



HNT0208 Nutrição Humana - 2020
Curso de Graduação em Nutrição
Responsável: Profa. Dra. Marly Augusto Cardoso

A collage of various carbohydrate-rich foods including a loaf of bread, a corn cob, potatoes, lentils, chickpeas, and rice. The word 'CARBOIDRATOS' is overlaid in large white letters on a dark grey background across the center of the collage.

CARBOIDRATOS

Leitura básica: Sartorelli DS, Cardoso MA. Carboidratos. In: Cardoso MA, Scagliusi FB (Org). *Nutrição e Dietética*. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019, p: 37-46.

**NUTRIÇÃO HUMANA SEGUNDO
DIRETRIZES DO
GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA**

<https://www.youtube.com/watch?v=rDQv4IJMhT0>

**PUBLICAÇÃO TÉCNICA DA OPAS: classificação NOVA
de alimentos e perfil de saúde**

http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11180%3Aultra-processed-foods&Itemid=1926&lang=en

FONTES ALIMENTARES NA CLASSIFICAÇÃO NOVA

- **Alimentos *in natura*:** essencialmente partes de plantas ou de animais. Ex: carnes, verduras, legumes e frutas.
- **Alimentos minimamente processados:** quando submetidos a processos que não envolvam agregação de substâncias ao alimento original, como limpeza, moagem e pasteurização. Ex: arroz, feijão, lentilhas, cogumelos, frutas secas e sucos de frutas sem adição de açúcar ou outras substâncias; castanhas e nozes sem sal ou açúcar; farinhas de mandioca, de milho de tapioca ou de trigo e massas frescas.
- **Alimentos processados:** são fabricados pela indústria com a adição de sal ou açúcar a alimentos para torná-los duráveis e mais palatáveis e atraentes. Ex: conservas em salmoura (cenoura, pepino, ervilhas, palmito); compotas de frutas; carnes salgadas e defumadas; sardinha e atum de latinha, queijos e pães.
- **Alimentos ultraprocessados:** são formulações industriais, em geral, com pouco ou nenhum alimento inteiro. Contém aditivos. Ex: salsichas, biscoitos, geleias, sorvetes, chocolates, molhos, misturas para bolo, "barras energéticas", sopas, macarrão e temperos "instantâneos", "chips", refrigerantes, produtos congelados e prontos para aquecimento como massas, pizzas, hambúrgueres e nuggets.

Classificação geral dos carboidratos



Monossacarídeos		Oligossacarídeos		Polissacarídeos	
Pentoses	Hexoses	Dissacarídeos	Pentosanas	Hexosanas	Polissacarídeos
$C_5H_{10}O_5$	$C_6H_{12}O_6$	$C_{12}H_{22}O_{11}$	$(C_5H_8O_4)n^2$	$(C_6H_{10}O_5)n^2$	mistos
Arabinose	Frutose	Lactose	Arabano	Celulose	Ágar
Ribose	Galactose	Maltose	xilano	Glicogênio	Pectina
Xilose	Glicose	Sacarose		Inulina	Quitina
Desoxirribose	manose	trealose		Manana	Hemiceluloses
				Amido (amilose e amilopectina)	Carragenina
					Gomas vegetais

Hexoses (6 átomos de carbono)

Glicose

encontrada no mel, frutas, tubérculos e produto final da degradação de carboidratos complexos.

Pode ser derivada dos CHO da dieta, estoques corporais de glicogênio e da biossíntese endógena.

Importante fonte de energia cerebral

Frutose

encontrada em frutas e mel.

Maior capacidade adoçante

Absorção mais lenta

Galactose

obtida na degradação da lactose (leite)

Na lactação é ressintetizada pelo organismo



Oligossacarídeos

2-10 unidades de monossacarídeos

Rafinose e estaquiose (3-10 unidades de monossacarídeos)

Encontrados na soja, lentilhas e outras sementes leguminosas.

