas, a água contida em um produto natural absorve as microondas para convertê-las em energia térmica. Essa descarga de calor ocorre na massa da matéria-prima, provocando um gradiente de temperatura do interior em direção ao exterior do produto e então invertido com relação ao aquecimento por condução. Este aquecimento *a coeur* (do coração do produto para fora) explica em grande parte a extrema velocidade de difusão das moléculas do interior em direção ao exterior do produto. Assim,

ao contrário da extração sólido-líquido tradicional, o gradiente de concentração do soluto entre a matéria-prima e o solvente não é mais o fator limitante da extração. Em consequência, a quantidade de solvente necessária à extração é reduzida ao mínimo.

Na extração pelo processo VMHD, sob o efeito conjugado do aquecimento seletivo das microondas e do vácuo aplicado de forma sequencial, a água de constituição da matéria-prima entra brutalmente em ebulição. Os compostos voláteis são carregados na mistura azeotrópica formada com o vapor d'água própria à carga.

O processo com CO₂ supercrítico tem, atualmente, a preferência de muitos industriais. No estado crítico, o CO₂, nem líquido, nem gasoso, possui um ótimo poder de extração, modulável à vontade, atuando-se sobre a pressão e a temperatura de trabalho. As grandes vantagens da extração por CO₂ supercrítico é que o CO₂ é quimicamente inerte, natural e não tóxico (BIO), as temperaturas de trabalho são baixas não requerendo o dispêndio de muita energia e os extratos e refinados obtidos não tem solvente residual. O processo é particularmente adaptado para os compostos lipofílicos.

A extração com fluidos supercríticos (SFE) é também conhecida como



extração por CO₂. De forma simplista, o processo utiliza o CO₂ sob alta pressão, até o ponto onde torna-se líquido. É este CO₂ líquido que age como solvente para extrair óleo, extrato, resina, etc. do produto ou matéria-prima original. O processo pode tanto ser aplicado para recuperar um extrato utilizável quanto para eliminar resíduos ou impurezas. Neste último caso será a parte não extraída que será usada.

As aplicações industriais da extração de produtos naturais com fluidos supercríticos já são numerosas e tradicionais na indústria alimentícia. As mais conhecidas delas são a decafeinização de chá e café, a extração de lúpulo para fabricação de cerveja, e os extratos de especiarias. Este processo também é aplicado na extração de aromas, na eliminação de matérias graxas e na deterpenação dos cedros. Hoje, a SFE também é amplamente usada em perfumaria e farmacologia e está se tornando a cada dia mais popular. Muitas empresas já usam este processo.

Esse processo apresenta vantagens e desvantagens. O CO₂ é um fluido barato, não inflamável, sem risco de explosão, não produz nenhum resíduo tóxico, e tem total inocuidade para a mão de obra, o ambiente e o consumidor final. É quimicamente inerte. Permite obter extratos originais da mais alta pureza, sem solvente residual. Esta vantagem pode transformar-se em inconveniente:

os extratos ao CO₂ supercrítico são diferentes dos extratos clássicos e não podem simplesmente substituir os produtos tradicionais; eles requerem uma adaptação e o estudo de novas aplicações. Outras desvantagens do processo: o alto custo dos equipamentos e o risco inerente à utilização de altas pressões.

Uma das maiores vantagens é, sem dúvida, a ausência total de solvente no produto acabado. Os solventes orgânicos podem ser tóxicos e conter certas impurezas decorrentes de suas origens, de sua síntese e do seu transporte. Eles não são sempre quimicamente inertes e podem modificar as características organolépticas dos extratos obtidos. Na Europa, por exemplo, foi fixado um teor máximo admissível de 10 ppm para uma série de solventes tóxicos. Alguns solventes não podem entrar na composição de produtos alimentícios. Outros são submetidos a certas restrições como o metanol utilizado como desnaturante do etanol e do isopropanol. A extração com CO₂ supercrítico permite em certos casos atender melhor às exigências legais. Também evita a fase térmica do processo -fase estressante para o produto- durante a qual os resíduos do solvente são retirados.

Os extratos obtidos pelo processo do CO₂ supercrítico são mais concentrados e podem ser usados em menor quantidade.

