

## Artigo

## Uma Xícara (chá) de Química

Paganini-Costa, P.; CarvalhoDa-Silva, D.\*

Rev. Virtual Quim., 2011, 3 (1), 27-36. Data de publicação na Web: 2 de março de 2011

<http://www.uff.br/rvq>

## A cup (tea) of Chemistry

**Abstract:** This article is an extract of the history of tea-consuming habits in Brazil and in the World. Questions related to its antioxidant properties (which have been used to justify its large consumption) are also discussed. The article also shows that tea contains caffeine in concentrations higher than in coffee.

**Keywords:** tea; antioxidant; caffeine.

## Resumo

Este artigo faz um pequeno recorte da história do consumo do chá no Brasil e no mundo. Abordam-se questões relacionadas às propriedades antioxidantes que têm sido utilizadas para justificar o grande consumo dessa bebida. Além disso, esse artigo mostra que a cafeína também está presente no chá, em concentrações até superiores às do café.

**Palavras-chave:** chá; antioxidantes; cafeína



\*Departamento de Química, ICEX, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha. 31270-901. Belo Horizonte - MG, Brasil.

✉ [daysecsm@yahoo.com.br](mailto:daysecsm@yahoo.com.br)

## Uma Xícara (chá) de Química

Paula Paganini-Costa, Dayse CarvalhoDa-Silva\*

Departamento de Química, ICEx, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha. 31270-901. Belo Horizonte - MG, Brasil.

\* [daysecm@yahoo.com.br](mailto:daysecm@yahoo.com.br)

*Recebido em 17 de novembro de 2010. Aceito para publicação em 1 de março de 2011*

1. Introdução
2. Um breve histórico
3. O chá e suas propriedades antioxidantes
4. Chá também tem cafeína?
5. Conclusões

### 1. Introdução

---

Nos dias de hoje, o culto ao corpo vem tomando grandes proporções em nossa sociedade. Homens e mulheres passaram a ser o foco de constantes campanhas publicitárias em busca do corpo perfeito, o que não necessariamente tem relação com uma vida saudável. Por outro lado, há pessoas que almejam ter um estilo de vida mais saudável e, para isso, combinam diversos fatores, como alimentação equilibrada, prática de atividade física etc. Para a maioria de nós, a combinação da falta de tempo com estresse acaba por definir o estilo de vida que levamos e seus efeitos, quando muito acentuados, aceleram a busca por uma vida mais saudável.

Provavelmente, uma alternativa encontrada por muitas pessoas é o uso de produtos “naturais” como sinônimos de alimentos saudáveis. Nesta perspectiva, os chás (originalmente obtidos da planta *Camellia sinensis*, Figura 1) se apresentam como uma opção que combina a elegância (decorrente da tradição inglesa) e a vida saudável, quando comparado ao consumo de refrigerantes, sucos artificiais, café ou bebidas alcoólicas. Seu consumo sempre foi associado, também, ao combate e prevenção de certas doenças, que vão desde uma simples gripe até doenças crônicas como câncer e cardiopatias.

Por ser o chá a segunda bebida mais consumida no mundo<sup>1</sup>, perdendo apenas para água e, sendo esse constituído de substâncias químicas que podem interferir diretamente sobre o nosso corpo ou podem ser usadas como princípio ativo em medicamentos, este trabalho tem como objetivo abordar alguns aspectos relacionados à Química presente nessa bebida.



Figura 1. *Camellia sinensis* (figura extraída da Internet)

## 2. Um breve histórico

A tradição inglesa do “chá das cinco” é conhecida mundialmente. Apesar disso, pouco se sabe sobre sua origem e importância. O próprio nome carrega consigo uma constatação intrigante, uma vez que o “chá das cinco”, na verdade, começa a ser servido na Inglaterra a partir das duas horas da tarde.<sup>2</sup>

O “chá das cinco” foi introduzido na Inglaterra por volta de 1800 por Anna Russell, a sétima duquesa de Bedford (Inglaterra). Tomar chá à tarde tornou-se um hábito com o objetivo de evitar a fome da duquesa entre o almoço (servido pontualmente ao meio-dia) e o jantar (servido entre 20 e 21 horas).<sup>2</sup> Além do chá eram servidos pães, bolos, doces, torradas etc.<sup>2</sup> Essa cerimônia apresentava-se como uma ótima oportunidade para a exibição de maravilhosas peças de porcelana e prata. Obviamente, a origem da bem conhecida tradição britânica do “chá das cinco” não pode ser creditada apenas a uma mulher. Essa tradição evoluiu ao longo do tempo, como ocorre com muitos costumes culturais.

