

ETEC ALBERT EINSTEIN

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DA DISCIPLINA DE ESTUDOS AVANÇADOS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

Licia Frederico Costa, Maria Laura Müller Bertolotte, Matheus Justino Ferreira,
Milena Victoria de Mattos Santana Santos, Rafael Oliveira Motta dos Santos, Sofia
Silva Pichiliani

Carboidratos

São Paulo

2026

Etec ALBERT EINSTEIN

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DA DISCIPLINA DE ESTUDOS
AVANÇADOS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Carboidrato

Projeto de Pesquisa apresentado à Etec
Albert Einstein para a obtenção de menção da
disciplina Estudos Avançados no curso de
Ensino Médio itinerário Formativo em
Ciências da Natureza.

Nome do(s) Aluno(s): Licia Frederico Costa,
Maria Laura Müller Bertolotte, Matheus
Justino Ferreira, Milena Victoria de Mattos
Santana Santos, Rafael Oliveira Motta dos
Santos, Sofia Silva Pichiliani
Orientador: Clóvis Tomás Monteiro.

São Paulo

2026

RESUMO

Este trabalho aborda o estudo dos carboidratos, biomoléculas fundamentais para o funcionamento do organismo humano, destacando sua importância como principal fonte de energia. São apresentados conceitos relacionados à estrutura química, classificação (monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos), funções biológicas e papel no metabolismo energético. Também são discutidos os processos de digestão e absorção dos carboidratos, bem como suas principais fontes alimentares e recomendações diárias de consumo. Além disso, o trabalho analisa a relação entre o consumo de carboidratos e a saúde, evidenciando os impactos do consumo excessivo, como obesidade, diabetes e outras doenças metabólicas. Dessa forma, busca-se promover a compreensão da importância de uma alimentação equilibrada e consciente, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida.

Palavras-chave: carboidratos; energia; metabolismo; alimentação; saúde.

ABSTRACT

This work addresses the study of carbohydrates, essential biomolecules for the functioning of the human body, highlighting their importance as the main source of energy. Concepts related to chemical structure, classification (monosaccharides, disaccharides, and polysaccharides), biological functions, and their role in energy metabolism are presented. The processes of digestion and absorption of carbohydrates are also discussed, as well as their main food sources and recommended daily intake. Furthermore, the study analyzes the relationship between carbohydrate consumption and health, highlighting the impacts of excessive intake, such as obesity, diabetes, and other metabolic diseases. Thus, this work aims to promote the understanding of the importance of a balanced and conscious diet, contributing to improved quality of life.

Keywords: carbohydrates; energy; metabolism; nutrition; health.

Lista de ilustração

FIGURAS

Figura 1 - Digestão dos Carboidratos.....	18
Figura 2 - Pirâmide Alimentar.....	23
Figura 3 - Modelos de alto teor.....	32

TABELAS

Tabela 1 - Alimentos selecionados ricos em Carboidratos.....	25
Tabela 2 - Conteúdo de um rótulo.....	31

Lista de abreviaturas e siglas

CH ₂ O	Fórmula química do formaldeído ou metanal
DNA	Ácido Desoxirribonucleico (<i>Deoxyribonucleic acid</i>)
β(1,4')	Conexão específica entre monossacarídeos
β-D-glicopirranose	Estrutura cíclica mais comum da glicose
(C ₆ H ₁₂ O ₆)	Fórmula molecular da glicose (glucose ou dextrose)
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	Fórmula molecular da sacarose
C ₆ H ₁₀ O ₅	Representação da celulose
IG	Índice Glicêmico
CG	Carga Glicêmica
pH	Potencial Hidrogeniônico
HbA1c	Hemoglobina Glicada
SGLT-1	<i>Sodium-Glucose Linked Transporter 1</i>
GLUT 5	<i>Glucose Transporter Type 5</i>
GLUT 2	<i>Glucose Transporter Type 2</i>
ATP	Adenosina Trifosfato
DRIs	Dietary Reference Intakes
EAR	Estimated Average Requirement
RDA	Recommended Dietary Allowance
AI	Adequate Intake
UL	Tolerable Upper Intake Level
NIH	National Institutes of Health
OMS	Organização Mundial da Saúde
UFPR	Universidade Federal do Paraná
BJHR	Brazilian Journal of Health Review
ILSI	International Life Sciences Institute
ISSN	International Standard Serial Number
DOI	Digital Object Identifier
PDF	Portable Document Format
DF	Distrito Federal
GNDI	Grupo NotreDame Intermédica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 JUSTIFICATIVA.....	9
3 OBJETIVOS.....	10
3.1 Objetivo Geral.....	10
3.2 Objetivos Específicos.....	10
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	12
6 DESENVOLVIMENTO.....	13
6.1 CONCEITO.....	13
6.2 CLASSIFICAÇÃO E ESTRUTURA.....	13
6.2.1 Classificação química.....	13
6.2.2 Função orgânica.....	16
6.2.3 Índice glicêmico e carga glicêmica.....	17
6.3 METABOLISMO DOS CARBOIDRATOS.....	18
6.3.1 Digestão e absorção sistêmica (via oral).....	18
6.3.2 Metabolismo e regulação da glicose.....	19
6.3.3 Biodisponibilidade.....	21
6.4 CARBOIDRATOS NA ALIMENTAÇÃO.....	23
6.4.1 Pirâmide alimentar.....	23
6.4.2 Fontes alimentares.....	24
6.4.3 Necessidades diárias recomendadas.....	25
6.4.4 Dicas alimentares.....	29
6.4.5 Rótulo nutricional.....	30
6.5 ASPECTOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS.....	32
6.5.1 Curiosidades científicas.....	32
6.5.2 Mitos e verdades.....	33
6.5.3 Alimentos transgênicos.....	33
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
8 REFERÊNCIAS.....	36

1. INTRODUÇÃO

Os carboidratos são biomoléculas essenciais para o funcionamento dos seres vivos, desempenhando papel fundamental como principal fonte de energia para o organismo humano. Presentes em diversos alimentos do cotidiano, como pães, massas, frutas e cereais, esses nutrientes são indispensáveis para a manutenção das funções metabólicas, especialmente para o funcionamento do sistema nervoso central.

Além de sua função energética, os carboidratos também participam de processos estruturais e de armazenamento de energia, sendo encontrados em diferentes formas químicas, como monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos. Sua digestão e absorção envolvem processos complexos no sistema digestório, resultando principalmente na liberação de glicose, que é utilizada pelas células para produção de energia.

Diante da sua importância biológica e nutricional, o estudo dos carboidratos torna-se relevante para compreender sua influência na saúde humana, incluindo sua relação com doenças como diabetes, obesidade e distúrbios metabólicos. Assim, este trabalho tem como objetivo analisar os principais aspectos relacionados aos carboidratos, desde sua estrutura e funções até sua importância na alimentação e no metabolismo humano.

2. JUSTIFICATIVA

O estudo dos carboidratos é de grande importância no contexto das Ciências da Natureza, pois esses nutrientes estão diretamente relacionados à produção de energia e ao funcionamento adequado do organismo humano.

Atualmente, observa-se um aumento significativo de doenças associadas à alimentação inadequada, como obesidade, diabetes mellitus e problemas cardiovasculares. Grande parte desses problemas está relacionada ao consumo excessivo ou inadequado de carboidratos, principalmente os refinados e de rápida absorção.

