



DICIONÁRIO VISUAL DE BIOQUÍMICA ESTRUTURAL

Renato Massaharu Hassunuma
Patrícia Carvalho Garcia
Sandra Heloísa Nunes Messias (Orgs.)

canal6 editora

DICIONÁRIO VISUAL DE BIOQUÍMICA ESTRUTURAL

Organizadores

Prof. Dr. Renato Massaharu Hassunuma
*Professor Titular do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista – UNIP, Câmpus Bauru*

Prof.^a Dr.^a Patrícia Carvalho Garcia
*Coordenadora Auxiliar do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista – UNIP, Câmpus Bauru*

Prof.^a Dr.^a Sandra Heloísa Nunes Messias
*Coordenadora Geral do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista – UNIP*

Autores

Ana Laura Mello de Godoi
Isabelli de Souza Santos
Júlia Thomazini Pereira
Laura Soares de Moraes
Nicoly de Oliveira Gonçalves
Pedro Henrique Godoi Trabaquini
Sivaldo Luiz Machado Junior
Taiane Tainara de Oliveira

*Alunos do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista – UNIP*

1^a Edição / 2024
Bauru, SP

© Renato Massaharu Hassunuma.

Conselho Editorial

BIOMÉDICA ESP. MARYANA LOURENÇO BASTOS DO NASCIMENTO

Especialista em Bacteriologia Clínica pela Faculdade Metropolitana do Estado de São Paulo (FAMEESP).

ENF. ESP. FÁBIO APARECIDO DA SILVA

Especialista em Enfermagem em UTI Neonatal e em Ginecologia e Obstetrícia pela Faculdade de São Marcos – FACSM.

Capa e Design

PROF. DR. RENATO MASSAHARU HASSUNUMA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(BENITEZ Catalogação Ass. Editorial, MS, Brasil)

D541 Dicionário visual de Bioquímica Estrutural [livro eletrônico] /
organizadores Renato Massaharu Hassunuma, Patrícia Carvalho
Garcia, Sandra Heloísa Nunes Messias. – 1.ed. – Bauru, SP : Canal 6,
2024.
PDF.

ISBN 978-85-7917-633-3

DOI 10.52050/9788579176333

1. Bioquímica. 2. Química - Dicionários. 3. Terminologias -
Expressões. I. Hassunuma, Renato Massaharu. II. Garcia, Patrícia
Carvalho. III. Messias, Sandra Heloísa Nunes.

01-2024/21

CDD 572

Índice para catálogo sistemático:

1. Bioquímica : Dicionários 572

Aline Grazielle Benitez – Bibliotecária - CRB-1/3129

Sumário

A

Ácido desoxirribonucleico 09
Renato Massaharu Hassunuma

Ácido láctico e lactato 10
Renato Massaharu Hassunuma

Ácidos graxos cis e trans 11
Renato Massaharu Hassunuma

Ácidos graxos saturados e insaturados 12
Renato Massaharu Hassunuma

Água 13
Renato Massaharu Hassunuma

Amilose e amilopectina 14
Renato Massaharu Hassunuma

Aspartame 15
Renato Massaharu Hassunuma

C

Coenzima A 16
Renato Massaharu Hassunuma

Coenzima Q 17
Renato Massaharu Hassunuma

Colesterol 18
Júlia Thomazini Pereira

Corpos cetônicos	19
<i>Pedro Henrique Godoi Trabaquini</i>	
Creatina e fosfocreatina	20
<i>Sivaldo Luiz Machado Junior</i>	
D	
Dissacarídeos	21
<i>Isabelli de Souza Santos</i>	
F	
Flavina adenina dinucleotídeo	22
<i>Renato Massaharu Hassunuma</i>	
Flavina mononucleotídeo	23
<i>Júlia Thomazini Pereira</i>	
Fosfolípídeo	24
<i>Nicolly de Oliveira Gonçalves</i>	
G	
Glicogênio	25
<i>Renato Massaharu Hassunuma</i>	
Glicosaminoglicana	26
<i>Renato Massaharu Hassunuma</i>	
Glicose	27
<i>Renato Massaharu Hassunuma</i>	
L	
Lipídios de membrana plasmática	28
<i>Renato Massaharu Hassunuma</i>	

M

Malonil-coenzima A 29
Renato Massaharu Hassunuma

Monofosfato cíclico de adenosina 30
Ana Laura Mello de Godoi

Monossacarídeos 31
Renato Massaharu Hassunuma

N

Nicotinamida adenina dinucleotídeo 32
Renato Massaharu Hassunuma

Nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato 33
Renato Massaharu Hassunuma

Nucleosídeos e nucleotídeos 34
Laura Soares de Moraes

Nucleotídeos de DNA 35
Ana Laura Mello de Godoi

Nucleotídeos de RNA 36
Ana Laura Mello de Godoi e Laura Soares de Moraes

P

Produtos da degradação do grupo heme 37
Taiane Tainara de Oliveira

Produtos intermediários da digestão do amido 38
Renato Massaharu Hassunuma

R

Ribose 5-fosfato	39
<i>Renato Massaharu Hassunuma</i>	

T

Trifosfato de adenosina	40
<i>Ana Laura Mello de Godoi</i>	

Triacilglicerol, triglicéride ou triglicerídeo	41
<i>Renato Massaharu Hassunuma</i>	

Créditos das figuras	42
----------------------------	----

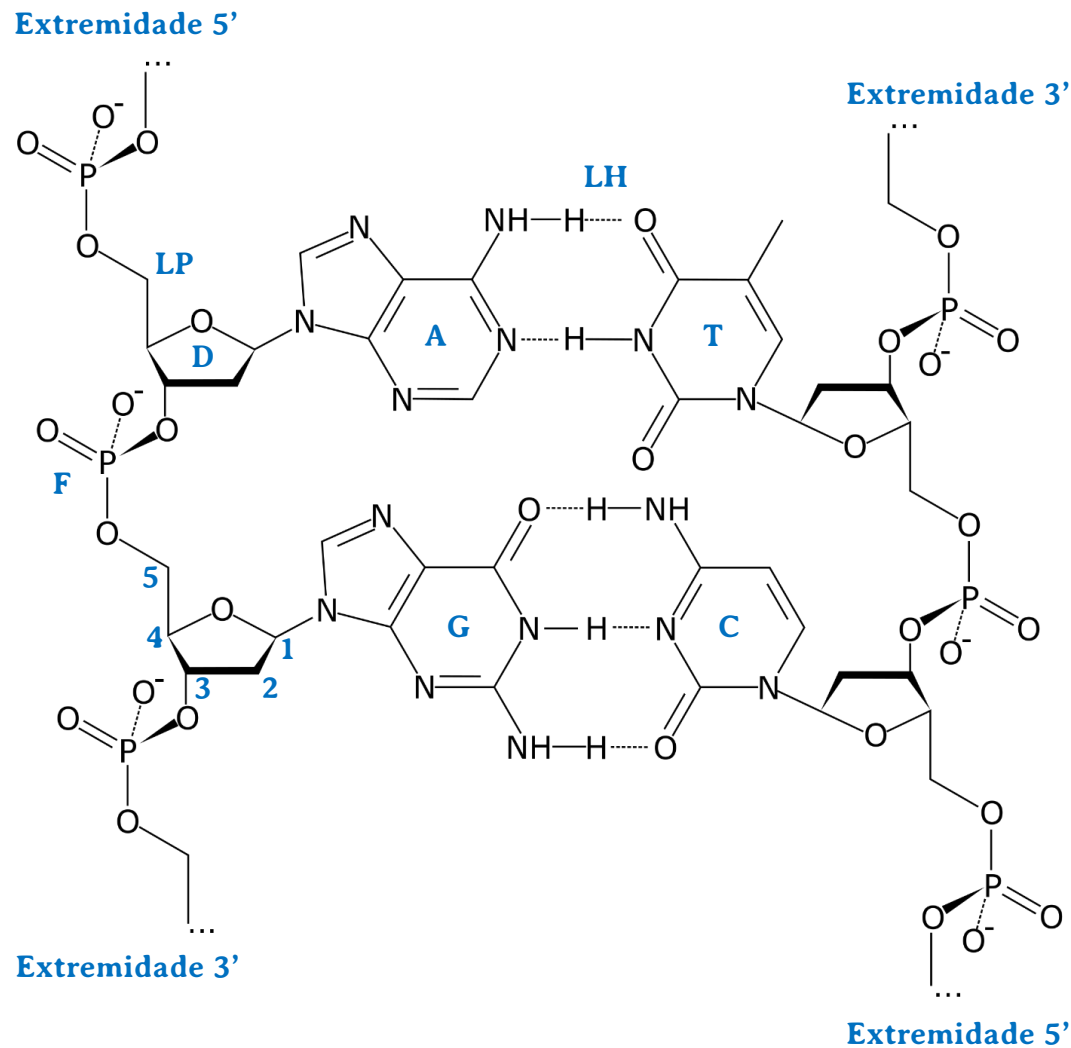


DICIONÁRIO VISUAL
DE BIOQUÍMICA ESTRUTURAL



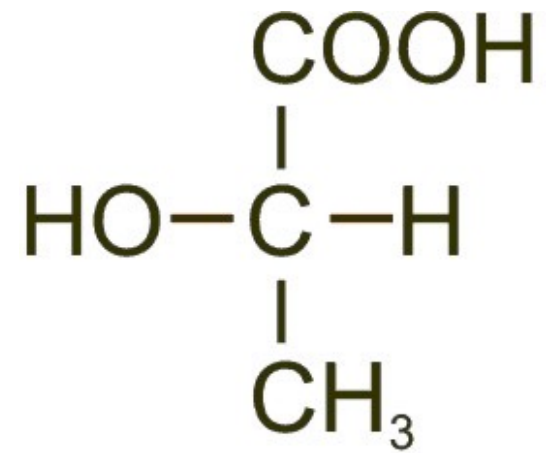
Ácido desoxirribonucleico (ADN)

- A: adenina, base nitrogenada do tipo purina
- C: citosina, base nitrogenada do tipo pirimidina
- G: guanina, base nitrogenada do tipo purina
- T: timina, base nitrogenada do tipo pirimidina
- D: desoxirribose, carboidrato do tipo pentose
- F: grupo fosfato
- LH: ligação de hidrogênio
- LP: ligação fosfodiéster