Apesar do costume cultural de se tomar o “chá das cinco” ter se iniciado na Inglaterra com a duquesa de Bedford, o consumo de chá nesse país não teve origem nessa época, mas sim, com a portuguesa Catarina de Bragança, no século XVII.



**Figura 2.** Conjunto de Chá Inglês (figura extraída da Internet)

Catarina de Bragança, filha do rei João IV, casou-se com Carlos II, rei da Inglaterra, Escócia e Irlanda, em 1662. A noiva possuía um dote enorme que incluía postos comerciais portugueses de Tanger e Bombaim, uma fortuna em ouro e um cofre de chá. Como Catarina já era uma grande apreciadora dessa bebida

em Portugal, levou o hábito de consumir chá para a corte inglesa.<sup>1</sup> Esse costume adquiriu importância ao passar a ser considerado elegante na nobreza.

No ano seguinte ao casamento de Catarina e Carlos II, o poeta inglês Edmund Waller escreveu um poema de aniversário para a rainha, no qual exaltava os dois presentes que, na época, foram creditados como dados à Inglaterra pela rainha: o acesso mais fácil às Índias Orientais e o chá.<sup>1</sup>

“... A melhor das rainhas e a melhor das ervas, devemos

Àquela nação ousada que mostrou o caminho

Para a região justa onde nasce o sol,

Cujas produções ricas tanto apreciamos

Amigo da Musa, o chá traz especial ajuda,

Reprime vapores que invadem a cabeça,

E mantém o palácio da alma sereno,

Próprio, no aniversário, para saudar a Rainha.”

Ao chá também foi atribuído um papel importante durante a Revolução Industrial. Ocorrido na Inglaterra, em meados do século XVII, esse acontecimento levou à substituição de trabalhadores especializados, por máquinas precisas e incansáveis que utilizavam vapor de água como fonte de energia. A Revolução Industrial dependia de inovações tecnológicas e começou com a manufatura de produtos têxteis.<sup>1</sup>

Os trabalhadores das novas fábricas do século XVIII elegeram o chá como a bebida mais adequada para os seus dias de trabalho. Originalmente, a cerveja era a bebida oferecida aos trabalhadores, mas ao contrário dessa, o chá não entorpecia a mente e, devido à presença de cafeína, deixava-os mais atentos e dispostos. Além de deixar os trabalhadores mais aptos ao trabalho, o chá possuía a vantagem de protegê-los contra bactérias e doenças transmitidas por água poluída, mesmo quando a água utilizada no preparo do chá não era fervida adequadamente.<sup>1</sup>

A verdadeira responsável pela popularização do chá entre os trabalhadores foi a Companhia Britânica das Índias Orientais. No momento em que a Companhia estabeleceu postos comerciais na China, no início do século XVIII, e começou a fazer importações diretas de mercadorias, o volume de chá comercializado aumentou e, conseqüentemente, houve uma diminuição nos preços do produto. O chá, então, popularizou-se por todas as camadas sociais.<sup>1</sup>

## O chá no Brasil

O papel do chá em nosso país é pouco abordado na literatura, apesar de acontecimentos históricos importantes estarem relacionados a essa bebida. O chá chegou ao país por intermédio de Luiz de Abreu, um pequeno comerciante e agricultor de Portugal. Ele obteve as sementes de chá (*Camellia sinensis*) e as ofereceu a D. João VI, quando esse chegou ao Brasil.<sup>3</sup>

Com a criação do Jardim Botânico no Rio de Janeiro em 1808, foram feitas as primeiras plantações de *Camellia sinensis*. Após a chegada de alguns chineses, por volta de 1814, as plantações brasileiras de chá tiveram um aprimoramento devido às novas idéias e ensinamentos orientais. Frei Leandro do Sacramento (Professor de Botânica da Academia de Medicina e o primeiro diretor do Jardim Botânico de 1824 a 1829) aumentou o cultivo dessa planta nesse local, fornecendo também as suas sementes para as plantações de São Paulo, Minas Gerais e Paraná.<sup>3</sup>

A partir de 1852, a indústria de chá no Brasil atingiu seu máximo de produção. Em 1873, em uma exposição em Viena, na Áustria, a qualidade do chá brasileiro foi comprovada. Ele ganhou o segundo lugar na exposição, perdendo apenas para o chá chinês.<sup>3</sup>

Com a abolição da escravidão em 1888, a produção do chá brasileiro (*Camellia sinensis*) diminuiu bastante, chegando a níveis insignificantes. Apenas a partir de 1920, com a instalação da Empresa Industrial Chá do Tesoureiro foi que o Brasil voltou a produzir chá de qualidade idêntica aos chás importados.<sup>3</sup>