Dessa forma, compreender a estrutura, função, digestão e impacto dos carboidratos no organismo contribui para a formação de hábitos alimentares mais saudáveis e conscientes. Além disso, o tema possui relevância social e educacional, pois permite que os estudantes desenvolvam conhecimentos aplicáveis ao seu cotidiano, promovendo qualidade de vida e prevenção de doenças.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Compreender a importância dos carboidratos no organismo humano, abordando suas funções, classificação, digestão, fontes alimentares e impacto na saúde.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir o que são carboidratos e suas principais características químicas;
- Classificar os carboidratos em simples e complexos;
- Analisar o processo de digestão e absorção dos carboidratos no organismo;
- Identificar as principais fontes alimentares de carboidratos;
- Compreender as necessidades diárias recomendadas desse nutriente;
- Avaliar os impactos do consumo excessivo ou insuficiente de carboidratos na saúde;
- Relacionar o consumo de carboidratos com doenças metabólicas;
- Discutir a importância de uma alimentação equilibrada.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

A fundamentação teórica sobre carboidratos reuniu dados de fontes de alta confiabilidade, como plataformas governamentais, periódicos nacionais, TCCs de instituições renomadas (como a UFPR) e entidades internacionais, incluindo a OMS.

Na fase prática, foi desenvolvida a logomarca do projeto e o design de um livro de receitas *low carb* em formato PDF via Canva. O guia foca em refeições práticas, acessíveis e nutritivas, com foco no aumento da saciedade. Durante a apresentação, o público poderá conferir uma amostra impressa do material e degustar receitas *low carb* preparadas pelos próprios integrantes, estimulando a interatividade e a curiosidade sobre o tema.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em desenvolvimento.

6. DESENVOLVIMENTO.

6.1 CONCEITO

Os carboidratos são biomoléculas orgânicas formadas principalmente por carbono, hidrogênio e oxigênio. Eles fazem parte do grupo dos macronutrientes e estão presentes em diversos alimentos, como pães, arroz, massas, batata, milho, frutas, leite e açúcar. Sua principal função no organismo é fornecer energia, pois durante a digestão os carboidratos são quebrados em moléculas menores, principalmente glicose, que é utilizada pelas células para produzir energia necessária para as atividades do corpo, como movimentação, funcionamento do cérebro e manutenção das funções vitais.

Além da função energética, os carboidratos também podem atuar no armazenamento de energia. Nas plantas, esse armazenamento ocorre na forma de amido, enquanto nos animais e nos seres humanos ocorre na forma de glicogênio, que fica armazenado principalmente no fígado e nos músculos. Quando o corpo precisa de energia, essas reservas podem ser utilizadas.

Os carboidratos também possuem funções estruturais em alguns seres vivos. Um exemplo é a celulose, presente na parede celular das plantas, que ajuda a dar sustentação e rigidez aos tecidos vegetais. Existem diferentes tipos de carboidratos, que podem ser classificados em monossacarídeos (como a glicose e a frutose), dissacarídeos (como a sacarose e a lactose) e polissacarídeos (como o amido, o glicogênio e a celulose) de acordo com a quantidade de açúcar que possuem sua estrutura.

6.2 CLASSIFICAÇÃO E ESTRUTURA

6.2.1 Classificação Química

O carboidrato, também chamado de sacarídeo ou açúcar, é uma substância que surge como um nome para os compostos químicos de hidrato de carbono (CH_2O) e seus precedentes. Apesar disto, atualmente, acrescentamos ao grupo também a cadeia dos polihidroxilados dos aldeídos, cetonas, álcoois e ácidos, bem como seus derivados formados a partir de carbono, oxigênio e hidrogênio.

O carboidrato é um composto natural e de fácil acesso no meio ambiente, sendo comum em animais e plantas como uma das principais fontes de energia do organismo vivo, também sendo de grande utilidade como antibacteriano, antiviral, antifúngico e etc. Os carboidratos primários são cultivados na natureza através da fotossíntese das plantas que estimula a produção de matéria orgânica.

O carboidrato tem como função, não só fornecer energia, mas também como parte da membrana celular e do DNA presente no corpo. Na natureza, este nutriente é um polissacarídeo que inclui diversos outros monossacarídeos, como quitina (faz parte do exoesqueleto dos artrópodes), quitosana, celulose (parte da parede celular da célula vegetal), amido e muitos outros. Através destes componentes, é possível afirmar que eles podem suprir células e funções estruturais.

Os carboidratos são divididos em três classes principais: monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos, no entanto, há mais outras...

- **Monossacarídeos**, os mais simples compostos por 3 a 8 átomos, possuem a D-glicose, D-frutose, D-ribose, D-galactose e D-manose. Constituídos por aldose (aldeído) e cetose (cetona).
- **Dissacarídeos**, compostos por 2 unidades de monossacarídeos como a sacarose (D-glicose + D-frutose) e a maltose (D-glicose + D-glicose).
- **Trissacarídeos**, 3 unidades de monossacarídeos, como a rafinose (D-galactose + D-glicose + D-frutose).
- **Oligossacarídeos**, composto por 2 ou 10 unidades de monossacarídeos, como exemplos de dissacarídeos e trissacarídeos nos tópicos acima.
- **Polissacarídeos**, longas cadeias compostas por centenas ou milhares de monossacarídeos, eles podem ser classificados como homopolissacarídeos, quando formados apenas por um tipo de monossacarídeos, e heteropolissacarídeos, quando formados por dois ou mais tipos de monossacarídeos. Como exemplo, temos a celulose e o amido.

É importante ressaltar o fato de que os carboidratos são divididos em duas origens entre os polissacarídeos, sendo elas origem vegetal e origem animal:

- Origem vegetal = celulose, amido ou fibra
- Origem animal = glicogênio
- Aldose (aldeído): álcoois secundários, carbonila na extremidade da cadeia.
- Cetose (cetona): oxidam com mais dificuldade, carbono secundário, álcoois primários.

Em sua classificação e composição química, temos em destaque: a frutose, a glicose, a galactose, sacarose, lactose, maltose, amido, maltodextrina, celulose, quitina e pectina. Tais carboidratos são diferentes tipos de uniões de monossacarídeos e são encontrados em diversos alimentos originados do carboidrato.

Celulose: A celulose é um polissacarídeo que tem como função principal ajudar no intestino. É constituída por β -D-glicopirranose unidas por ligação éter do tipo $\beta(1,4')$. Normalmente é encontrado em partes estruturais de plantas, como raízes e caules.

Frutose: São monossacarídeos da família da cetose e tem a mesma fórmula molecular da glicose ($C_6H_{12}O_6$). Possui por volta de 200% de doçura superior ao da sacarose.

Sacarose: É o dissacarídeo de mais fácil acesso, sendo encontrado em grandes quantidades em frutas, cana-de-açúcar e beterrabas. É uma união entre a glicose e a frutose através de uma ligação glicosídica que contém 8 grupos de hidroxilas (átomo O --- oxigênio --- ligado ao átomo H ---- hidrogênio), dependentes de outras condições para agir com totalidade em todas as suas funções. Contribui, também, para a formação de reservas de glicogênio.

