



# ATLAS DE BIOQUÍMICA: PLANTAS AMAZÔNICAS

Organização- Profa. Patricia Chaves de Oliveira  
Bacharelado em Agronomia/Instituto de Biodiversidade e Florestas  
Universidade Federal do Oeste do Pará- UFOPA

2024

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/Ufopa**

---

A881 Atlas de bioquímica: plantas amazônicas [livro eletrônico]./ organização Patrícia Chaves de Oliveira. – Santarém, Pará: Ufopa, 2024.

102 p.: il.

Bibliografias.

Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/>

ISBN: 978-85-65791-61-8(E-book)

Realização: Universidade Federal do Oeste do Pará– Instituto de Biodiversidade e Florestas - Curso Bacharelado em Agronomia.

E-book organizado pela Docente Patrícia Chaves de Oliveira, os autores são discentes do Curso de Agronomia.

1. Metodologias ativas de ensino. 2. Project based learning. 3. Popularização da ciência. I. Oliveira, Patrícia Chaves de, org. II. Almeida, G. L. III. Barroso, O. P. IV. Costa, J.F. V. Guimarães, L. O. VI. Medeiros, R. M. VII. Miranda, R. F. VIII. Moura, E. S. IX. Oliveira, A. C. P. X. Oliveira, E. A. L. XI. Reis, P. XII. Souza, B. H. S. XIII. Título.

---

CDD: 23 ed. 581.09811

Bibliotecária - Documentalista: Renata Ferreira – CRB/2 1440

# Prefácio

A Bioquímica vegetal, enquanto ciência interdisciplinar, que tem por objetivo estudar os processos químicos e funções metabólicas de suas moléculas em organismos vivos, é fascinante quando analisada de forma aplicada, ou seja, aplicada às plantas amazônicas. Esta disciplina ministrada por nós no curso de Agronomia da Universidade Federal do Oeste do Pará tem por finalidade envolver os alunos ou estimular sua curiosidade científica quanto ao conteúdo teórico a partir de plantas nativas da região Amazônica.

Dessa forma, e por meio do uso de Metodologias Ativas no processo de ensino-aprendizado como o *Project based Learning* (PbL), isto é, Aprendizado baseado em Projeto, os discentes organizados em equipes escolheram as plantas que gostariam de trabalhar na confecção do Atlas de Bioquímica, onde os mesmos, a partir de revisão de literatura associado ao conteúdo teórico da disciplina, identificaram as principais macromoléculas (carboidratos, proteínas e lipídios) nas culturas agrícolas selecionadas.

O resultado, foi este Atlas genuinamente tapajônico e ricamente ilustrado com as macromoléculas do cupuaçu, açaí e feijão caupi, os quais por sua vez, representam cadeias produtivas de alta relevância para a Bioeconomia na região. Com um visual cativante, este Atlas é uma obra que cumpre seu papel acadêmico de fixação do conhecimento científico pelos discentes acoplado à realidade agrícola local, onde o mesmo pode ainda ser utilizado em outros ambientes além da universidade, como em escolas familiares rurais, escolas técnicas agrícolas e ensino médio. Este Atlas é portanto, a contribuição legítima do trabalho docente-discente e está portanto, em sintonia com a política de curricularização da extensão em universidades brasileiras.

Por fim, convidamos vocês à *passar* pelo maravilhoso mundo da bioquímica !

Profa. Eng. Agr. Patricia Chaves de Oliveira

Novembro, 2024

# Sumário

**CAPÍTULO 1-** A Bioquímica do Cupuaçú (*Theobroma grandiflorum*)... Ana Clara Oliveira, Evelyn Moura, Rodrigo Medeiros

**CAPÍTULO 2-** A Bioquímica do Açaí (*Euterpe oleracea*)... Jocinaldo Costa, Otávio Barroso, Pâmela Reis

**CAPÍTULO 3-** A Bioquímica do Feijão caupi (*Vigna unguiculata*)... Breno Souza, Ezio Oliveira, Geovani Almeida, Luana Guimarães, Renata Miranda



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS



# Atlas de Bioquímica

Cupuaçu- *Theobroma grandiflorum*

Discentes:

Ana Clara Paz de Oliveira

Evelyn da Silva Moura

Rodrigo Moisés Medeiros

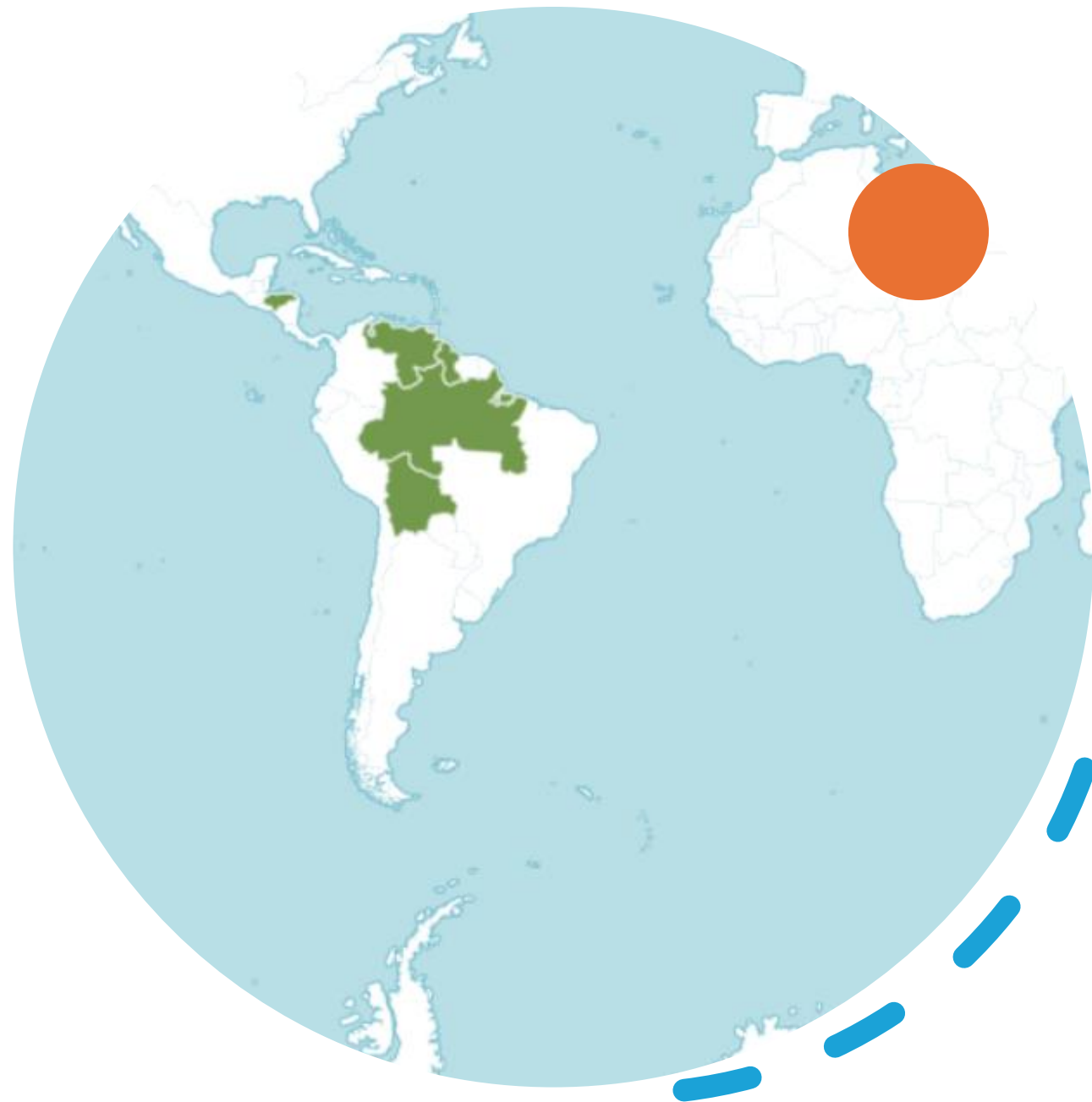


- **Uso culinário:** Na culinária, sua polpa é usada em sucos, sorvetes, geleias, bombons e recheios de doces. A polpa é conhecida por seu sabor ácido e aroma característico, que lembra uma combinação de chocolate e frutas tropicais.