As infusões caseiras, ou “chá de ervas”, tornaram-se populares no Brasil. Em todo o país uma grande porcentagem da população, por meio da cultura popular, atribui a muitas ervas propriedades medicinais, como por exemplo, o capim cidreira utilizado como calmante.<sup>4</sup>

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os chás são definidos como “produtos constituídos de partes vegetais, inteiras, fragmentadas ou moídas, obtidas por processos tecnológicos adequados a cada espécie, utilizados exclusivamente na preparação de bebidas alimentícias por infusão ou decocção em água potável, não podendo ter finalidades farmacoterapêuticas”.<sup>4,5</sup> Percebe-se, por esta definição, que outras espécies, além da *Camellia sinensis*, são consideradas como chá no Brasil e, em outros países.

## 3. O chá e suas propriedades antioxidantes

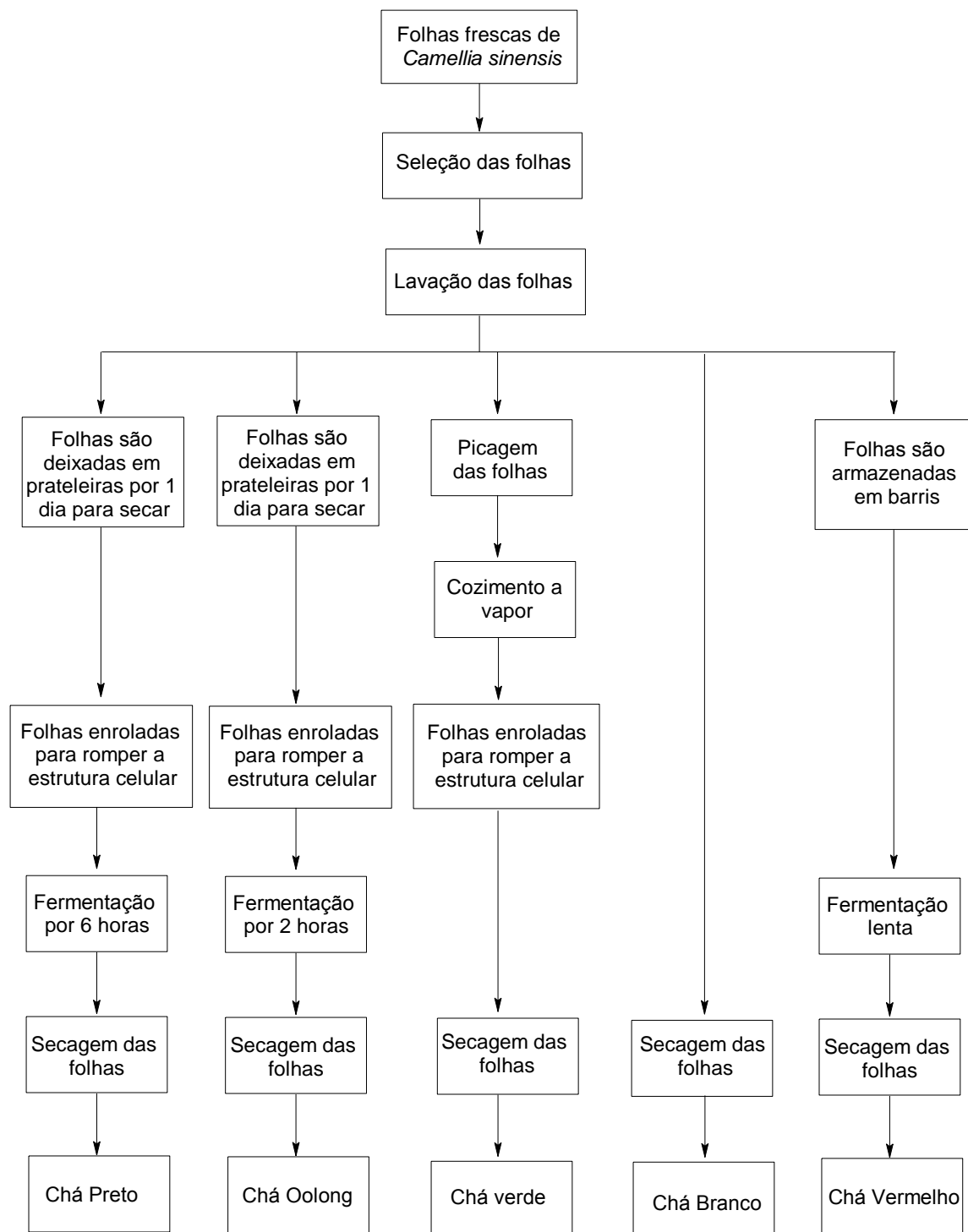
Apesar de no Brasil se considerar a utilização de várias ervas para a produção de chás, vamos tratar apenas daquela a qual a literatura internacional considera originalmente como chá, a *Camellia sinensis*. Ao longo dos séculos, o chá tem sido considerado uma bebida saudável. Depois da água, é a bebida mais consumida no mundo.<sup>6-9</sup> Há uma grande variedade de chás obtidos a partir da planta *Camellia sinensis*. O que os torna diferentes é o lugar no qual a planta cresce (clima, tipo de solo e outras condições de crescimento) e o processamento ao qual as folhas são submetidas. Essas diferenças são responsáveis pelas variações no sabor e na aparência dos chás.