Um bom exemplo é a camomila alemã ou *Matricaria recutita* (syn. *Chamomila recutita* L.). Trata-se de uma das mais populares e bem documentada matéria-prima vegetal. A demanda para este vegetal continua crescendo. Utiliza-se variedade com alto conteúdo de matricina e uma relação bisabolol/bisabololóxido favorável. A camomila é utilizada na forma de extratos hidroalcoólicos, de extratos da destilação com vapor e de extratos por processo de CO₂. O produto obtido pela destilação com vapor apresenta uma coloração

azul decorrente do camazuleno, um subproduto da matricina, ingrediente original da planta. No processo pelo CO₂, a matricina é completamente preservada, não ocorre nenhum fenômeno de decomposição produzindo o menos bioativo camazuleno. O extrato apresenta um aroma fresco e mais típico da camomila de que do equivalente obtido por destilação a vapor.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

De alguns anos para cá, cada vez mais os extratos vegetais são oferecidos à indústria alimentícia. Os seus fornecedores enquadram-se em três grandes categorias. Os grandes e tradicionais fornecedores são as empresas que adquiriram suas cartas de nobreza junto à indústria farmacêutica, oferecendo extratos standardizados, atendendo as normas da farmacopéia. Outros fornecedores tradicionais são aqueles que se desenvolveram junto às indústrias cosméticas. Os novos fornecedores do setor de extração vegetal, com grande confiabilidade, são aqueles que já estavam presentes no setor de corantes alimentícios naturais e que possuem como trunfos principais o domínio das tecnologias de extração, o conhecimento no *sourcing* das matérias-primas e dos mercados consumidores.



Os fatores determinantes na qualidade dos extratos são a matéria-prima, os solventes de extração e o processo utilizado.

De um modo geral, as indústrias que incorporam extratos vegetais em seus produtos finais para consumo interessam-se cada vez mais nos detalhes de sua produção. Não somente analisam o produto em si, como também querem saber a sua origem e seu processo de extração. O desejo das empresas sérias é poder assegurar uma completa rastreabilidade ou rastreabilidade e uma fabricação totalmente controlada. Os pedidos vão cada vez mais para os extratos estandarizados em princípios ativos e cada vez mais ricos destes compostos.

Atualmente, os extratos são usados como antioxidantes pela indústria alimentícia. Devido à crescente demanda do uso de ingredientes naturais, os extratos estão cada vez mais em foco, como uma excelente alternativa para substituir os antioxidantes sintéticos, pois possuem a capacidade de melhorar a estabilidade oxidativa dos produtos alimentícios e, em muitos casos, aumentar a vida útil dos mesmos.

Os antioxidantes protegem a qualidade do alimento, através da prevenção da deterioração de lipídios. Um antioxidante de uso alimentar deve ser seguro, neutro em coloração, odor e sabor. Deve ainda ser efetivo em baixa concentração, fácil de se incorporar, capaz de resistir a processamentos e estável no produto acabado.

Os antioxidantes podem ser definidos como substâncias que em pequenas concentrações, em comparação ao substrato oxidável, retardam ou previnem significativamente o início ou a propagação da cadeia de reações de oxidação. Estes compostos inibem não só a peroxidação dos lipídios, mas também a oxidação de outras moléculas, como proteínas, DNA, entre outras.

Compostos químicos que possuem atividade antioxidante geralmente são aromáticos e contém, no mínimo, uma hidroxila, podendo ser sintéticos, como o butil hidroxianisol (BHA) e o butil hidroxitolueno (BHT), largamente utilizados pela indústria de alimentos. Os naturais, denominados substâncias bioativas, incluem os organosulfurados, os fenólicos (tocoferóis, flavonóides e ácidos

fenólicos), os terpenos, carotenóides e o ácido ascórbico, que fazem parte da constituição de diversos alimentos.