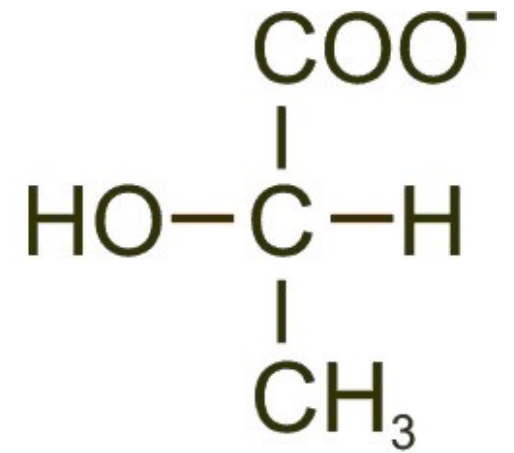


A

Ácido láctico e lactato



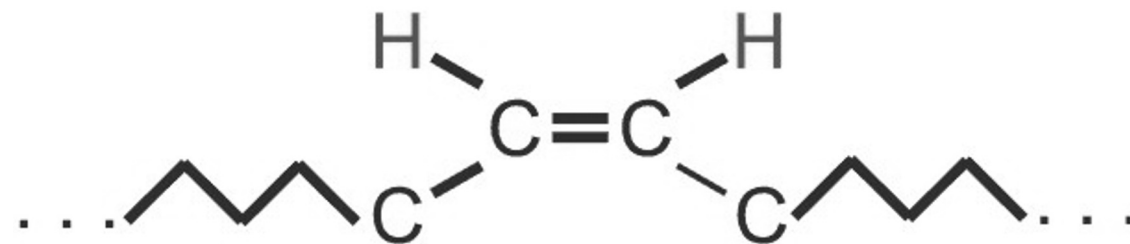
Ácido láctico



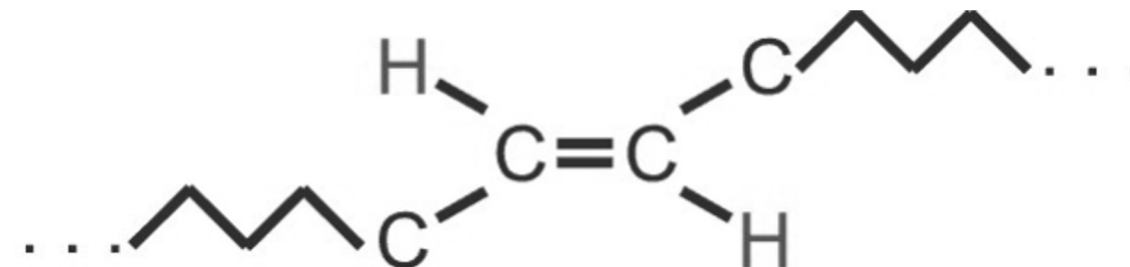
Lactato



Ácidos graxos cis e trans



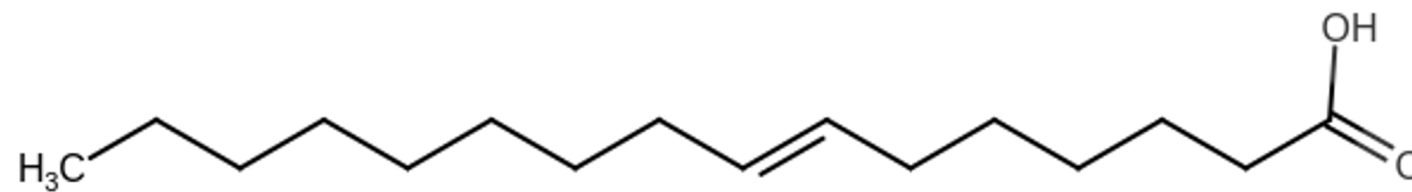
Ácido graxo cis



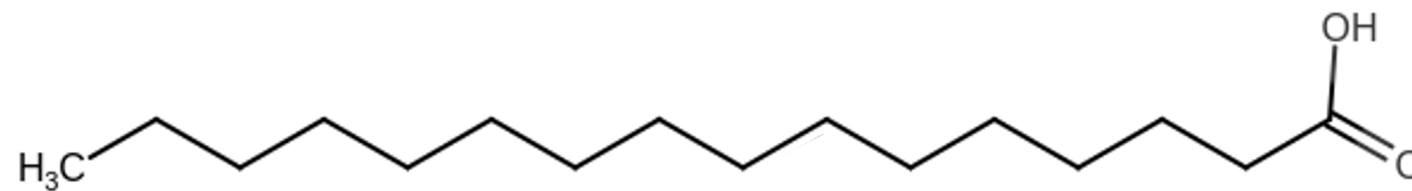
Ácido graxo trans



Ácidos graxos saturado e insaturado



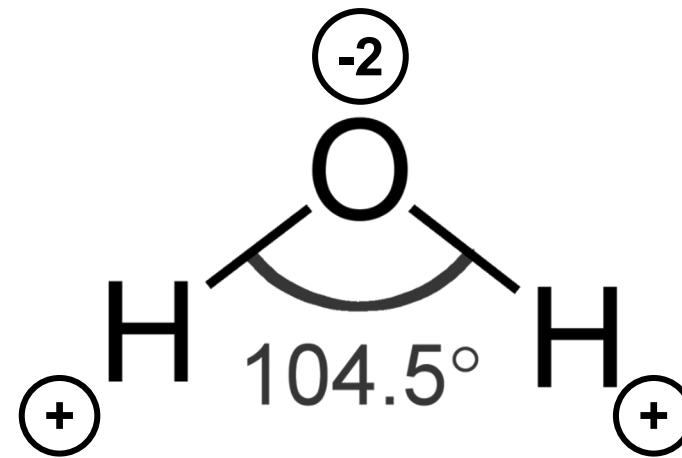
Ácido graxo insaturado



Ácido graxo saturado

A

Água

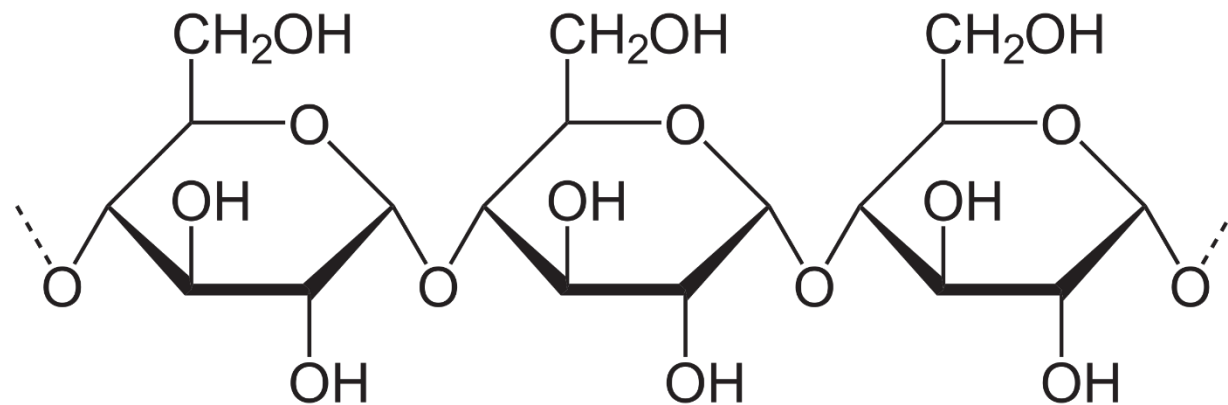




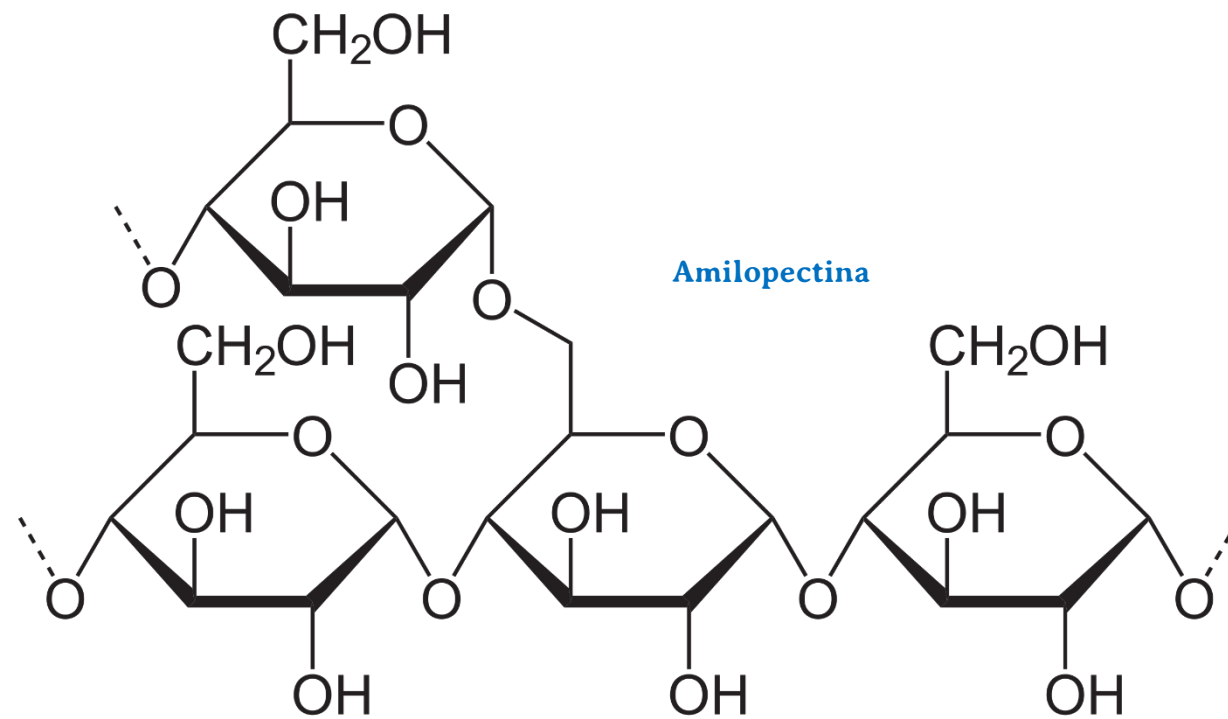
Amilose e amilopectina

Amilose: formada por 1000 a 2000 moléculas de glicose

Amilopectina: 100.000 a 1.000.000 de unidade de glicose



Amilose

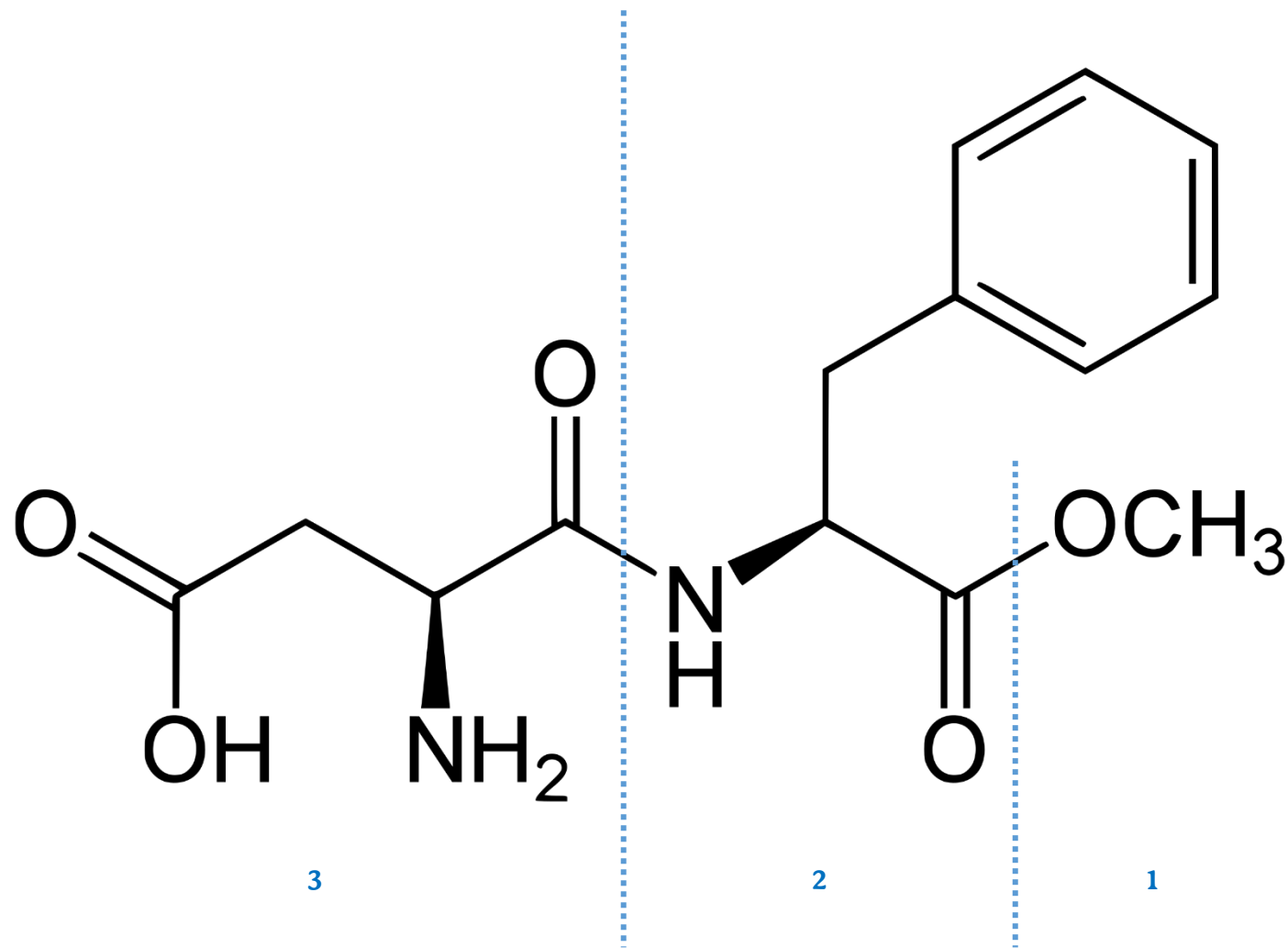


Amilopectina

A

Aspartame

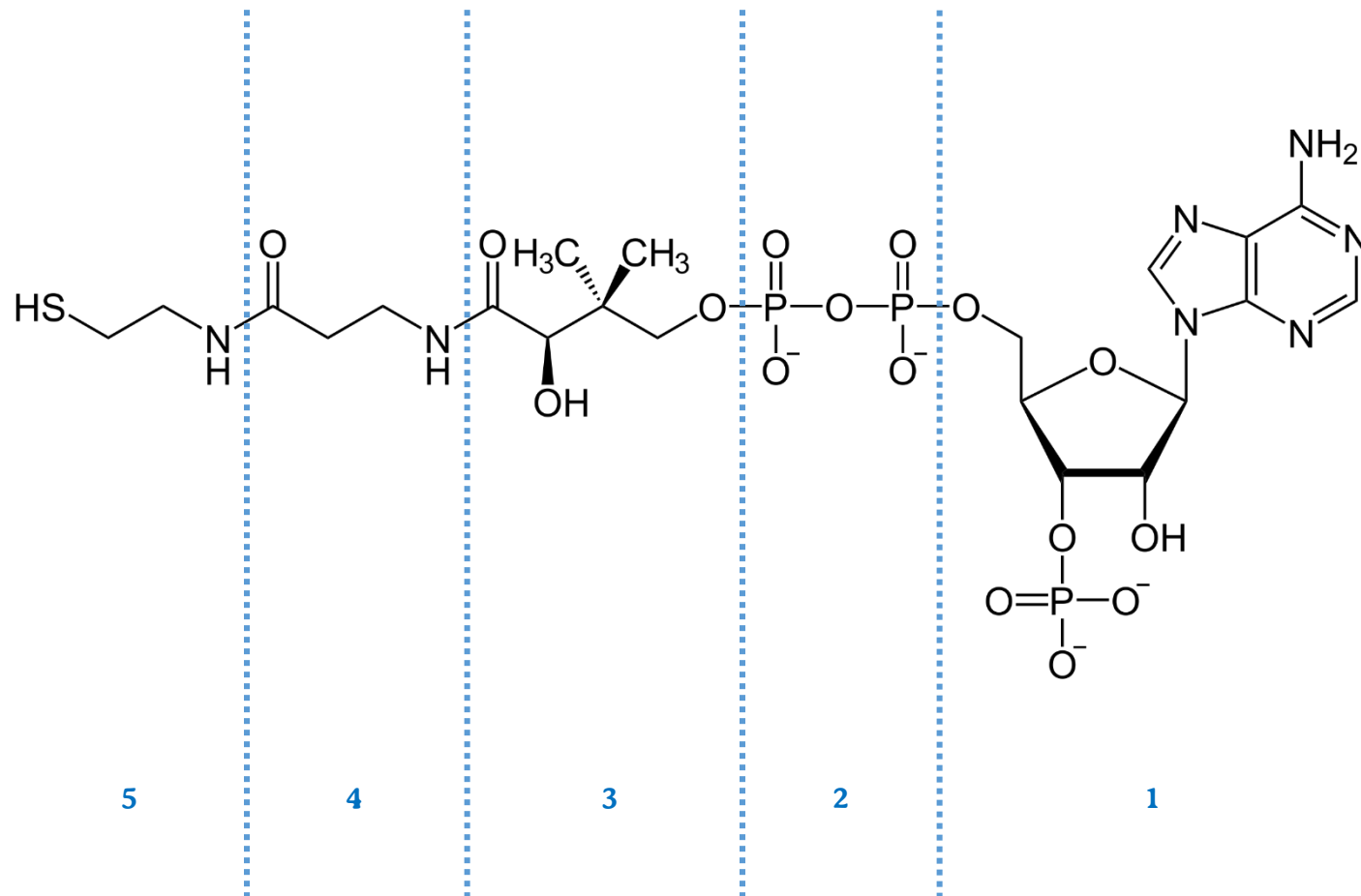
- 1: metanol
- 2: fenilalanina
- 3: ácido aspártico



C

Coenzima A

- 1: Adenosina 3'-fosfato
- 2: Pirofosfato
- 3: Ácido pantoico (3 + 4 = ácido pantotênico)
- 4: β -alanina
- 5: Cisteamina (2-aminoetanotiol)

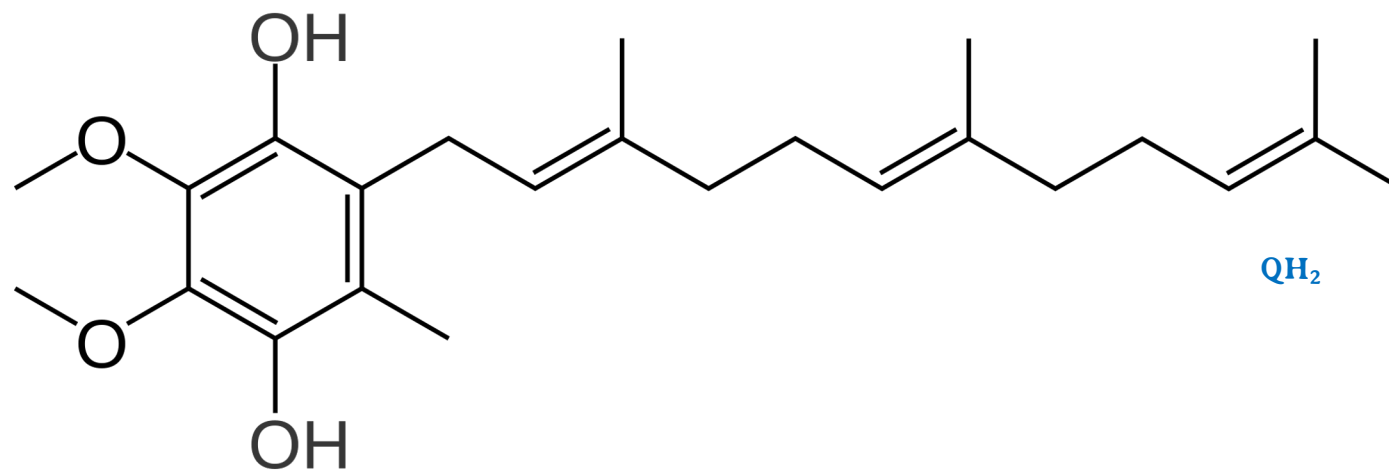
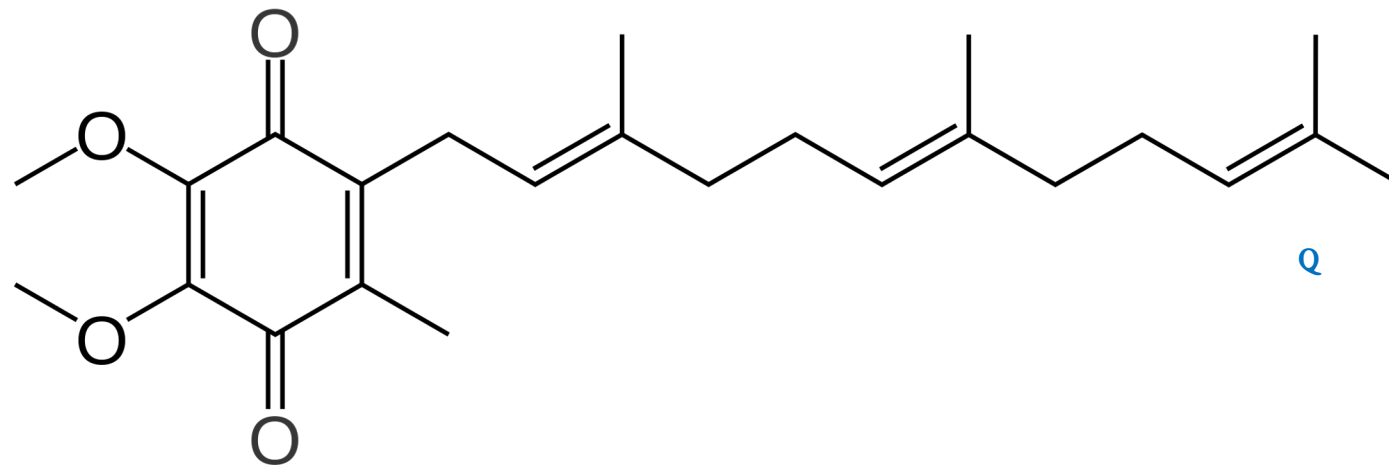


C

Coenzima Q

Q: ubiquinona

QH₂: ubiquinol (QH₂ = Q + 2 H⁺ + 2 elétrons)