O chá tem recebido muita atenção devido às suas propriedades antioxidantes.<sup>6-9</sup> Alguns estudos demonstram que os polifenóis presentes no chá verde (*Camellia sinensis*) apresentam atividades importantes em patologias como: *diabetes mellitus*, cardiopatias, infecções virais, inflamações, câncer e envelhecimento. Evidências sugerem que a ingestão diária de antioxidantes, principalmente aqueles da classe dos compostos fenólicos, é capaz de retardar o aparecimento dessas doenças.<sup>6</sup>

Atualmente existem cinco principais tipos diferentes de chás provenientes da *Camellia sinensis*: o branco, o preto (indiano), o verde (japonês e chinês), o preto chinês (oolong) e o vermelho (também conhecido como Pu-erh).<sup>6-11</sup> Um esquema mostrando seu processo de obtenção é apresentado na Figura 3.

O chá branco é o menos processado dos chás. Ele é produzido a partir dos botões prateados e de folhas selecionadas de *Camellia sinensis*, que são apenas lavados e secos. Devido a esse processamento mínimo, o chá branco contém mais compostos fenólicos que os outros tipos de chá, sendo o que mais proporciona efeitos benéficos.<sup>10</sup>

Durante a produção do chá verde, as folhas da *Camellia sinensis* são picadas e submetidas a um cozimento a vapor. Com isso, as folhas tornam-se flexíveis e maleáveis para serem trabalhadas. As folhas são enroladas e colocadas em bandejas aquecidas, com o intuito de romper a estrutura celular e, assim, se obter o sabor desejado do chá. Em seguida, as folhas são secas até que retenham apenas 2% de sua umidade original.<sup>7-9</sup>



**Figura 3.** Etapas do processamento de alguns dos diferentes tipos de chá (*Camellia sinensis*)

Para se obter o chá preto, as folhas de *Camellia sinensis* não são, inicialmente, passadas pelo cozimento a vapor, como acontece na produção do chá verde. A primeira etapa consiste em deixar as folhas em uma sala, espalhadas em prateleiras, durante um dia, com o objetivo de reduzir a umidade das folhas. No final desse tempo, as folhas estão macias o suficiente para serem enroladas no formato de pequenas bolas. O rompimento da estrutura celular das folhas permite a liberação de enzimas que irão causar a sua fermentação. As folhas enroladas

são, então, espalhadas em prateleiras para que ocorra a fermentação por aproximadamente 6 horas. A seguir, as folhas são colocadas em câmaras de ar quente para secar e para bloquear a sua fermentação por meio da desnaturação das enzimas. Durante esse processo, as folhas tornam-se escuras, perdem cerca de 2% de umidade e o sabor característico do chá preto é obtido.<sup>7-9</sup>

O chá oolong, que em Chinês quer dizer “dragão preto”, é um produto relativamente novo se

comparado aos chás verde e preto. Ele é parcialmente fermentado, o que lhe confere um sabor diferenciado dos obtidos para os outros chás. As folhas são processadas da mesma forma que foi relatada para o chá preto. A única diferença está no tempo de fermentação menor para o chá oolong, que é de aproximadamente 2 horas.<sup>8,9</sup>

O chá vermelho (Pu-erh) é preparado pela fermentação completa, e, por longo tempo, das folhas. Durante essa fermentação observa-se a presença do microorganismo *Aspergillus niger*. O processo todo de produção do chá vermelho exige, no mínimo, três anos. É ao longo deste tempo que a bebida adquire a sua cor característica. Acredita-se que quanto maior for o tempo de preservação das folhas do chá, melhor será sua qualidade.<sup>11</sup>

Considerando-se estas diferenças no processamento das folhas de *Camellia sinensis*, cada chá apresenta diferenças no sabor, aspecto, propriedades antioxidantes etc. Especificamente, no caso dessas últimas propriedades, ocorrem mudanças significativas de um chá para outro. Essas mudanças estão relacionadas às diferentes concentrações de polifenóis específicos.

