

# 4

# Carboidratos

Daniela Saes Sartorelli • Marly Augusto Cardoso

## HISTÓRICO

Os carboidratos (glicídios) constituem a principal fonte de energia utilizada pelos seres vivos. Fonte primária de combustível produzida pelas plantas por meio da fotossíntese, a glicose é a base para a síntese de formas mais complexas de carboidratos e energia para as vidas vegetal e animal.

Carboidratos fornecem cerca de 50% das calorias totais diárias da dieta dos indivíduos. Além disso, têm um papel importante na manutenção da integridade do trato digestório, por meio do consumo de alimentos ricos em fibras, e no fornecimento de energia para o cérebro e o sistema nervoso.

No Brasil, embora os carboidratos ainda representem uma parcela importante na composição da dieta nacional, observaram-se nos últimos anos uma redução da porcentagem de calorias provenientes desse macronutriente e uma alteração da qualidade dos carboidratos consumidos.<sup>1,2</sup> Atualmente, verifica-se um excesso no consumo de açúcar livre em todas as fases do ciclo de vida, expondo a população a um maior risco de obesidade e outras doenças crônicas não transmissíveis relacionadas com a nutrição.<sup>2,3</sup>

## CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

### Estrutura química

No século 19, os carboidratos foram descritos como compostos orgânicos constituídos por moléculas de carbono, hidrogênio e oxigênio. Com exceção dos oligossacarídios, polissacarídios e alcoóis do açúcar (sorbitol, manitol, maltitol, galactitol e lactitol), apresentam razão molecular C:H:O de 1:2:1.

## Classificação

Os carboidratos são classificados conforme a capacidade de serem hidrolisados a estruturas mais simples. Os carboidratos simples incluem os monossacarídios (glicose, galactose e frutose) e os dissacarídios (maltose, sacarose e lactose). Os oligossacarídios (rafinose e estaquiose) e polissacarídios (amido, glicogênio, pectinas, celulosas e gomas) são classificados como carboidratos complexos.

Embora tradicionalmente divididos entre carboidratos simples e complexos, evidências científicas recentes apontam a necessidade de se considerar o papel biológico e o efeito fisiológico na classificação dos carboidratos, incluindo-se o teor de fibras e o índice glicêmico dos alimentos.<sup>4</sup>

## MONOSSACARÍDIOS

Apresentam a estrutura química mais simples dos carboidratos e podem ser subdivididos, conforme o número de átomos de carbono, em pentoses (ribose) e hexoses (glicose, frutose e galactose), compostos por 5 ou 6 moléculas de carbono, respectivamente.

A ribose é produzida por processos metabólicos e tem um papel importante na constituição dos ácidos nucleicos.

Já as hexoses são representadas pela glicose, a frutose e a galactose (Figura 4.1). A glicose (dextrose) representa a principal fonte de energia celular dos mamíferos. Encontrada naturalmente em frutas, tubérculos e no mel, também é o produto final da degradação da maioria dos carboidratos complexos. Sob condições normais, é a única fonte de energia utilizada pelo cérebro. Entretanto, uma alta concentração de glicose na corrente

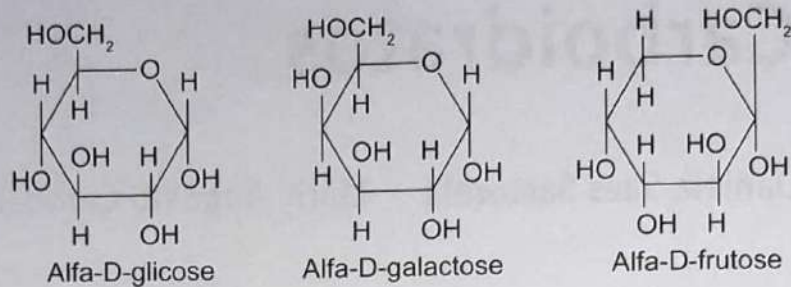


Figura 4.1 Estrutura química dos monossacarídeos.

sanguínea poderá resultar em prejuízos à saúde dos indivíduos. A glicose pode ser oxidada pelas células para a produção de energia ou armazenada na forma de glicogênio no fígado e nos músculos.

A frutose (levulose), encontrada principalmente em frutas e no mel, tem a maior capacidade adoçante dos carboidratos. Na escala de doçura dos carboidratos, em relação ao padrão sacarose de 100%, o escore da glicose seria de 61 a 70; a maltose, de 43 a 50; a lactose, de 15 a 40; e a frutose, de 130 a 180. Portanto, a frutose pode ser utilizada para adoçar alimentos em substituição à sacarose (açúcar comum) por indivíduos que desejam reduzir o consumo de calorias da dieta, sendo também amplamente utilizada pela indústria alimentícia.

A galactose, um monossacarídeo produzido pela degradação da lactose (presente no leite), não é encontrada naturalmente nos alimentos. Durante a lactação, a galactose será resintetizada pelo organismo para a produção de leite nas glândulas mamárias.

## DISSACARÍDIOS

Carboidratos constituídos por duas moléculas de monossacarídeos, os mais comuns são sacarose (açúcar comum), lactose (encontrada no leite) e maltose (produzida pela hidrólise do amido).