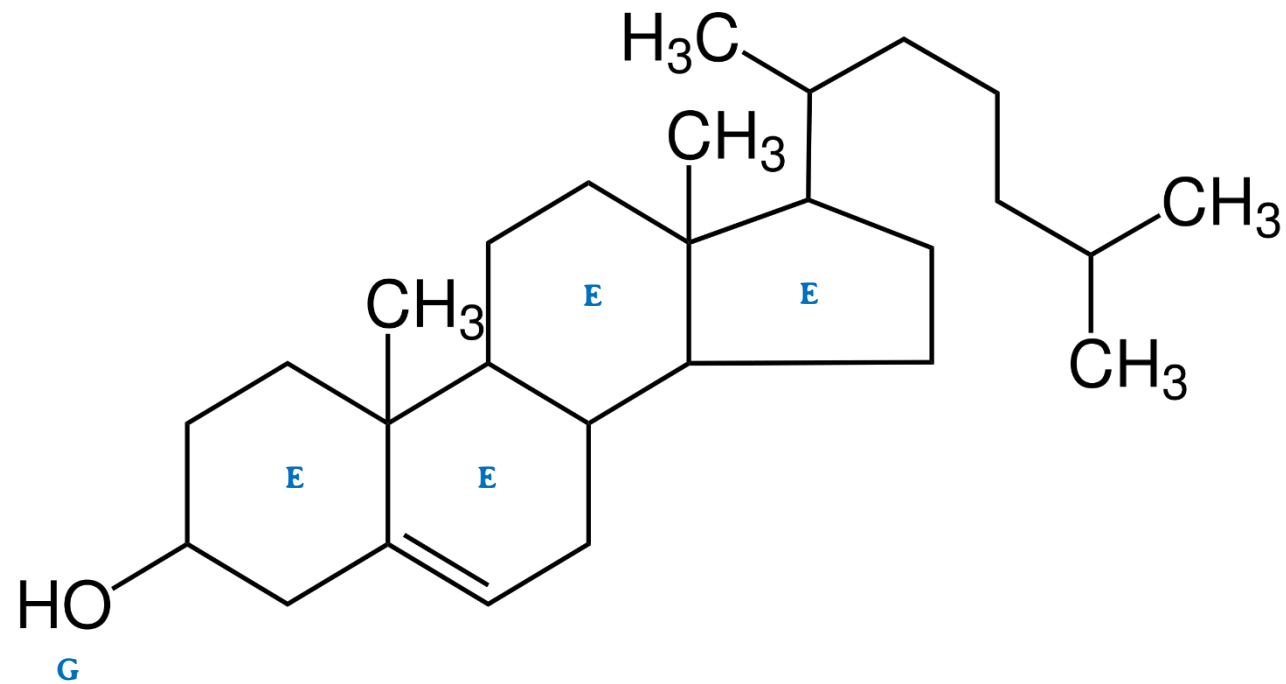


C

Colesterol

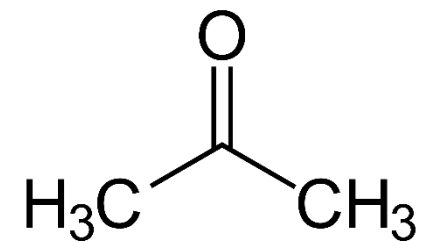
E: esqueleto esteroidal com o núcleo peridro-ciclopentanofenantreno

G: grupo hidroxila que caracteriza a região polar

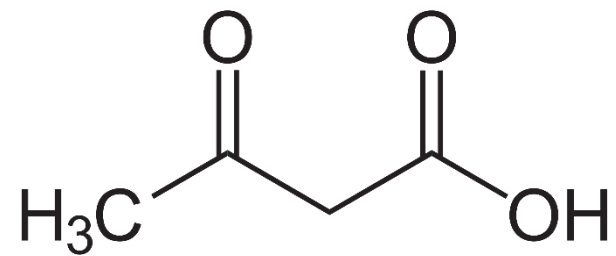


C

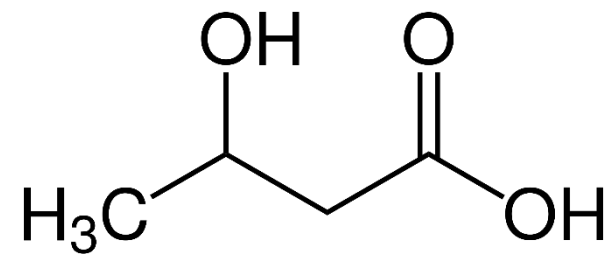
Corpos cetônicos



Acetona



Acetoacetato

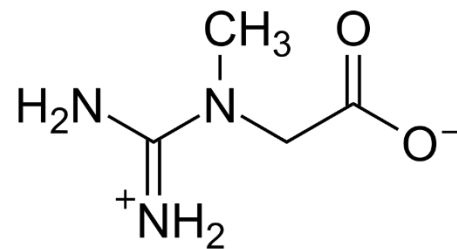


B-hidroxibutirato

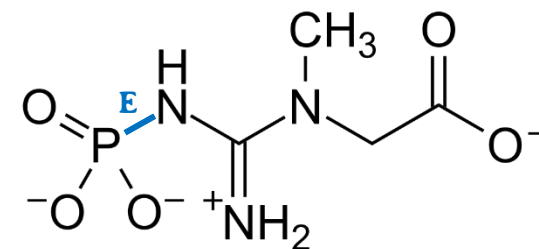


Creatina e fosfocreatina

E: ligação de alta energia semelhante à do ATP



Creatina



Fosfocreatina

D

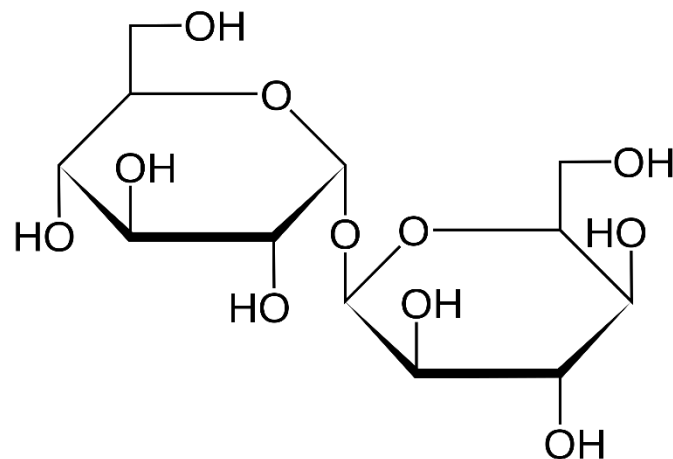
Dissacarídeos

Treose: glicose + glicose

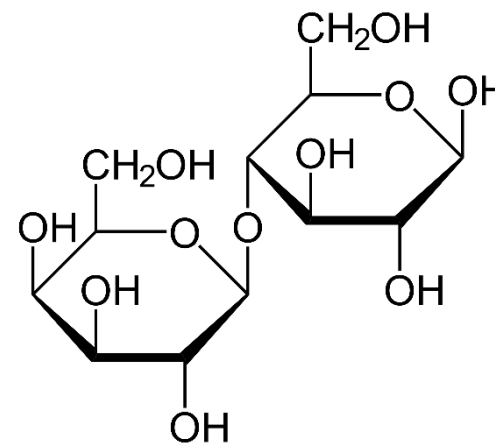
Lactose: galactose + glicose

Sacarose: glicose + frutose

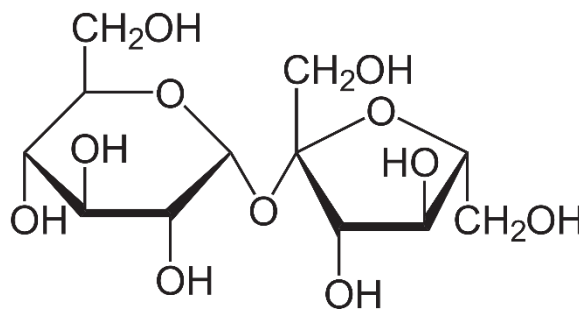
Maltose: glicose + glicose



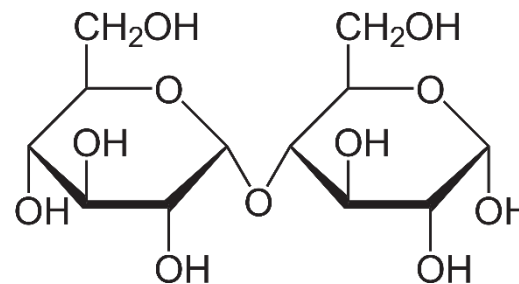
Treose



Lactose



Sacarose



Maltose

F

Flavina adenina dinucleotídeo

FAD⁺: estado oxidado

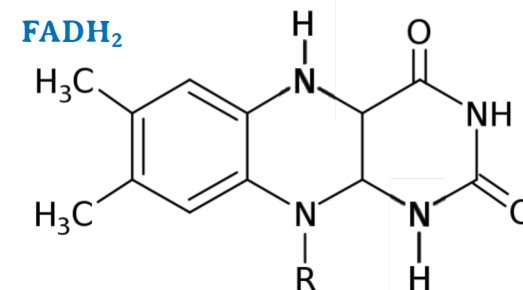
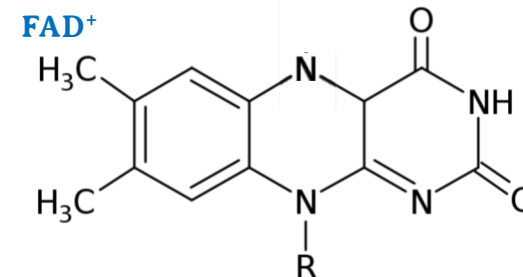
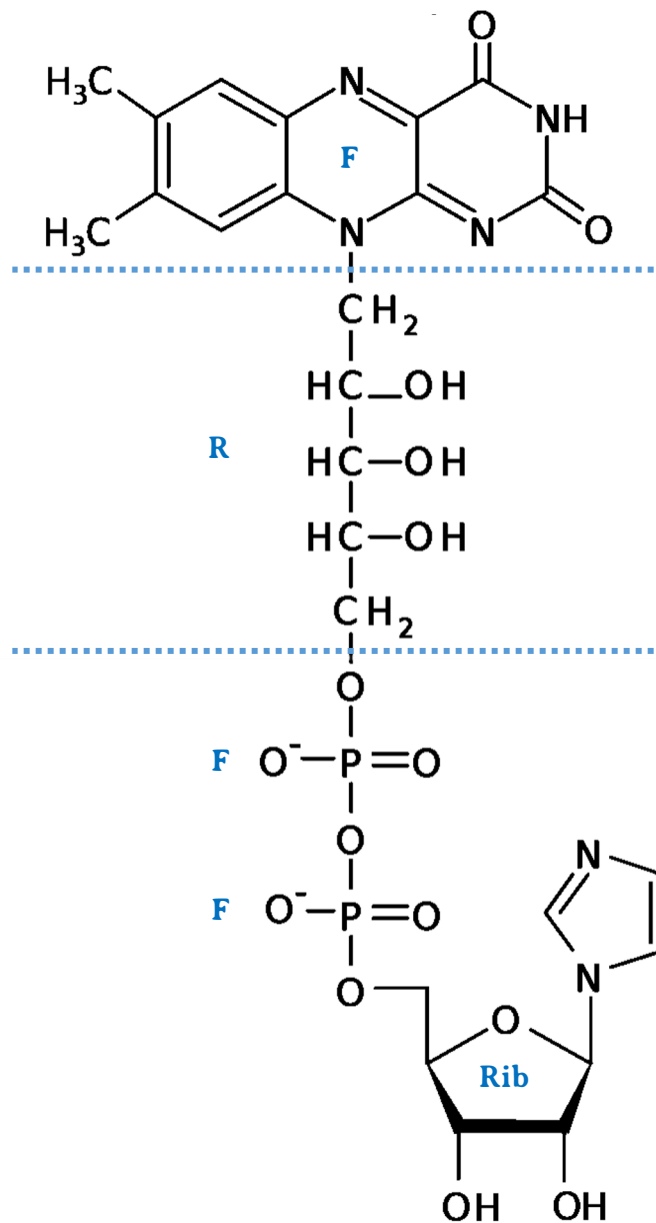
FADH₂: estado reduzido (FAD⁺ = FADH₂ + 2H⁺ + 2 elétrons)

RF: Riboflavina: flavina (F) e grupo ribitilo (R)

F: Grupo fosfato

Rib: Ribose

A: adenina



F

Flavina mononucleotídeo

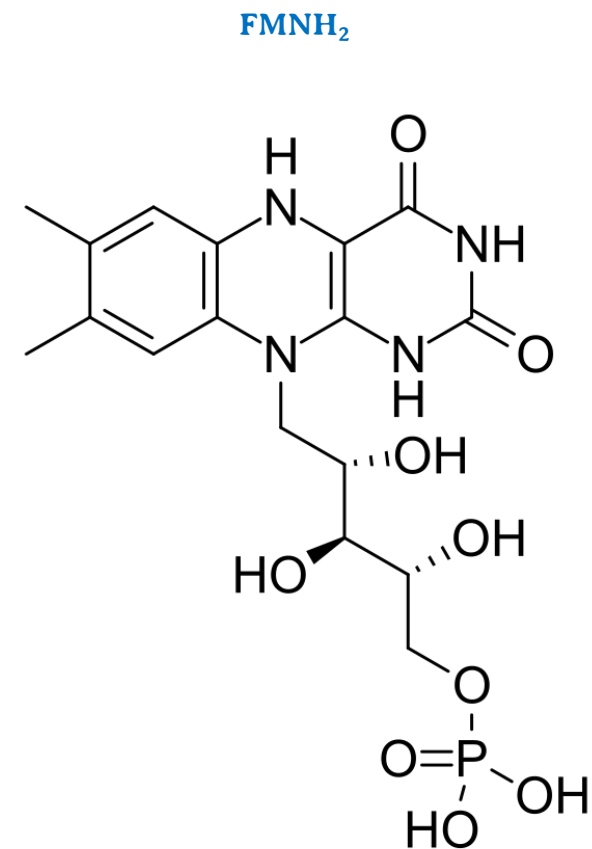
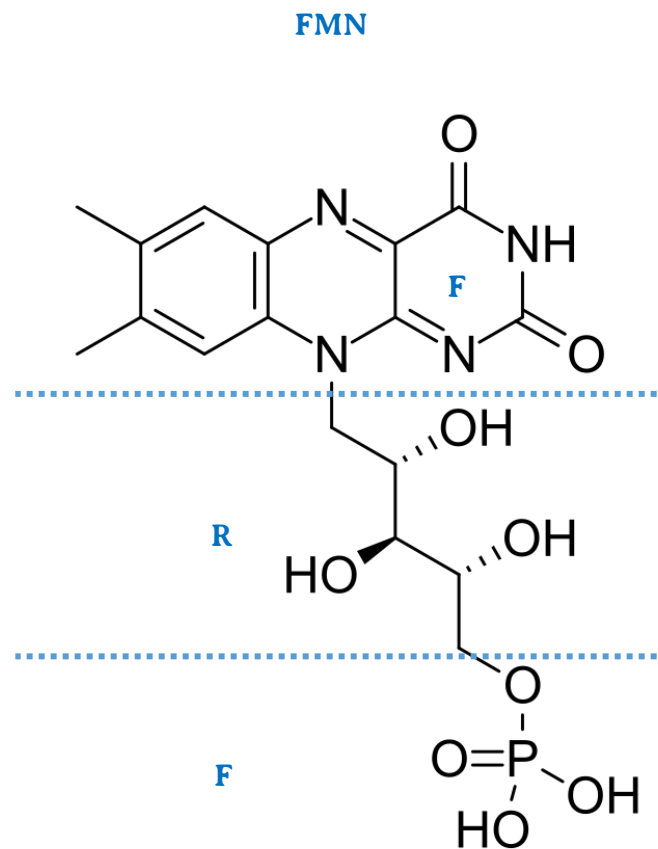
FMN: estado oxidado

FMNH₂: estado reduzido (FMN = FMNH₂ + 2H⁺ + 2 elétrons)

RF: Riboflavina: flavina (F) e grupo ribitilo (R)