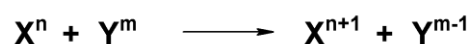
Para que possamos compreender as propriedades antioxidantes dos chás é necessário o entendimento do que são reações de oxidação.

### Oxidação e os Antioxidantes

Oxidação é uma reação envolvendo um aumento do número de oxidação de um átomo, enquanto a redução envolve a diminuição desse número (Esquema 1).

Em Química Orgânica, o processo de oxidação pode ser definido como uma desidrogenação, ou seja, a perda de átomos de hidrogênio e/ou uma adição de átomos de oxigênio. A oxidação do etanol (Equação 1) é um exemplo comum desse tipo de reação, sendo o funcionamento de um bafômetro simples baseado na

mesma. O teste do bafômetro, usado para identificar motoristas que dirigem depois de ingerir bebidas alcoólicas, é baseado na mudança de cor que ocorre na reação de oxidação do etanol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) com o dicromato de potássio ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) em meio ácido (pela presença de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Se o ar expirado pela pessoa mudar a cor alaranjada inicial do sistema para verde, isso indica que a quantidade de álcool no seu sangue está acima do limite legal.<sup>12</sup> Neste exemplo, verifica-se uma mudança no estado de oxidação do cromo, que passa de Cr(VI) para Cr(III), e no estado de oxidação do carbono do álcool (NOX = -1) para o carbono do aldeído (NOX = +1).



n: número de oxidação inicial da espécie X

m: número de oxidação inicial da espécie Y

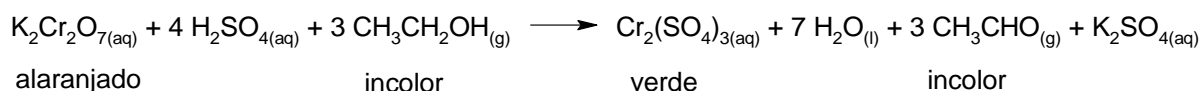
X: espécie oxidada. O número de oxidação aumenta ( $n \rightarrow n+1$ )

Y: espécie reduzida. O número de oxidação diminui ( $m \rightarrow m-1$ )

### Esquema 1. Reação redox (Redução/Oxidação)

Diversas são as reações de oxidação importantes que ocorrem em nosso cotidiano, como, por exemplo, a oxidação do etanol já citada, a combustão da mistura ar-gasolina (em veículos), o metabolismo de fármacos no organismo etc. Entretanto, alguns processos oxidativos causam sérios danos, como por exemplo, aqueles que são induzidos nas células e tecidos, e têm sido relacionados a várias doenças degenerativas, tais como as cardiopatias, problemas pulmonares, danos ao DNA, câncer etc.<sup>13</sup> Na maioria dos casos, esses danos oxidativos às estruturas biológicas são associados à atuação de radicais livres.<sup>9</sup>

As espécies químicas que contêm um ou mais elétrons não emparelhados são classificadas como radicais livres. Essa configuração faz dos radicais livres, espécies normalmente altamente instáveis, quimicamente muito reativas e com tempo de meia-vida geralmente curto.<sup>13</sup> Alguns exemplos de radicais livres podem ser vistos na Figura 4.



**Equação 1.** Reação de oxidação entre o etanol e o dicromato de potássio



**Figura 4.** Exemplos de radicais livres. Estruturas de Lewis, nas quais as bolinhas representam os elétrons

Os radicais livres podem ser gerados por meio de mecanismos endógenos (próprios do corpo humano) ou pela exposição a fatores exógenos (externos) (Tabela 1). No citoplasma, nas mitocôndrias ou na membrana celular, a sua formação ocorre durante processos de transferência de elétrons durante o metabolismo celular.<sup>13</sup>

A produção contínua de radicais livres durante os processos metabólicos levou ao desenvolvimento de muitos mecanismos internos de defesa antioxidante para limitar os níveis intracelulares desses radicais e impedir a indução de danos.<sup>9,13</sup>

Compostos antioxidantes podem ser definidos como qualquer substância que pode retardar ou inibir a atividade dos radicais livres na oxidação de outras substâncias. O mecanismo de ação antioxidante consiste na sua própria oxidação ao invés do composto orgânico que seria oxidado. Assim, os antioxidantes são responsáveis pela inibição e redução das lesões causadas pelos radicais livres nas células.<sup>13</sup>

Os antioxidantes podem ser classificados como enzimáticos e não enzimáticos. O sistema enzimático é formado por diversas enzimas, com destaque para a superóxido dismutase, a catalase e a peroxidase. Os antioxidantes que fazem parte do sistema não enzimático são normalmente exógenos, ou seja, precisam ser absorvidos por meio da alimentação diária. Seus principais representantes são a vitamina A, a vitamina E, o beta-caroteno, a vitamina C, as