A sacarose (açúcar) pode ser encontrada naturalmente em frutas, vegetais e no mel, mas as principais fontes são a cana-de-açúcar e a beterraba. Constitui-se por moléculas de glicose e frutose. Sua vasta aplicação pela indústria alimentícia em razão de proprieda-

des adoçantes, de conservação (pelo aumento da pressão osmótica) e de fermentação (bebidas alcoólicas e pães) dificulta a avaliação real do consumo alimentar habitual de sacarose pelos indivíduos. Importante fonte de energia das sociedades industrializadas, seu consumo tem sido associado à maior ocorrência da cárie dental e a um provável incremento no risco de obesidade.<sup>5</sup>

As principais fontes de lactose são os laticínios. Constituída por moléculas de glicose e galactose, trata-se de uma das principais fontes de energia dos recém-nascidos. Quando comparada a outros dissacarídeos, tem menor poder adoçante e solubilidade.

A maltose é um dissacarídeo (duas moléculas de glicose) produzido pela hidrólise do amido. Apesar de não ser encontrada naturalmente nos alimentos, é produzida durante a germinação de grãos, sendo empregada na fabricação da cerveja.

As estruturas químicas dos dissacarídeos estão demonstradas na Figura 4.2.

## OLIGOSSACARÍDIOS

Os oligossacarídeos, como a rafinose e a estaquiose, são constituídos por 3 a 10 unidades de monossacarídeos, podendo ser encontrados em alguns legumes. Apesar de não hidrolisados pelas enzimas pancreáticas no intestino delgado, os oligossacarídeos são fermentados por bactérias colônicas produzindo gases e ácidos graxos de cadeia curta, fonte energética dos enterócitos. O papel benéfico dos oligossacarídeos como probióticos\* tem sido demonstrado em pesquisas recentes.<sup>6</sup>

\* A lactose e alguns oligossacarídeos têm ação probiótica, ou seja, são nutrientes que estimulam a proliferação de bactérias colônicas benéficas ao organismo humano.

## POLISSACARÍDIOS

São constituídos por 10 a 10 mil ou mais unidades de monossacarídeos. O amido, o glicogênio, a dextrina e a celulose são considerados os de maior importância na nutrição humana. Formados basicamente pela união de moléculas de glicose, variando apenas na conformação ou ligação química, podem ou não ser digeridos pelos seres humanos. São menos solúveis e mais estáveis que os açúcares simples. As estruturas químicas do amido e da celulose estão representadas na Figura 4.3.

O amido, polissacarídeo completamente digerível encontrado em vegetais, é o mais importante na alimentação humana. Compõe-se por dois homopolímeros – amilose (moléculas de glicose ligadas linearmente) e amilopectina (moléculas de glicose unidas por cadeias ramificadas) –, cuja proporção individual depende do tipo de vegetal. Sob a ação da cocção, ocorrem edema e rompimento da parede celular, facilitando o processo enzimático durante a digestão.

As dextrinas são produtos intermediários obtidos a partir da hidrólise do amido. Em

comparação ao amido, têm maior solubilidade e doçura, sendo, portanto, utilizadas pela indústria alimentícia.

O glicogênio é um polissacarídeo de reserva energética em animais e seres humanos. Constituído por cadeias ramificadas de glicose, o glicogênio é armazenado no fígado e nos músculos e apresenta um papel crucial na manutenção da glicemia durante o período de jejum.

Os carboidratos não digeríveis, como celulose, hemicelulose, pectinas, gomas e mucilagens, compõem o grupo das fibras dietéticas. A celulose é o principal constituinte de paredes celulares e tecidos de sustentação dos vegetais. Sua estrutura se assemelha à do amido, diferindo apenas no tipo de ligação que impossibilita sua hidrólise por meio das enzimas digestivas dos seres humanos, aumentando o volume do bolo fecal. São insolúveis em água e suas principais fontes são as cascas de frutas e legumes, assim como os vegetais folhudos e os cereais integrais. Já a pectina, as gomas e as mucilagens são polissacarídeos solúveis em água. Ao contato com moléculas de água, formam um gel com importantes propriedades associadas à saciedade e à velocidade de absorção de alguns nutrientes. É encontrada na polpa de frutas, em legumes e na aveia.