F: Grupo fosfato

Rib: Ribose



F

Fosfolípido: fosfatidilcolina

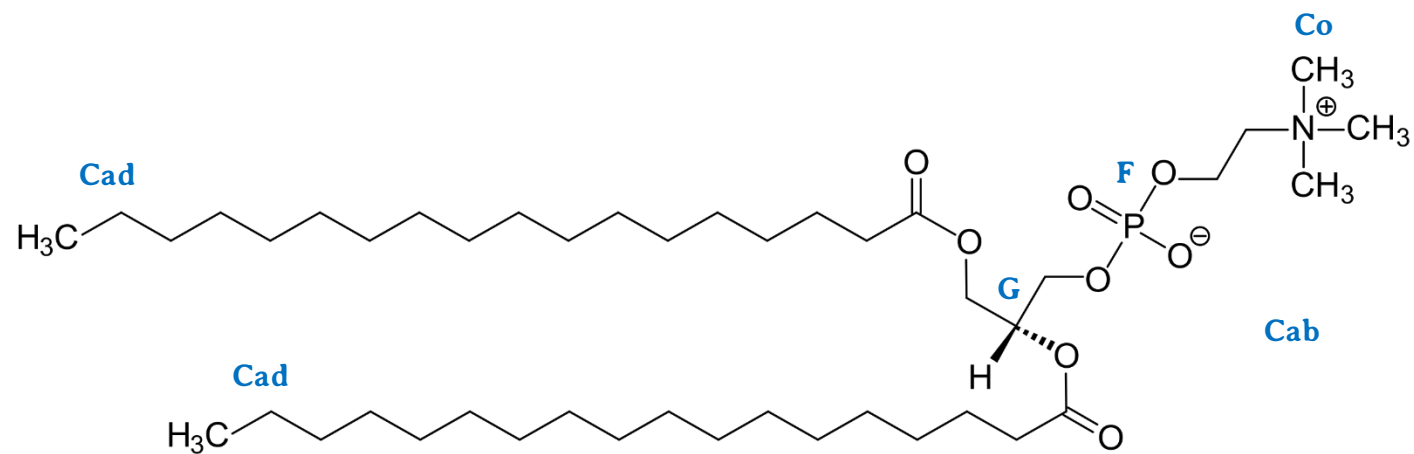
Cab: cabeça, região polar

Cad: cadeias de ácidos graxos, regiões apolares

Co: colina

F: grupo fosfato

G: grupo glicerol



G

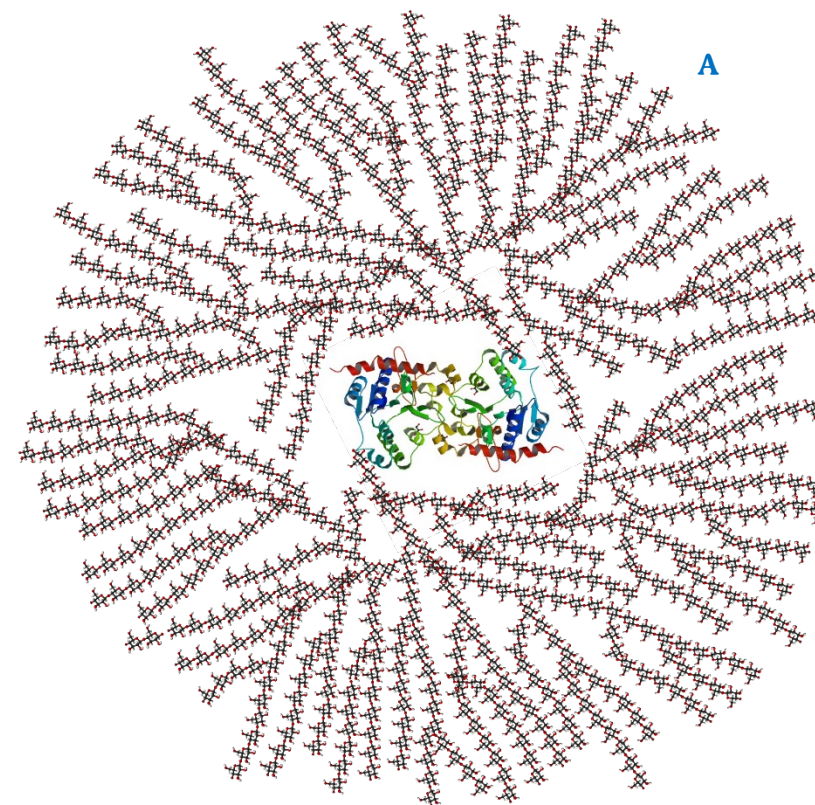
Glicogênio

A: visão geral do glicogênio, com a glicogenina ao centro. A glicogenina é a enzima iniciadora do glicogênese, uma vez que a glicogênio-sintase adiciona moléculas de glicose apenas a cadeias com mais de 4 resíduos de glicose.

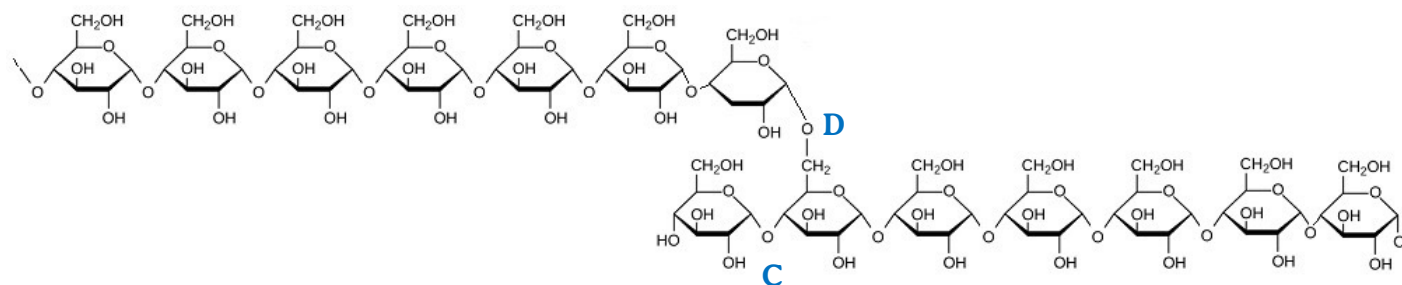
B: unidades de glicose do glicogênio

C: ligações glicosídicas α -1,4

D: ligações glicosídicas α -1,6



B



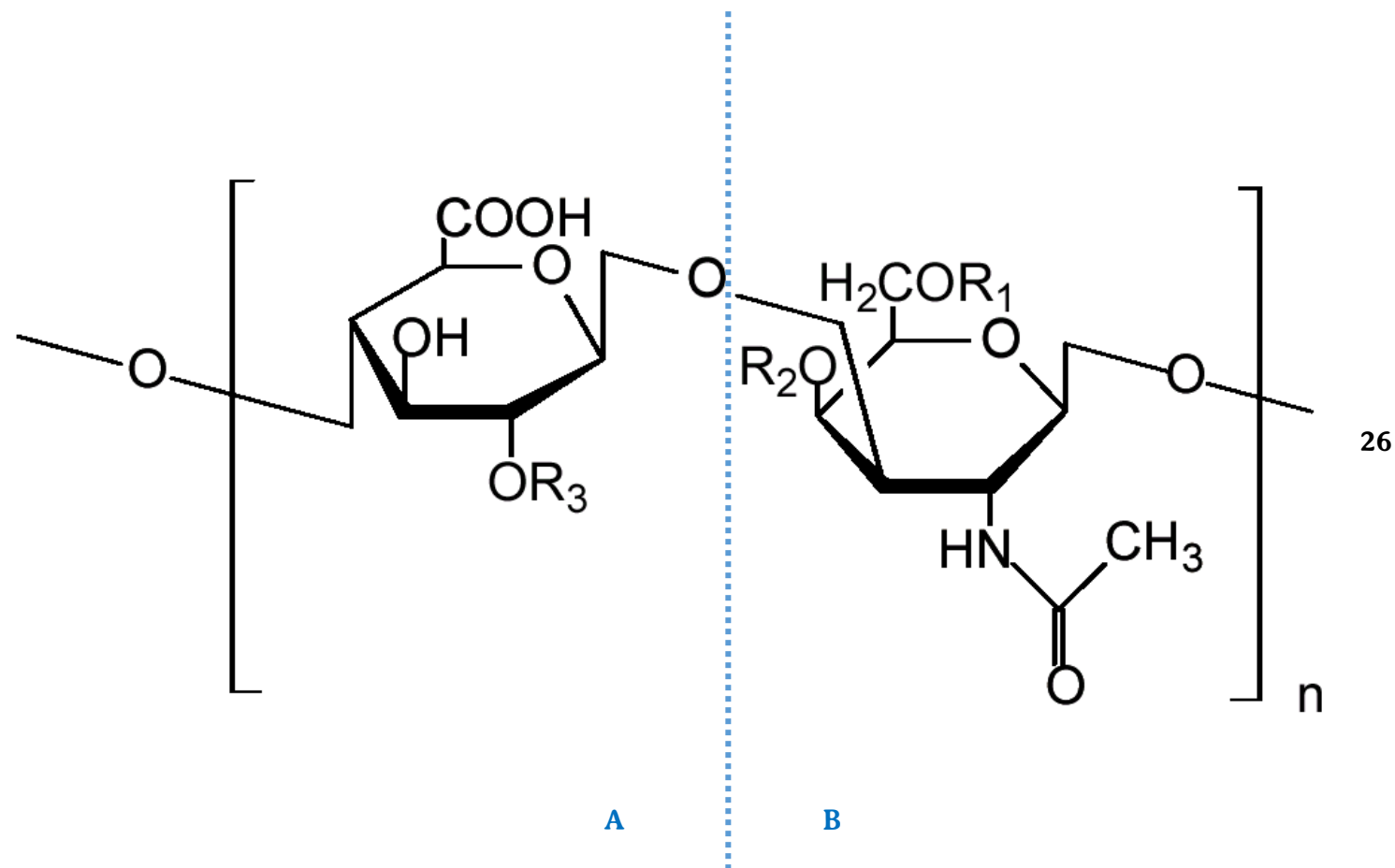
G

Glicosaminoglicana: sulfato de condroitina

A: ácido glicurônico
B: N-acetilgalactosamina

Condroitín-4-sulfato:
 $R_1 = H$; $R_2 = SO_3H$; $R_3 = H$

Condroitín-6-sulfato:
 $R_1 = SO_3H$; R_2 e $R_3 = H$.



G

Glicose

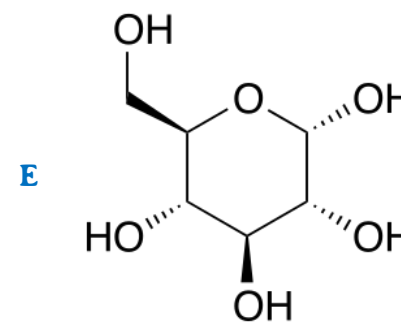
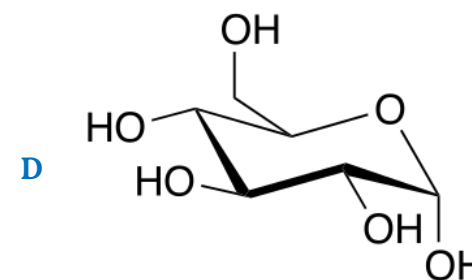
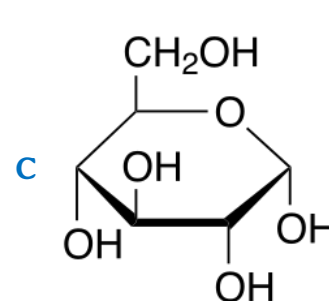
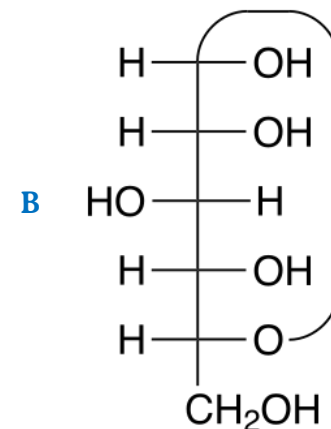
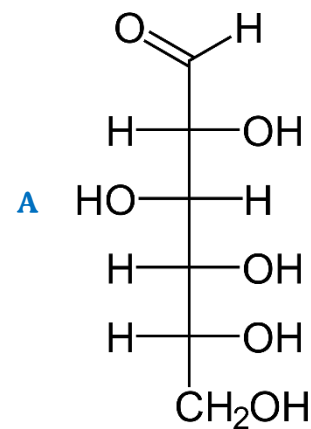
A: cadeia aberta ou forma linear