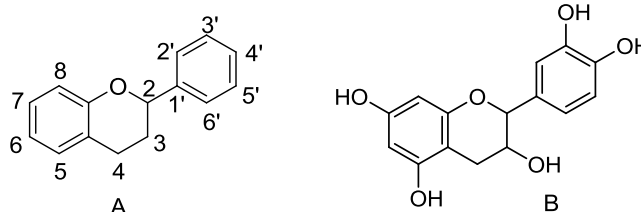
vitaminas do complexo B, os oligoelementos (zinco, cobre, selênio, magnésio etc.), os flavonoides (derivados de plantas) etc. Voltaremos nosso olhar para os flavonoides devido à grande presença dessas substâncias nos chás.

**Tabela 1.** Fontes endógenas e exógenas de radicais livres.<sup>13</sup>

Endógenas	Exógenas
Respiração aeróbica	Radiação ultravioleta
Inflamações	Medicamentos
	Alimentação
	Cigarro

#### Flavonoides

Entre os antioxidantes presentes nos vegetais, os mais ativos e frequentemente encontrados são os compostos fenólicos.<sup>13</sup> O termo fenólico (ou polifenol) é atribuído às substâncias que tem um ou mais núcleos aromáticos contendo substituintes hidroxilados e/ou seus derivados funcionais (ésteres, por exemplo). Os flavonoides representam um dos grupos fenólicos mais importantes e diversificados entre os produtos de origem natural.<sup>14</sup> A estrutura química fundamental dos flavonoides pode ser visualizada na Figura 5.



**Figura 5.** A) Estrutura química fundamental dos flavonoides. B) Estrutura química da catequina, um flavonoide da classe dos flavanóis (flavonoides com grupo hidroxila no carbono 3, da Figura 5A)

O grupo dos flavonoides está presente em vegetais, frutas, vinho e chá. Eles contribuem para o sabor, odor, e coloração de diversos vegetais, sendo

muitos desses economicamente importantes pela utilização como flavorizantes e corantes de alimentos e bebidas.<sup>6</sup>

Os flavonoides atuam como antioxidantes na inativação dos radicais livres, em ambos os compartimentos celulares, lipofílico e hidrofílico. Esses compostos têm a capacidade de doar átomos de hidrogênio para os radicais livres, tornando-os compostos não radicalares.<sup>13</sup>

Compostos polifenólicos como as catequinas (Figura 5B), fortes antioxidantes, são flavonóides responsáveis por controlar e prevenir certas doenças e, estão presentes em grande quantidade nos chás.<sup>9</sup>

As concentrações de catequinas nos diferentes tipos de chá estão diretamente relacionadas ao processamento utilizado para a obtenção de cada um deles. Assim, é necessário analisar a relação entre a atividade antioxidante e o processamento de cada chá.

O chá branco, por ser o menos processado, é o que possui as propriedades antioxidantes menos alteradas. A maior quantidade de catequinas em relação aos outros tipos de chá (*Camellia sinensis*) é explicada pelo menor número de etapas durante sua obtenção.

As folhas do chá preto não passam inicialmente por cozimento a vapor. No momento em que elas são enroladas, ocorre a liberação da enzima polifenol oxidase que oxida os polifenóis. As folhas são fermentadas por aproximadamente 6 horas, com a consequente oxidação de quase todas as moléculas de catequina. Isso faz com que o chá preto praticamente não apresente propriedades antioxidantes.<sup>7-9</sup>

No caso do chá verde, o cozimento a vapor das folhas, no início do processamento, faz com que a enzima polifenol oxidase seja desnaturada com o calor, evitando o processo de fermentação e, assim, as catequinas são oxidadas em menor grau do que durante a obtenção do chá preto.<sup>7-9</sup>

O chá oolong e o chá vermelho possuem um tipo de processamento intermediário entre aqueles

realizados para os chás verde e preto. Isso faz com que ele ainda apresente, mesmo que em pequena quantidade, propriedades antioxidantes.

Os pesquisadores recomendam ingerir em torno de um litro de chá verde por dia, ou seja, o equivalente a seis ou sete xícaras, para que as propriedades antioxidantes tenham o efeito esperado na prevenção de doenças, como o câncer.<sup>6,8</sup>

#### 4. Chá também tem cafeína?

Um dos principais grupos de compostos químicos constituintes das folhas de chá são os alcaloides (Nota 1, no final do texto) da classe das xantinas (Nota 2, no final do texto), sendo a cafeína seu representante mais conhecido.