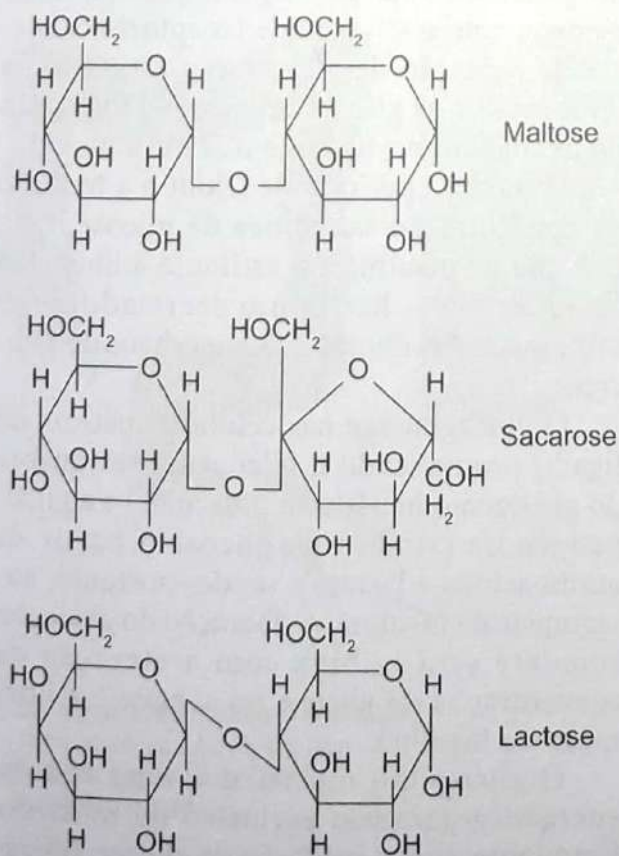


Figura 4.2 Estrutura química dos dissacarídeos.

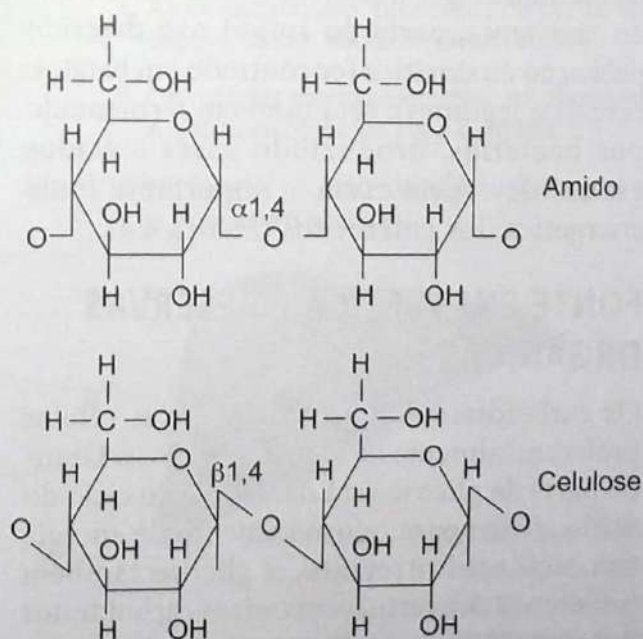


Figura 4.3 Estrutura química dos polissacarídeos amido e celulose.

## METABOLISMO

### Digestão e absorção

A digestão dos carboidratos inicia-se durante a mastigação, por meio da quebra das moléculas pela ação mecânica e ação enzimática promovida pela amilase salivar. Alguns autores sugerem que o processo de digestão dos carboidratos seria interrompido durante a passagem dos alimentos pela cavidade gástrica em virtude do baixo pH do suco gástrico, que inibiria a atividade da amilase salivar. Entretanto, sabe-se que as proteínas e os aminoácidos presentes em uma refeição mista têm um papel tampão, possibilitando a ação da enzima durante a passagem do alimento pelo estômago.

No intestino delgado, a digestão do amido processa-se por meio da amilase pancreática, tendo como produtos a maltose, a maltotriose e a glicose. Os dissacarídeos, sob ação das dissacaridases – lactase, sacarase e maltase (secretadas pela borda em escova) –, são hidrolisados em monossacarídeos como a glicose, a frutose e a galactose.

Os monossacarídeos são absorvidos no intestino delgado por meio de transportadores específicos para dentro dos enterócitos, atingindo então a corrente sanguínea e sendo transportados para o fígado. Os polissacarídeos não digeríveis, como as fibras da dieta, são fermentados por bactérias colônicas. O amido resistente, parte do amido não digerido pela ação enzimática (encontrado em batatas, cereais e legumes), será também fermentado por bactérias, produzindo gases e ácidos graxos de cadeia curta – importante fonte energética dos enterócitos (Figura 4.4).

### FONTE ENERGÉTICA E RESERVAS ORGÂNICAS

Os carboidratos são utilizados pelas células preferencialmente na forma de glicose. Grande parte da glicose será oxidada pelo ciclo do ácido cítrico para o fornecimento de energia aos tecidos. Entretanto, a glicose também poderá ser convertida em outros carboidratos ou esqueletos de carbono necessários à síntese de aminoácidos não essenciais. O excesso de glicose é convertido em glicogênio ou

ácidos graxos – reservas energéticas durante o período de jejum.

### Controle glicêmico

O organismo humano apresenta um apurado mecanismo de controle da glicemia durante os estágios pós-prandial e jejum. As taxas fisiológicas de glicose devem permanecer entre 70 e 110 mg/dℓ para a manutenção da integridade celular, regulada por processos metabólicos e hormonais.

Após a digestão e a absorção dos carboidratos, a glicose, a galactose e a frutose são transportadas para o fígado, onde serão distribuídas para as células e utilizadas como fonte energética (produção de ATP), armazenadas na forma de glicogênio, degradadas a ácido láctico, gordura ou convertidas em esqueletos de carbono para a síntese de aminoácidos.