Não fermentados por enzimas pancreáticas, são utilizadas por bactérias anaeróbicas e podem causar flatulência excessiva.

(não temos α -galactosidase).

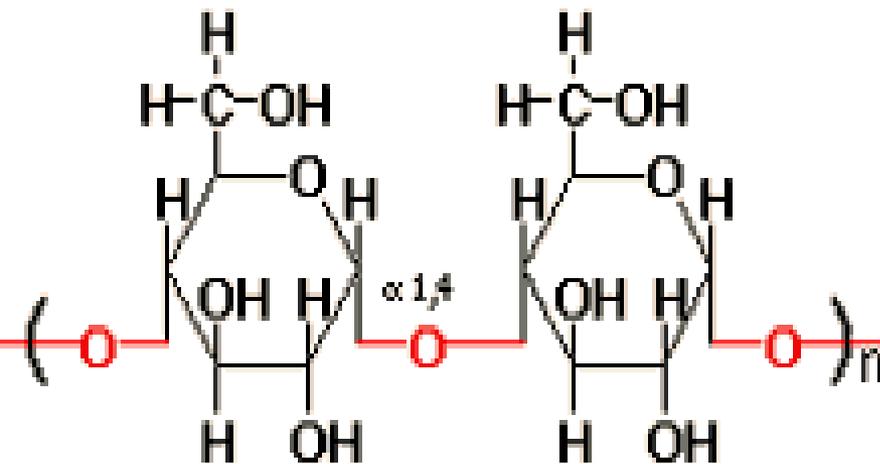


Polissacarídeos

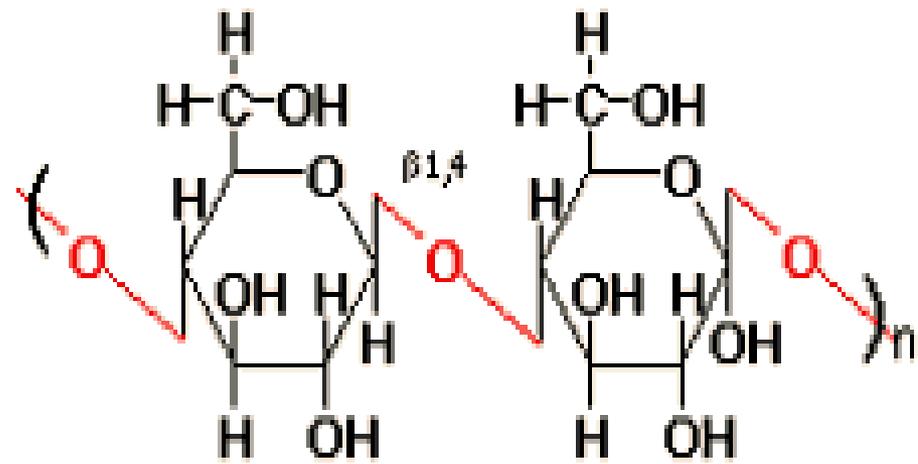


Constituídos > 10 unidades de monossacarídeos

Formados pela ligação de moléculas de glicose, variando na conformação/ligação química



Amido



Celulose

Amido e glicogênio são polissacarídeos digeríveis.

Amido (contém apenas glicose)

Encontrado em vegetais (milho, batata, arroz), composto por:

amilose (15 – 20% - glicose ligada linearmente)

amilopectina (80 – 85% - glicose em cadeias ramificadas)

O grau de hidratação do amido é um dos determinantes da sua digestibilidade.

Glicogênio

Polissacarídeo de reserva energética

Formado por cadeias ramificadas de glicose

Armazenado no fígado e músculos

Importante papel na manutenção da glicemia



Celulose e Pectina são polissacarídeos não-digeríveis (fibra da dieta)

Celulose

Principal constituinte das paredes celulares e tecido de sustentação vegetal.

Não é hidrolisado em seres humanos.

