

BIOQUÍMICA

Prof. Kennedy Ramos

UNIDADE 8: Vitaminas

O termo vitaminas foi criado por *Casimir Funk* em 1912 para designar Fatores Alimentares Acessórios à vida.

Propriedades das Vitaminas

- Necessárias em quantidades mínimas;
- Necessárias em quantidades mínimas;
- Não desempenham função energética;
- Podem atuar como Ativadores enzimáticos;
- Não precisam ser digeridas.

As necessidades vitamínicas variam de espécie para espécie, com a idade e com a atividade.

Os vegetais, fungos e microorganismos são capazes de sintetizá-las; já os animais, salvo algumas exceções, não possuem essa capacidade, motivo pelo qual devem obtê-las a partir dos alimentos da dieta.

Todas as vitaminas passam por algumas modificações químicas desde a forma natural inicial de precursor (provitaminas) até serem biologicamente ativas.

Classificação Básica das Vitaminas

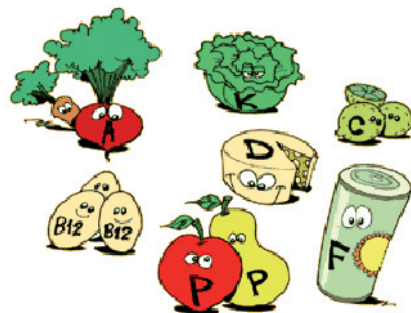
As vitaminas são classificadas em hidrossolúveis (solúveis em água) e lipossolúveis (solúveis em lipídios).

Lipossolúveis	Hidrossolúveis
A, D, E e K	C e complexo B

Ingestão de Vitaminas

Apesar das vitaminas serem necessárias em pequenas quantidades, a ausência total de uma vitamina na alimentação ocasiona o desenvolvimento de doenças de carência dessa vitamina.

Essas doenças são chamadas avitaminoses. O excesso de vitaminas lipossolúveis, também afeta a saúde, causando uma **hipervitaminose**.



As vitaminas **lipossolúveis** são armazenadas em nosso organismo. As vitaminas A e D são armazenadas principalmente no fígado e a E nos tecidos gordurosos e, em menor escala, nos órgãos reprodutores.

O organismo consegue armazenar pouca quantidade de vitamina K.

As **vitaminas hidrossolúveis não se acumulam** no corpo, o organismo somente usa o necessário, sendo assim excretadas pelo organismo.

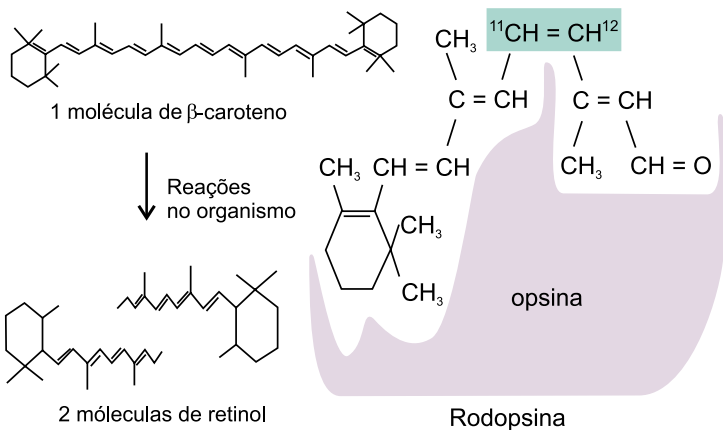
Vitaminas Lipossolúveis

Vitamina A

Chamada retinol, apresenta papel importante na composição dos pigmentos visuais, conhecidos como rodopsina, e na manutenção da integridade da pele.

É encontrada no fígado, tomate, gema de ovo, óleo de fígado de peixes e muitos vegetais de folhas verde-escuras, na sua forma inativa, o **β -caroteno**.

Exemplificando, teremos...



A sua carência reduz a produção da rodopsina, dificultando a adaptação da visão em locais pouco iluminados, o que é conhecido como **Hemeralopia ou Cegueira Noturna**.