- **Uso medicinal:** O cupuaçu é rico em antioxidantes, vitaminas (como vitamina C) e minerais, sendo considerado benéfico para a imunidade e a saúde da pele. A manteiga extraída de suas sementes é usada em cosméticos para hidratação da pele e dos cabelos.



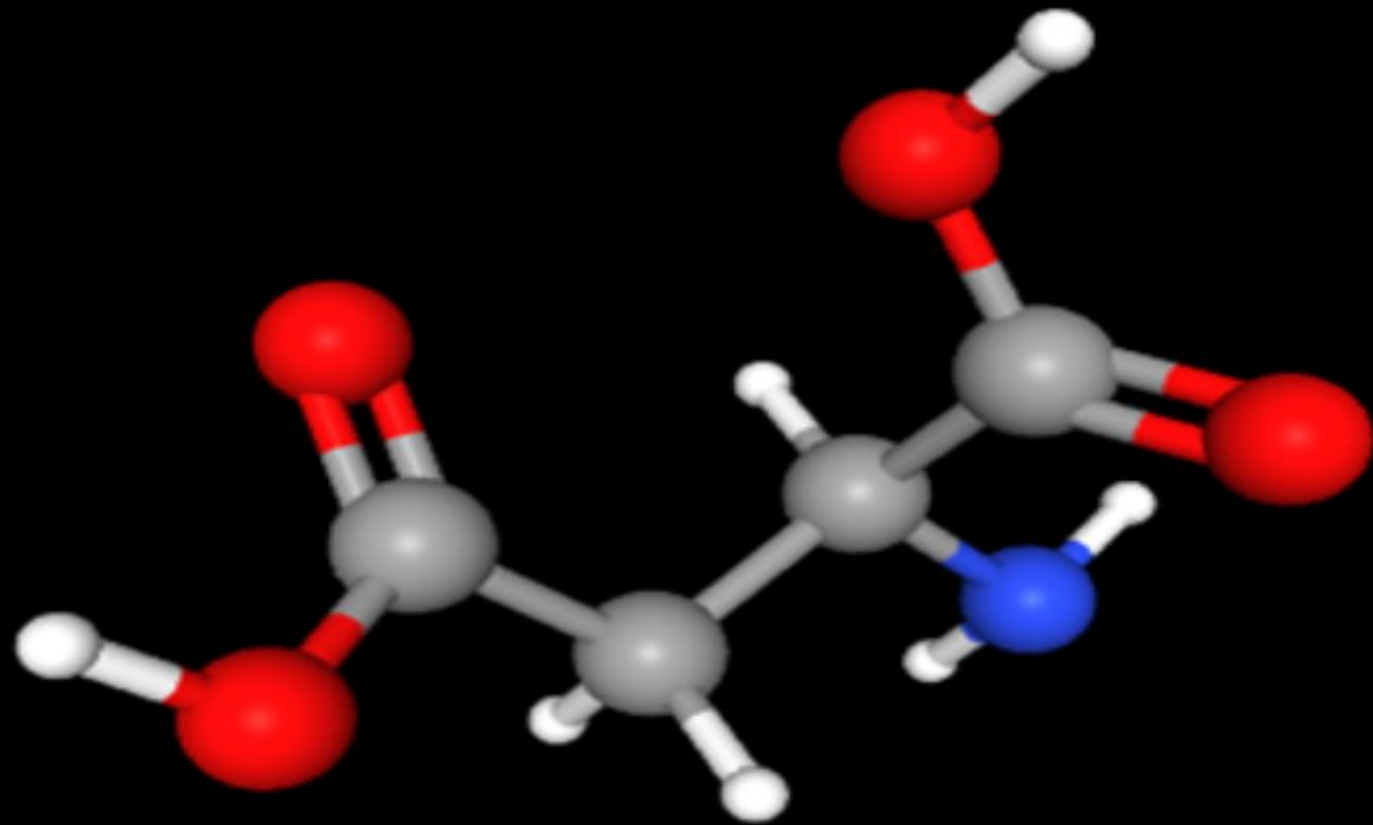
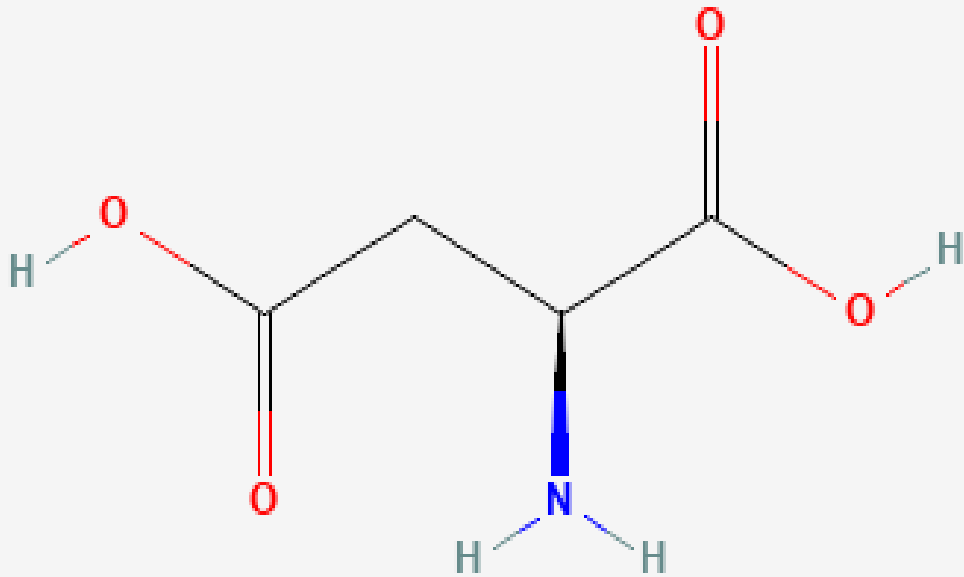
- **Distribuição geográfica:** O cupuaçu é encontrado principalmente na região Norte do Brasil, especialmente nos estados do Amazonas, Pará e Acre, além de ser cultivado em outras partes da Amazônia e em países vizinhos como Colômbia, Peru e Venezuela.



