

CAPÍTULO 4

Química e valor nutricional do cacau e chocolate

Andressa Carolina Jacques

<https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-38-1.c4>

1. Composição química do cacau e chocolate

O cacau é um fruto rico nutricionalmente, sendo seus produtos altamente energéticos e estimulantes. O cacau apresenta quantidades significativas de sais minerais, principalmente cálcio, potássio, fósforo e vitamina E (tocoferóis), contribuindo com o valor nutricional do produto final, chocolate. A composição média do cacau, de acordo com a Tabela de Composição de Alimentos – TACO, pode ser vista na tabela 1.

Tabela 1. Composição química do cacau em pó

Composição	Conteúdo
Umidade (%)	79,2
Gorduras total (%)	0,1
Carboidratos (%)	19,4
Fibras (%)	0,3
Proteínas (%)	1
Cálcio (%)	12
Potássio (%)	72
Fósforo (%)	9
Valor calórico (Kcal)	74

Fonte: Tabela de composição de alimentos, 2011

As amêndoas de cacau não fermentadas contém altas quantidades de sacarose, representando em torno de 90% do total de carboidratos e quantidades traços de frutose, sorbitol, manitol e inositol. Contêm quantidades

expressivas de proteínas de alta digestibilidade e alto valor nutricional formada por aminoácidos essenciais como: ácido glutâmico (158 mg g⁻¹ proteína), aspático (89 mg g⁻¹ proteína), treonina (36 mg g⁻¹ proteína), lisina (54 mg g⁻¹ proteína) entre outros.

Além dos compostos resultantes do metabolismo primário, têm-se ainda diversas pesquisas realizadas com cacau, onde já foram identificados mais de 300 compostos oriundos do metabolismo especial da planta, como por exemplo os compostos fenólicos. Os principais compostos fenólicos encontrados nas sementes de cacau fazem parte das classes dos taninos e dos flavonoides. Os flavonoides presentes incluem flavanóis, flavonóis, antocianinas, flavonas e flavanonas. Entre estes, os flavanóis são os mais abundantes, sendo a (+)catequina e a (-)epicatequina os principais representantes. A (-) epicatequina tem sido reportada como o principal flavanol monomérico do cacau, representando aproximadamente 35% do conteúdo total dos fenólicos. As sementes do cacau também contêm uma série complexa de procianidinas, formadas a partir da condensação de unidades individuais de catequinas ou epicatequinas, chamadas monômeros, por isso, são também conhecidas como taninos condensados.

Outro composto presente no chocolate, oriundo do cacau, é a teobromina. Este composto é um alcaloide presente no produto acabado, que confere sabor amargo 1,5 vezes a mais do que a cafeína. A teobromina está presente no grão em grande quantidade em combinação química com taninos ou glicosídeos.

Com relação à formação de sabor, destaca-se a presença de compostos voláteis e não voláteis, já que a formação do sabor ocorre principalmente pelas sensações que o aroma e o gosto provocam, que podem ser relacionados a presença dos compostos voláteis e compostos não voláteis. A sensação de sabor é atribuída à presença dos compostos não voláteis nos alimentos, como os açúcares, sais e ácidos determinando as cinco sensações básicas descritas como doce, salgado, azedo, amargo e umami. Já os compostos voláteis, responsáveis pelo aroma, pertencem a diferentes classes químicas e termolábeis. Abaixo, na Figura 12 estão as estruturas químicas dos principais compostos voláteis do sabor do chocolate, destacando-se que diferentes variedades de cacau utilizados no processamento do chocolate podem exibir

vários sabores específicos, uma vez que a concentração e o caráter sensorial podem variar significativamente.

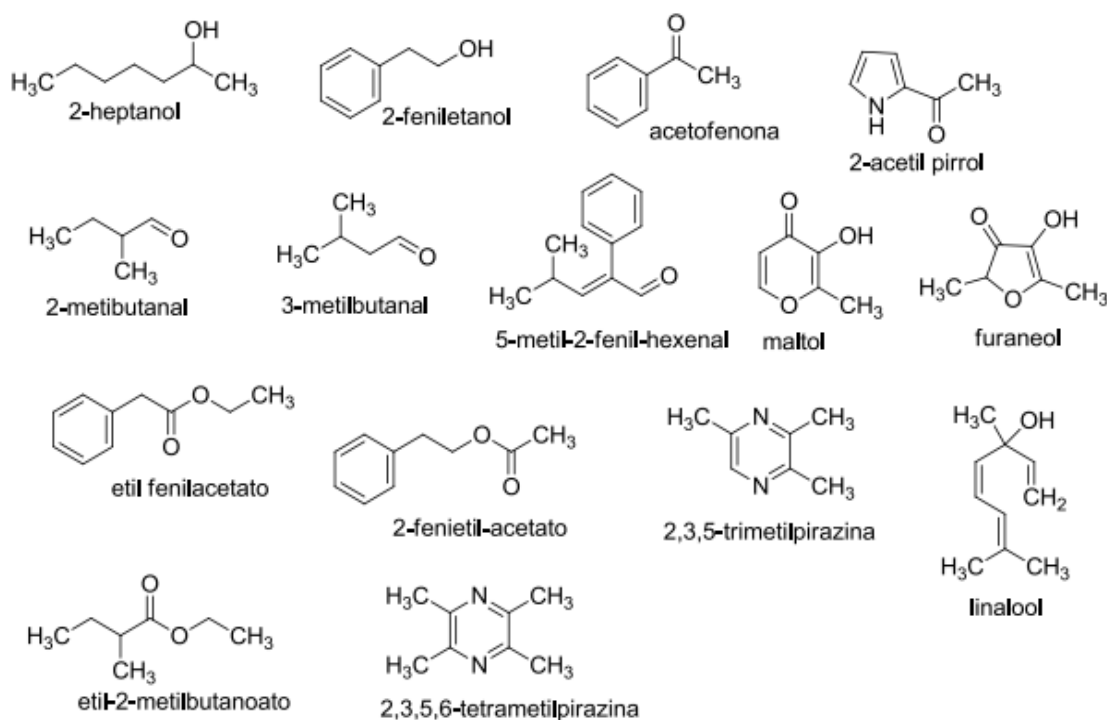


Figura 1. Estrutura química dos principais compostos voláteis do chocolate

Fonte: Aprotosioae, Luca, Moiron, 2016.