Insolúvel em água.

Encontrada em cascas de frutas/vegetais, folhosos e cereais integrais.

Pectina

Polissacarídeos solúveis em água (pectina comercial).

Não hidrolisada em seres humanos.

Complexo cálcio-pectina forma gel (↓ açúcar, ↓ calorias)

Encontrada na polpa de frutas/legumes e aveia.



Fibras dietéticas

Definição:

“todos os polissacarídeos e ligninas vegetais que são resistentes à hidrólise pelas enzimas digestivas humanas”

Parede celular e tecidos de sustentação dos vegetais

Não são digeríveis pelo organismo humano



CLASSIFICAÇÃO DAS FIBRAS

Solúveis

Pectinas e gomas

Polpa das frutas, aveia e leguminosas.

Ao contato com água adquirem consistência viscosa.

Efeitos metabólicos importantes:

- ✓ *Sensação de saciedade*
- ✓ *Controle da velocidade de absorção de nutrientes*

Insolúveis

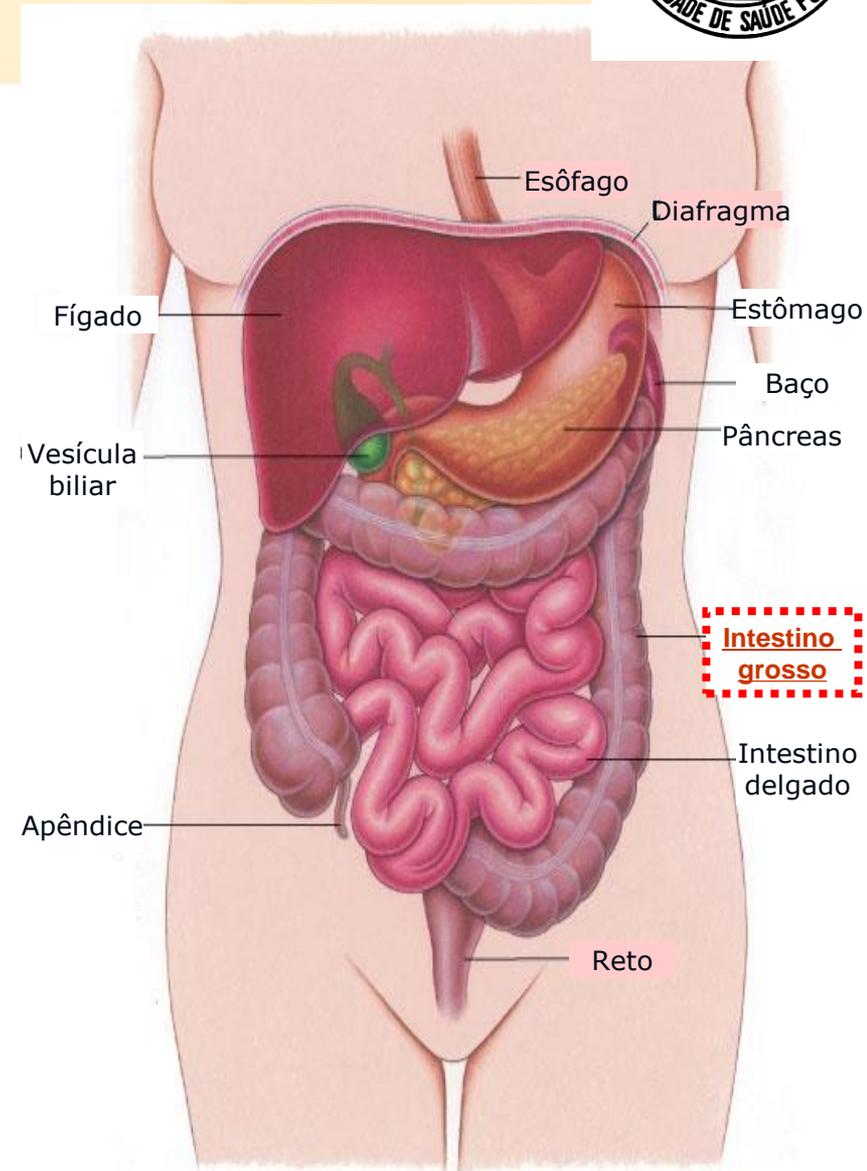
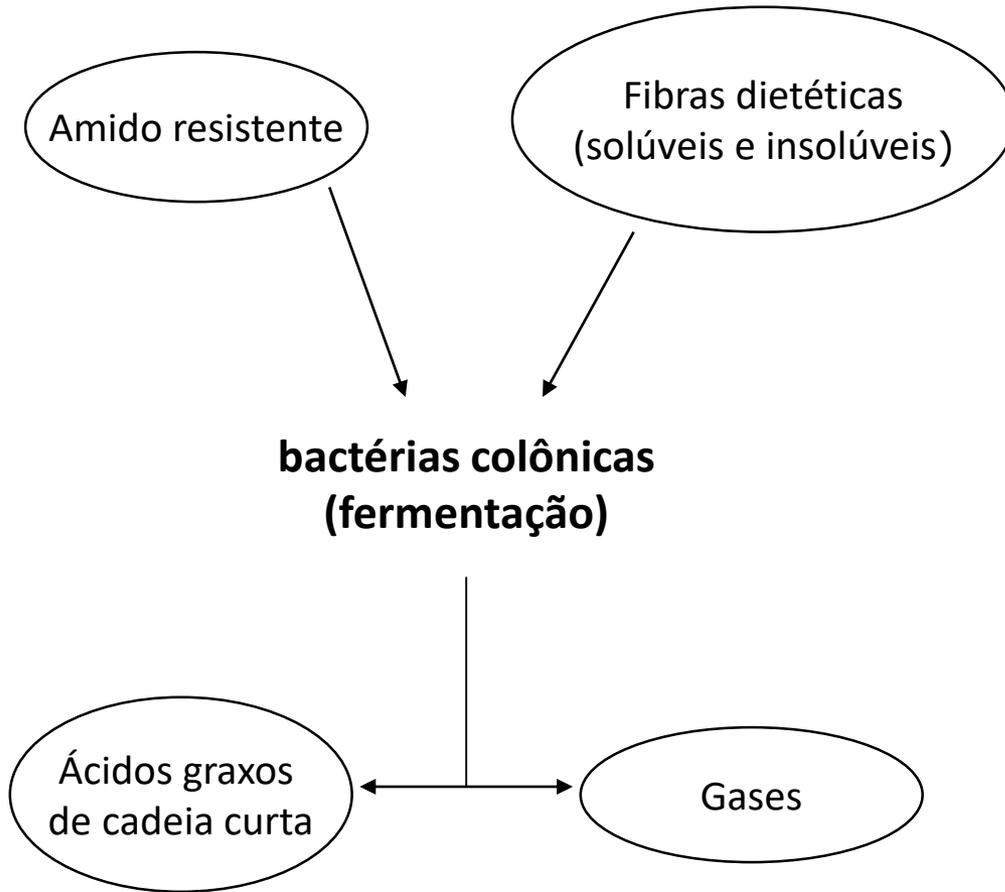
Celulose, hemicelulose e lignina

Legumes, folhosos, farelos e cereais integrais.