O glicogênio, polímero ramificado, é a principal forma de armazenamento dos carboidratos nos músculos e no fígado. Após uma refeição rica em carboidratos e um consequente aumento da glicemia, há a liberação de insulina – hormônio produzido pelas células beta das ilhotas de Langerhans do pâncreas, cujo papel principal está relacionado com a ativação de receptores celulares de captação de glicose e o estímulo da lipogênese e da glicogênese, com a formação do glicogênio no fígado e nos músculos.

Durante o período de jejum e a redução da concentração sanguínea de glicose, há a inibição da insulina e o estímulo à liberação do glucagon – hormônio secretado pelas células alfa das ilhotas de Langerhans do pâncreas.

O glucagon age nas células hepáticas do fígado promovendo a glicogenólise (quebra do glicogênio hepático e muscular) e a gliconeogênese (síntese de glicose a partir de aminoácidos e lactato), sendo, portanto, antagonista da insulina. A liberação do glucagon somente será inibida com a elevação da concentração de glicose no sangue e a liberação da insulina.

O glicogênio muscular é uma reserva energética para uso exclusivo do músculo. Entretanto, com a oxidação da glicose, libera-se ácido láctico, que poderá ser convertido em

glicose pelo fígado por meio do ciclo de Cori (ou ciclo do ácido láctico).

No período de jejum prolongado, quando as reservas de glicogênio já foram depletadas, o organismo consegue utilizar as proteínas como fonte energética.

O controle glicêmico nos períodos de jejum e pós-prandial está esquematizado na Figura 4.5.

Outros hormônios, como epinefrina, glicocorticosteroides, tiroxina e hormônio do crescimento, podem interferir no controle

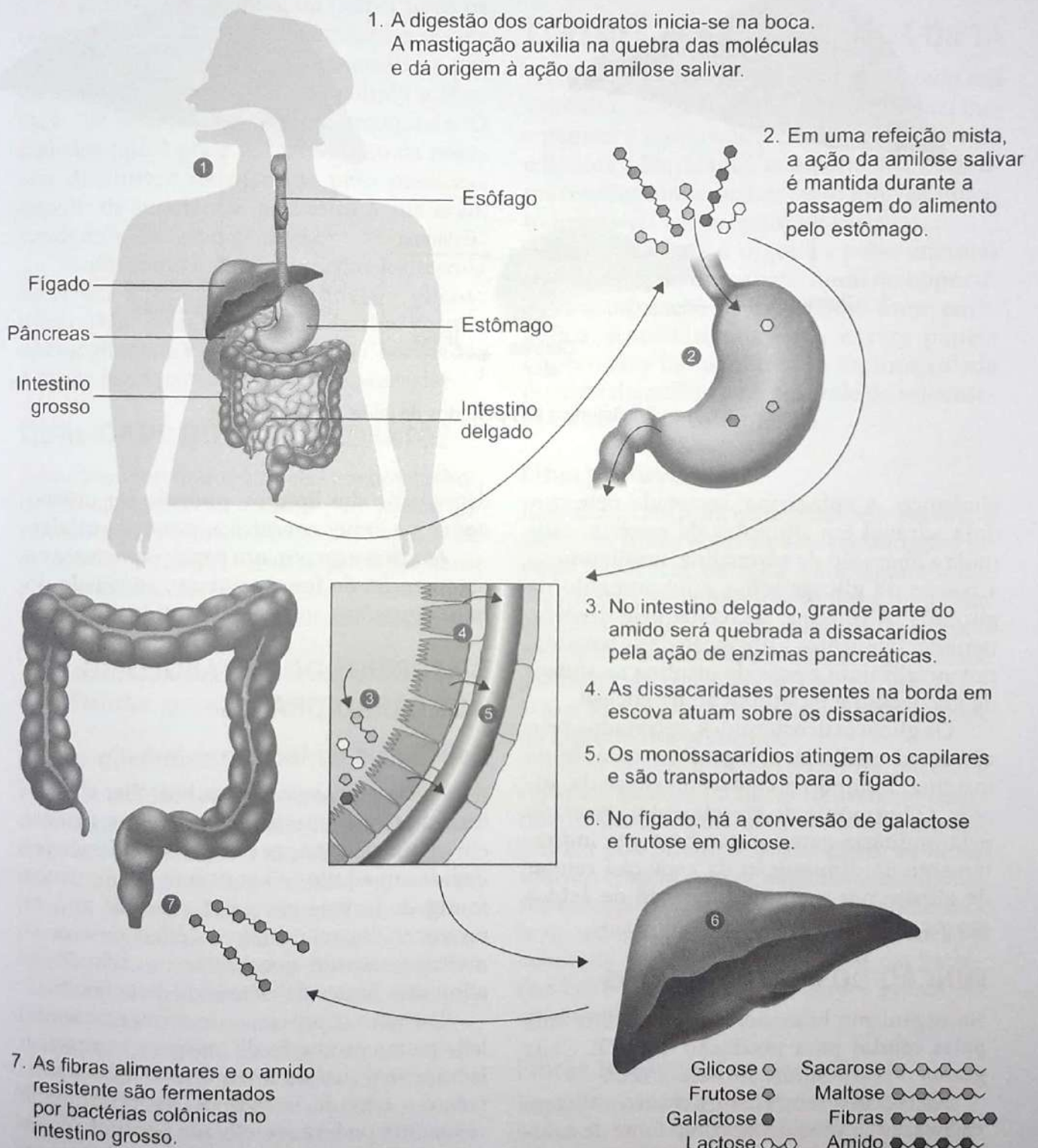


Figura 4.4 Digestão e absorção dos carboidratos no organismo humano.