Glicose: A glicose é o monossacarídeo com a função central entre todos, sendo a principal fonte de energia entre os organismos, podendo ser consumido em frutas, mel, vegetais e sucos naturais e também em amidos, maltoses, maltodextrina e etc. Devido a sua grande função, a glicose participa de diversas ligações entre diferentes tipos de classes, sendo componente básico de duas biomassas: a celulose e o amido.

Lactose: Principal fonte de energia e composto do leite, entre os carboidratos, têm função central aos mamíferos. É composto de glicose e galactose, sendo o carboidrato menos doce ($C_{12}H_{22}O_{11}$).

Galactose: Dissacarídeo proveniente do leite (lactose), sendo uma parte de sua composição ($C_6H_{12}O_6$). No fígado, se transforma em glicose para fornecer energia. Sua ineficiência pode causar uma doença rara chamada galactosemia.

Amido: Polissacarídeo mais comum nos alimentos, como o arroz, milho, trigo e vegetais ($C_6H_{10}O_5$). Formado através da glicose a partir de duas divisões: a amilose e a amilopectina, que diferem os amidos. A batata, por exemplo, não tem o mesmo tipo de amido que a mandioca.

Maltose: Dissacarídeo formado através da união de duas moléculas de glicose, formando-se então a maltose, resultado da quebra do amido durante a digestão ou fermentação (processo em que o amido é dividido com o objetivo de se tornar açúcares mais simples).

Maltodextrina: Polímero da glicose, oligossacarídeo formado da hidrólise parcial do amido. Responsável por fornecer energia ao mecanismo enzimático no intestino, é uma maneira de absorção mais rápida, normalmente usada em suplementos.

Pectina: Polissacarídeo indigerível, absorve água e forma uma espécie de gel responsável de retardar o esvaziamento do suco gástrico. Presente em cascas de frutas. Tem como principal elemento o açúcar galacturônico (ácido do açúcar derivado da galactose).

Quitina: Polissacarídeo de fácil acesso na natureza, encontrado nas cascas de caranguejos e siris. Formado a partir de ligações glicosídicas

6.2.2 Função Orgânica

A função orgânica é um conjunto de átomos, compostos orgânicos, divididos em grupos de comportamento previsível, estruturas e características semelhantes. Entre as principais funções orgânicas, há a oxigenada, que possui átomos de Oxigênio presente em sua cadeia carbônica (responsável pelos compostos) e dentre suas funções, é possível ver: ácido carboxílico, álcool, aldeídos, cetonas e etc.

Um exemplo de funções orgânicas são: o álcool (metanol), cetonas (acetona/propanona) e aldeídos (formol).

O carboidrato, alimentos ricos em glicose (fonte de energia), uma vez que digerido, é absorvido pelo organismo, transmitindo a glicose do nutriente diretamente ao sangue, que o leva para as células, especialmente as do músculo esquelético, tecido adiposo e fígado.

Conforme o seguimento da glicose, a substância direcionada através da corrente sanguínea é levada às células do pâncreas que se responsabilizam pela produção da insulina.

No fígado, a glicose pode ser transformada em gordura e é armazenada como glicogênio em determinada fibra em que ele age prioritariamente. Quando liberado, a substância energética libera aceleração metabólica em até 150% da capacidade de absorver oxigênio.

O carboidrato é um nutriente diretamente relacionado à produção de energia no corpo humano e seu acúmulo pode gerar diabetes, obesidade e cáries.

6.2.3 Índice Glicêmico e Carga Glicêmica

A forma como o corpo processa a energia depende da interação entre a natureza do nutriente e a resposta metabólica que ele gera:

Índice Glicêmico (IG): É um parâmetro de qualidade. Ele classifica os carboidratos (de 0 a 100) pela velocidade com que elevam a glicemia pós-prandial em comparação a um alimento de referência (glicose ou pão branco).

Carga Glicêmica (CG): É um parâmetro de quantidade e qualidade. Ela ajusta o IG à porção real consumida. É o indicador mais preciso do impacto glicêmico total, pois um alimento de alto IG pode ter uma CG baixa se a quantidade de carboidrato por porção for pequena (ex: melancia).

O impacto de um alimento não é estático e pode ser modificado por variáveis intrínsecas e pelo modo de preparo:

Composição do Amido e Maturação: Alimentos ricos em amilose têm digestão mais lenta (menor IG). Em frutas, quanto mais maduras, maior a conversão de amido em açúcares simples, elevando a CG.

Presença de Fibras: Funcionam como um "freio" metabólico. As fibras solúveis retardam o esvaziamento gástrico e formam um gel no intestino que dificulta a absorção rápida da glicose.

Processamento e Cocção: Quanto mais refinado o grão ou mais longo o tempo de cozimento (gelatinização do amido), maior será o IG. O processamento mecânico (como transformar fruta em suco) elimina barreiras físicas e acelera a absorção.

Interação com Outros Nutrientes: A ingestão conjunta de proteínas, gorduras ou substâncias ácidas (limão/vinagre) reduz a velocidade de digestão da refeição completa, mitigando o impacto glicêmico total.

O controle desses índices é uma ferramenta estratégica para a saúde e prevenção de doenças:

Manejo do Diabetes: O controle do IG/CG é essencial para estabilizar a glicemia e melhorar os níveis de hemoglobina glicada (HbA1c), prevenindo complicações crônicas.

Controle de Peso e Saciedade: Alimentos de alto IG podem causar a "hipoglicemia reativa" (queda brusca após o pico), disparando sinais de fome. Dietas de baixa CG favorecem a saciedade e a oxidação de gorduras.

Saúde Cardiovascular: Manter uma carga glicêmica baixa evita picos constantes de insulina, reduzindo a resistência insulínica, processos inflamatórios e níveis elevados de triglicérides.

6.3 METABOLISMO DOS CARBOIDRATOS

6.3.1 Digestão e Absorção Sistêmica (via oral)

A **digestão** dos carboidratos começa na boca, pela ação da amilase salivar, que começa a hidrolisar o amido. No estômago, essa enzima é inativada pelo pH ácido. No intestino delgado, a amilase pancreática continua a quebra do amido, formando dissacarídeos e oligossacarídeos. Em seguida, as enzimas da borda em escova (como maltase, lactase, sacarase e α -dextrinase) completam a digestão, transformando os carboidratos em monossacarídeos: glicose, frutose e galactose.

A **absorção** ocorre principalmente no duodeno e no jejuno proximal. A glicose e a galactose são absorvidas por transporte ativo secundário dependente de sódio (SGLT-1), enquanto a frutose é absorvida por difusão facilitada (GLUT 5). Após entrarem nos enterócitos, esses monossacarídeos passam para a corrente sanguínea através do transportador GLUT 2, localizado na membrana basolateral. Após a absorção, a glicose pode ser utilizada imediatamente como fonte de energia, armazenada sob a forma de glicogênio no fígado e nos músculos ou, quando em excesso, convertida em gordura.

A **minimização** dos carboidratos no organismo ocorre por mecanismos de regulação da digestão, absorção e metabolismo. A absorção é controlada por transportadores específicos nas membranas dos enterócitos. Após absorvidos, os monossacarídeos podem ser utilizados como fonte de energia ou armazenados como glicogênio, reduzindo o excesso de glicose circulante. Além disso, a presença de fibras alimentares contribui para retardar a absorção, ajudando no controle metabólico.