Sua avitaminose ocasiona também lesões nas membranas e mucosas e ressecamento da pele e da córnea ulceração e ressecamento da pele constituem a **Xerodermia**, enquanto da córnea são conhecidos como **Xerofalmia** e podem levar a cegueira parcial ou total.

O retinol é tóxico em grandes doses, mas o maior prejuízo é causado por sua acumulação.

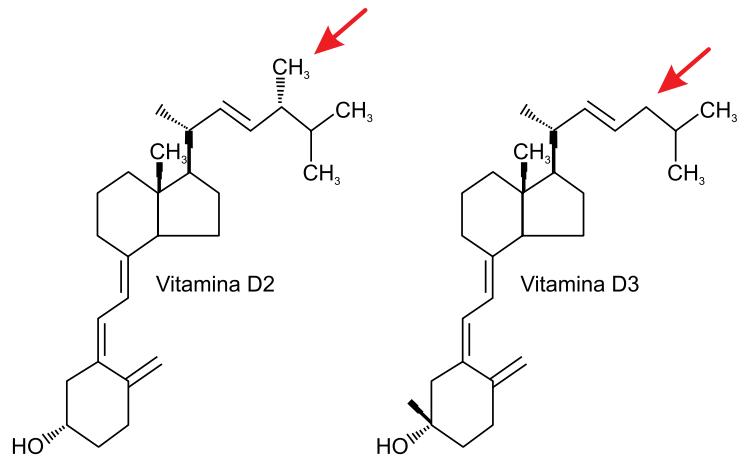
A toxidade pode causar danos ao fígado e aos ossos e causa defeitos de nascimento.



Vitamina D

A vitamina D pode ser de origem vegetal, o **calciferol**, ou animal, o **colecalciferol**. A primeira é obtida a partir do **ergosterol** (pró-vitamina D2).

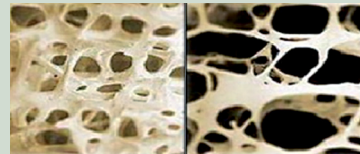
E a segunda a partir do 7-deidrocolesterol (pró-vitamina D3) que é obtido, por sua vez, do colesterol.



Essas pró-vitaminas só se tornam ativas por transformações que ocorrem na pele, quando o indivíduo é **exposto às radiações ultravioletas dos raios solares**.

A vitamina D atua estimulando a **absorção de cálcio e fósforo** nos intestinos e depois regulando a sua fixação nos ossos e nos dentes. A carência de vitamina D ocasiona Raquitismo em crianças, doença que se caracteriza pela formação defeituosa dos ossos e dentes, e Osteomalácia em adultos

Osteomalácia (Adulto)



Raquitismo (Criança)



É proibida a reprodução, total ou parcial, deste material

Vitamina E

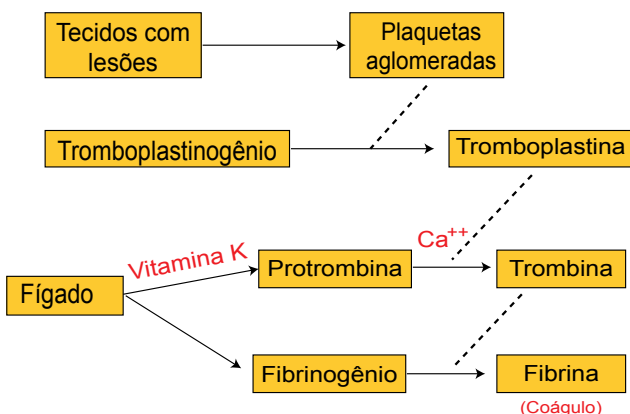
Quimicamente, distinguem-se 3 vitaminas **E: alfa, beta e gama Tocoferóis**. Todas as três, entretanto, agem igualmente como estimulantes da gametogênese, sendo, por isso, usadas no tratamento da **Esterilidade**.