Efeitos metabólicos importantes:

- ✓ *Aumentam o bolo fecal*
- ✓ *Reduz pressão intraluminal no cólon*
- ✓ *Acelera o trânsito intestinal*
- ✓ *Podem interferir na absorção de micronutrientes*

Intestino grosso





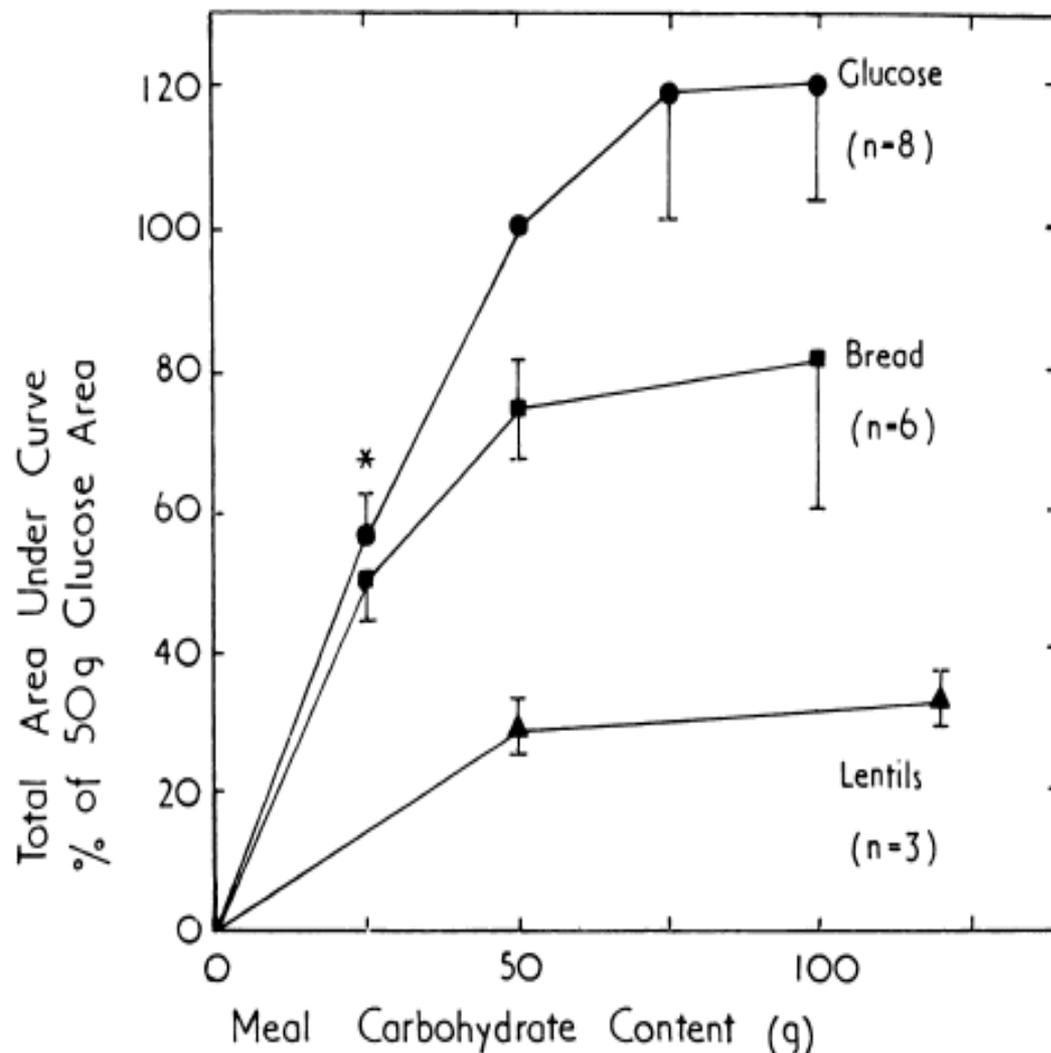
Índice glicêmico

Escala da resposta glicêmica a uma quantidade fixa de carboidrato quando comparado à de um alimento padrão, geralmente glicose ou pães (tipo branco).