B: representação de Tollens

C: representação de Haworth ou forma cíclica

D: representação tridimensional em cadeira

E: representação em estéreo absoluto



L

Lipídios de membrana plasmática*

AG: ácido graxo

G: glicerol

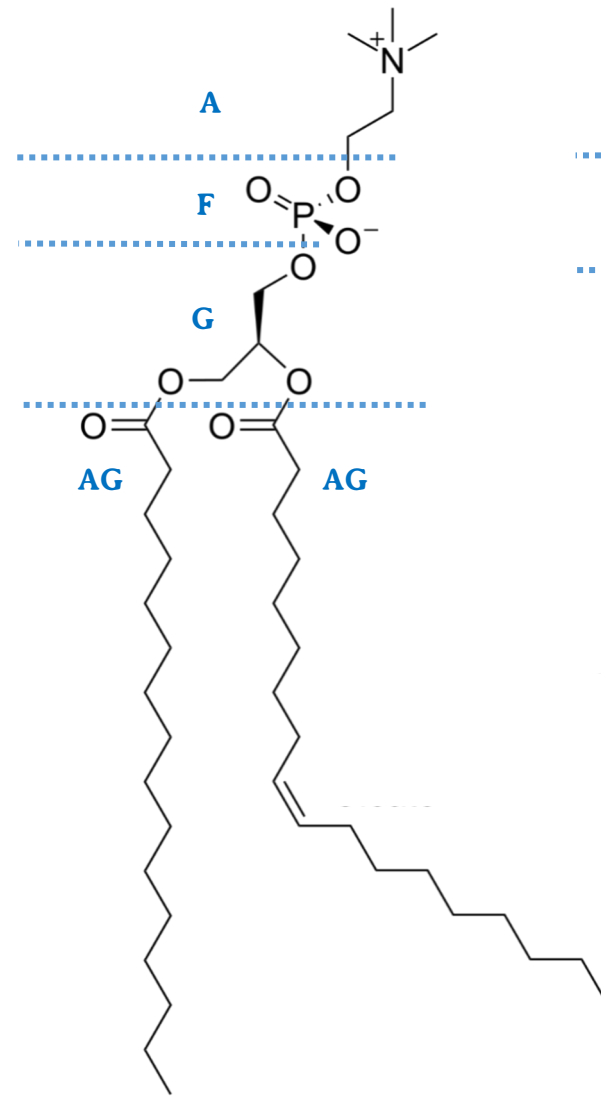
F: grupo fosfato

A: álcool

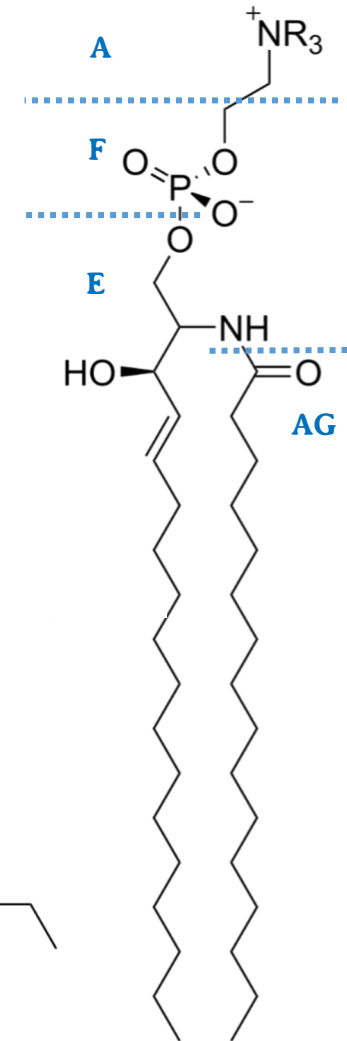
E: esfingosina

Aç: açúcar

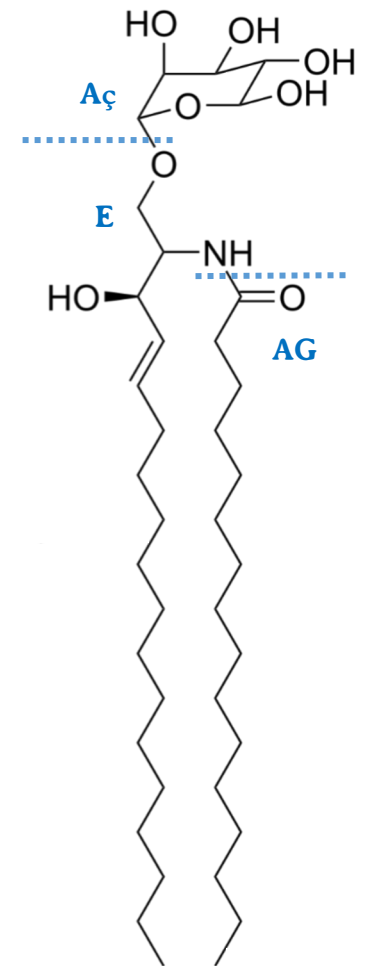
*ver também fosfolipídio



Glicerofosfolipídio



Esfingomielina*



Glicolipídio*

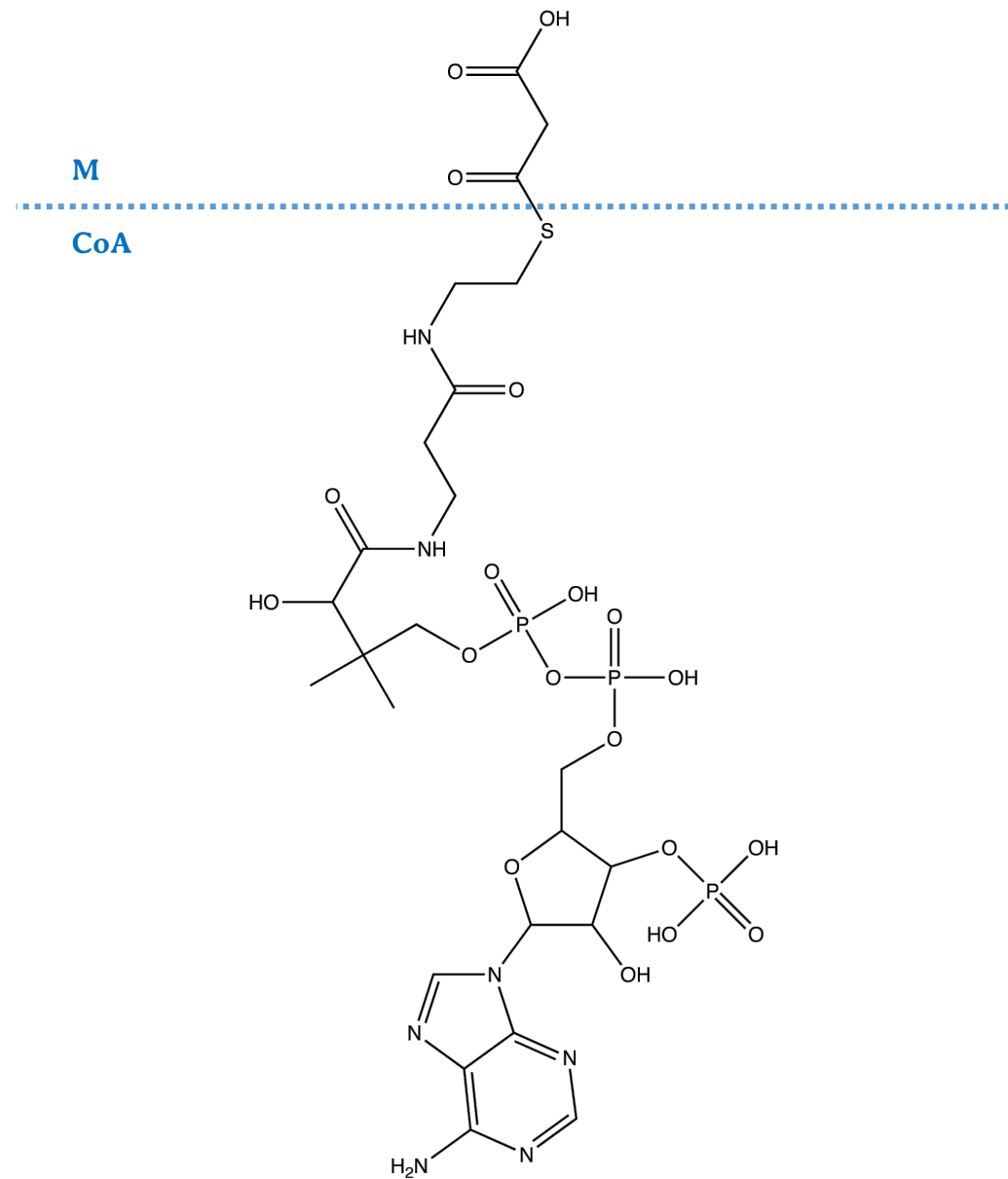
*** Esfingolipídios**

M

Malonil-coenzima A

M: grupo malonil

CoA: coenzima A



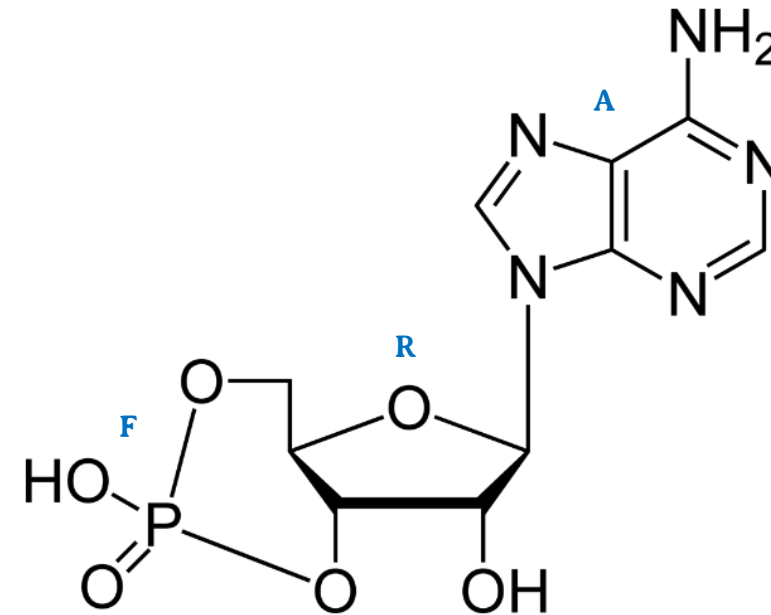
M

Monofosfato cíclico de adenosina (AMPC)

A: adenina

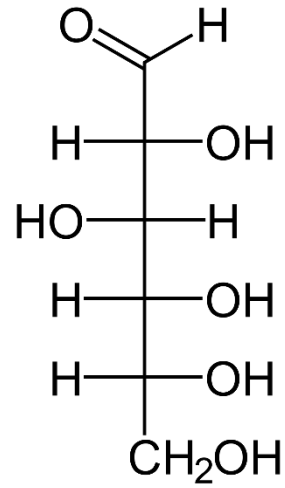
R: ribose

F: grupo fosfato

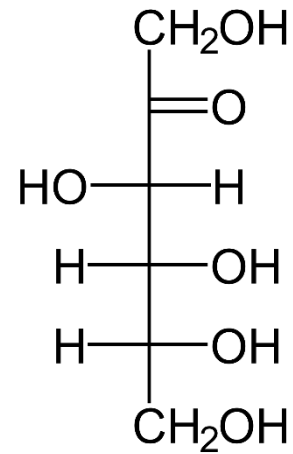


M

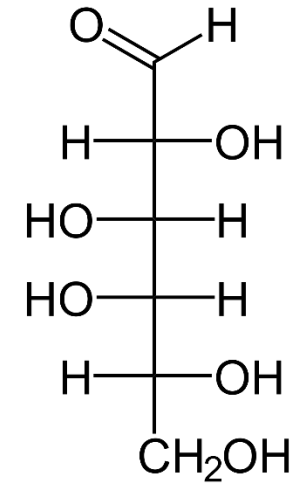
Monossacarídeos



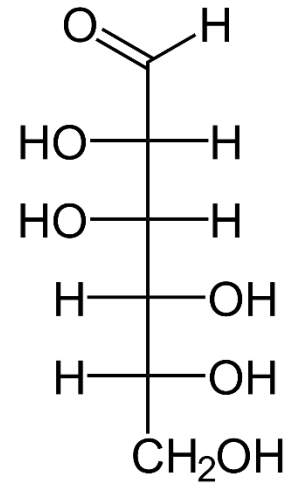
Glicose



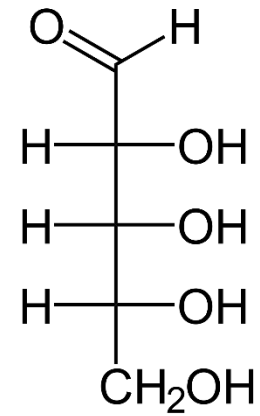
Frutose



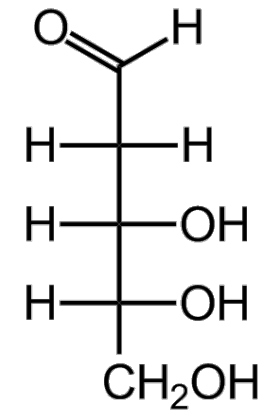
Galactose



Manose



Ribose



Desoxirribose

N

Nicotinamida adenina dinucleotídeo

NAD⁺: estado oxidado

NADH: estado reduzido

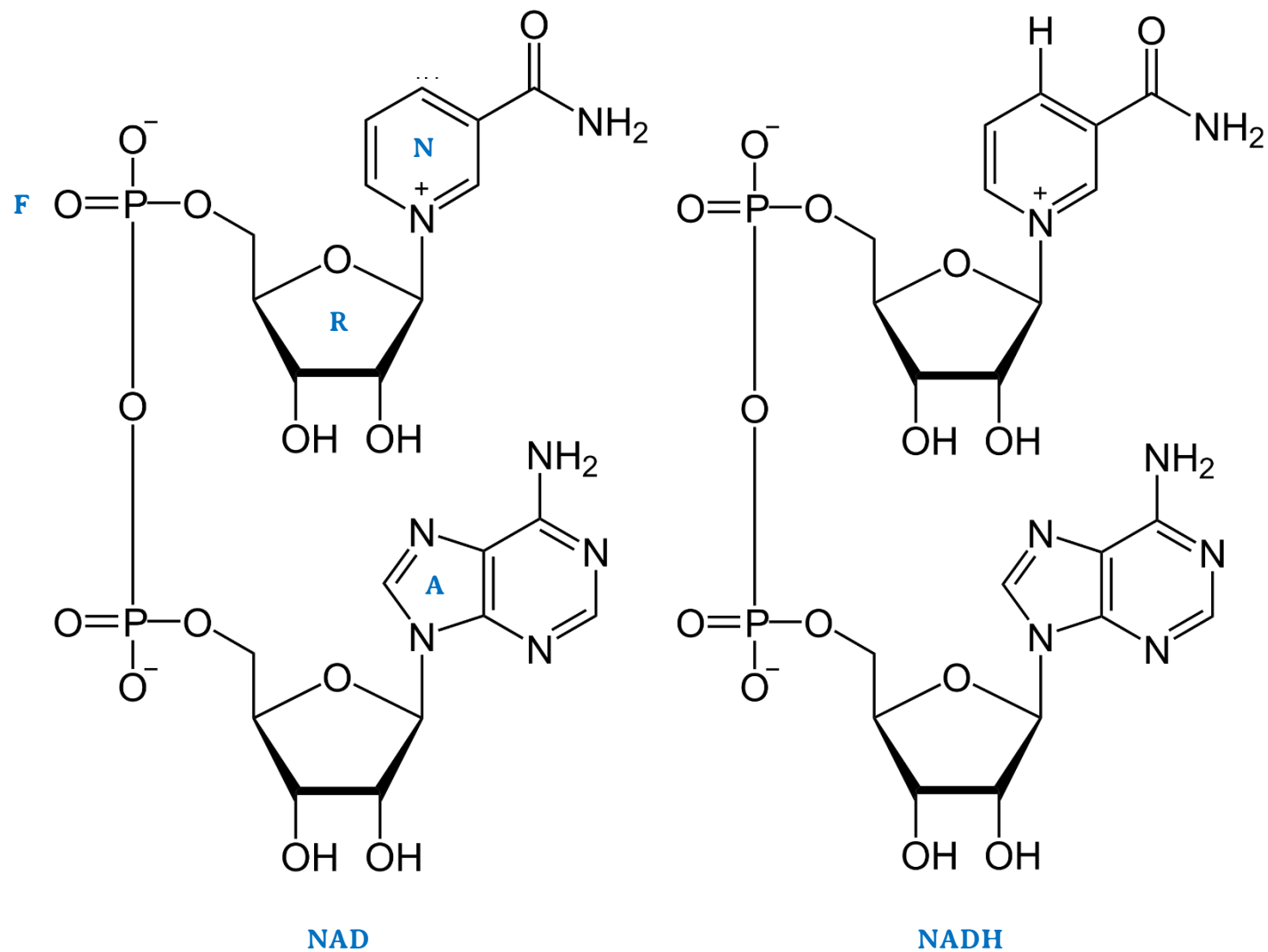
Sendo, $\text{NADH} = \text{NAD}^+ + \text{H}^+ + 1 \text{ elétron}$

N: nicotinamida

A: adenina

R: ribose

F: grupo fosfato



N

Nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato

NADP⁺: estado oxidado

NADPH: estado reduzido

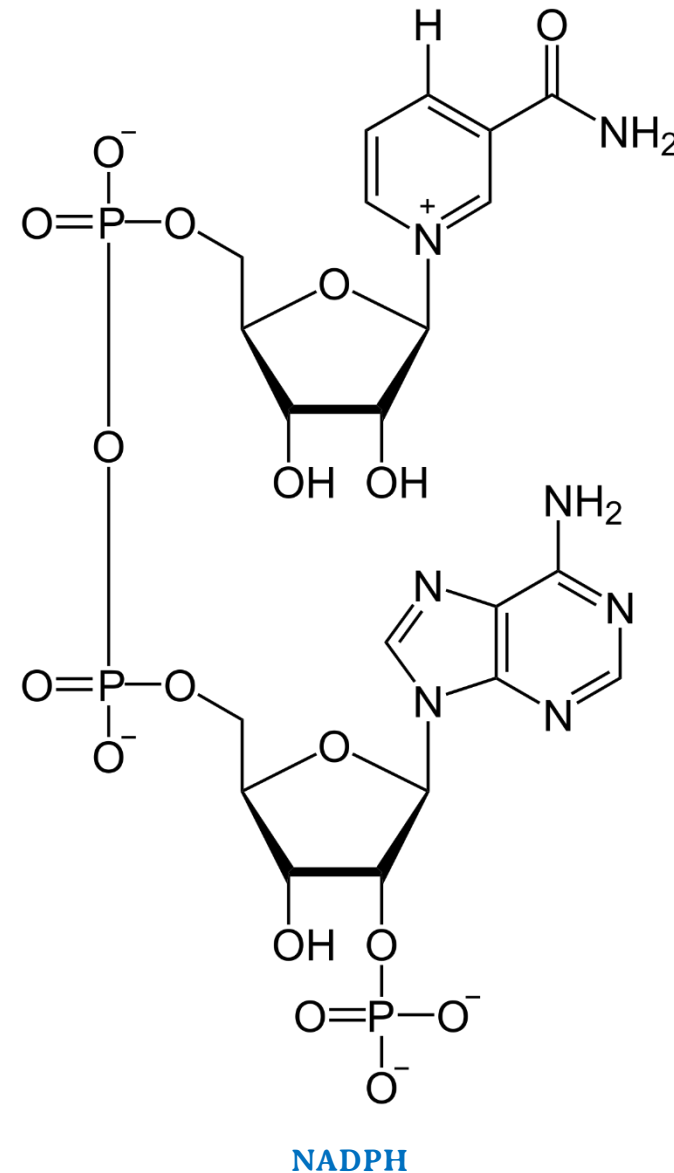
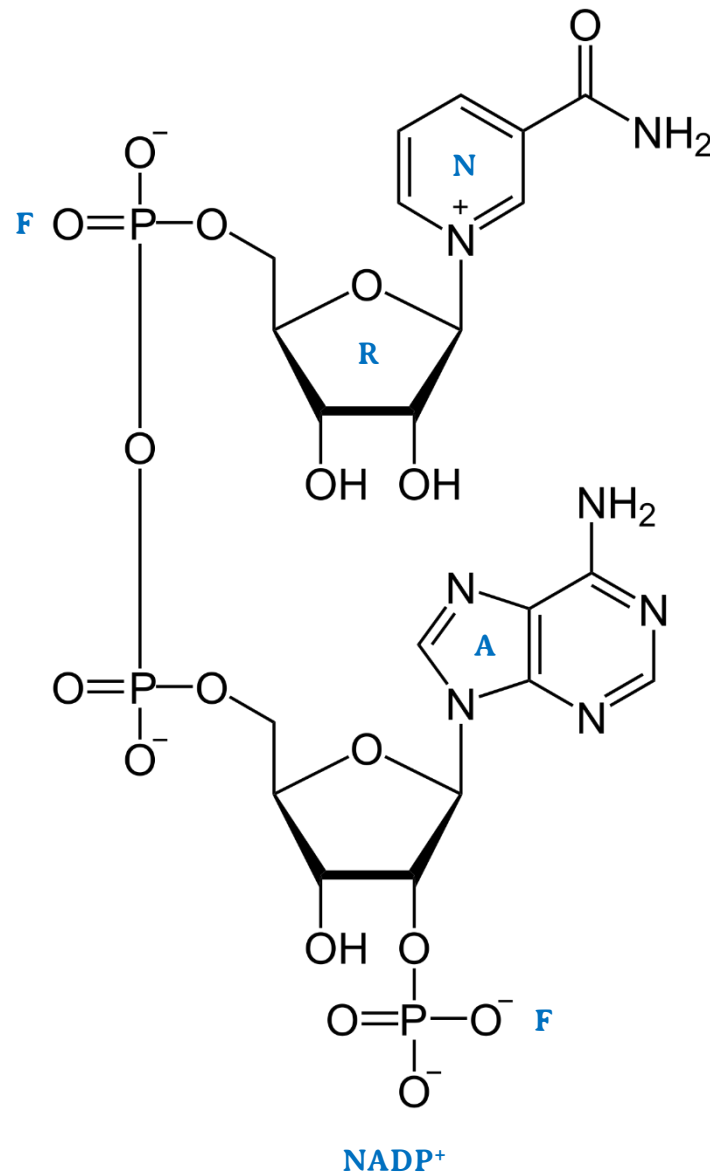
Sendo, $\text{NADPH} = \text{NADP}^+ + \text{H}^+ + 1 \text{ elétron}$