Figura 1 - Digestão dos Carboidratos

Fonte: GEN. Digestão dos carboidratos. 2019. Facebook. Disponível em:

<https://www.facebook.com/100054243800133/posts/591065578344600/>. Acesso em: 18 mar.

Entrada na Corrente Sanguínea: Uma vez absorvidos, os monossacarídeos passam das células intestinais para os capilares sanguíneos.

Transporte para o fígado: O sangue rico em glicose e outros monossacarídeos viaja pela veia porta hepática diretamente para o fígado. O fígado processa esses açúcares, armazenando-os como glicogênio ou liberando-os na circulação sistêmica (sangue) para fornecer energia ao corpo.

6.3.2 Metabolismo e Regulação da Glicose

A glicose é a principal fonte de energia do organismo humano, sendo essencial para o funcionamento celular, especialmente do cérebro, músculos e tecidos fetais. Ela é obtida principalmente pela digestão de carboidratos e proteínas é utilizada pelas células para a produção de ATP (adenosina trifosfato), considerada a principal “moeda energética” do corpo. O ATP fornece energia para processos como contração muscular, transporte ativo de substâncias, divisão celular, síntese de hormônios e condução de impulsos nervosos.

O metabolismo da glicose corresponde ao conjunto de processos responsáveis pela obtenção, armazenamento, utilização e liberação da glicose no organismo. Entre esses processos, destaca-se a glicólise, mecanismo no qual a glicose é degradada para gerar energia.



A glicólise ocorre no citoplasma celular e resulta na formação de ácido pirúvico e ATP. Posteriormente, o ácido pirúvico pode ser convertido em acetil-coenzima A, entrando no ciclo de Krebs e na fosforilação oxidativa, etapas responsáveis pela produção adicional de energia.

Além da glicólise, outros processos participam do metabolismo da glicose. A glicogênese é o processo de armazenamento da glicose na forma de glicogênio, principalmente no fígado e nos músculos, ocorrendo quando há excesso de glicose após a alimentação. Já a glicogenólise corresponde à quebra do glicogênio para liberar glicose no sangue durante períodos de jejum ou necessidade energética. Outro mecanismo importante é a gliconeogênese, processo no qual o fígado produz glicose a partir de substâncias não carboidratos, como aminoácidos e lactato, garantindo a manutenção da glicemia durante o jejum prolongado.

A regulação da glicose no sangue é fundamental para a homeostase do organismo. Em indivíduos saudáveis, a glicemia em jejum geralmente permanece entre 80 e 90 mg/dL. Após as refeições, os níveis de glicose aumentam temporariamente, estimulando o pâncreas a liberar insulina. A insulina é um hormônio responsável por facilitar a entrada da glicose nas células e estimular seu armazenamento na forma de glicogênio, reduzindo assim a concentração de glicose no sangue.

Por outro lado, quando ocorre queda da glicemia, o pâncreas libera glucagon, hormônio que estimula a glicogenólise e a gliconeogênese no fígado, elevando novamente os níveis de glicose sanguínea. Dessa forma, insulina e glucagon atuam de maneira antagonista para manter o equilíbrio glicêmico.

O fígado desempenha papel central nesse controle metabólico, funcionando como um reservatório de glicose. Após a alimentação, ele armazena glicose em forma de glicogênio; durante o jejum, libera glicose para a corrente sanguínea. Alterações graves na função hepática podem comprometer esse mecanismo de regulação.

Além do pâncreas e do fígado, o sistema nervoso também participa do controle glicêmico. O hipotálamo detecta situações de hipoglicemia e ativa respostas do sistema nervoso simpático para aumentar os níveis de glicose no sangue. Hormônios como cortisol e hormônio do crescimento também auxiliam na manutenção da glicemia em períodos prolongados de jejum, reduzindo o consumo de glicose pelas células e aumentando a utilização de gorduras como fonte energética.

O metabolismo da glicose possui grande importância clínica. Alterações na produção ou ação da insulina podem levar ao diabetes mellitus, doença caracterizada pela hiperglicemia persistente. Além disso, níveis elevados de glicose durante a gestação podem causar complicações fetais, como macrosomia, anomalias congênitas e aumento do risco de natimorto.

Portanto, o metabolismo e a regulação da glicose são processos essenciais para o funcionamento adequado do organismo, garantindo o fornecimento contínuo de energia e a manutenção do equilíbrio metabólico.

6.3.3 Biodisponibilidade

A biodisponibilidade de um nutriente é definida como a fração do nutriente ingerido que é efetivamente absorvida no trato gastrointestinal e chega à circulação sistêmica, tornando-se disponível para ser utilizada pelo organismo ou armazenada. No caso dos carboidratos, embora a maioria seja digerida com eficiência, a velocidade e a extensão dessa absorção variam drasticamente dependendo de múltiplos fatores.

Chegada à Circulação Sistêmica: Para que o carboidrato seja utilizado como fonte de energia (ATP) ou armazenado como glicogênio, ele deve ser hidrolisado em monossacarídeos (principalmente glicose, frutose e galactose). A quantidade que atinge a corrente sanguínea depende da integridade das enzimas digestivas (como a amilase) e da eficiência dos transportadores de membrana no intestino delgado.

Fatores que Influenciam: A biodisponibilidade não é um valor fixo, mas um processo dinâmico influenciado por:

- **Forma Química:** A estrutura molecular é determinante. Carboidratos simples (monossacarídeos) possuem absorção quase imediata. Já os carboidratos complexos (polissacarídeos como o amido) exigem maior tempo de hidrólise. Além disso, o amido resistente e as fibras não são absorvidos no intestino delgado, reduzindo a biodisponibilidade calórica imediata, mas servindo de substrato para a microbiota.

- **Presença de Gordura:** A ingestão concomitante de lipídios retarda o esvaziamento gástrico. Isso faz com que os carboidratos cheguem mais lentamente ao intestino delgado, resultando em uma liberação gradual de glicose no sangue (menor índice glicêmico) e alterando o tempo de sua disponibilidade sistêmica.
- **Saúde Intestinal:** A eficiência da absorção depende da integridade das vilosidades intestinais. Condições como a disbiose ou processos inflamatórios podem comprometer os transportadores (como o GLUT5 e SGLT1), reduzindo a quantidade de nutrientes que cruzam a barreira intestinal. Um ecossistema saudável favorece a digestão completa e a absorção otimizada.

Interações: A biodisponibilidade também é modulada pela matriz alimentar:

- **Fibras:** Formam redes viscosas que "aprisionam" o amido, dificultando a ação das enzimas e reduzindo a velocidade de absorção.
- **Antinutrientes:** Compostos como fitatos (presentes em alguns grãos) podem interferir na digestão enzimática, embora seu impacto seja mais severo em minerais do que em carboidratos.
- **Proteínas:** Assim como as gorduras, a presença de proteínas estimula a secreção de hormônios que retardam o trânsito digestivo, modificando o perfil de biodisponibilidade da glicose.

6.4 CARBOIDRATOS NA ALIMENTAÇÃO

6.4.1 Pirâmide Alimentar



Figura 2 - Pirâmide Alimentar

NUEVA pirâmide alimentaria incluye suplementación. *Triatlón Noticias*, [s.d.]. Disponível em: <https://pt.triatlonnoticias.com/nutricion-deportiva/nueva-piramide-alimentaria-incluye-suplementacion/>. Acesso em: 8 maio 2026.