Depende:

Teor e tipo de fibras, forma preparo, entre outros fatores

Curva dose-resposta da glicemia de glicose, pão e lentilha



International table of glycemic index and glycemic load values: 2002^{1,2}

Kaye Foster-Powell, Susanna HA Holt, and Janette C Brand-Miller

ABSTRACT Reliable tables of glycemic index (GI) compiled from the scientific literature are instrumental in improving the quality of research examining the relation between GI, glycemic load, and health. The GI has proven to be a more useful nutritional concept than is the chemical classification of carbohydrate (as simple or complex, as sugars or starches, or as available or unavailable), permitting new insights into the relation between the physiologic effects of carbohydrate-rich foods and health. Several prospective observational studies have shown that the chronic consumption of a diet with a high glycemic load (GI \times dietary carbohydrate content) is independently associated with an increased risk of developing type 2 diabetes, cardiovascular disease, and certain cancers. This revised table contains almost 3 times the number of foods listed in the original table (first published in this Journal in 1995) and contains nearly 1300 data entries derived from published and unpublished verified sources, representing >750 different types of foods tested with the use of standard methods. The revised table also lists the glycemic load associated with the consumption of specified serving sizes of different foods. *Am J Clin Nutr* 2002;76:5–56.

Índice glicêmico de alguns alimentos

IG SUPERIOR a 100% - Extremamente alto - velocidade muito rápida

Arroz instantâneo	Batata assada	Cervejas
Flocos de milho instantâneo	Cenoura ou Beterraba cozida	Karo (malte de milho)
Pão francês	Purê de batata instantâneo	Mel

IG = 100% - Velocidade rápida

Pão branco de forma ou caseiro (contém ovos, leite e gordura)

IG = 80 a 100% - Velocidade alta

Arroz branco	Batata cozida ou purê	Açúcar Branco ou cristal
Arroz integral	Banana / Abacaxi pérola	Açúcar Demerara ou Mascavo
Milho	Mamão papaia	Melado
Mingau de aveia	Manga / Caqui	Biscoitos doces
Musli e granola	Uva passa	Doces folhados
Pão integral	Ameixa seca	Bolos caseiros

IG = 60 a 80% - Velocidade moderada/alta

All Bran	Batata-baroa / Batata doce	Frutas em calda
Massa (farinha branca)	Inhame / Abóbora	Salada de frutas
Massa (farinha integral)	Ervilhas	Sucos cítricos
Biscoito de aveia	Feijão branco fresco	Uvas

IG = 40 a 60% - Velocidade moderada

Ervilhas secas	Laranja / Tangerina / Mamão	Iogurte natural
Feijões secos	Maçã / Pêra / Morango	Leite desnatado ou integral
Grão de bico	Melão / Kiwi / Melancia	Sorvete alto teor de gordura

IG INFERIOR a 40% - Velocidade baixa

Cevada / Brotos de feijões	Ameixa / Pêssego / Damasco	Amendoim
Lentilha / Feijão de soja	Verduras / Demais legumes	Outras sementes

Fontes alimentares



Carboidratos

Cereais, tubérculos, leguminosas, frutas, mel, legumes

Fibras solúveis

Polpa de frutas (p. ex: maçã, frutas cítricas, morango) e legumes, aveia, cevada, leguminosas.

Fibras insolúveis

Cereais integrais, casca de legumes, vegetais folhosos, farelos.

Necessidades e recomendações nutricionais

Carboidratos

45%-60% das calorias

Fibras

15 a 20 g/dia para adultos

OMS (2003): 20g/dia através de alimentos

Açúcar

máximo 10% calorias da dieta – é necessário?

Diretrizes OMS “Sugars intake for adults and children” 2015

Recomendação: redução do consumo de açúcares livres (monossacarídeos e dissacarídeos) ao longo do curso da vida.

Crianças e adultos: **inferior a 10% do VCT**; redução adicional para menos de 5% poderá oferecer benefícios adicionais `a saúde.