A cafeína (Figura 6), ou 1,3,7-trimetilxantina, é a substância psicoativa (altera temporariamente o funcionamento do sistema nervoso) mais consumida no mundo. De coloração branca e sabor muito amargo, é considerada a mais popular entre as substâncias viciantes que existem.<sup>15</sup> Cerca de 80% da população mundial faz uso dessa substância diariamente por meio do consumo de café, chá, chocolates, refrigerantes ou medicamentos.<sup>16</sup>

Existem outros alcaloides que possuem fórmulas estruturais e propriedades farmacológicas semelhantes às da cafeína. Os principais exemplos são a teofilina (Figura 6), que pode ser encontrada em pequenas quantidades no chá e é uma substância broncodilatadora, e a teobromina (Figura 6) que está presente na semente do cacau e estimula o sistema nervoso central, em menor grau, se comparada à cafeína.<sup>17</sup>

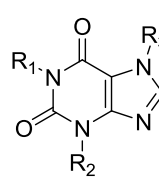
	Substância	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
	Cafeína	CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>
	Teofilina	CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	H
	Teobromina	H	CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>

Figura 6. Fórmula estrutural para a cafeína, a teofilina e a teobromina



As moléculas de teofilina e de teobromina diferem da molécula de cafeína apenas no número de grupos metila (-CH<sub>3</sub>) ligados aos anéis da estrutura geral apresentada na Figura 6. As mudanças nessa estrutura geral explicam os diferentes efeitos fisiológicos dessas moléculas.<sup>17</sup>

A quantidade de cafeína nos alimentos varia com o tamanho da porção, do tipo do produto e do método de preparo.<sup>15</sup> No caso do café e do chá, por exemplo, a concentração da cafeína depende de vários fatores, incluindo a espécie da semente do café ou da folha do chá, o local de cultivo, as granulações da amostra etc.<sup>18</sup> Por peso seco, as folhas de chá têm o dobro de cafeína que os grãos de café, entretanto, uma xícara dessa bebida pode apresentar metade da quantidade de cafeína presente em uma xícara de café.<sup>17</sup> Isso ocorre porque no preparo (por infusão ou decocção) de uma xícara de chá utiliza-se menor quantidade de folhas e, menos cafeína é extraída das mesmas. Na Tabela 2, pode-se observar a quantidade de cafeína presente no café e no chá.

A cafeína, quando ingerida, é absorvida pelo intestino delgado e, após alguns minutos, já está na corrente sanguínea, sendo levada para todos os

órgãos do corpo. Ao atingir o cérebro, diminui a fadiga. Isso ocorre porque as moléculas de cafeína se ligam aos receptores da adenosina e impedem a ação desse hormônio sobre o sistema nervoso central. A adenosina é uma molécula que diminui a taxa de descargas nervosas espontâneas e torna mais lenta a liberação de outros neurotransmissores e, assim, diminui a atividade neural, deixando-nos sonolentos. Podemos dizer, então, que o verdadeiro efeito da cafeína não é o de despertar, e sim o de impedir a adenosina de exercer o seu papel normal de nos fazer dormir.<sup>15,17</sup>

Estudos mostram que qualquer efeito farmacológico da cafeína é passageiro. Após cinco minutos de seu consumo, a cafeína pode ser detectada em todo corpo humano, atingindo seu nível máximo depois de 20-30 minutos. Ela não se acumula no organismo e é normalmente excretada em algumas horas após o consumo. Sua metabolização ocorre no fígado e o tempo de meia-vida varia entre os indivíduos. Esse tempo é de aproximadamente 4 a 6 horas em adultos saudáveis.<sup>15,16,18</sup>

**Tabela 2.** Quantidade de cafeína extraída de amostras de café e de chá preto.<sup>18</sup>

Amostra	Massa Inicial (g)	Massa de cafeína bruta extraída (g)	Cafeína bruta extraída (% m/m)
Café em pó	10,75	0,15	1,4
Folhas de chá preto	10,13	0,21	2,1

Sob condições experimentais, a cafeína, em doses moderadas, ou seja, em uma ingestão diária que varia de 200 a 300 miligramas, produz ótimo rendimento físico e intelectual, aumento da capacidade de concentração e diminuição do tempo de reação aos estímulos sensoriais. Por outro lado, doses elevadas podem causar sinais perceptíveis de confusão mental e indução de erros em tarefas intelectuais, ansiedade, nervosismo, tremores musculares e taquicardia. A suspensão súbita da ingestão de cafeína pode levar à crise de abstinência.<sup>16</sup>

Estima-se que uma dose de cerca de 10 g de cafeína, ingerida oralmente por um adulto de estatura mediana, seria fatal. Ingerir essa quantidade de cafeína é equivalente a se tomar 200 latas de refrigerante de cola ou 50 kg de chocolate.<sup>17,18</sup>

## 5. Conclusões

O chá é uma bebida conhecida mundialmente, mas poucas informações sobre sua origem são encontradas na literatura. Muitos acontecimentos históricos importantes, como a Revolução Industrial, sofreram a influência da presença do chá. As mudanças das características culturais, sociais e econômicas de muitos países podem ser percebidas pela análise da evolução do consumo de chá com o decorrer do tempo.