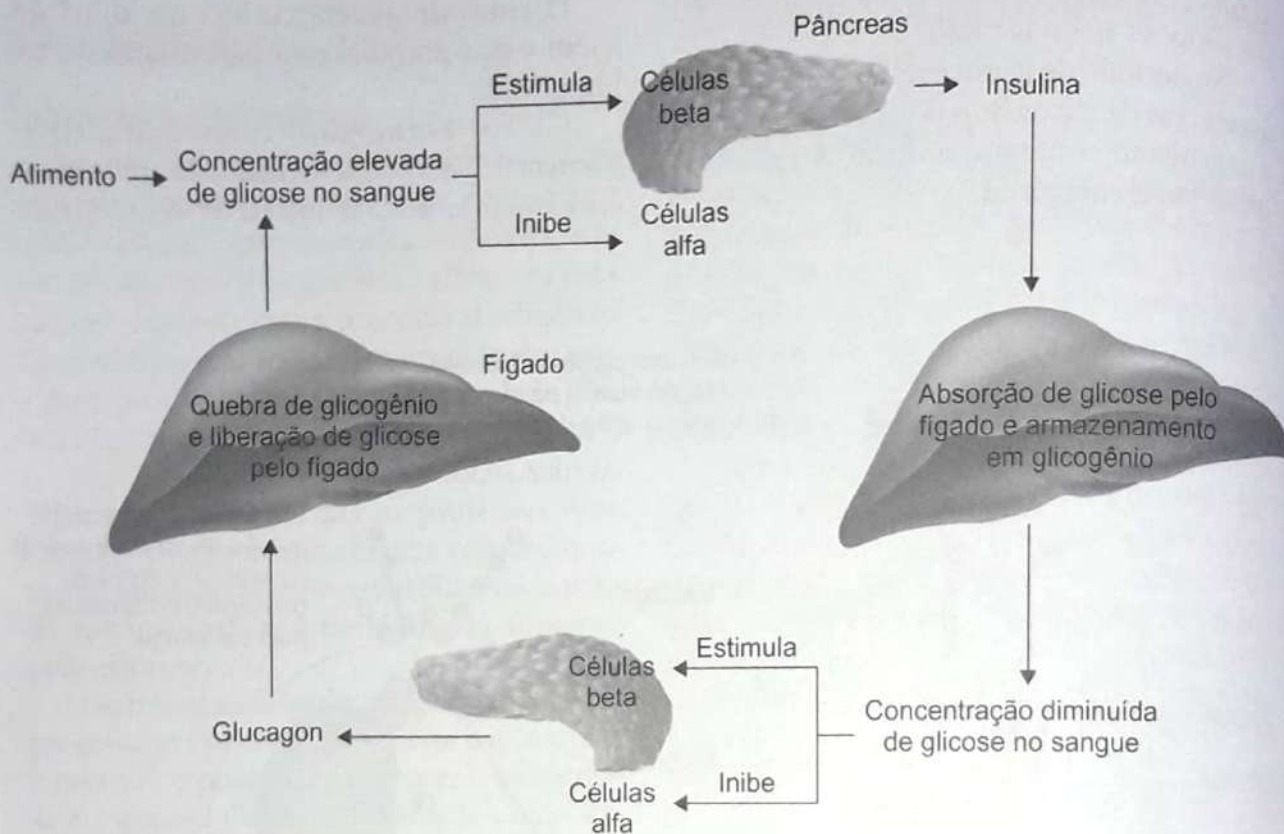


Figura 4.5 Controle glicêmico nos períodos de jejum e pós-prandial.

glicêmico. A epinefrina, secretada pela medula adrenal em situações de estresse, estimula a liberação de adrenalina, resultando na ativação da glicogenólise e no aumento da glicemia. A tiroxina, secretada pela tireoide, também intensifica a liberação da adrenalina, potencializando a ação da insulina na síntese de glicogênio e na utilização da glicose.

Os glicocorticosteroides, secretados pelo córtex adrenal, são antagonistas da ação da insulina, inibindo a captação celular da glicose. O hormônio do crescimento, secretado pela pituitária anterior, também age indiretamente na diminuição da captação celular de glicose por meio da liberação de ácidos graxos pelo tecido adiposo.

## FUNÇÃO DOS CARBOIDRATOS

No organismo humano, a glicose é utilizada pelas células para produção de ATP. Cada grama de carboidrato fornece 4 kcal.

O cérebro e o tecido nervoso utilizam exclusivamente a glicose como fonte de energia, exceto em condições de inanição, quando os corpos cetônicos, produzidos a partir da

degradação dos lipídios, poderão ser utilizados como fontes energéticas por essas células.

As fibras exercem um papel importante na manutenção do funcionamento adequado do trato digestório, que será discutido adiante.