O tocoferol age como um Antioxidante, o que significa que ele impede que as células sejam atacadas por substâncias chamadas radicais livres originados do oxigênio. A vitamina E é importante para manter a estrutura dos lipídios, aumenta os glóbulos vermelhos e é importante para pele e músculos. Podem ser encontradas na alface, no milho e no amendoim.



Vitamina K

Conhecida como **Filoquinona**, a vitamina K atua no processo de **Coagulação Sanguínea**. Desta forma, sua deficiência torna o indivíduo incapaz de coagular o próprio sangue, ocasionando **hemorragias** constantes, tanto internas como externas. É encontrada no fígado, em verduras e em ovos.



Vitaminas Hidrossolúveis

Vitamina B1

Conhecida como **Tiamina**, é encontrada na cutícula do arroz, na levedura de cerveja e em vegetais verdes e folhosos. Sua carência provoca **Beribéri**, espécie de neurite (inflamação nos nervos) generalizada, com dores por todo o corpo, limitações dos movimentos e atrofia muscular.



Vitamina B2

Chamada de **Riboflavina**, também é obtida de vegetais folhosos e mais da soja, do leite e de frutos. Assim como a B1, previne contra neurites.

É fundamental no processo metabólico de proteínas, carboidratos e gorduras. Junta-se ao fósforo para formar o FAD (flavina adenina dinucleotídeo).

Sua carência provoca lesões na mucosa bucal (estomatite), rachaduras nos cantos dos lábios (Queilose) e inflamação da língua (Glossite).

Vitamina B3 (PP)

Também chamada niacina, apresenta a mesma fonte que as anteriores. Ela participa da formação das coenzimas NAD (nicotinamida adenina dinucleotídeo) e NADP (nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato), responsáveis pela transferência de elétrons e hidrogênio de enzimas participantes do metabolismo dos carboidratos, gorduras e proteínas.

Sua carência ocasiona a **Pelagra** (PP → preventiva contra pelagra), um distúrbio que provoca **Diarréia, Dermatite** (inflamação da pele) e lesões nervosas que afetam o sistema nervoso central, levando à **Demência**.

Vitamina B5

Conhecida como **Ácido Pantotênico**, substância amplamente distribuída entre os alimentos, aparece como fator constituinte da coenzima A, essencial para várias etapas do metabolismo celular e para obtenção de energia.

Está envolvida na síntese de colesterol, fosfolípidos, hormônios esteróides e porfirina para hemoglobina.

Sinais de deficiência são raros, devido à sua farta apresentação na natureza, mas formigamento em mãos e pés pode indicar falta desta vitamina.

Vitamina B6

Conhecida como **Piridoxina**, é retirada de vegetais folhosos, de cereais e do leite.

Sua ausência no organismo provoca a **Acrodinia**, um tipo de neurite das extremidades, ocasionando inflamação e vermelhidão das mãos e pés.

Vitamina B9

A vitamina B9, também conhecida como ácido fólico ou folacina, possui fundamental importância para o nosso organismo já que é responsável pela formação de proteínas e hemoglobina.

É necessário para o crescimento e divisão celular, recuperação de doenças e funcionamento perfeito do trato intestinal. O ácido fólico também é indispensável para uma **gestação saudável**, já que aumenta a lactação.

A vitamina B9 pode ser facilmente encontrada em vegetais folhosos, na levedura de cerveja, no fígado de boi, no milho, legumes, dentre outros.

Vitamina B12

Compreende duas variedades: a **Hidrocobalamina**, de ação antineurítica, e a **Cianocobalamina**, de efeito antianêmico (**anemia perniciosa e Megaloblástica**).

Ambas são encontradas na carne fresca, no fígado, nos rins e são também produzidas por alguns microorganismos, como leveduras do gênero *Streptomyces*.

Vitamina C

A vitamina C, conhecida como **Ácido Ascórbico**.

É importante na síntese de colágeno (formador de ossos, dentes, tendões e parede de vasos), síntese de moléculas que formam hormônios, ajuda na respiração celular, ajuda no sistema imunológico, ajuda na absorção de ferro e é antioxidante.