A pirâmide é organizada para nos mostrar o equilíbrio ideal das porções diárias:

A Base (Grupo 1): Onde estão os carboidratos complexos e principais fontes de energia (arroz, batata, milho, massas). Devem ser consumidos em maior volume, preferencialmente nas versões integrais.

Segundo Nível (Grupos 2 e 3): Frutas e hortaliças. Possuem carboidratos, mas são ricos em fibras, vitaminas e minerais.

Terceiro Nível (Grupos 4, 5 e 6): Proteínas (leite, carnes e leguminosas). O feijão entra aqui; ele tem carboidratos, mas é valorizado pelo seu teor de proteína vegetal e ferro.

O Topo (Grupos 7 e 8): Óleos, gorduras e açúcares simples. É onde ficam os carboidratos de absorção rápida (como o açúcar refinado e o mel), que devem ser consumidos com moderação.

6.4.2 Fontes Alimentares

Os carboidratos são uma fonte de energia rápida presente em diversos alimentos de origem vegetal, categorizados como: simples, como os açúcares, e os complexos, como amidos ou fibras.

Os carboidratos refinados são processados industrialmente e têm poucos nutrientes. Em excesso, podem causar problemas de saúde como diabetes, obesidade e cáries.

Os carboidratos simples têm de um a dois tipos de açúcar e são digeridos de forma rápida, também, têm maior pico glicêmico. Já os complexos têm mais de três açúcares e levam mais tempo para serem digeridos.

Temos diversos tipos de carboidratos simples, com características diferentes, como a sacarose, a frutose e a lactose.

A sacarose é o tipo de carboidrato extraído da cana-de-açúcar, é conhecido como açúcares cristal e mascavo, presente em doces e produtos industrializados.

A frutose é o carboidrato encontrado nas frutas de forma natural.

A lactose é encontrada em leites de origem animal.

Exemplos são: Frutas, Mel, Melado, Açúcar de mesa.

Os tipos de carboidratos complexos são aqueles ricos em amidos e fibras. Alguns exemplos são: feijão, lentilha, batata, milho e cereais.

Os amidos são formados por amilose e amilopectina, que são convertidos em glicose por enzimas do sistema digestório. Podem ser encontrados nos cereais.

As fibras são substâncias que nosso corpo não consegue digerir, sendo eliminadas nas fezes, e são essenciais para a digestão e o funcionamento do intestino. Além disso, ajudam a controlar dislipidemias, diabetes e peso, previnem problemas intestinais como diverticulite e síndrome do intestino irritável, e atuam na prevenção de alguns tipos de câncer, incluindo o câncer de intestino. São encontrados em alimentos de origem vegetal.

TABELA 1 - ALIMENTOS SELECIONADOS RICOS EM CARBOIDRATOS			
Alimento	Energia (Kcal)	Carboidrato (g)	Gordura (g)
Maçã média	81	21	0
Uvas, 1 xícara	88	16	0
Iogurte de morango, 1 xícara	257	43	3,5
Ervilhas cozidas, 1 xícara	110	10	0
Purê de maçã, 1/2 xícara	97	26	0
Banana média	108	27	0
Milho, 1/2 xícara	88	21	0
Batata assada, grande	139	32	0
Passa, 1/2 xícara	300	79	0
Pão integral, 1 fatia	51	11	1
Broa de milho, 1 pedaço	198	29	7
Macarrão, ovo, 1 xícara	175	33	3
Arroz, 1 xícara	205	45	0
Torrada de pão branco, 1 fatia	64	12	1
Tortilhas de milho, 15 cm de diâmetro	67	13	1
Espaguete com milho de tomate, 1 xícara	179	34	1,5

Favor usar os números acima como estimativa, uma vez que os valores diferem de acordo com a origem do produto e metodologia analítica

Tabela 1 - Alimentos selecionados ricos em Carboidratos.

Fonte: SCHRAMM, José Juarez. Tabela 1 – Alimentos selecionados ricos em carboidratos.

2012. Disponível em: https://www.academia.edu/40441104/Dossiê_carboidratos. Acesso em: 18 mar. 2026.

6.4.3 Necessidades diárias recomendadas

Os carboidratos constituem um dos principais macronutrientes da dieta humana, sendo a principal fonte de energia para o organismo e desempenhando papel essencial na manutenção das funções metabólicas, especialmente no funcionamento do sistema nervoso central. A determinação das necessidades diárias recomendadas de carboidratos baseia-se em parâmetros científicos estabelecidos pelas Dietary Reference Intakes (DRIs), que representam um conjunto de valores de referência utilizados para avaliar e planejar a ingestão de nutrientes em indivíduos e populações. Esses valores incluem a Necessidade Média Estimada (Estimated Average Requirement – EAR), a Ingestão Dietética Recomendada (Recommended Dietary Allowance – RDA), a Ingestão Adequada (Adequate Intake – AI) e o Limite Superior Tolerável de Ingestão (Tolerable Upper Intake Level – UL), variando de acordo com critérios como idade e sexo.

A EAR corresponde ao nível médio de ingestão diária de determinado nutriente suficiente para atender às necessidades de aproximadamente 50% dos indivíduos saudáveis pertencentes a um grupo específico definido por idade, sexo e condição fisiológica. Já a RDA representa o valor de ingestão considerado suficiente para suprir as necessidades nutricionais de cerca de 97 a 98% dos indivíduos saudáveis de determinado grupo populacional, sendo calculada a partir da EAR acrescida de dois desvios padrão. Esses parâmetros são fundamentais para a avaliação nutricional e para o planejamento de dietas adequadas tanto para indivíduos quanto para populações.

No caso específico dos carboidratos, as recomendações foram estabelecidas considerando principalmente a quantidade mínima de glicose necessária para o funcionamento do cérebro. O sistema nervoso central depende quase exclusivamente da glicose como substrato energético, e a estimativa da necessidade mínima desse nutriente baseia-se no consumo cerebral de glicose observado em estudos fisiológicos. Assim, foi estabelecida uma RDA de aproximadamente 130 g de carboidratos por dia para crianças e adultos, valor considerado suficiente para suprir a demanda energética cerebral e prevenir deficiência metabólica.

Além da quantidade absoluta recomendada, também foi definido um intervalo aceitável de distribuição energética proveniente de carboidratos. De acordo com os valores estabelecidos nas DRIs, a ingestão de carboidratos deve corresponder a aproximadamente 45% a 65% do valor energético total da dieta diária, garantindo equilíbrio nutricional entre os macronutrientes e reduzindo riscos de inadequações nutricionais ou doenças crônicas associadas à alimentação.

As recomendações podem variar de acordo com características individuais, como idade, sexo, peso corporal, estado fisiológico e nível de atividade física. Por exemplo, durante a infância ocorre maior demanda energética relacionada ao crescimento e desenvolvimento, o que influencia diretamente as necessidades de macronutrientes. Para crianças entre 1 e 8 anos de idade, estudos baseados nas DRIs indicam uma EAR aproximada de 100 g de carboidratos por dia, enquanto a RDA permanece em 130 g/dia, refletindo a necessidade mínima de glicose para o metabolismo cerebral independentemente do gênero. Essas recomendações são definidas considerando parâmetros como taxa metabólica, crescimento corporal e nível de atividade física.