## DISTÚRBIOS DO METABOLISMO DOS CARBOIDRATOS

### Deficiência de lactase

A enzima responsável pela hidrólise da lactose, a lactase intestinal, pode estar ausente em algumas crianças e sua atividade ser reduzida em adultos. O consumo de alimentos fontes de lactose por essas crianças poderá provocar diarreia grave e déficit de crescimento, tornando-se necessária a exclusão de alimentos fontes de lactose da dieta habitual.

Durante o processo de fermentação do leite para a produção de queijos e iogurtes, a lactose se transforma em ácido láctico; portanto, o teor de lactose desses produtos é reduzido e poderá ser tolerado por indivíduos com deficiência de lactase, especialmente adultos.

## Diabetes melito

A insulina tem um papel crucial no controle da concentração de glicose sanguínea. Alterações na secreção ou na resposta celular à ação da insulina podem elevar a glicemia a níveis anormais – distúrbio conhecido como diabetes melito.

Classifica-se o diabetes melito como tipos 1 e 2, diabetes gestacional ou outros tipos de diabetes. O diabetes tipo 1 caracteriza-se pela destruição das células beta pancreáticas por mecanismos autoimunes, impedindo a liberação da insulina na corrente sanguínea. O diabetes tipo 2 pode decorrer tanto da redução da síntese de insulina pelo pâncreas quanto da resistência periférica à sua ação, resultando em hiperglicemia.<sup>6</sup>

Assim como o diabetes melito, a glicemia de jejum alterada e a tolerância à glicose diminuída, estágios intermediários entre a normoglicemia e o diabetes estão associados a maior risco para doenças cardiovasculares.<sup>7</sup>

## QUALIDADE DOS CARBOIDRATOS

Estudos sugerem que a qualidade dos carboidratos consumidos, avaliada pelo índice glicêmico e pelo teor de fibras, em especial de cereais, constituiria um importante fator preditor do diabetes tipo 2 e da síndrome metabólica.<sup>8-11</sup> Além disso, uma dieta com baixo índice glicêmico pode reduzir o risco de macrossomia em conceptos de mulheres com diabetes gestacional.<sup>12</sup>

### Índice glicêmico

Pode ser definido como uma escala de resposta glicêmica a uma quantidade fixa de carboidrato em comparação à resposta glicêmica de um alimento padrão, geralmente glicose ou pães. A carga glicêmica consiste no produto do índice glicêmico multiplicado pela quantidade total de carboidratos do alimento.<sup>13</sup>

O índice glicêmico é influenciado por fatores como processamento dos alimentos, mastigação, resposta fisiológica ou metabólica dos indivíduos, assim como pelo teor de fibras, proteínas e lipídios contidos no alimento.<sup>13</sup> O índice glicêmico dos alimentos pode ser consultado na *International Tables of Glycemic Index*.<sup>14</sup>

## Teor de fibra

As fibras são polissacarídeos vegetais e lignina não digeríveis pelo organismo humano, não contribuindo, desse modo, por essa razão, não contribuem com o valor calórico dos alimentos. A definição das fibras como polissacarídeos não amiláceos vem sendo largamente utilizada.

## CLASSIFICAÇÃO DA FIBRA DA DIETA

As fibras podem ser classificadas segundo sua solubilidade em água como solúveis (pectina e gomas) e insolúveis (celulose, hemicelulose e lignina). Entretanto, a maioria dos alimentos contém componentes tanto solúveis quanto insolúveis em proporções variadas.

A resistência à digestão pelas enzimas encontradas no organismo humano impossibilita a utilização da fibra como fonte energética. Entretanto, a fibra exerce papéis importantes na manutenção da integridade do trato digestório e no controle da velocidade da absorção de nutrientes.

### Fibras solúveis

Representadas principalmente pela pectina e goma, as fibras solúveis são encontradas na polpa das frutas, na aveia e em leguminosas. Em contato com moléculas de água, adquirem uma consistência viscosa, ou de gel, exercendo efeitos metabólicos importantes. Na cavidade gástrica, essa consistência viscosa promove a sensação de saciedade, auxiliando no controle da ingestão dos alimentos.

A velocidade de absorção da glicose é reduzida quando há fibras solúveis no intestino delgado, resultando em menor pico glicêmico pós-prandial. Além disso, as fibras solúveis reagem com sais biliares aumentando sua excreção nas fezes, atuando indiretamente na redução da concentração plasmática de colesterol. São, então, fermentadas por bactérias colônicas, produzindo ácidos graxos de cadeia curta.

### Fibras insolúveis

Representadas principalmente pela celulose e hemicelulose, são encontradas sobretudo em legumes, vegetais folhudos, farelos e cereais integrais, contribuindo para a formação e o

volume do bolo fecal, diminuindo a pressão intraluminal no cólon e acelerando o trânsito intestinal. Além disso, apresentam uma consistência resistente que exige maior tempo de mastigação do alimento, estimulando a secreção salivar, um importante papel protetor contra as cáries.

O consumo excessivo de fibras insolúveis está relacionado com a redução da absorção de alguns micronutrientes, como cálcio, ferro e zinco. Por isso, recomenda-se o consumo de alimentos naturalmente ricos em fibras, evitando-se os suplementos nutricionais industrializados desse componente alimentar.