Sua carência provoca o Escorbuto, que se caracteriza por lesões da mucosa intestinal, com hemorragias digestivas, vermelhidão das gengivas, que sangram facilmente, e enfraquecimento dos dentes.

É encontrada largamente nos frutos cítricos (laranja, limão, tangerina), no caju e em hortaliças em geral.



ATIVIDADES PROPOSTAS



01. (Unifor) “Vitamina D continua a surpreender a medicina com a descoberta de novos efeitos benéficos para o organismo”. De ntre as funções já bem estabelecidas desta vitamina, pode-se inferir que:

- Atua no metabolismo do cálcio promovendo o crescimento normal e mineralização dos ossos.
- Participa como coenzima de reações do ciclo de Krebs.
- Sua principal fonte de obtenção é a partir de hortaliças verdes.
- Sua carência resulta em quadros de pelagra.
- É classificada com sendo uma vitamina do tipo hidrossolúvel.



02. (Pucmg) As vitaminas são compostos orgânicos que funcionam como coenzimas, ou seja, atuam juntamente com as enzimas envolvidas no metabolismo celular. A deficiência de vitaminas provoca enfermidades chamadas de doenças de carências. Sejam dados os seguintes sintomas de carências:

- Córnea ressecada.
- Raquitismo na infância.
- Deficiência na coagulação sanguínea.
- Anemia perniciosa.

Os sintomas carenciais enumerados acima estão relacionados, respectivamente, com a deficiência das seguintes vitaminas:

- K, E, B2 e B12
- B1, D, C e E
- A, D, K e B12.
- A, E, K e C
- A, E, K e D.



03. (Ufpb) Um atleta apresentou um quadro de fadiga muscular excessiva e exames laboratoriais revelaram alta produção de ácido láctico (lactato) e carência da vitamina B2 (riboflavina). Para amenizar um futuro quadro de fadiga muscular excessiva, foi indicada uma dieta suplementada com riboflavina, pois essa vitamina:

- a) auxilia no acúmulo de proteínas.
- b) aumenta a respiração celular.
- c) degrada o ácido láctico.
- d) aumenta as reservas lipídicas.
- e) diminui a massa muscular.



04. (UEL) Nos supermercados, encontramos diversos alimentos, enriquecidos com vitaminas e sais minerais. Esses alimentos têm como objetivo a suplementação de nutrientes necessários ao metabolismo e ao desenvolvimento do indivíduo. Com base nessas informações e nos conhecimentos sobre nutrição e saúde, considere as afirmativas a seguir

- I. A vitamina A está envolvida na produção de hormônios e associada à exposição solar.
- II. A falta de vitamina C pode levar aos sintomas de fraqueza e sangramento das gengivas, avitaminose denominada escorbuto.
- III. O cálcio tem importância para a contração muscular e a coagulação do sangue.
- IV. O ferro faz parte da molécula de hemoglobina, prevenindo a ocorrência de anemia.

Pode-se inferir que

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.



05. (Uern) Vitaminas contribuem para um bom funcionamento orgânico. Podem ser encontradas em vegetais e em alguns micro-organismos. Elas se distinguem das demais substâncias porque não são fonte de energia e não apresentam papel estrutural na célula. Com base no trecho anterior, pode-se inferir que:

- a) A vitamina E auxilia na coagulação do sangue, podendo ser encontrada em frutas, carnes e hortaliças.
- b) Pessoas com lesões nos nervos, músculos e pele necessitam ingerir alimentos ricos em ácido fólico, tais como frutas, amendoim e feijão.

- c) Carnes, fígado, ovos e laticínios são fontes de vitamina B12, importantes na formação de hemácias e no metabolismo dos ácidos nucleicos.
- d) A vitamina D, encontrada em óleo de peixe, fígado e gema de ovo, tem a função de proteger parte das células contra a oxidação e os radicais livres.
- e) A vitamina D encontrada é em peixes e gema de ovos, ajuda na prevenção de doenças como cegueira.