The image features a central white circle with a thick green border. Inside this circle, the word "Proteína" is written in a large, white, sans-serif font, and "Cupuaçu" is written below it in a smaller, white, sans-serif font. To the left of the circle, there are two white zigzag lines. To the right, there is a small orange circle with a white outline, a set of four white diagonal lines, and a large solid orange circle in the bottom right corner. A small orange circle with a white outline is also located at the bottom left of the central circle.

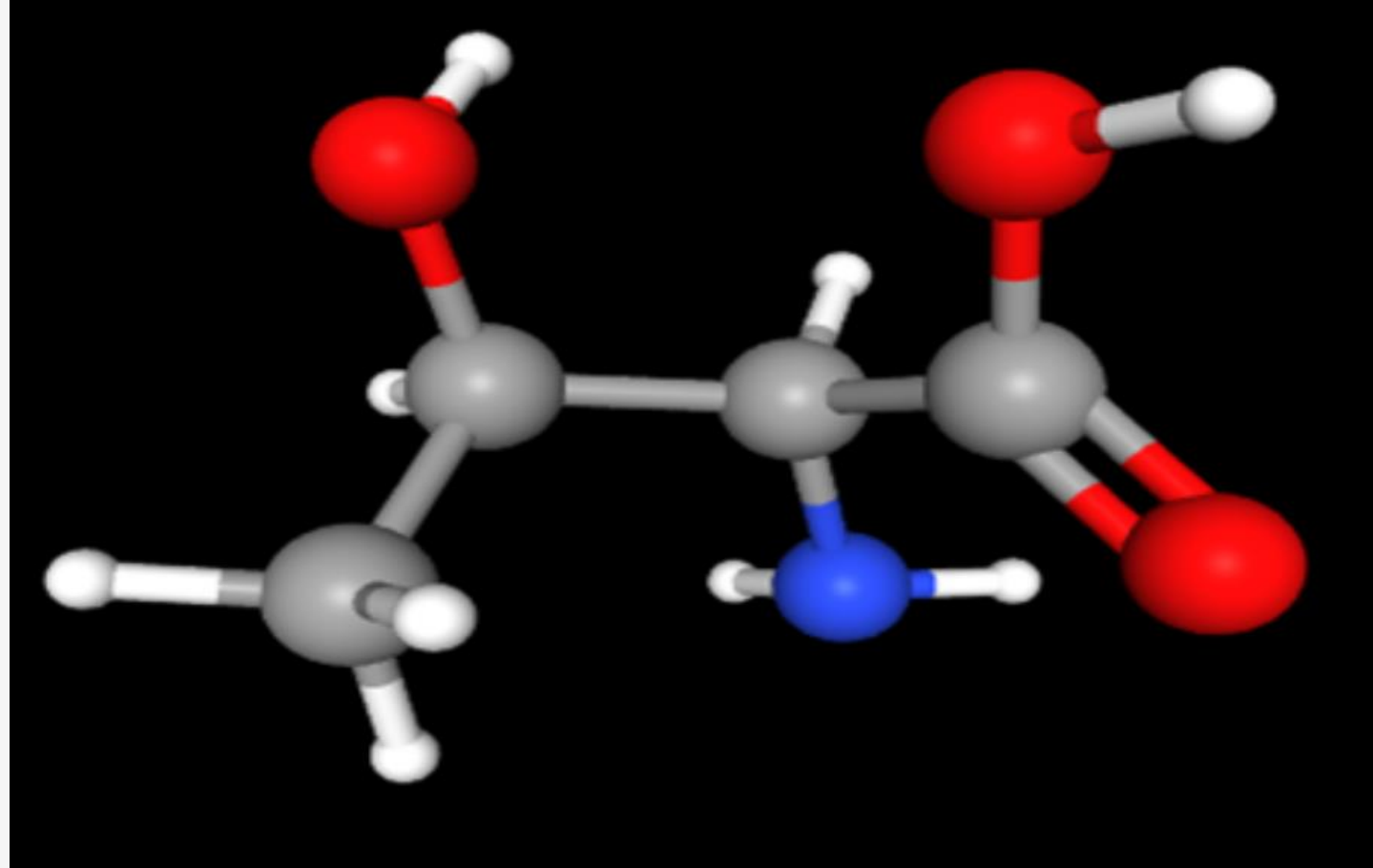
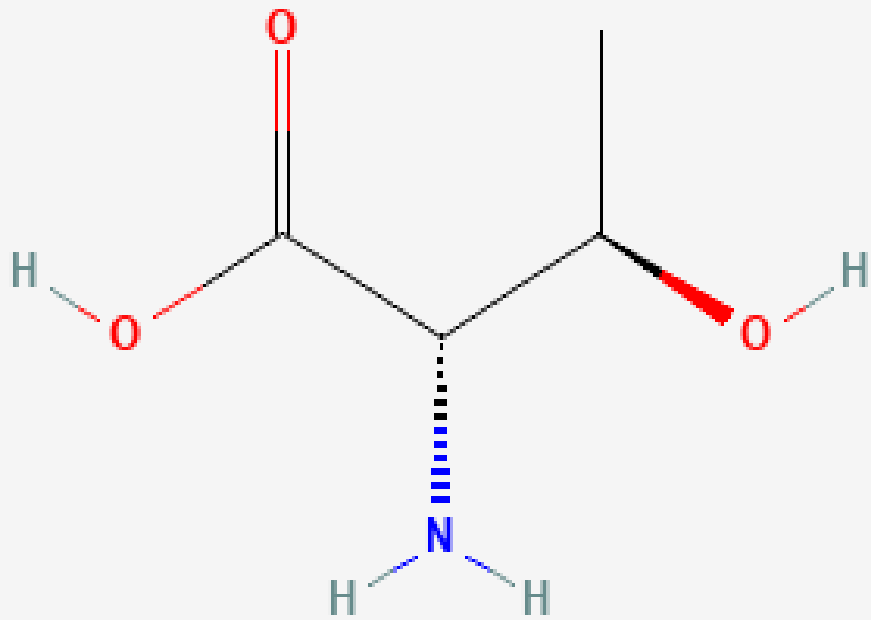
# Proteína