## PAPEL DAS FIBRAS NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CRÔNICAS

Há evidências da relação entre o consumo de fibras e o risco para diversas doenças crônicas. Entretanto, alimentos naturalmente ricos em fibras, como frutas e vegetais, também são fontes importantes de outros nutrientes considerados protetores (p. ex., vitaminas e minerais antioxidantes), dificultando a atribuição direta do papel da fibra na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis.

O consumo adequado de fibras, especialmente insolúveis, há muito vem sendo associado ao controle da constipação intestinal. No entanto, o efeito da fibra insolúvel sobre o aumento do volume do bolo fecal somente será possível quando associado ao consumo adequado de água. Daí a importância do incentivo ao consumo de alimentos naturalmente ricos em fibras, em detrimento do uso de suplementos comerciais ricos em fibra insolúvel.

As fibras solúveis atuam na promoção da saciedade, controlando a quantidade de alimentos consumidos. Além disso, sua viscosidade retarda o esvaziamento gástrico e interfere na difusão de glicose no intestino delgado, reduz a velocidade de captação de açúcares e está associada à maior eliminação fecal de ácidos biliares.

O consumo de fibras solúveis está relacionado com um melhor controle glicêmico em indivíduos portadores de diabetes melito e a redução da concentração sérica de colesterol em indivíduos com dislipidemia.<sup>15,16</sup>

Além disso, há evidências de que o consumo adequado de fibras está associado à prevenção de doenças crônicas, como obesidade e diabetes tipo 2, e doenças cardiovasculares.<sup>5,10,16</sup>

## NECESSIDADES E RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS

Apesar de os carboidratos constituírem uma importante fonte energética para o organismo, não há relatos de deficiência isolada desse nutriente na literatura. Na ausência de carboidratos na dieta, o organismo utiliza outras fontes de energia, por meio da degradação de lipídios e proteínas. Entretanto, os corpos cetônicos, produzidos a partir da degradação dos ácidos graxos, são tóxicos ao organismo.

Além disso, sabe-se que uma dieta rica em proteínas e gorduras está relacionada com maior risco para diversas doenças crônicas. Portanto, recomenda-se que 45 a 60% das calorias da dieta provenham dos carboidratos. Entretanto, há evidências suficientes para incentivar o consumo de alimentos ricos em fibras com redução do consumo de carboidratos simples (máximo 10% das calorias totais da dieta) para a manutenção da integridade do organismo.<sup>5</sup> Publicações técnicas recentes da Organização Mundial da Saúde (OMS) não recomendam o consumo de açúcares livres em crianças menores de 2 anos, sendo evitado ao longo do curso da vida, seja na forma de adição, seja em alimentos e preparações com alto teor de açúcar. Essas recomendações se baseiam em evidências científicas sobre consumo de açúcar e associação com ganho de peso em crianças, adolescentes e adultos, além de maior risco para cárie dental com consumo habitual acima de 10% das calorias totais da dieta. Redução adicional para menos de 5% das calorias totais pode oferecer benefícios complementares à saúde.

Em relação ao consumo de fibras, a maior parte das recomendações estabelece níveis adequados de ingestão entre 15 e 20 g por dia para adultos, considerando-se que o consumo de até 20 g por 1.000 kcal não apresenta efeitos adversos. As fibras reduzem a densidade energética da dieta, o que pode ser benéfico na prevenção da obesidade. No entanto, re-



duzem a biodisponibilidade de nutrientes específicos, especialmente os minerais.<sup>17</sup> Como meta para o planejamento de dietas balanceadas, a OMS recomenda um consumo de 20 g de fibras por dia por meio de alimentos naturalmente ricos em fibras necessários à manutenção da integridade do trato digestório e à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis.<sup>5</sup>

## FONTES ALIMENTARES

Cereais, leguminosas, frutas, legumes, tubérculos, cana-de-açúcar, mel e leite compreendem as principais fontes de carboidratos tradicionalmente consumidos na dieta dos brasileiros.

Em relação às fibras solúveis, as principais fontes são as polpas de frutas, os legumes, as leguminosas e a aveia. A principal fonte de fibra solúvel na dieta brasileira é o feijão.

As fibras insolúveis são encontradas principalmente em cereais integrais, casca de legumes, vegetais folhudos e farelos.

## CONSUMO DE CARBOIDRATOS NO BRASIL

Nas últimas décadas, observou-se uma alteração do padrão alimentar em diversos países, com um incremento das calorias provenientes de alimentos de origem animal em detrimento do consumo de calorias provenientes de cereais e tubérculos.