Evidências: associação com ganho de peso em crianças, adolescentes e adultos; Maior risco para cárie dental com consumo habitual acima de 10% das calorias totais

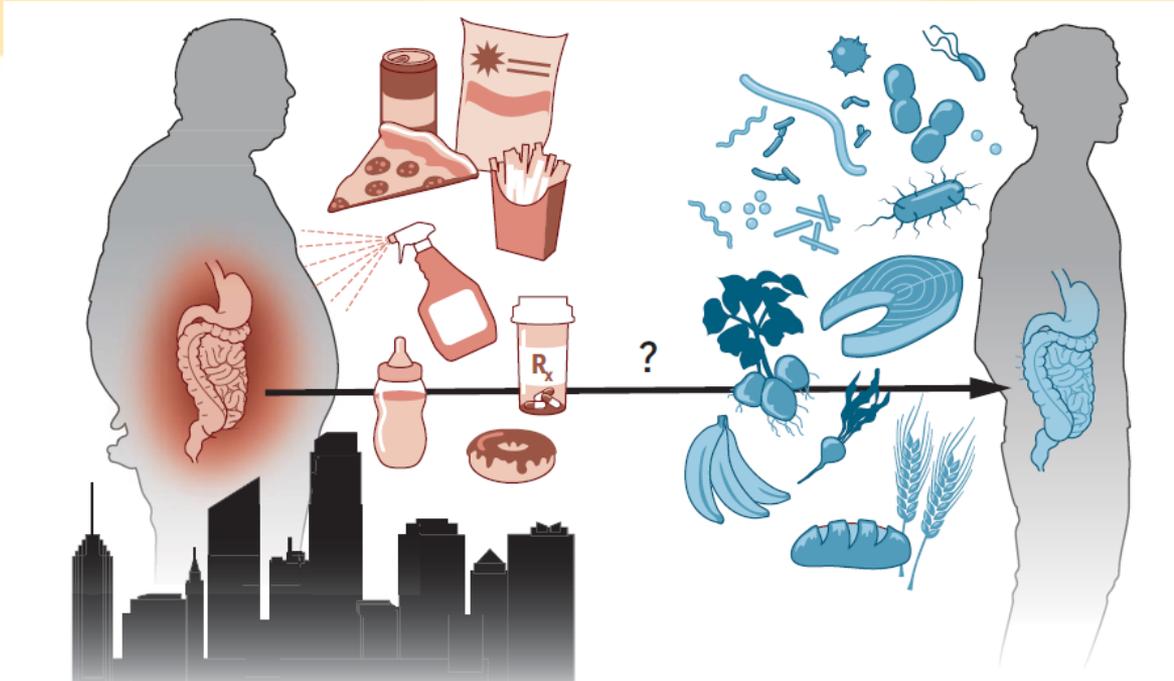
Recomendações OMS 2023 sobre consumo de carboidratos acima de 2 anos de idade:

- fontes alimentares: grãos integrais, vegetais, frutas e leguminosas;
- Consumo diário de **pelo menos** 400 g de vegetais e frutas, com 25 g de fibra dietética de fontes naturais

Grupo etário (anos)	Frutas e vegetais (g/dia)	Fibra dietética (g/dia)
2 a 5	250	15
6 a 9	350	21
≥ 10	400	25

<https://www.who.int/news/item/17-07-2023-who-updates-guidelines-on-fats-and-carbohydrates>

Curiosidade/atualização:



Industrialization affects the human gut microbiota. Aspects of lifestyle, including those associated with industrialization, such as processed foods, infant formula, modern medicines, and sanitation, can change the gut microbiota. Major questions include whether microbiota changes associated with industrialization are important for human health, if they are reversible, and what steps should be taken to prevent further change while information is acquired to enable an informed cost-versus-benefit analysis. It is possible that a diet rich in whole foods and low in processed foods, along with increased exposure to nonpathogenic microbes, may be beneficial to industrial populations.

Vulnerability of the industrialized microbiota

Justin L. Sonnenburg and Erica D. Sonnenburg. *Science* **366** (6464), eaaw9255, 2019.

DOI: 10.1126/science.aaw9255