N: nicotinamida

A: adenina

R: ribose

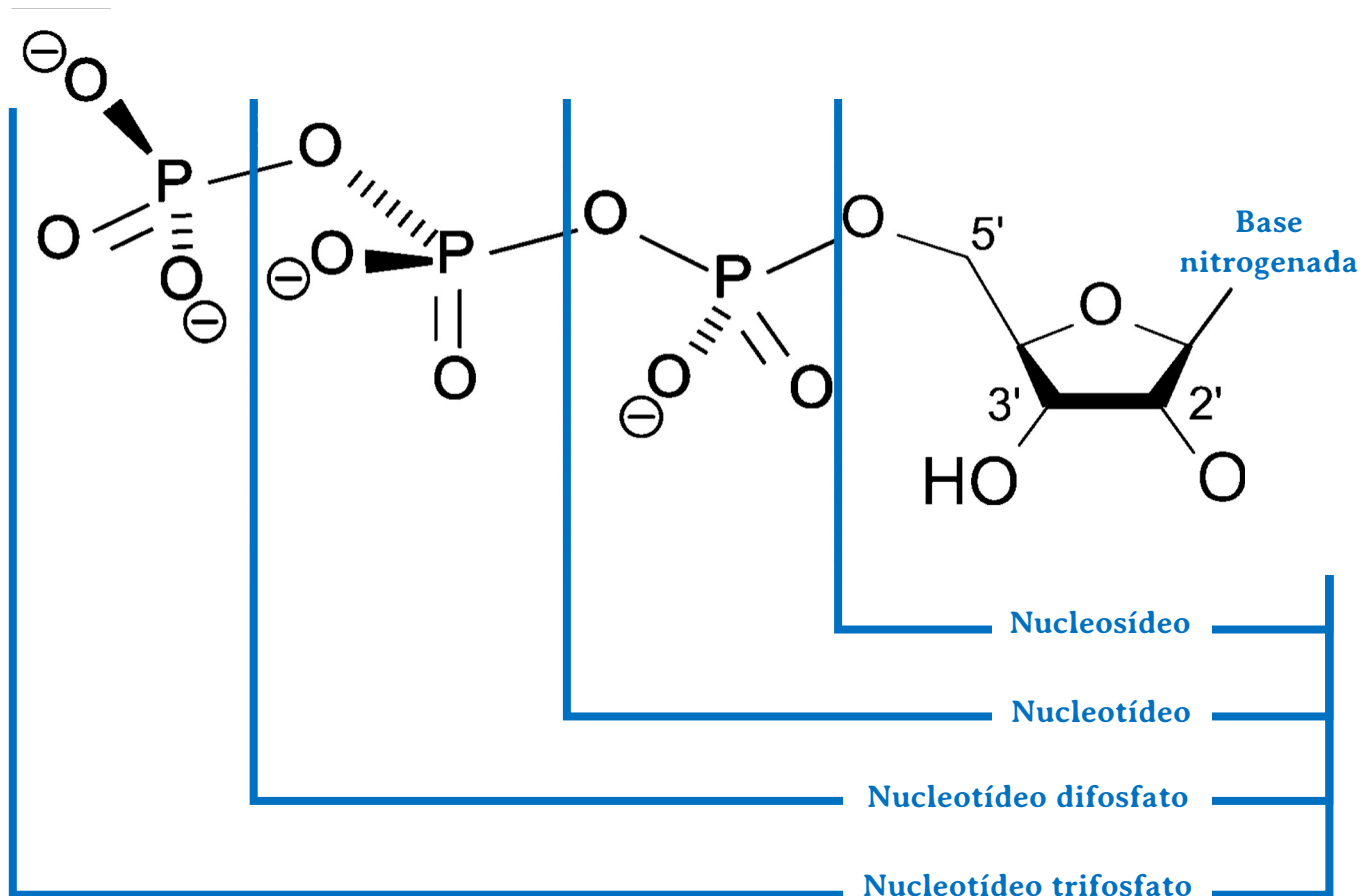
F: grupo fosfato



N

Nucleosídeos e nucleotídeos

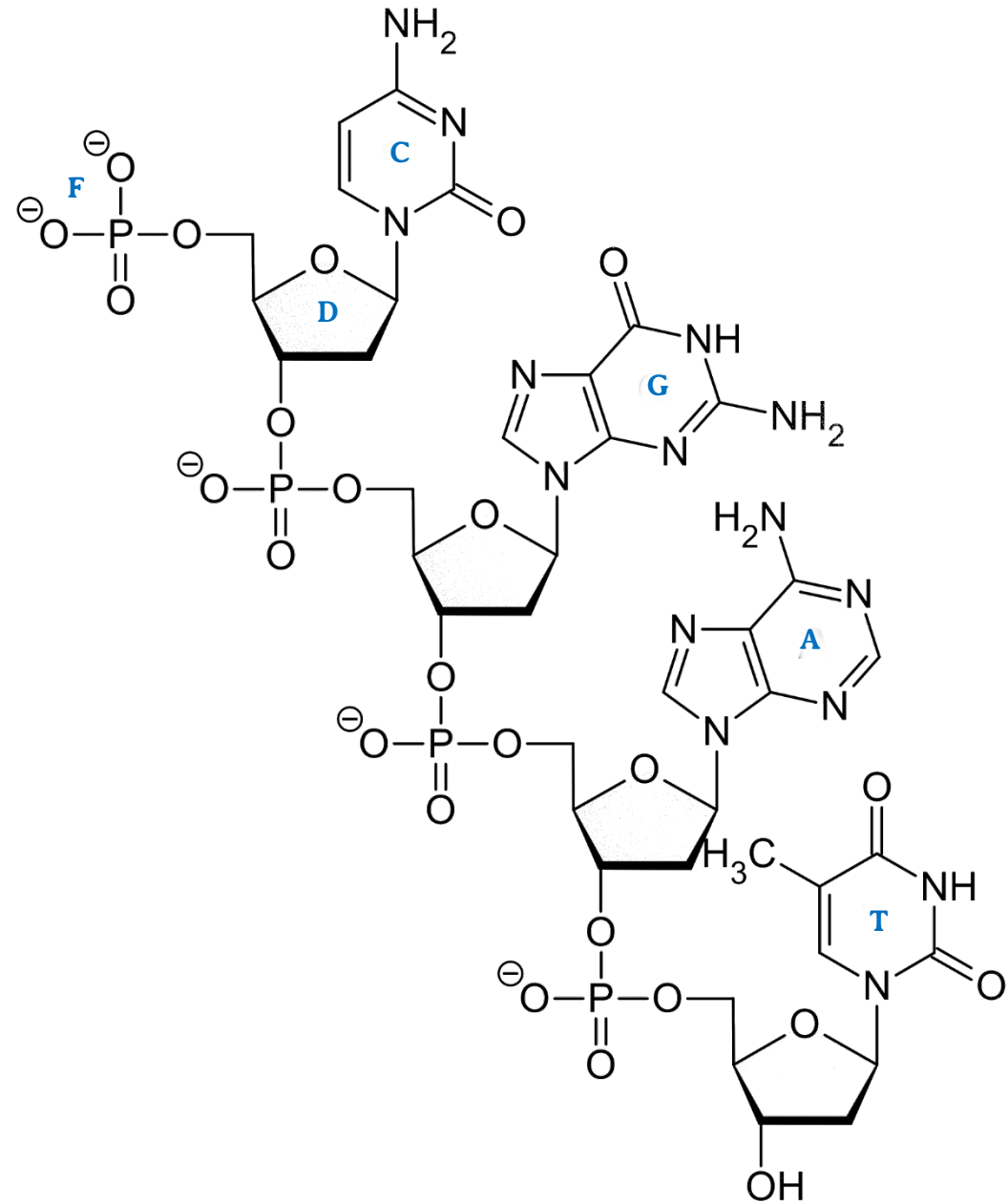
- Bases e nucleosídeos:
Adenina: adenosina
Citosina: citidina
Guanina: guanosina
Timina: timidina
Uracila: uridina



N

Nucleotídeos de DNA

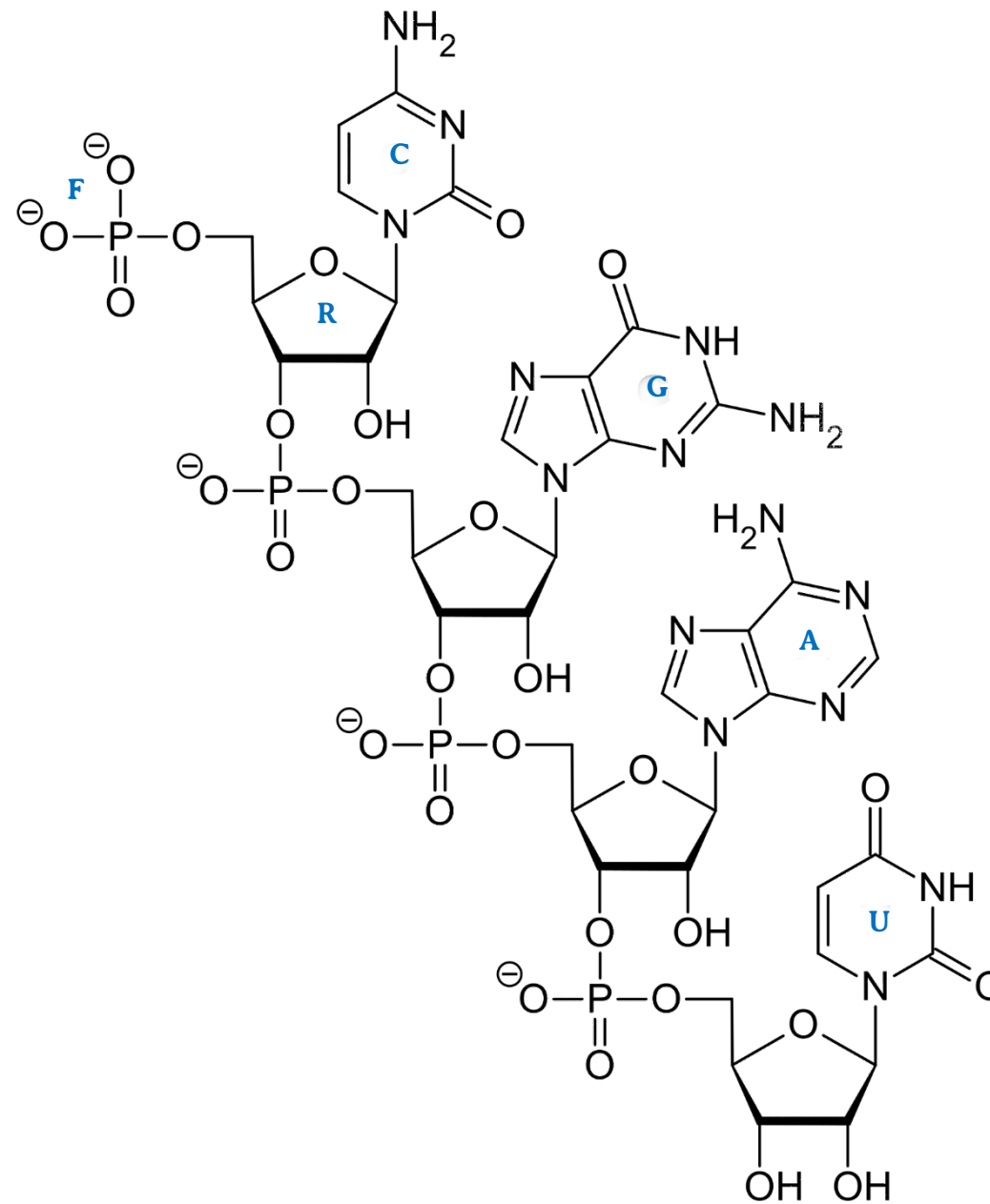
- A: adenina, base nitrogenada do tipo purina
- C: citosina, base nitrogenada do tipo pirimidina
- G: guanina, base nitrogenada do tipo purina
- T: timina, base nitrogenada do tipo pirimidina
- D: desoxirribose, carboidrato do tipo pentose
- F: grupo fosfato



N

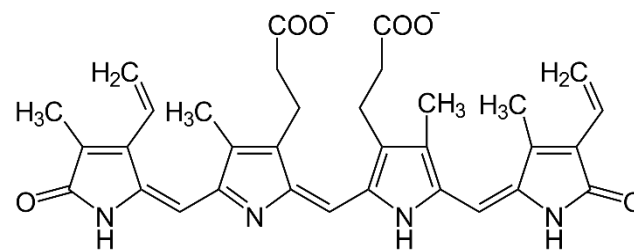
Nucleotídeos de RNA

- A: adenina, base nitrogenada do tipo purina
- C: citosina, base nitrogenada do tipo pirimidina
- G: guanina, base nitrogenada do tipo purina
- U: uracila, base nitrogenada do tipo pirimidina
- R: ribose, carboidrato do tipo pentose
- F: grupo fosfato

