

Vitaminas	Principais funções e sintomas de sua deficiência	Principais fontes alimentares
B₁ — Tiamina	<ul style="list-style-type: none"> Atua no metabolismo de carboidratos e gorduras. É necessária na respiração celular e na condução de impulsos nervosos. A deficiência pode causar o beribéri (inflamação e degeneração dos nervos), insuficiência cardíaca e distúrbio mental. 	Carnes, legumes, cereais integrais e verduras.
B₂ — Riboflavina	<ul style="list-style-type: none"> Atua na respiração celular e na produção de glóbulos vermelhos. A deficiência pode causar fissuras na pele, como rachaduras no canto da boca, anemia e fotofobia. 	Laticínios, carnes, cereais integrais, verduras, leite, ovos e fígado.
B₃ — Niacina	<ul style="list-style-type: none"> Atua na respiração celular e é especialmente importante para células da epiderme, epitélio intestinal e nervos. A deficiência pode causar a pelagra (lesões na pele, diarreia e distúrbios nervosos). 	Nozes, carnes, cereais integrais e fígado.
B₅ — Ácido pantotênico	<ul style="list-style-type: none"> Atua na respiração celular e no metabolismo das gorduras. A deficiência pode causar anemia, fadiga, formigamento nas mãos e nos pés. 	Carnes, laticínios, cereais integrais e verduras.
B₆ — Piridoxina	<ul style="list-style-type: none"> Atua no metabolismo de proteínas, na síntese de hemoglobina e no sistema nervoso. A deficiência pode causar anemia, convulsões e contrações musculares involuntárias. 	Carnes, verduras, cereais integrais, leite, fígado e peixe.
B₈ ou H — Biotina	<ul style="list-style-type: none"> Atua na síntese de queratina. A deficiência pode causar inflamações na pele e distúrbios neuromusculares. 	Legumes, verduras e carnes.
B₉ — Ácido fólico	<ul style="list-style-type: none"> Durante o desenvolvimento embrionário, atua na formação do tubo neural, que dá origem ao sistema nervoso. A deficiência pode causar anemia e, em gestantes, má-formação do feto. 	Vegetais verdes, laranja, nozes, legumes, cereais integrais. É também sintetizado em nosso corpo por bactérias da flora intestinal normal.
B₁₂ — Cobalamina	<ul style="list-style-type: none"> Atua nos neurônios e glóbulos vermelhos. A deficiência pode causar anemia perniciosa, distúrbios do sistema nervoso e hemácias malformadas. 	Carnes, ovos e laticínios.
C — Ácido ascórbico	<ul style="list-style-type: none"> Atua na síntese de colágeno e age como antioxidante. A deficiência pode causar escorbuto (lesões na mucosa intestinal com hemorragias, sangramento das gengivas, fraqueza). 	Frutas, especialmente as cítricas, verduras e legumes.

	Vitaminas	Principais funções e sintomas de sua deficiência	Principais fontes alimentares
Lipossolúveis	A — Retinol, nos animais. (As plantas possuem pigmentos carotenoides que, quando ingeridos, são transformados em retinol no fígado.)	<ul style="list-style-type: none"> Necessária à manutenção da integridade da pele e dos epitélios respiratório, intestinal e urinário; atua na síntese de pigmentos da retina. A deficiência pode causar pele escamosa e seca e problemas de visão, especialmente cegueira noturna. 	Vegetais verdes e amarelos, frutas amarelas e alaranjadas, fígado, leite e derivados, gema de ovo, óleo de fígado de bacalhau.
	D — Calciferol	<ul style="list-style-type: none"> Estimula absorção de cálcio e fósforo no intestino. A deficiência em crianças pode causar raquitismo (enfraquecimento e deformação dos ossos) e, em adultos, enfraquecimento dos ossos. Atualmente, a lista de benefícios dessa vitamina para o ser humano aumentou muito: ela está associada a emagrecimento, fortalecimento do sistema imunitário, prevenção do diabetes tipo 2 e da hipertensão, além de estar relacionada com a formação de vários hormônios. 	A vitamina D é produzida na pele humana, sob a ação dos raios solares, e no fígado, a partir de substâncias precursoras presentes principalmente em laticínios, gema de ovo, vegetais ricos em óleos e peixes de águas frias.
	E — Tocoferol	<ul style="list-style-type: none"> Age como antioxidante. Acredita-se que a deficiência esteja relacionada à anemia e à esterilidade. 	Gérmen de trigo, cereais integrais, vegetais folhosos, óleos vegetais, gema de ovo.
	K — Filoquinona	<ul style="list-style-type: none"> É um dos fatores necessários à coagulação sanguínea. A deficiência pode causar ausência de formação de coágulos e hemorragias. 	Vegetais, chá; também é produzida por bactérias da flora intestinal normal do ser humano.

Fonte: REECE, J. B. et al. *Campbell Biology*. 10. ed. Glenview: Pearson Education, Inc., 2014.

Figura 8.10. Quadro de vitaminas hidrossolúveis e lipossolúveis, com suas principais funções, sintomas de deficiência e principais fontes alimentares.

5. Carboidratos

Os carboidratos são também chamados glicídios ou hidratos de carbono. Eles podem ser divididos em três grupos:

- monossacarídeos: açúcares simples;
- dissacarídeos: açúcares formados pela união de duas moléculas de monossacarídeos;
- polissacarídeos: carboidratos formados pela união de muitas moléculas de monossacarídeos.

5.1. Monossacarídeos

Os monossacarídeos são os glicídios mais simples. A fórmula geral de suas moléculas é $(CH_2O)_n$.

Os nomes dados aos monossacarídeos dizem respeito ao número de átomos de carbono da molécula:

- trioses: com três átomos de carbono ($C_3H_6O_3$);
- tetroses: com quatro átomos de carbono ($C_4H_8O_4$);
- pentoses: com cinco átomos de carbono ($C_5H_{10}O_5$);
- hexoses: com seis átomos de carbono ($C_6H_{12}O_6$).

Para os organismos, os principais monossacarídeos são as pentoses e as hexoses.

Entre as pentoses existem duas particularmente importantes: a **ribose** e a **desoxirribose**, que participam da constituição dos ácidos nucleicos, respectivamente do RNA e do DNA.

Como principais exemplos de hexoses, citamos a **glicose**, a **frutose** e a **galactose**, importantes fontes de energia para os seres vivos.

5.2. Dissacarídeos

São formados pela união de dois monossacarídeos. A **sacarose** (açúcar da cana) é um exemplo de dissacarídeo formado pela união da glicose com a frutose. A **lactose** (açúcar do leite) é um dissacarídeo formado por glicose e galactose.

Na reação entre duas moléculas de monossacarídeos, há liberação de uma molécula de água, e fala-se em síntese por desidratação. Inversamente, na quebra de um dissacarídeo, há entrada de uma molécula de água, e fala-se em quebra por hidrólise, processo geralmente envolvido na digestão química de muitos alimentos.