Cupuaçu



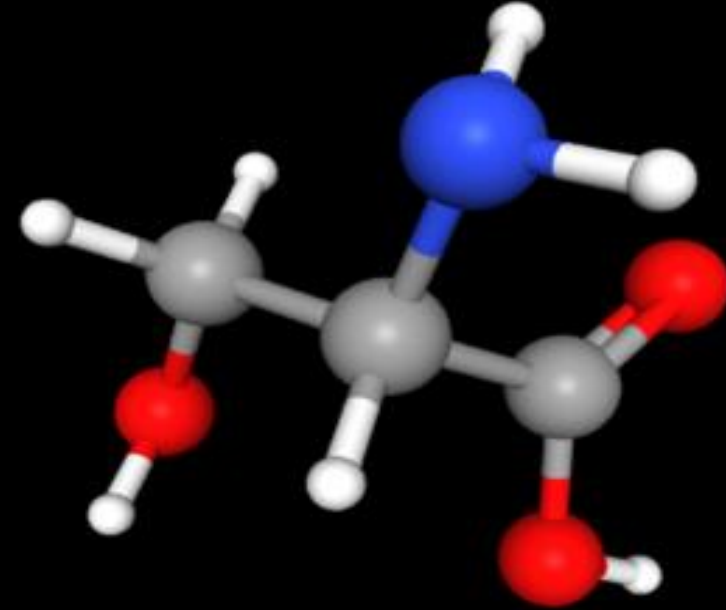
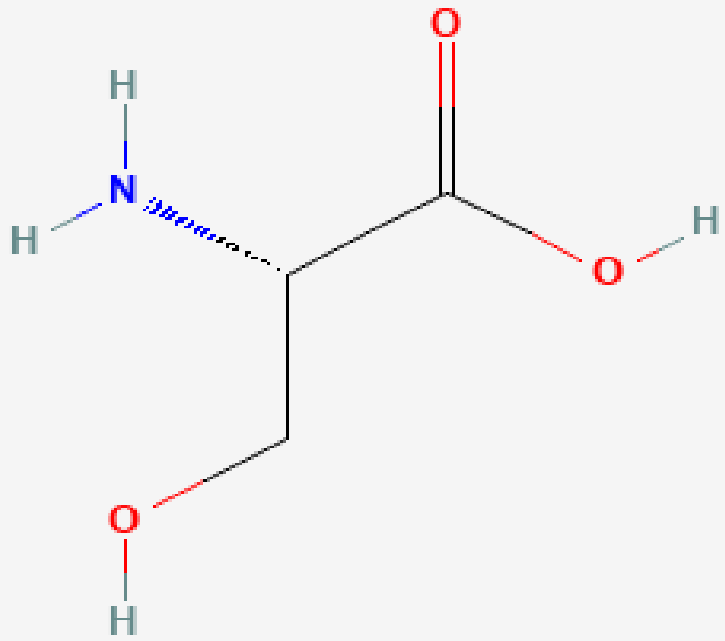
# Aspártico

- Fórmula Molecular: C<sub>4</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>4</sub>
- Peso Molecular : 133.10 g/mol
- Nome (IUPAC):(2S)-2-aminobutanedioic acid