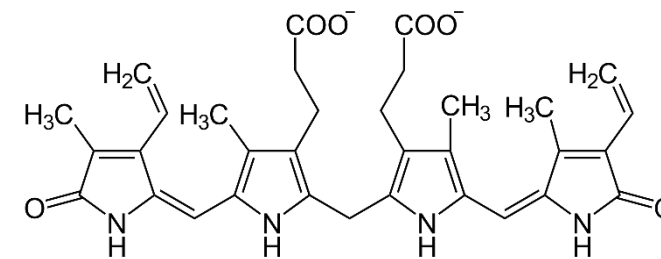


P

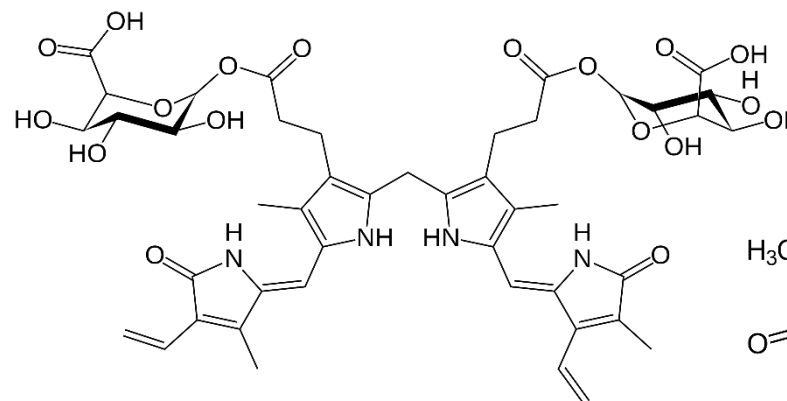
Produtos da degradação do grupo heme



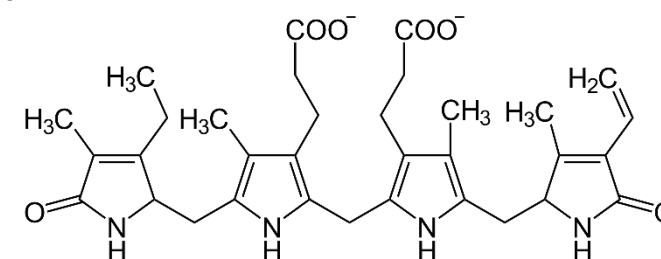
Biliverdina



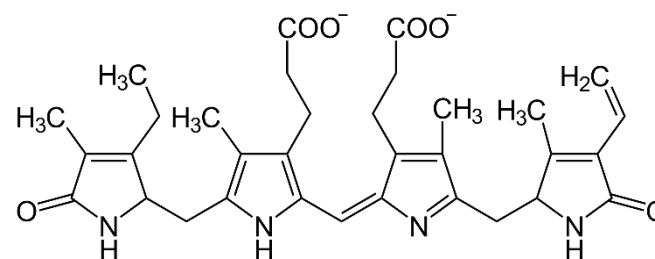
Bilirrubina



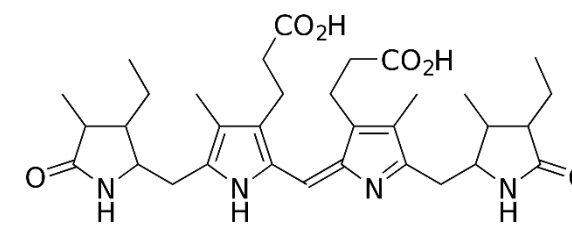
Diglicuronato de bilirrubina



Urobilinogênio



Urobilina

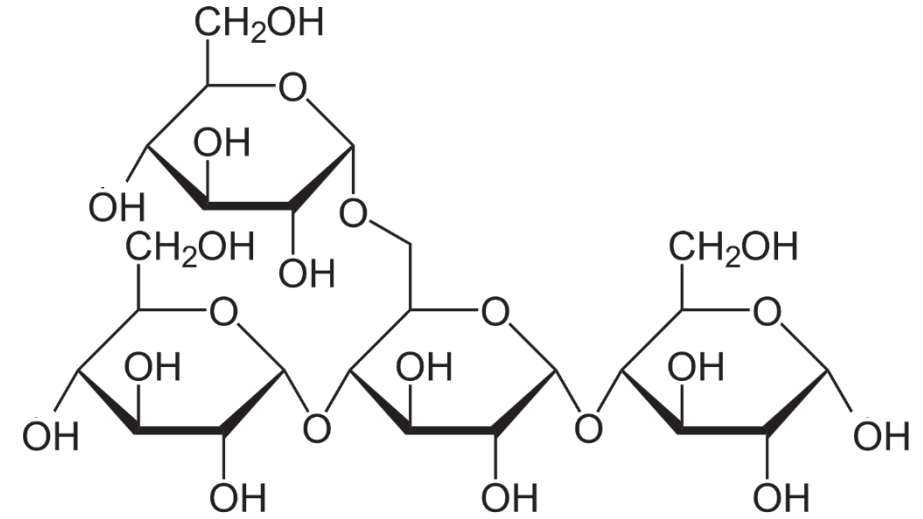


Estercobilina

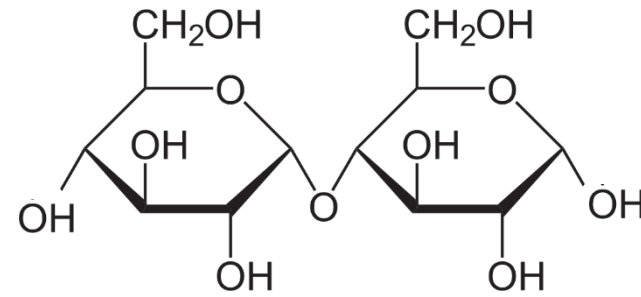
P

Produtos intermediários da digestão do amido

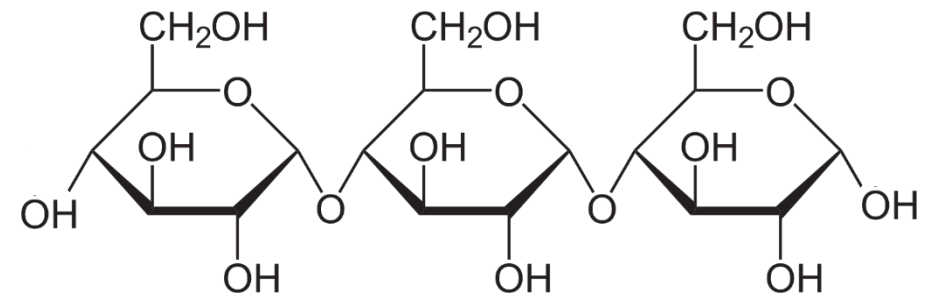
Dextrina α -limitada



Maltose

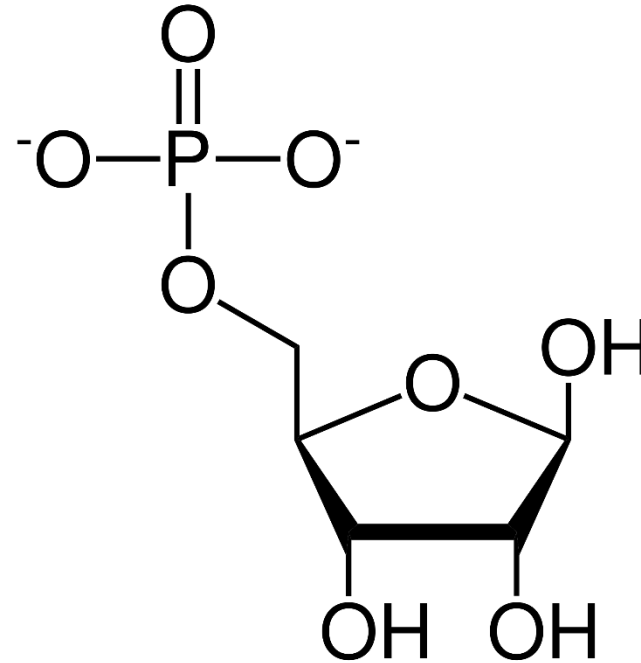


Maltotriose



R

Ribose 5-fosfato

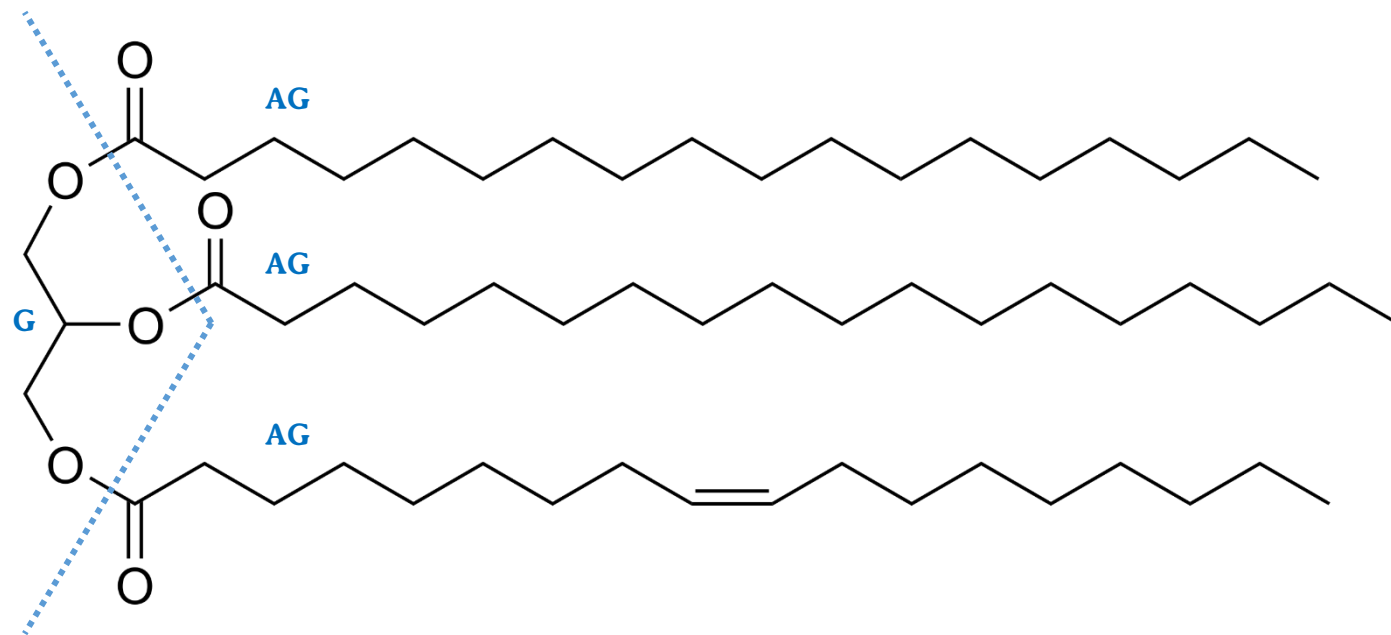


T

Triacilglicerol, triglicéride ou triglicerídeo

G: glicerol

AG: ácido graxo





Trifosfato de adenosina

ATP: trifosfato de adenosina

ADP: difosfato de adenosina

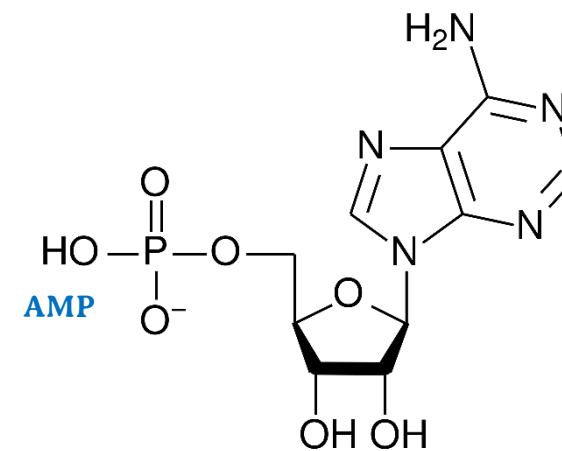
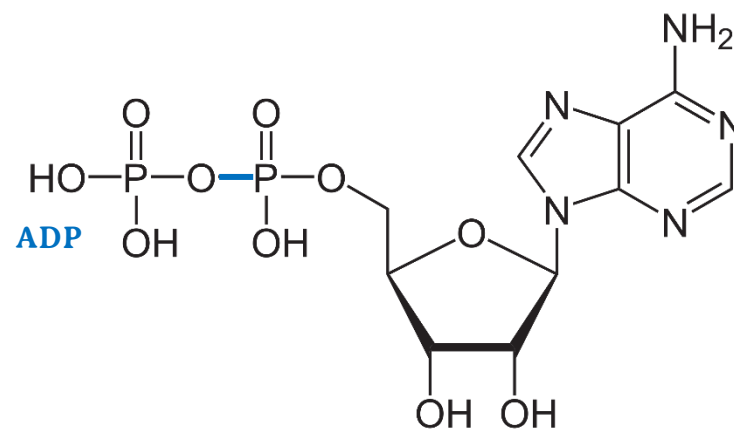
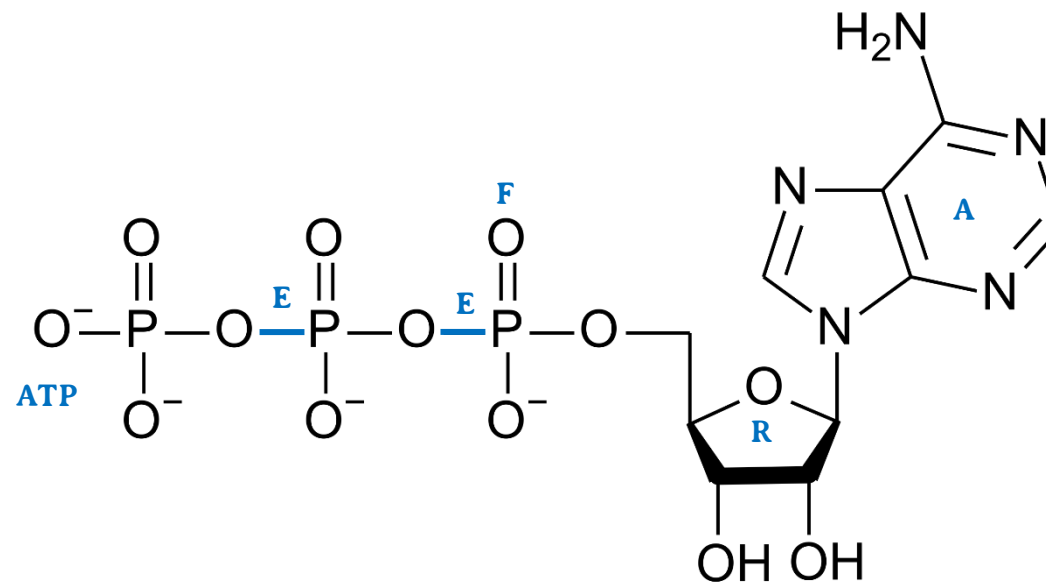
AMP: monofosfato de adenosina

A: adenina

R: ribose

F: grupo fosfato

E: ligação de alta energia



Créditos das figuras

Créditos da foto da capa, folha de rosto, páginas capitulares e contracapa

Fonte: Johnson S. Red green and blue balloons [Internet]. 2022 Jul 28 [acesso 04 dez 2023]. Disponível em: <https://www.pexels.com/photo/color-medicine-bright-background-13014236/>. Figura registrada como: *Free to use. Attribution is not required.*

Páginas 9 a 41

Fonte: Modificado de: Winstead T. Blue and white box on white table [Internet]. 2021 Apr 30 [acesso 25 nov 2023]. Disponível em: <https://www.pexels.com/photo/cold-water-architecture-business-7722796/>. Figura registrada como: *Free to use. Attribution is not required.*

A

Ácido desoxirribonucleico: Fonte: Medium69; William Crochot. This sketch shows a section of DNA with two base pairs (GC and AT) as a chemical structure formula. Bond lengths and angles are not representative. File:DNA structure formula virgin.svg [Internet]. 2014 Nov 04 [acesso 17 set 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DNA_structure_formula_virgin.svg. Figura registrada como: *Public domain.*

Ácido láctico e lactato: Fonte: miguelferig. L-lactic acid and lactate formula. File:Lactate miguelferig.jpg [Internet]. 2011 Aug 20 [acesso 25 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lactate_miguelferig.jpg. Figura registrada como: *Public domain.*

Ácidos graxos cis e trans: Fonte: miguelferig. Cis trans double bond in fatty acids jpg. File:Cis trans fatty acid miguelferig.jpg [Internet]. 2011 Aug 02 [acesso 25 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cis_trans_fatty_acid_miguelferig.jpg. Figura registrada como: *Public domain.*

Ácidos graxos saturado e insaturado: Fonte: Modificado de: Baraldini R. Hypogeic acid , 7E hexadecenoic acid. File:Hypogeic acid 600x200.png [Internet]. 2020 Jan 23 [acesso 25 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hypogeic_acid_600x200.png. Figura registrada como: *Public domain.*

Água: Fonte: Modificado de: Mills B. Structure and dimensions of the water molecule, H₂O. File:Water-dimensions-from-Greenwood&Earnshaw-2D.png [Internet]. 2009 May 21 [acesso 25 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Water-dimensions-from-Greenwood%26Earnshaw-2D.png>. Figura registrada como: *Public domain.*

Amilose e amilopectina: Amilose: Fonte: NEUROtiker. Structure of amylose. File:Amylose3.svg [Internet]. 2008 Apr 29 [acesso 25 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amylose3.svg>. Figura registrada como: *Public domain.* **Amilopectina:** Fonte: NEUROtiker. Structure of amylopectin. File:Amylopektin Haworth.svg [Internet]. 2008 Apr 29 [acesso 25 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amylopektin_Haworth.svg. Figura registrada como: *Public domain.*

Aspartame: Fonte: Yikrazuul. Aspartame; Asp-Phe methyl ester. File:Aspartame.svg [Internet]. 2008 Jul 06 [acesso 25 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aspartame.svg>. Figura registrada como: *Public domain*.

C

Coenzima A: Fonte: NEUROtiker. Structure of coenzyme A. File:Coenzym A.svg [Internet]. 2007 Jan 12 [acesso 25 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coenzym_A.svg. Figura registrada como: *Public domain*.

Coenzima Q: Fonte: Fvasconcellos. Conversion of ubiquinone to ubiquinol. File:Ubiquinone–ubiquinol conversion.svg [Internet]. 2007 Sep 12 [acesso 27 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ubiquinone%E2%80%93ubiquinol_conversion.svg. Figura registrada como: *Public domain*.

Colesterol: Fonte: Wesalius. Cholesterol. File:Cholesterol (chemical structure).svg [Internet]. 2017 May 17 [acesso 29 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aceton.svg>. Figura registrada como: *Public domain*.