ATIVIDADES ENEM

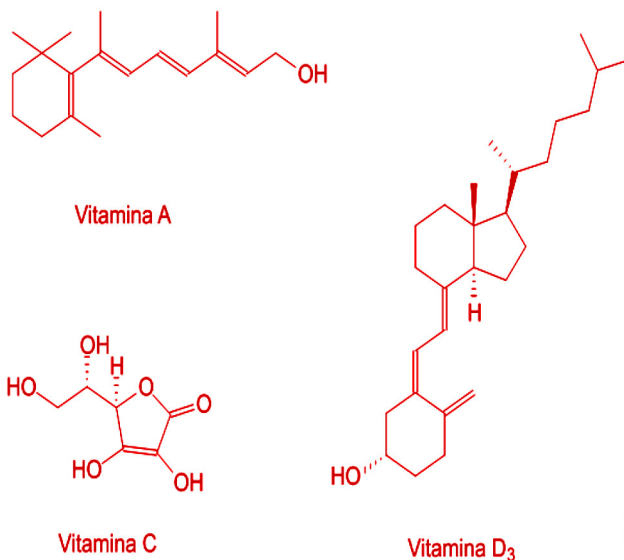


06. (MODELO ENEM) A “vitamina X” é necessária para a manutenção da integridade da pele e dos epitélios, tanto o respiratório, como o intestinal e urinário e atua na síntese de pigmentos da retina. Sua deficiência pode causar pele escamosa e seca e problemas de visão, entre estas a cegueira noturna. O espaço existente acima deve ser completado com:

- a) B1 (Tiamina)
- b) A (Retinol)
- c) C (Ácido ascórbico)
- d) D (Calciferol)
- e) E (Tocoferol).



07. (Ueg) As vitaminas são um conjunto de moléculas orgânicas que desempenham, dependendo de suas características químicas, papéis distintos, porém importantes para o bom funcionamento do corpo humano. Abaixo, estão apresentadas as estruturas químicas de algumas dessas moléculas:



Tendo em vista as consequências da carência dessas vitaminas e as propriedades de suas moléculas, pode-se inferir que a:

- a) carência de vitamina A leva ao raquitismo infantil.
- b) carência de vitamina D provoca doença óssea.
- c) vitamina C apresenta o grupo funcional ácido carboxílico.
- d) vitamina C é lipossolúvel.
- e) vitamina A leva a esterilidade.



08. (MODELO ENEM) Acarreta o escorbuto, se manifesta como sangramento nas gengivas, queda dos dentes e rachaduras na pele. A respeito da falta de que vitamina o texto refere-se?

- a) C
- b) K
- c) B12
- d) D
- e) B1.



09. (MODELO ENEM) Nossa pele é rica em colecalciferol, o qual também pode ser obtido do fígado de peixe e da gema de ovo, por exemplo. Porém essa substância está inerte e, quando os raios ultravioletas do sol atingem nosso corpo, ela se transforma em sua forma ativa: a vitamina D. Um médico recomendou a um idoso que tomasse banhos de sol regularmente. Essa recomendação é importante especialmente para idosos porque essa vitamina reduz a(o):

- a) ocorrência de icterícias.
- b) risco de câncer de pele.
- c) enfraquecimento ósseo.
- d) taxa de envelhecimento.
- e) Ocorrência de gripes.



10. (MODELO ENEM) Hábitos ruins diminuem o consumo de nutrientes necessários ao bom funcionamento do organismo resultando, assim, no aparecimento de vários tipos de doenças. Sobre alguns dos nutrientes essenciais ao nosso organismo, pode-se inferir que.

- a) a vitamina E é importante na proteção dos vasos sanguíneos contra as hemorragias.
- b) a vitamina C atua na coagulação do sangue e na formação dos glóbulos vermelhos.
- c) o zinco previne a ocorrência do bócio ou papo devido ao mau funcionamento da glândula tireoide.
- d) a vitamina A desempenha importante papel na manutenção de uma boa visão e participa da proteção da pele e das mucosas.

e) as gorduras do tipo Ômega 3 e Ômega 6 reduzem o colesterol ruim, responsável pela formação de cálculos renais..