Outro aspecto importante relacionado às recomendações de carboidratos refere-se ao consumo de açúcares adicionados. Embora os carboidratos sejam essenciais para o organismo, recomenda-se que não mais que 25% do valor energético total diário provenha de açúcares adicionados, uma vez que o consumo excessivo pode reduzir a ingestão de micronutrientes essenciais e aumentar o risco de inadequações nutricionais. Dessa forma, prioriza-se o consumo de carboidratos naturalmente presentes em alimentos como frutas, leite e produtos lácteos, que também fornecem vitaminas e minerais importantes.

No contexto clínico e hospitalar, as necessidades de carboidratos também possuem relevância para diversas áreas médicas, incluindo a radiologia e o diagnóstico por imagem. A avaliação metabólica de carboidratos está diretamente relacionada à interpretação de exames laboratoriais e de imagem utilizados para identificar alterações metabólicas, doenças endócrinas ou distúrbios nutricionais. Em pacientes com condições específicas, como diabetes mellitus ou distúrbios metabólicos, a ingestão de carboidratos pode precisar ser ajustada para evitar alterações na glicemia e garantir a qualidade diagnóstica de determinados exames, especialmente aqueles que dependem do metabolismo da glicose.

Além disso, a avaliação da ingestão de nutrientes é frequentemente associada a exames clínicos, bioquímicos e antropométricos para determinar a adequação nutricional de um indivíduo. A análise isolada da ingestão alimentar pode não ser suficiente para diagnosticar inadequações, sendo necessário correlacionar dados nutricionais com indicadores clínicos e laboratoriais para uma avaliação mais precisa do estado de saúde do paciente.

Portanto, as necessidades diárias recomendadas de carboidratos constituem um componente fundamental do planejamento nutricional e da promoção da saúde. Os valores estabelecidos pelas DRIs permitem orientar tanto profissionais de saúde quanto políticas públicas de nutrição, considerando as diferenças individuais relacionadas à idade, sexo, peso corporal, condições fisiológicas e presença de doenças. Dessa forma, o consumo adequado de carboidratos contribui para a manutenção do metabolismo energético, o funcionamento cerebral adequado e a prevenção de diversas condições patológicas associadas à alimentação inadequada.

As dietas com pouco carboidrato, como a low carb, prometem emagrecimento rápido e melhora na saúde, e no início do processo há de fato a perda de peso pois o corpo entra em cetose e passa a usar gordura como fonte de energia. Porém, os carboidratos são a principal fonte de energia do corpo e são essenciais para o funcionamento do cérebro, dos músculos e do sistema nervoso. Quando o indivíduo reduz excessivamente o consumo, cansaço, tontura, irritação e dificuldade de concentração são consequências a curto prazo. Além disso, essas dietas costumam ter muita proteína e gordura, o que pode trazer problemas de saúde a longo prazo, como aumento de gordura no fígado e maior risco de doenças cardiovasculares. A falta de carboidratos também diminui o consumo de fibras e compostos bioativos importantes para o organismo. Por isso, diminuir de maneira saudável contribui positivamente para o bom funcionamento do corpo além dos benefícios no aumento da qualidade de vida, mas eliminar totalmente traz inúmeras consequências, sendo mais indicado ter uma alimentação equilibrada e com acompanhamento de um nutricionista.

Da mesma maneira, o consumo excessivo de carboidratos pode aumentar a produção de insulina no organismo, o que está relacionado a diversos problemas de saúde. Embora os carboidratos sejam essenciais como fonte de energia, quando ingeridos em grande quantidade, o corpo passa a armazenar o excedente em forma de gordura, favorecendo o ganho de peso e elevando o risco de obesidade. Além disso, uma alimentação rica em açúcares e pobre em gorduras saudáveis pode prejudicar a função cerebral, já que provoca picos de energia seguidos por cansaço e indisposição, podendo também contribuir para o aumento do estresse e da ansiedade.

Outro ponto importante é que o excesso de carboidratos eleva os níveis de glicose no sangue. Com o tempo, o organismo pode perder a capacidade de regular essa glicose de forma eficiente, aumentando o risco de desenvolver diabetes tipo 2, condição caracterizada pela resistência à insulina. Diferentemente do diabetes tipo 1, uma doença autoimune em que o pâncreas deixa de produzir insulina suficiente, sendo mais comum na infância e adolescência e exigindo aplicação diária desse hormônio. Segundo pesquisa da GNDI, dietas ricas em açúcares, carboidratos refinados e alimentos ultraprocessados contribuem para o ganho de peso e para a resistência à insulina, aumentando o risco de desenvolvimento do diabetes tipo 2 (PIRES, 2019).

Esse tipo de alimentação também pode impactar negativamente a saúde cardiovascular, pois contribui para o aumento dos triglicerídeos e a redução do colesterol bom, o que favorece o surgimento de doenças cardíacas. No sistema digestivo, o consumo elevado de carboidratos sem a presença adequada de fibras pode prejudicar o funcionamento do intestino, enquanto o excesso de fibras também pode causar desequilíbrios.

Além disso, níveis elevados de insulina podem provocar retenção de líquidos, aumentando o volume de sangue e, conseqüentemente, a pressão arterial. Esse hormônio também pode contribuir para o estreitamento das artérias e estimular mecanismos que elevam a frequência cardíaca, o que intensifica ainda mais o risco de hipertensão.

6.4.4 Dicas Alimentares

Os carboidratos são a principal fonte de energia do corpo humano. No entanto, a forma como os consumimos pode variar drasticamente dependendo do objetivo — seja para alta performance física ou para controle metabólico e perda de peso.

A Dieta Rica em Carboidratos é o pilar fundamental para atletas e pessoas com rotinas de alta intensidade. Atuam como o combustível preferencial para as células e o cérebro. O consumo adequado previne a fadiga, preserva a massa muscular (evitando que o corpo queime proteína para gerar energia) e otimiza as funções cognitivas, como memória e humor. O foco deve ser em carboidratos complexos e de baixo índice glicêmico, que liberam energia gradualmente, como:

- **Grãos e Cereais:** Arroz integral, aveia, quinoa e milho.
- **Tubérculos:** Batata-doce, mandioca, inhame e cará.
- **Leguminosas:** Feijão, lentilha e grão-de-bico.

Priorize alimentos ricos em fibras. Elas auxiliam na regulação da insulina e promovem a saúde metabólica, combatendo o estigma de que "carboidrato sempre engorda".

A Dieta Low Carb reduz o consumo de açúcares e amidos, priorizando o consumo de comida de verdade, gorduras saudáveis e proteínas. É frequentemente utilizada para perda de peso e controle de condições como a diabetes. Ao reduzir os carboidratos, o corpo passa a utilizar a gordura estocada como fonte secundária de energia. Os principais alimentos com Baixo Teor de Carboidrato são:

- **Proteínas:** Carne bovina, frango, peixes (salmão, sardinha, tilápia) e ovos.
- **Vegetais de Baixo Amido:** Folhas verdes (espinafre, alface, rúcula), brócolis, couve-flor, abobrinha e berinjela.
- **Frutas Selecionadas:** Abacate, coco, limão e frutas vermelhas (morango, framboesa).
- **Oleaginosas:** Amêndoas, nozes, castanhas e sementes (chia, linhaça).