Diversos autores vêm mencionando que os vegetais da dieta são fonte de antioxidantes fenólicos. As frutas, hortaliças, grãos e especiarias, além de plantas medicinais, são as principais fontes de compostos antioxidantes mostradas pela literatura. As pesquisas buscam substâncias com atividade antioxidante, provenientes de fontes naturais, que possam atuar sozinhas ou sinergicamente com outros aditivos; que funcionem como alternativa para prevenir a deterioração oxidativa de alimentos e limitem o uso dos antioxidantes sintéticos e agentes conservadores.

Além disso, vem sendo demonstrado que estes compostos podem atuar como antifúngicos e inibidores da produção de micotoxinas, tais como a aflatoxina, por atuarem na regulação da peroxidação lipídica, inibindo a formação de peróxidos e consequente estresse oxidativo que está relacionado à biossíntese de aflatoxinas.

Evidências científicas permitem afirmar que a propriedade antioxidante de vegetais se deve, principalmente, a seus compostos fenólicos. Diferentes propostas vêm sendo realizadas para avaliar a atividade antioxidante de compostos fenólicos, mas pouco tem sido feito para determinar o efeito inibidor de compostos fenólicos dos mesmos em sistemas enzimáticos, particularmente com respeito à peroxidase. Esta é uma enzima que aparece em células de diferentes seres vivos e que tem por função oxidar compostos doadores de elétrons, tendo como agente doador de oxigênio a água oxigenada. Bioquimicamente, a função desta enzima é proteger as células de possíveis danos, e sua atividade se manifesta, principalmente, em situações de desequilíbrios físico-químicos do sistema.

O excesso da ação desta enzima pode resultar em danos indesejáveis nas células. No caso dos alimentos, as principais alterações são perdas do flavor, da cor e dos nutrientes. A atuação da peroxidase sobre compostos doadores de elétrons a torna atrativa para se estimar a atividade antioxidante de diferentes compostos, como por exemplo, os fenóis.

AS PLANTAS COMO INGREDIENTES EM ALIMENTOS FUNCIONAIS

Existe uma grande variação no nível das pesquisas disponíveis para apoiar as reivindicações de muitos suplementos de ervas. Alguns, como o ginkgo biloba, tem sido estudado extensivamente na Europa, enquanto outros, tais como folhas e bagas de espinheiro, não foram testados em seres humanos. Menos ainda se sabe sobre ervas como ingredientes alimentícios! Quando os compostos à base de plantas são testados em ensaios clínicos, é geralmente como um extrato padronizado, ou suplemento específico, e não como parte dos alimentos.

Inúmeras questões são levantadas quando se considera os ingredientes botânicos como aditivos alimentícios, incluindo os requisitos de regulamentação, segurança e identidade, além da eficácia. Uma das maiores questões é a estabilidade dos ingredientes botânicos em alimentos que devem ser tratados pelo calor, ar ou pressão.

Ao considerar plantas como ingredientes alimentícios, uma das questões fundamentais é a determinação da identidade correta do composto vegetal. Existem dois problemas com a identidade que pode ser documentado na literatura. O primeiro, é o problema da colheita do gênero correto de plantas. Um exemplo! Duas pessoas foram envenenadas por uma preparação de ervas que continha a planta *Digitalis lanata* ao invés de outra, do gênero *plantago*. Ambos os indivíduos apresentaram sintomas cardíacos como resultado de elevados níveis de digoxina presente na *Digitalis lanata*. Após rastrear o produto através do fabricante, do fornecedor e do produtor, foi determinado que a identidade da *D. lanata* havia sido confundida na colheita com outra planta.

A outra questão diz respeito à identificação correta das espécies de plantas. A eficácia da equinácea não pode ser estendida a todas as espécies: *E. purpúrea*, *E. angustifolia* e *E. pallida*. Os estudos podem ser falhos por analisar uma espécie e relatar outra. Essa confusão

resultou em uma negação por parte da *German Commission* (agência regulatória governamental alemã, estabelecida em 1978, e composta por cientistas, toxicologistas, médicos, etc.) para aprovação de algumas preparações de equinácea. A *German Commission* aprovou o uso oral da erva *E. purpúrea*, somente das partes aéreas (acima do solo), para resfriados, infecções do trato respiratório e infecções do trato urinário, e o uso tópico para cicatrização de feridas. A raiz da *E. pallida* (fresca ou seca), foi aprovada para uso no tratamento de infecções gripais. A raiz da *E. angustifolia* e as folhas da *E. pallida* não foram aprovadas devido à confusão da real identidade da planta que foi estudada.