GABARITOS

QUESTÃO 01: Gabarito: [A]

Comentário: A vitamina D (antirraquítica) é essencial na calcificação óssea e dentária.

QUESTÃO 02: Gabarito: [C]

Comentário: A carência das vitaminas A, D, K e B12 é característica das respectivas doenças 1, 2, 3 e 4.

QUESTÃO 03: Gabarito: [B]

Comentário: A vitamina B2 (riboflavina) aumenta a eficiência da respiração celular por ser componente do FAD (flavina adenina dinucleotídeo), um dos componentes da cadeia respiratória e envolvido na síntese do ATP.

A hidrólise do ATP fornece energia para o trabalho celular.

QUESTÃO 04: Gabarito: [E]

Comentário: A vitamina A (B – caroteno e retinol) está envolvida na formação do pigmento retiniano conhecido por rodopsina.

A deficiência dessa vitamina na dieta acarreta a hemeralopia, visão parcial ou cegueira noturna.

QUESTÃO 05: Gabarito: [C]

Comentário: A vitamina B12 é a única vitamina não encontrada nos vegetais, é um fator importante para formação de hemácias.

QUESTÃO 06: Gabarito: [B]

Comentário: A vitamina a qual o texto se refere é a A, ou retinol.

QUESTÃO 07: Gabarito: [B]

Comentário: A carência da vitamina A provoca problemas visuais (ex.: cegueira noturna) e dermatites. A vitamina C não apresenta o grupo funcional ácido carboxílico e é um composto orgânico hidrossolúvel.

QUESTÃO 08: Gabarito: [A]

Comentário: Falta de vitamina C acarreta doenças como escorbuto.

QUESTÃO 09: Gabarito: [C]

Comentário: A vitamina D é importante para a calcificação óssea.

QUESTÃO 10: Gabarito: [D]

Comentário: A vitamina E atua no sistema nervoso involuntário, no sistema muscular e nos músculos involuntários, além de prevenir o aborto e promover a fertilidade.

A vitamina C previne infecções e o escorbuto, mantém a integridade dos vasos sanguíneos e a saúde dos dentes. O zinco é o componente de várias enzimas envolvidas na digestão. Além de ser necessária para o bom funcionamento dos olhos e participar da proteção da pele e das mucosas, a vitamina A é necessária para o crescimento normal e previne várias infecções.

As gorduras do tipo ômega 3 e ômega 6 auxiliam na diminuição do níveis de triglicerídeos e de colesterol LDL, favorecem o aumento do colesterol HDL e possuem papel importante no combate a alergias e processos inflamatórios.

REFERENCIAL TEÓRICO

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS; WALTER, P.; Fundamentos da Biologia Celular. Porto Alegre: Artmed, 3ed. 2011.

McMURRY, J., Química Orgânica vol. 1 e vol. 2. Editora CENGAGE Learning. Tradução da 6ª Edição Norte Americana, 2008.

LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. Princípios de Bioquímica. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2000.

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS; WALTER, P.; Biologia Molecular da Célula. Porto Alegre: Artmed, 5ed. 2008.

COOPER G.M. & HAUSMAN R.E. A Célula: uma abordagem molecular. 3ed. Porto Alegre, Artmed, 2007.

GRIFFITHS, A.J.F. et al. Introdução à Genética. 10ª edição. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2013.

JUNQUEIRA L.C.U., CARNEIRO J. Biologia Celular e Molecular. 6ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2005.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. Biologia VOL 1 – 9º Ed. São Paulo, Saraiva, 2010.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. Biologia VOL 2 – 9º Ed. São Paulo, Saraiva, 2010

LOPES, S.; ROSSO, S.; BIO volume 2. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 1: Biologia das Células 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 1: Biologia das Células 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; Biologia, volume único 1. Ed. São Paulo: Ática, 2011.