Corpos cetônicos: Acetona: Fonte: NEUROtiker. Structure of acetone. File:Aceton.svg [Internet]. 2007 Jun 03 [acesso 30 nov 2023]. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cholesterol_\(chemical_structure\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cholesterol_(chemical_structure).svg). Figura registrada como: *Public domain*. **Acetoacetato:** Fonte: NEUROtiker. Structure of acetoacetic acid. File:Acetessigsäure.svg [Internet]. 2007 Dec 14 [acesso 30 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acetessigs%C3%A4ure.svg>. Figura registrada como: *Public domain*. **β-hidroxiubutirato:** Fonte: Chem Sim 2001. Structural formula of 3-hydroxybutyric acid [Internet]. 2020 Jan 18 [acesso 30 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Structural_formula_of_3-hydroxybutyric_acid.svg. Figura registrada como: *Public domain*.

43

Creatina e fosfocreatina: Fonte: Hbf878. Reaction catalysed by Creatine Kinase (CK). Cr = creatine, PCr = phosphocreatine / creatine phosphate. In situations of high ATP demand, ADP can be substrate-level phosphorylated by CK with the help of PCr to form ATP. File:Creatine-Kinase.svg [Internet]. 2019 Jan 29 [acesso 30 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Creatine-Kinase.svg>. Figura registrada como: *Public domain*.

D

Dissacarídeos: Trealose: Fonte: Fvasconcellos. Structural formula of trehalose in Haworth projection. File:Trehalose Haworth.svg [Internet]. 2007 Apr 17 [acesso 28 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trehalose_Haworth.svg. Figura registrada como: *Public domain*. **Lactose:** Fonte: NEUROtiker. Structure of lactose. File:Lactose Haworth.svg [Internet]. 2007 May 02 [acesso 28 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lactose_Haworth.svg. Figura registrada como: *Public domain*. **Sacarose:** Fonte: NEUROtiker. Structure of sucrose (saccharose). File:Saccharose2.svg [Internet]. 2007 Oct 21 [acesso 28 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saccharose2.svg>. Figura registrada como: *Public domain*. **Maltose:** Fonte: NEUROtiker. Structure of maltose (Haworth projection). File:Maltose Haworth.svg [Internet]. 2008 Feb 05 [acesso 28 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maltose_Haworth.svg. Figura registrada como: *Public domain*.

F

Flavina adenina dinucleotídeo: Fonte: Zlir'a. Будова молекули флавінаденіндинуклеотиду та реакції його часткового та повного відновлення. File:FAD reduction.svg [Internet]. 2012 May 02 [acesso 27 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:FAD_reduction.svg. Figura registrada como: *Public domain*.

Flavina mononucleotídeo: Fonte: Innerstream. Chemical diagram showing the reduction of flavin mononucleotide (FMN) to 1,5-dihydroflavin mononucleotide (FMNH2). File:FMN to FMNH2.svg [Internet]. 2022 Nov 24 [acesso 29 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:FMN_to_FMNH2.svg. Figura registrada como: *Public domain*.

Fosfolipídio: Fonte: Benff. Distearoyllecithine. File:Distearoyllecithin.svg [Internet]. 2021 Apr 28 [acesso 22 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Distearoyllecithin.svg>. Figura registrada como: *Public domain*.

G

Glicogênio: Visão geral: Fonte: Häggström M. Medical gallery of Mikael Häggström 2014. WikiJournal of Medicine [Internet]. 2014 [acesso 26 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glycogen_structure.svg. Figura registrada como: *Public domain*. **Unidades de glicose:** Fonte: Walty1971. Esempio di un (omo) polisaccaride, con lunghe catene lineari e talvolta una ramificazione, ad es. apparententi alla molecola del glicogeno. File:Glycogen.jpg [Internet]. 2013 Mar 20 [acesso 26 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glycogen.jpg>. Figura registrada como: *Public domain*.

44

Glicosaminoglicana: Fonte: Prithason. Structure of one disaccharide unit of chondroitin sulfate. File:Chondroitin Sulfate Structure NTP.png [Internet]. 2007 Mar 22 [acesso 27 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chondroitin_Sulfate_Structure_NTP.png. Figura registrada como: *Public domain*.

Glicose: Cadeia aberta ou forma linear: Fonte: NEUROtiker. Structure of D-glucose and L-glucose. File:DL-Glucose.svg [Internet]. 2007 Feb 25 [acesso 07 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DL-Glucose.svg>. Figura registrada como: *Public domain*. **Representação de Tollens, representação de Haworth ou forma cíclica, representação tridimensional em cadeira e representação em estéreo absoluto:** Fonte: Yikrazuul. Different illustrations of alpha-D-Glucopyranose: Tollens (1); Haworth (2); chair (3); absolut stereo (4). File:Alpha glucose views.svg [Internet]. 2009 May 03 [acesso 07 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alpha_glucose_views.svg. Figura registrada como: *Public domain*.

L

Lipídios de membrana plasmática: Fonte: Modificado de: Hbf878. Scheme of the general structures of membrane phospholipids and glycolipids. File:Membrane Lipids.svg [Internet]. 2017 Nov 03 [acesso 27 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Membrane_Lipids.svg. Figura registrada como: *Public domain*.

M

Malonil-coenzima A: Fonte: M1ss1ontomars2k4. Malonyl-CoA. Created/exported with ChemDraw. File:Malonyl-CoA.png [Internet]. 2007 Mar 11 [acesso 27 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Malonyl-CoA.png>. Figura registrada como: *Public domain*.

Monofosfato cíclico de adenosina: Fonte: Benjah-bmm27. File:Cyclic-adenosine-monophosphate-2D-skeletal.png [Internet]. 2007 May 26 [acesso 21 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cyclic-adenosine-monophosphate-2D-skeletal.png>. Figura registrada como: *Public domain*.

Monossacarídeos: **Glicose:** Fonte: NEUROtiker. Structure of D-glucose and L-glucose. File:DL-Glucose.svg [Internet]. 2007 Feb 25 [acesso 29 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DL-Glucose.svg>. Figura registrada como: *Public domain*. **Frutose:** Fonte: NEUROtiker. Structure of fructose. File:DL-Fructose.svg [Internet]. 2007 Feb 25 [acesso 29 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DL-Fructose.svg>. Figura registrada como: *Public domain*. **Galactose:** Fonte: NEUROtiker. Structure of galactose. File:DL-Galactose.svg [Internet]. 2007 Feb 25 [acesso 29 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DL-Galactose.svg>. Figura registrada como: *Public domain*. **Manose:** Fonte: NEUROtiker. Structure of mannose. File:DL-Mannose.svg [Internet]. 2007 Feb 25 [acesso 29 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DL-Mannose.svg>. Figura registrada como: *Public domain*. **Ribose:** Fonte: NEUROtiker. Structure of ribose. File:DL-Ribose.svg [Internet]. 2007 Feb 26 [acesso 29 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DL-Ribose.svg>. Figura registrada como: *Public domain*. **Desoxirribose:** Fonte: Sobkowski M. Structure of deoxyribose. File:DL-Deoxyribose.png [Internet]. 2015 Mar 11 [acesso 29 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DL-Deoxyribose.png>. Figura registrada como: *Public domain*.

45

N

Nicotinamida adenina dinucleotídeo: NAD⁺: Fonte: Modificado de: DrKiernan. Modified version of File:NAD+_phys.svg with hydride donor on the nicotinamide ring labeled "4H". File:NAD+ phys hydride donor.svg [Internet]. 2015 Jan 30 [acesso 27 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NAD%2B_phys_hydride_donor.svg. Figura registrada como: *Public domain*. **NADH:** Fonte: Modificado de: NEUROtiker. Structure of nicotinamide adenine dinucleotide, oxidized (NAD⁺). File:NAD+ phys alt.svg [Internet]. 2007 Jun 30 [acesso 27 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NAD%2B_phys_alt.svg. Figura registrada como: *Public domain*.

Nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato: NADP⁺: Fonte: NEUROtiker. Structure of nicotinamide adenine dinucleotide phosphate, oxidized (NADP⁺). File:NADP+ phys.svg [Internet]. 2007 Jun 30 [acesso 27 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NADP%2B_phys.svg. Figura registrada como: *Public domain*. **NADPH:** Fonte: NEUROtiker. Structure of nicotinamide adenine dinucleotide phosphate, oxidized (NADP⁺). File:NADP+ phys alt.svg [Internet]. 2007 Jun 30 [acesso 27 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NADP%2B_phys_alt.svg. Figura registrada como: *Public domain*.

Nucleosídeos e nucleotídeos: Fonte: Boris. Nested nucleoside, nucleotide, nucleoside diphosphate, nucleoside triphosphate. General depiction. File:Nucleoside nucleotide general format.png [Internet]. 2005 Nov 04 [acesso 29 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nucleoside_nucleotide_general_format.png. Figura registrada como: *Public domain*.

Nucleotídeos de DNA: Fonte: Sponk. Linkage of the nucleobases C, G, A and T to the deoxyribose phosphat backbone of DNA. File:DNA-Nucleobases.svg [Internet]. 2010 Mar 25 [acesso 21 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DNA-Nucleobases.svg>. Figura registrada como: *Public domain*.

Nucleotídeos de RNA: Fonte: Sponk. Linkage of the nucleobases C, G, A and U to the ribose phosphat backbone of RNA. File:RNA-Nucleobases.svg [Internet]. 2010 Mar 25 [acesso 21 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:RNA-Nucleobases.svg>. Figura registrada como: *Public domain*.

P

Produtos da degradação do grupo heme: Biliverdina: Fonte: NEUROtiker. Structure of biliverdin. File:Biliverdin.svg [Internet]. 2007 Apr 28 [acesso 30 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biliverdin.svg>. Figura registrada como: *Public domain*. **Bilirrubina:** Fonte: NEUROtiker. Structure of bilirubin. File:Bilirubin.svg [Internet]. 2007 Apr 28 [acesso 30 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bilirubin.svg>. Figura registrada como: *Public domain*. **Diglicuronato de bilirrubina:** Fonte: Fvasconcellos. Skeletal formula of bilirubin diglucuronide. File:Bilirubin diglucuronide.svg [Internet]. 2007 Jun 12 [acesso 30 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bilirubin_diglucuronide.svg. Figura registrada como: *Public domain*. **Urobilinogênio:** Fonte: NEUROtiker. Structure of D-urobilinogen. File:D-Urobilinogen.svg [Internet]. 2007 Apr 28 [acesso 30 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:D-Urobilinogen.svg>. Figura registrada como: *Public domain*. **Urobilina:** Fonte: NEUROtiker. Structure of D-urobilin. File:D-Urobilin.svg [Internet]. 2007 Apr 28 [acesso 30 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:D-Urobilin.svg>. Figura registrada como: *Public domain*. **Estercobilina:** Fonte: Calvero. Chemical structure of stercobilin. File:Stercobilin.svg [Internet]. 2006 Sep [acesso 30 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stercobilin.svg>. Figura registrada como: *Public domain*.

46

Produtos intermediários da digestão do amido: Dextrina α -limitada: Fonte: Modificado de: NEUROtiker. Structure of amylopectin. File:Amylopektin Haworth.svg [Internet]. 2008 Apr 29 [acesso 25 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amylopektin_Haworth.svg. Figura registrada como: *Public domain*. **Maltose e maltotriose:** Fonte: Modificada de: NEUROtiker. Structure of amylose. File:Amylose3.svg [Internet]. 2008 Apr 29 [acesso 25 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amylose3.svg>. Figura registrada como: *Public domain*.

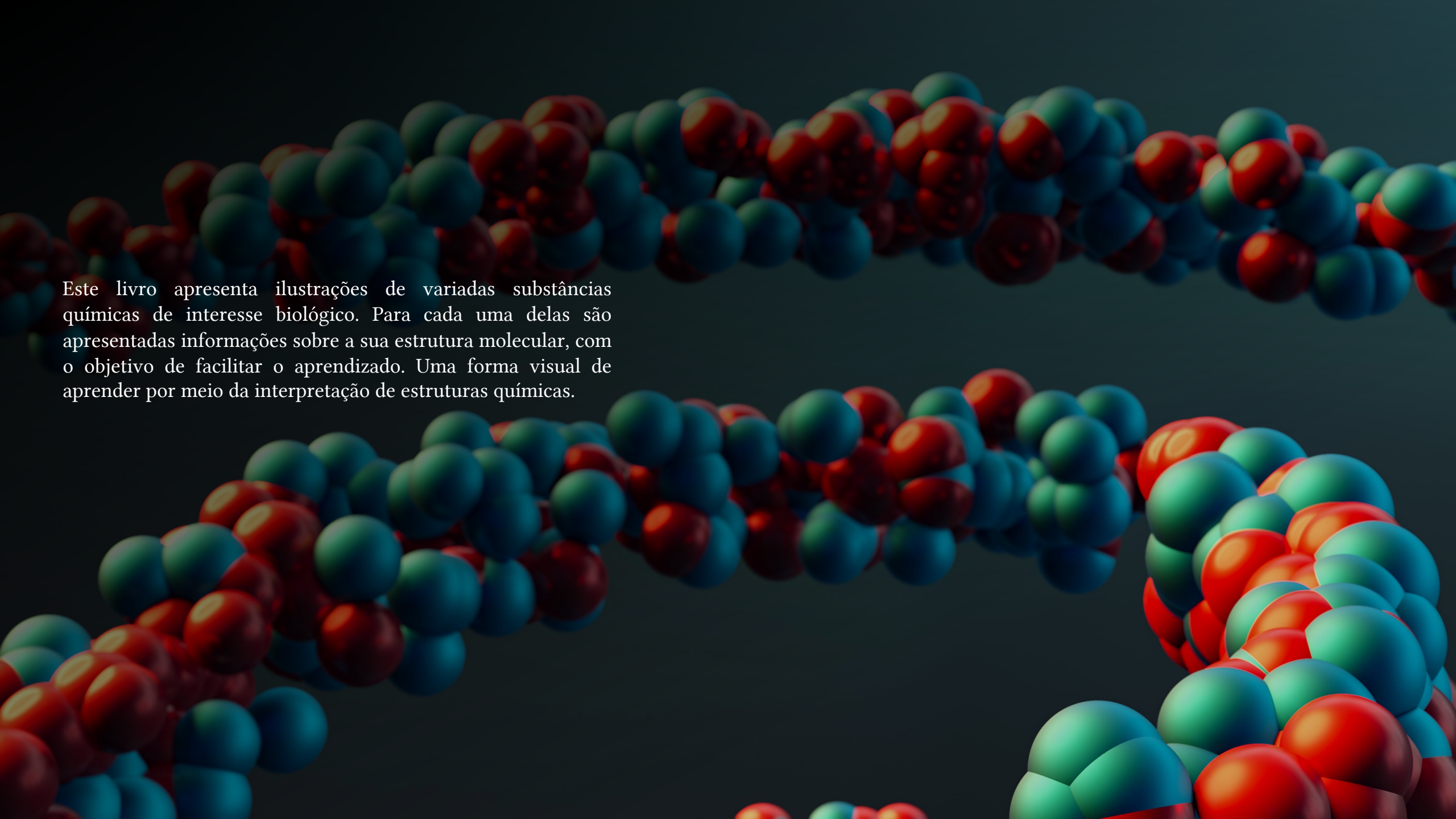
R

Ribose 5-fosfato: Fonte: Wesalius. D-ribose-5-phosphate. File:D-ribose-5-fosfát.svg [Internet]. 2015 May 11 [acesso 27 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:D-ribose-5-fosf%C3%A1t.svg>. Figura registrada como: *Public domain*.

T

Triacilglicerol, triglicéride ou triglicerídeo: Fonte: Hbf878. Structure of a representative triglyceride (triacylglycerol) in tallow. The shown triglyceride consists of glycerol esterified with 2x Stearic acid and 1x Oleic acid (bottom). File:TriglycerideTallow.svg [Internet]. 2019 Jan 25 [acesso 27 nov 2023]. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:TriglycerideTallow.svg>. Figura registrada como: *Public domain*.

Trifosfato de adenosina: ATP: Fonte: Mysid. The chemical structure of adenosine triphosphate. File: ATP structure.svg [Internet]. 2007 Ago 16 [acesso 19 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ATP_structure.svg. Figura registrada como: *Public domain*; **ADP:** Fonte: NEUROtiker. Structure of Adenosine diphosphate. File:Adenosindiphosphat protoniert.svg [Internet]. 2008 Apr 19 [acesso 17 set 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Adenosindiphosphat_protoniert.svg. Figura registrada como: *Public domain*; **AMP:** Fonte: User:Mysid. The chemical structure of adenosine monophosphate. File: AMP structure.svg [Internet]. 2007 Ago 16 [acesso 19 nov 2023]. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AMP_structure.svg. Figura registrada como: *Public domain*.



Este livro apresenta ilustrações de variadas substâncias químicas de interesse biológico. Para cada uma delas são apresentadas informações sobre a sua estrutura molecular, com o objetivo de facilitar o aprendizado. Uma forma visual de aprender por meio da interpretação de estruturas químicas.