A padronização dos ingredientes à base de plantas é uma outra questão relevante para os fabricantes de alimentos e para os consumidores. As ervas são cultivadas sob diferentes condições, em locais diferentes e em diferentes estações do ano. Essas diferenças geográficas e ambientais resultam em variações nos níveis de compostos ativos, o que levou a comunidade de plantadores e produtores de plantas medicinais a apelar para a padronização dos produtos fitoterápicos. Mas quais compostos devem ser padronizados? Em alguns casos, o composto ativo é desconhecido. Mesmo que o ingrediente ativo seja conhecido, existem diversos compostos ativos em plantas que podem atuar de forma cumulativa ou sinérgica. Muitas pesquisas são necessárias para determinar as normas adequadas para quantidade, potência e uniformidade de conteúdo.

Obviamente, muitos dos compostos ativos nutracêuticos das ervas que podem ser utilizados não são conhecidos.

Mais importante ainda, com a adição dessas ervas nos alimentos e o processamento ao qual os alimentos são

submetidos, ainda menos se sabe sobre os efeitos do processamento sobre os compostos ativos. Um estudo apresentado pelo *Institute of Food Technologists* (IFT) na reunião anual de 1999, indicou que o ácido cicórico, um dos componentes ativos da equinácea, era sensível ao processamento. Assim, os alimentos que contêm equinácea e que necessitam de aquecimento, como uma sopa, por exemplo, podem perder a eficácia.

O mesmo resumo indicou que os compostos ativos da raiz da valeriana,



ácido valerênico e *E. eleutheroside* do ginseng siberiano (*Eleutherococcus senticosus*) não foram afetados pelos métodos de processamento estudados. São necessárias mais pesquisas sobre a estabilidade dos componentes ativos das ervas. No entanto, mesmo para determinar se um composto foi afetado pela transformação, ainda seria preciso determinar se a erva inteira em um produto alimentício torna-se ineficaz ou não.

Outra questão chave para os aditivos à base de plantas para alimentos é a segurança da própria erva. Exemplos de ervas com perigos conhecidos incluem chaparral, efedra, cohosh-azul (*Caulophyllum thalictroides*), e yohimbe, para citar apenas algumas. Outras preocupações de segurança incluem potenciais interações com outros medicamentos (por exemplo, anticoagulantes e ginkgo

biloba), e a possibilidade de contaminantes, como por exemplo, o chumbo, em preparações à base de plantas.

Em muitos casos, os ingredientes funcionais ou ativos em uma erva podem ter qualidades similares a determinada droga (remédio). Se é apropriado ou não essa erva ser incorporada em um produto alimentício para consumo geral é um fato que deve ser considerado.

Existe também alergias a certas preparações à base de ervas; os alérgenos precisam ser claramente identificados

na lista de ingredientes para evitar problemas. As preparações de plantas são, por definição, um pouco diluídas. Adicionando a erva a algum alimento, a diluição pode aumentar. Agora, o que acontece quando se começa a usar o extrato? Os compostos ativos são mais concentrados e, portanto, potencialmente mais fortes? Quanto é eficaz? As preocupações são levantadas em relação ao consumo involuntário e ao consumo por crianças. Estas são algumas das muitas perguntas não respondidas que

envolvem os alimentos funcionais com ingredientes à base de plantas.

CONCLUSÃO

A adição de plantas e seus extratos em alimentos levanta muitas questões, incluindo a regulação adequada, segurança, estabilidade e eficácia. A dinâmica individual dos alimentos à base de plantas cria ainda mais desafios, incluindo formas de mascarar os sabores desagradáveis de algumas ervas. Existem muitas lacunas no conhecimento atual de que tal cautela por parte dos fabricantes e dos consumidores esteja ordenada. No entanto, como nossa base de conhecimento cresce e se confirma a suspeita de ações de muitos compostos de ervas, o nosso abastecimento de alimentos no futuro poderá ser radicalmente diferente do que é hoje.