O segredo da low carb não é apenas retirar o carbo, mas substituí-lo por gorduras de boa qualidade (azeite de oliva, manteiga) e fibras, que garantem a saciedade.

É crucial ressaltar que: vise evitar carboidratos refinados (açúcar branco, farinhas brancas, bolos e biscoitos industrializados), a dieta para uma pessoa com pancreatite ou diabetes exige restrições específicas que devem ser orientadas por profissionais; o equilíbrio entre gorduras e fibras é vital para evitar sobrecarga em órgãos digestivos e, tanto em dietas ricas em carbo quanto em low carb, a ingestão de água e fibras é indispensável para o bom funcionamento do intestino e controle do índice glicêmico.

6.4.5 Rótulo Nutricional

O rótulo nutricional é utilizado para apresentar ao consumidor aquilo que ele está consumindo. Dentro do rótulo deve ser apresentado a data de validade, informações nutricionais e os presentes no alimento.

Tal rótulo é de extrema importância para que o consumidor tenha consciência e controle sobre o que está consumindo, principalmente para alimentos que contenham ingredientes que, quando consumidos em excesso, prejudicam a saúde, como o sal, o sódio e o açúcar.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			
Porções por embalagem: 000			
Porção: 000 g (medida caseira)			
	100 g	000 g	%VD*
Valor energético (kcal)			
Carboidratos (g)			
Açúcares totais (g)			
Açúcares adicionados (g)			
Proteínas (g)			
Gorduras totais (g)			
Gorduras saturadas (g)			
Gorduras trans (g)			
Fibras alimentares (g)			
Sódio (mg)			
*Percentual de valores diários fornecidos pela porção.			

Tabela 2 - Conteúdo de um rótulo.

Fonte: BRASIL. Ministério da Saúde. *Rotulagem nutricional*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [s.d.]. Disponível em: [Gov.br – Rotulagem nutricional](http://gov.br/rotulagem-nutricional). Acesso em: 11 maio 2026.

Os ingredientes são apresentados de forma crescente, com os primeiros apresentados sendo em maior quantidade e os últimos em menor quantidade.

A rotulagem nutricional mostra também se o alimento contém algum aditivo químico, excesso de gorduras e outros produtos nocivos para a saúde.

Além da rotulagem apresentada como tabela, os rótulos passaram por uma reformulação, apresentando também, informações colocadas à frente da embalagem e de forma mais explícita, trazendo informações de "alto teor".

a) Modelos com alto teor de um nutriente



b) Modelos com alto teor de dois nutrientes



c) Modelos com alto teor de três nutrientes



Figura 3 - Modelos de alto teor

Fonte: BRASIL. Ministério da Saúde. *Rotulagem nutricional*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [s.d.]. Disponível em: [Gov.br – Rotulagem nutricional](http://gov.br/rotulagem-nutricional). Acesso em: 11 maio 2026.

6.5 ASPECTOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS

6.5.1 Curiosidade Científicas

- O corpo consegue criar glicose sem comer carboidrato (gliconeogênese)
- A glicose pode ser armazenada como glicogênio no fígado e nos músculos
- O excesso de carboidratos pode ser transformado em gordura
- A quebra da glicose (glicólise) é uma das principais formas de gerar energia (ATP)
- Nem todos os carboidratos são digeridos, como a celulose (fibra)
- A digestão dos carboidratos depende de enzimas como a amilase
- O preparo dos alimentos (como cozinhar o amido) melhora a digestão
- O organismo controla constantemente os níveis de glicose no sangue

6.5.2 Mitos e Verdades

"Carnes em geral, queijos e ovos não possuem açúcar, por isso podem ser consumidos à vontade." **MITO:** Apesar de não serem fontes de carboidratos, esses alimentos não podem ser consumidos em excesso por serem ricos em proteínas e gorduras e influenciarem na glicemia, elevarem os níveis de colesterol e peso.

"Para reduzir o carboidrato do pão basta deixá-lo fora da geladeira por de 1-2 dias e assim a pessoa com diabetes poderá comer à vontade sem que a glicemia se altere." **MITO:** Qualquer cereal fermentado na geladeira ou fora dela, não tem seu teor carboidrato reduzido. É recomendado seguir as recomendações de um nutricionista.

"O tratamento hipoglicemia (glicemia abaixo de 70) deve ser feito com 150 ml de refrigerante comum ou 150 ml de suco comum ou 01 colher de sopa de açúcar" **VERDADE:** Essas alternativas elevam em média 50 pontos na glicemia. É desaconselhado tratar a hipoglicemia com guloseimas pelo alto teor de gordura.

"Pessoas com diabetes tipo 2 não podem comer frutos regionais do norte, como o açaí, pupunha e tucumã." **MITO:** Não existem frutos proibidos para pessoas diabéticas, desde que inseridos no acompanhamento do plano alimentar

6.5.3 Alimentos transgênicos

Os alimentos transgênicos são organismos geneticamente modificados por meio da engenharia genética, técnica que altera o DNA de plantas ou outros seres vivos para adicionar características específicas, como resistência a pragas, herbicidas, doenças e mudanças climáticas. Um alimento é considerado transgênico quando recebe genes de outro organismo em laboratório, permitindo modificações que dificilmente aconteceriam de forma natural. Essa tecnologia começou a ser desenvolvida para aumentar a produtividade agrícola, reduzir perdas nas plantações e melhorar algumas características dos alimentos, como durabilidade, aparência e valor nutricional.

Na agricultura, os alimentos transgênicos possuem grande importância econômica, pois ajudam os produtores a combater pragas e aumentar a eficiência das lavouras. Muitas sementes transgênicas são desenvolvidas para resistirem a insetos e produtos químicos, diminuindo prejuízos na produção e facilitando o cultivo em grandes áreas agrícolas. Entre os principais alimentos transgênicos produzidos no mundo estão a soja, o milho, o algodão, o arroz e a canola. No Brasil, a soja e o milho transgênicos são amplamente utilizados tanto para alimentação humana quanto para produção de ração animal.

Nas indústrias alimentícias, os transgênicos estão presentes em diversos produtos industrializados consumidos diariamente. Ingredientes derivados de milho e soja transgênicos são utilizados na fabricação de óleos, margarinas, salgadinhos, biscoitos, cereais, refrigerantes, chocolates e alimentos ultraprocessados. Muitas vezes, as pessoas consomem alimentos transgênicos sem perceber, já que esses ingredientes fazem parte de grande parte da produção industrial moderna. Além do setor alimentício, os transgênicos também são usados em indústrias farmacêuticas e de biotecnologia para produção de medicamentos, vacinas e substâncias químicas.

Os alimentos transgênicos geram debates relacionados à saúde humana e aos impactos ambientais. Alguns especialistas afirmam que os transgênicos aprovados para consumo passam por testes de segurança e não apresentam riscos comprovados à saúde. Porém, outros pesquisadores alertam para possíveis impactos a longo prazo, como alergias, resistência a antibióticos e aumento do uso de agrotóxicos nas plantações. Também existem preocupações ambientais, como a contaminação de outras espécies vegetais e a redução da biodiversidade. Por isso, o uso e a comercialização de alimentos transgênicos são fiscalizados por órgãos de biossegurança em vários países.