Altos teores de álcool, aldeídos e cetonas são desejáveis para a obtenção de chocolates com notas florais e doces e a proporção de linalol e benzaldeído podem ser utilizadas como índice de sabor indicando um perfil aromático que contribui para as qualidades do cacau. Os aldeídos não são apenas componentes de sabor, mas também compostos importantes para a formação de compostos heterocíclicos, como as pirazinas. O composto 5-Metil-2-fenil-2-hexenal exibe uma nota de cacau amargo profundo. Entre as cetonas, a acetofenona destaca-se por apresentar notas doces, florais e a acetoina parece ser um precursor da tetrametilpirazina, um importante componente do sabor do chocolate. Os ésteres são a segunda classe mais importante de voláteis depois das pirazinas. São predominantes os etílicos, ésteres metílicos e acetatos, conferindo um sabor frutado além de serem componentes de aroma típicos (principalmente acetatos) em cacau não torrado e são formados a partir dos aminoácidos.

Diversos estudos vêm sendo realizados acerca das propriedades nutricionais e antioxidantes dos chocolates, destacando-se que o mesmo possui quantidades expressivas de flavonoides, que podem atuar protegendo os tecidos do estresse oxidativo, diminuindo a oxidação das gorduras e auxiliando na melhora do fluxo sanguíneo que pode prevenir o desenvolvimento de problemas cardiovasculares, como a aterosclerose, o infarto e o derrame cerebral.

Vale ressaltar que o **valor calórico e nutricional do chocolate pode variar** de acordo com o tipo de chocolate produzido e a formulação do produto, devendo ser feita uma correta interpretação do rotulo. Destaca-se que o chocolate do tipo meio amargo, por possuir mais cacau e, portanto, mais **compostos bioativos** (como antioxidantes) do que o chocolate ao leite, faz com que ele seja mais saudável quando se avalia a composição nutricional do produto. No entanto, ele também possui um alto índice de gordura, incluindo a **gordura saturada**, por isso a correta interpretação da rotulagem nutricional, é de suma importância. De acordo com o Ministério da Saúde, o consumo de gordura saturada deve ser de no máximo 10% da ingestão calórica do dia. Com base em uma dieta de 2.000 kcal por dia, o valor de gordura precisa estar, no máximo, em 22 g.

A Tabela abaixo indica valores médios encontrados em diferentes literaturas sobre os constituintes das diferentes variações de chocolates

Tabela 2. Alguns dados da informação nutricional, em porção de 25g de chocolate

Componente	Chocolate branco	Chocolate ao leite	Chocolate meio amargo	Chocolate amargo
Valor calórico (Kcal/g)	140	134	127	136
Carboidratos (g/25g)	14	15	14	9,4
Proteínas (g/25g)	1,8	1,2	1,4	2,6
Gorduras saturadas (g/25g)	4,9	4,4	3,9	5,4

Fonte: Adaptado Tabela de composição de alimentos, 2011

Chocolates com teor reduzido em açúcares adicionados, apresentam valores de calorias e carboidratos ligeiramente menores que os tradicionais. Esses mesmos chocolates apresentam valores um pouco maiores de proteínas e lipídios que os chocolates tradicionais.

1.1. Chocolate com reduzido valor calórico

Existe uma tendência crescente do consumo de produtos *diet* e *light* no mercado, devido, principalmente, à postura dos consumidores que estão mais conscientes da direta relação da boa alimentação e saúde. Os chocolates *diet* atendem ao segmento de diabéticos e hipoglicêmicos, já os chocolates *light* se destinam às pessoas propensas à obesidade e às doenças cardiovasculares, causadas por dietas alimentares com altos valores calóricos, ricas em açúcares e gorduras.

Para se obter um chocolate *diet* e *light* com qualidade, é necessário o emprego de ingredientes de baixa caloria, capazes de substituir a sacarose, sem causar prejuízo ao sabor e às características físicas quando comparado ao chocolate tradicional. Estes ingredientes substitutos estão divididos em dois grupos distintos de compostos: os edulcorantes de alta intensidade e os edulcorantes de baixa intensidade, também denominados de agentes de corpo. O segundo grupo de compostos deve apresentar características similares às da sacarose: reposição de sólidos; estabilidade em diferentes condições de pH e temperatura; ausência de sabor residual; contribuir com a coloração e interagir com amidos e proteínas de forma similar aos açúcares.

Os agentes de corpo apresentam diferentes características quando comparados entre si, como exemplos de agentes de corpo existem os poliois, que possuem poder adoçante variável e baixa caloria; os substitutos da sacarose poliméricos (a polidextrose e a inulina), que não possuem poder edulcorante; e a frutose, que é um açúcar natural presente nas frutas. Dentre os monossacarídeos hidrogenados destacam-se o sorbitol, o manitol, o xilitol e o eritritol; e entre os dissacarídeos, o isomalte, o maltitol e o lactitol.