O consumo dos diferentes chás derivados da *Camellia sinensis* está, na maioria das vezes, associado às suas propriedades antioxidantes. Um número cada vez maior de pesquisas científicas é realizado na tentativa de compreender melhor os mecanismos de atuação das substâncias antioxidantes, os benefícios associados a essa

capacidade antioxidante e a melhor maneira de otimizar tais propriedades.

Muitas pessoas relatam tomar chá, ao invés de tomar café, por achar que o primeiro não contém ou contém quantidades insignificantes de cafeína. Assim, elas evitariam o consumo dessa substância viciante. Entretanto, a grande maioria dessas pessoas desconhece que a cafeína pode estar presente em diversas infusões muito consumidas, como por exemplo, no chá verde, no chá mate e no chá de camomila e, muitas vezes, em quantidades maiores.

#### Notas

1. Composto de origem natural que possui nitrogênio em sua estrutura e que apresenta propriedades básicas.
2. Compostos orgânicos originários de bases púricas (bases nitrogenadas), possuindo caráter anfótero, ou seja, podem se comportar como ácidos ou bases. As xantinas são formadas por um anel aromático duplo (anel purina).

#### Referências Bibliográficas

- <sup>1</sup> Macfarlane, A.; Macfarlane, I. *The Empire of Tea*. The Overlook Press: New York, 2004.
- <sup>2</sup> Carneiro, H. *Comida e Sociedade – uma história da alimentação*. Ed. Campus: São Paulo, 2003.
- <sup>3</sup> Monteiro, N. A.; *Tese de Doutorado*, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, 1955.
- <sup>4</sup> Vulcano, I. R. C.; *Dissertação de Mestrado*, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, 2003. [[Link](#)]
- <sup>5</sup> ANVISA. Portaria n. 519 de 26 de junho de 1998. Diário oficial, Brasília, 26 junho de 1998. Disponível em <[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/519\\_98.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/519_98.htm)>. Acesso em: 28 fevereiro 2011.
- <sup>6</sup> Manfredini, V.; Martins, V. D.; Benfato, M. S. *Infarma* **2004**, 16, 68. [[Link](#)]
- <sup>7</sup> Weisbutger, J. H. *Canc. Lett.* **1997**, 114, 315. [[CrossRef](#)] [[Pubmed](#)]
- <sup>8</sup> Vinson, J. A.; Dabbagh, Y. A. *Nutr. Res.* **1998**, 18, 1067. [[CrossRef](#)]
- <sup>9</sup> Wang, H.; Provan, G. J.; Helliwell, K. *Trends Food Sci. Technol.* **2000**, 11, 152. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- <sup>10</sup> White Tea guide. Disponível em: <<http://www.whiteteaguide.com/>>. Acesso em: 28 fevereiro 2011.
- <sup>11</sup> Wua, S.-C.; Yen, G.-C.; Wang, B.-S.; Chiu, C.-K.; Yen, W.-J.; Chang, L.-W.; Duh, P.-D. *LWT - Food Sci. Technol.* **2007**, 40, 506. [[CrossRef](#)]
- <sup>12</sup> Mendonça, R. J.; Campos, A. F.; Jófili, Z. M. S. *Quím. Nova na Escola* **2004**, 45. [[Link](#)]
- <sup>13</sup> Bianchi, M. L. P.; Antunes, L. M. G. *Rev. Nutr.* **1999**, 12, 123. [[CrossRef](#)]
- <sup>14</sup> Simões, C. M. O. et all (org.). *Farmacognosia: da planta ao medicamento*, 2a. ed., Ed. da Universidade UFSC: Porto Alegre, 2000.
- <sup>15</sup> Salgado, J.M. *Alimentos inteligentes*. Ed. Prestígio: São Paulo, 2005.
- <sup>16</sup> Felipe, L.; Simões, L. C.; Gonçalves, D. U.; Mancinil, P. C. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* **2005**, 71, 758. [[CrossRef](#)]
- <sup>17</sup> Le Couteur, P.; Burreson, J. *Os Botões de Napoleão - As 17 Moléculas que Mudaram a História*. Ed. Jorge Zahar: Rio de Janeiro, 2006.
- <sup>18</sup> Brenelli, E. C. S. *Quím. Nova* **2003**, 26, 136. [[CrossRef](#)]