Apesar das discussões, os alimentos transgênicos continuam sendo muito utilizados na agricultura e na indústria devido à sua alta produtividade e importância econômica. Eles representam um grande avanço tecnológico na produção de alimentos, contribuindo para o abastecimento da população mundial e para o desenvolvimento da agricultura moderna.

Os alimentos transgênicos podem ser ricos ou pobres em carboidratos, dependendo de sua composição. Os mais ricos em carboidratos são principalmente cereais e grãos, como milho, arroz e alguns derivados de trigo modificados geneticamente, já que possuem grande quantidade de amido, responsável pelo fornecimento de energia ao organismo. Esses alimentos são muito utilizados na fabricação de farinhas, pães, cereais e produtos industrializados. Já os alimentos transgênicos pobres em carboidratos incluem alguns vegetais e produtos modificados para resistência e conservação, mas que possuem menor quantidade desse nutriente. Assim, os carboidratos presentes nos transgênicos continuam exercendo sua principal função energética, independentemente da modificação genética realizada no alimento.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Com base nos estudos realizados, foi possível compreender que os carboidratos desempenham um papel essencial no funcionamento do organismo humano, sendo a principal fonte de energia para as atividades metabólicas e para o sistema nervoso central. Sua presença na alimentação diária é indispensável, desde que consumidos de forma equilibrada e consciente.

Ao longo do trabalho, observou-se que os carboidratos apresentam diferentes classificações, estruturas e funções, variando entre simples e complexos, o que influencia diretamente na forma como são digeridos e absorvidos pelo organismo. Além disso, foi possível entender a importância dos processos digestivos e metabólicos envolvidos na transformação desses nutrientes em energia.

Também foi destacado que o consumo inadequado de carboidratos, especialmente os refinados e em excesso, pode estar associado ao desenvolvimento de doenças como obesidade, diabetes e problemas cardiovasculares. Por outro lado, a ingestão adequada, principalmente de carboidratos complexos e ricos em fibras, contribui para a manutenção da saúde e do bom funcionamento do organismo.

Dessa forma, conclui-se que o conhecimento sobre os carboidratos é fundamental para a adoção de hábitos alimentares mais saudáveis, promovendo qualidade de vida e prevenção de doenças. Portanto, a educação alimentar e o equilíbrio nutricional são fatores essenciais para o bem-estar individual e coletivo.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. ANA CATARINA AGUIAR MONTEIRO. **Dossiê sobre os carboidratos.** 2019. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/60700987/3._Dossie_sobre_os_carbooi dratos20190925-50205-1ax971e-libre.pdf. Acesso em: 4 abr. 2026.
2. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **WHO updates guidelines on fats and carbohydrates.** 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/17-07-2023-who-updates-guidelines-on-fats-a nd-carbohydrates>. Acesso em: 4 abr. 2026.
3. BRAZILIAN JOURNAL OF HEALTH REVIEW. **Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de goma medicamentosa contendo extrato seco de Bauhinia forficata para tratamento da hiperglicemia no Diabetes Mellitus.** 2024. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/72648>. Acesso em: 4 abr. 2026.
4. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR). *Revista Alimentos – SUBSTITUTOS DE GORDURAS.* 1995. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/14166>. Acesso em: 4 abr. 2026.
5. SCIELO BRASIL. *Revista Brasileira de Zootecnia – Digestão dos carboidratos de alimentos volumosos em eqüinos.* 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/CCQ9nRcR7NHQjLtngxhfGqQ/>. Acesso em: 4 abr. 2026.
6. NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE (NIH). **New dietary reference intakes for macronutrients and fibre.** Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1479724/>. Acesso em: 4 abr. 2026.
7. BATISTA, Carolina. **Carboidratos: função e classificação.** Toda Matéria, [s.d.]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/carboidratos-funcao-classificacao/>. Acesso em: 4 abr. 2026.
8. SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA. **Biodisponibilidade do cálcio dietético.** Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, [s.d.]. Disponível em:

- <https://www.scielo.br/j/abem/a/xRH6G9cvF3jszJ5ksdsxLwx/>. Acesso em: 4 abr. 2026.
9. UNIMED UBERLÂNDIA. **Carboidratos – material educativo**. 2021. Disponível em: https://www.unimeduberlandia.coop.br/portal/wp-content/uploads/2021/12/EVB-Carboidratos_Atualizada.pdf. Acesso em: 4 abr. 2026.
10. COMINETTI, Cristiane; COZZOLINO, Silvia M. Franciscato. **Recomendações de nutrientes**. 3. ed. São Paulo: International Life Sciences Institute do Brasil (ILSI Brasil), 2023. Acesso em: 4 abr. 2026.
11. VIEIRA, Marta N. C. M.; JAPUR, Camila C.; RESENDE, Cristina M. M.; MONTEIRO, Jacqueline P. **Valores de referência de ingestão de nutrientes para avaliação e planejamento de dietas de crianças de um a oito anos**. Medicina (Ribeirão Preto), v. 41, n. 1, p. 67-76, 2008. Acesso em: 4 abr. 2026.
12. PADOVANI, Renata Maria et al. **Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais**. Revista de Nutrição, Campinas, v. 19, n. 6, p. 741-760, nov./dez. 2006. Acesso em: 4 abr. 2026.
13. POMIN, Vitor Hugo; MOURÃO, Paulo Antônio de Souza. **Carboidratos**. Ciência Hoje, São Paulo, v. 39, n. 233, p. 24-31, dez. 2006.
14. NASCIMENTO, Rafael Henrique de Oliveira; ALEXANDRINO, André Vessoni. **Vias metabólicas durante a adoção das dietas low carb: perda de peso vs efeitos adversos**. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, São Paulo, v. 17, n. 107, p. 279-289, mar./abr. 2023. ISSN 1981-9919.
15. CARGILL AGRÍCOLA S.A. **Dossiê carboidratos**. Food Ingredients Brasil, São Paulo, n. 20, p. 39-50, 2012.
16. PINHEIRO, Denise Maria; PORTO, Karla Rejane de Andrade; MENEZES, Maria Emília da Silva. **A química dos alimentos: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais**. Maceió: EDUFAL, 2005. (Série Conversando sobre Ciências em Alagoas).
17. BRASIL. Ministério da Saúde. **Dieta sem carboidrato pode causar danos à saúde**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-queroter-peso-sau>

[davel/noticias/2018/dieta-sem-carboidrato-pode-causar-danos-a-saude](https://g1.globo.com/saude/noticia/2018/dieta-sem-carboidrato-pode-causar-danos-a-saude).

Acesso em: 17 abr. 2026.

- 18.G1. **Entenda o que acontece com o corpo quando você corta o carboidrato da alimentação.** Rio de Janeiro, 11 dez. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/saude/noticia/2024/12/11/entenda-o-que-acontece-com-o-corpo-quando-voce-corta-o-carboidrato-da-alimentacao.ghtml>. Acesso em: 17 abr. 2026.
- 19.LIBERATO, Maria da Conceição Tavares Cavalcanti; AGUIAR, Geovana Costa (org.). **Pesquisas bibliográficas realizadas por alunos das disciplinas de Bioquímica e Química dos Alimentos: volume 3.** 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2022. PDF. ISBN 978-65-5866-210-5. DOI: 10.36229/978-65-5866-210-5.