No Brasil, a tradição do consumo do arroz com feijão ainda representa uma importante fonte energética da dieta habitual em todas as regiões do país. A complementação de aminoácidos no consumo do arroz com feijão melhora a qualidade da proteína consumida. Entretanto, especialmente entre as classes sociais mais favorecidas, há uma tendência à substituição dessa tradicional mistura brasileira por alimentos industrializados. O consumo de carboidratos complexos ricos em fibras dietéticas e micronutrientes vem sendo substituído pelo de refrigerantes e carboidratos refinados. Em relação à qualidade dos carboidratos consumidos, observaram-se nos últimos anos um aumento nas despesas familiares com alimentos panificados (biscoitos e pães, principalmente) e um de-

clínio no consumo de arroz polido, farinha de trigo e feijão.<sup>1-3,18</sup>

O Brasil é um país tropical que cultiva uma ampla variedade de legumes, cereais, tubérculos e frutas. Entretanto, nas últimas décadas observou-se uma alteração da composição da dieta com um importante incremento de gorduras saturadas, açúcares simples e refrigerantes, além de redução de alimentos importantes na prevenção de doenças crônicas, como frutas, verduras e legumes.<sup>1-3</sup> Os dados da Pesquisa Nacional de Saúde sugerem que apenas 37% dos adultos brasileiros atingem a recomendação do consumo de 400 g diárias de frutas, verduras e legumes, e 72% consomem feijão regularmente (cinco ou mais vezes na semana).<sup>19</sup> Por sua vez, o consumo de regular de doces e refrigerantes foi relatado por quase um quarto dos adultos brasileiros, expondo a população a um maior risco para doenças crônicas não transmissíveis (DCNT).<sup>2,19</sup>

A valorização cultural do saudável é uma importante ferramenta do profissional de saúde na luta para reverter as atuais tendências da perda de identidade da tradicional dieta brasileira composta por arroz com feijão, legumes, verduras e frutas, incentivando-se a prática habitual de atividades físicas – potencialmente favorecidas em um país tropical.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Levy RB, Claro RM, Mondini L, Sichieri R, Monteiro CA. Distribuição regional e socioeconômica da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil em 2008-2009. *Rev Saúde Pública*. 2012;46(1):6-15.
2. Claro RM, Santos MAS, Oliveira TP, Pereira CA, Szwarcwald CL, Malta DC. Consumo de alimentos não saudáveis relacionados a doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Epidemiol Serv Saúde*. 2015;24(2):257-65.
3. Levy RB, Castro IRR, Cardoso LO, Tavares LF, Sardinha LMV, Gomes FS, et al. Consumo e comportamento alimentar entre adolescentes brasileiros: Pesquisa nacional de Saúde do escolar (PeNSE), 2009. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2010;15(Supl 2):3085-97.
4. Willett WC. Carbohydrates for better and worse. In: *Eat, drink and be healthy. The Harvard Medical School guide to healthy eating*. New York: Simon and Schuster Source; 2001. p. 84-100.

5. World Health Organization. Food and Agriculture Organization. Joint WHO/FAO expert consultation. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: WHO/FAO; 2003.
6. Roberfroid MB. Dietary fiber properties and health benefits of non-digestible oligosaccharides. In: Cho SS, Proski L, Dreher M, organizadores. Complex carbohydrates in foods. New York: Marcel Dekker; 1999. p. 25-34.
7. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018. São Paulo: Clannad; 2017.
8. Greenwood DC, Threapleton DE, Evans CEL, Cleghorn CL, Nykjaer C, Woodhead C, et al. Glycemic index, glycemic load, carbohydrates, and type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Diabetes Care*. 2012;36:4166-71.
9. Schulze MB, Schulz M, Heidemann C, Schienkiewitz A, Hoffmann K, Boeing H. Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes: a prospective study and meta-analysis. *Arch Intern Med*. 2007;167(9):956-65.
10. McRae MP. Dietary fiber intake and type 2 diabetes mellitus: an umbrella review of meta-analyses. *J Chiropr Med*. 2018;17:44-53.
11. Wei B, Liu Y, Lin X, Fang Y, Cui J, Wan J. Dietary fiber intake and risk of metabolic syndrome: a meta-analysis of observational studies. *Clin Nutr*. 2017. [Epub ahead of print]
12. Wei J, Heng W, Gao J. Effects of low glycemic index diets on gestational diabetes mellitus. A meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Medicine* 2016;95(22):e3792.
13. Jenkins DJA, Kendall CWC, Augustin LSA, Franceschi S, Hamidi M, Marchie A, et al. Glycemic index: overview of implications in health and disease. *Am J Clin Nutr*. 2002; 76:266S-273S.
14. Atkinson FS, Foster-Powell K, Brand-Miller JC. International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008. *Diabetes Care*. 2008;31(12):2281-3.
15. Silva FM, Kramer CK, Almeida JC, Steemburgo T, Gross JL, Azevedo MJ. Fiber intake and glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr Rev*. 2013;71(12):790-801.
16. McRae MP. Dietary fiber is beneficial for the prevention of cardiovascular disease: an umbrella review of meta-analyses. *J Chiropr Med*. 2017;16:289-99.
17. FAO/OMS. Informe de una Reunión Consultiva Conjunta. Preparación y uso de directrices nutricionales basadas en los alimentos. Ginebra: Organización Mundial de Salud; 1998. Serie de Informes Técnicos n° 880. p. 58-119.
18. Garcia RW. Reflexo da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. *Rev Nutr*. 2003;16: 483-92.
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2013. [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2013. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv91110.pdf>.

## BIBLIOGRAFIA

Food and Agriculture Organization. World Health Organization. Joint FAO/WHO expert consultation. Carbohydrates in human nutrition. Rome: WHO/FAO; 1997.

WHO. Sugar intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2015. Disponível em: [http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugars\\_intake/en/](http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugars_intake/en/).