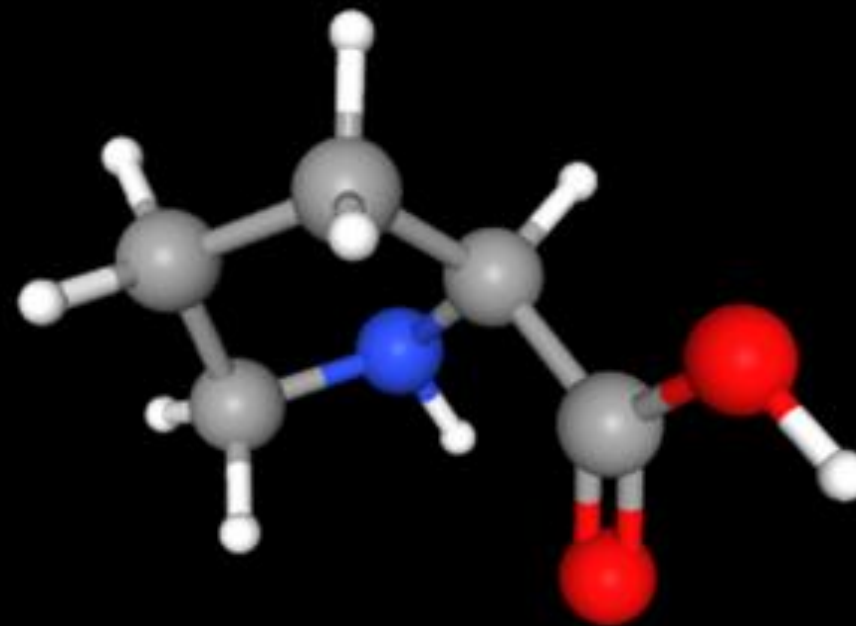
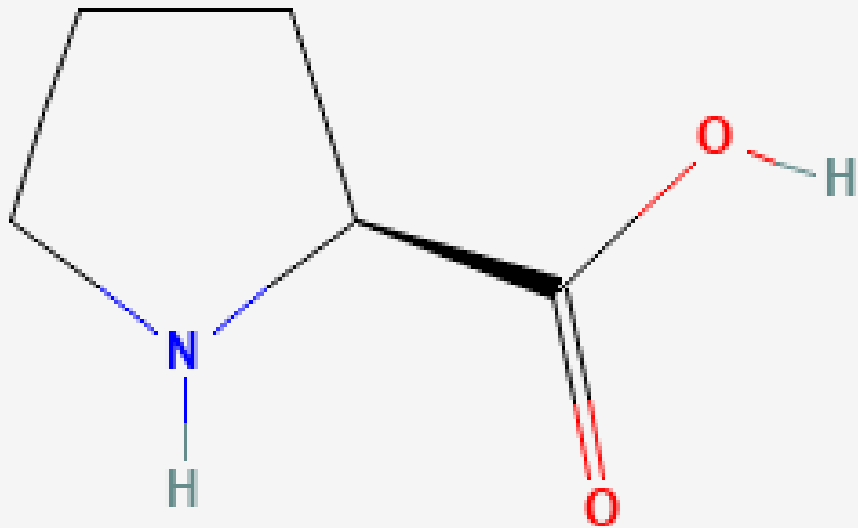
# Treonina

- Fórmula Molecular:: C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>NO<sub>3</sub>
- Peso Molecular: 119.12 g/mol
- Nome (IUPAC):(2S,3R)-2-amino-3-hydroxybutanoic acid



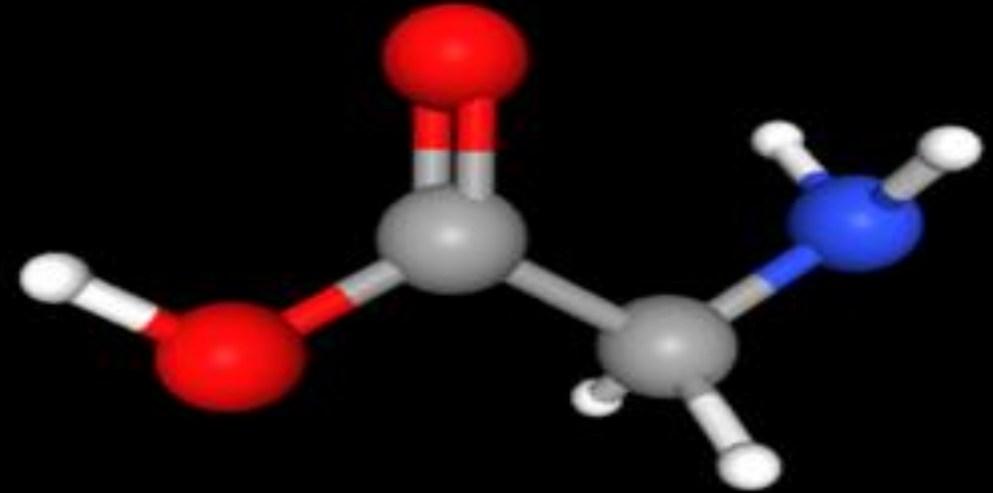
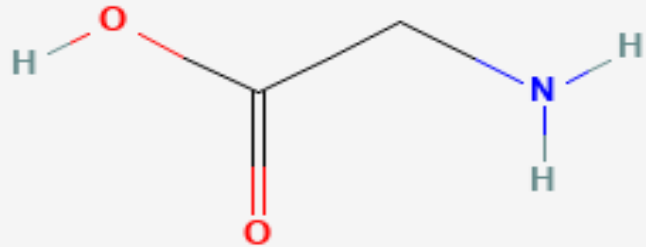
# Serina

- Fórmula Molecular: C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>3</sub>
- Peso Molecular: 105.09 g/mol
- Nome (IUPAC): (2S)-2-amino-3-hydroxypropanoic acid



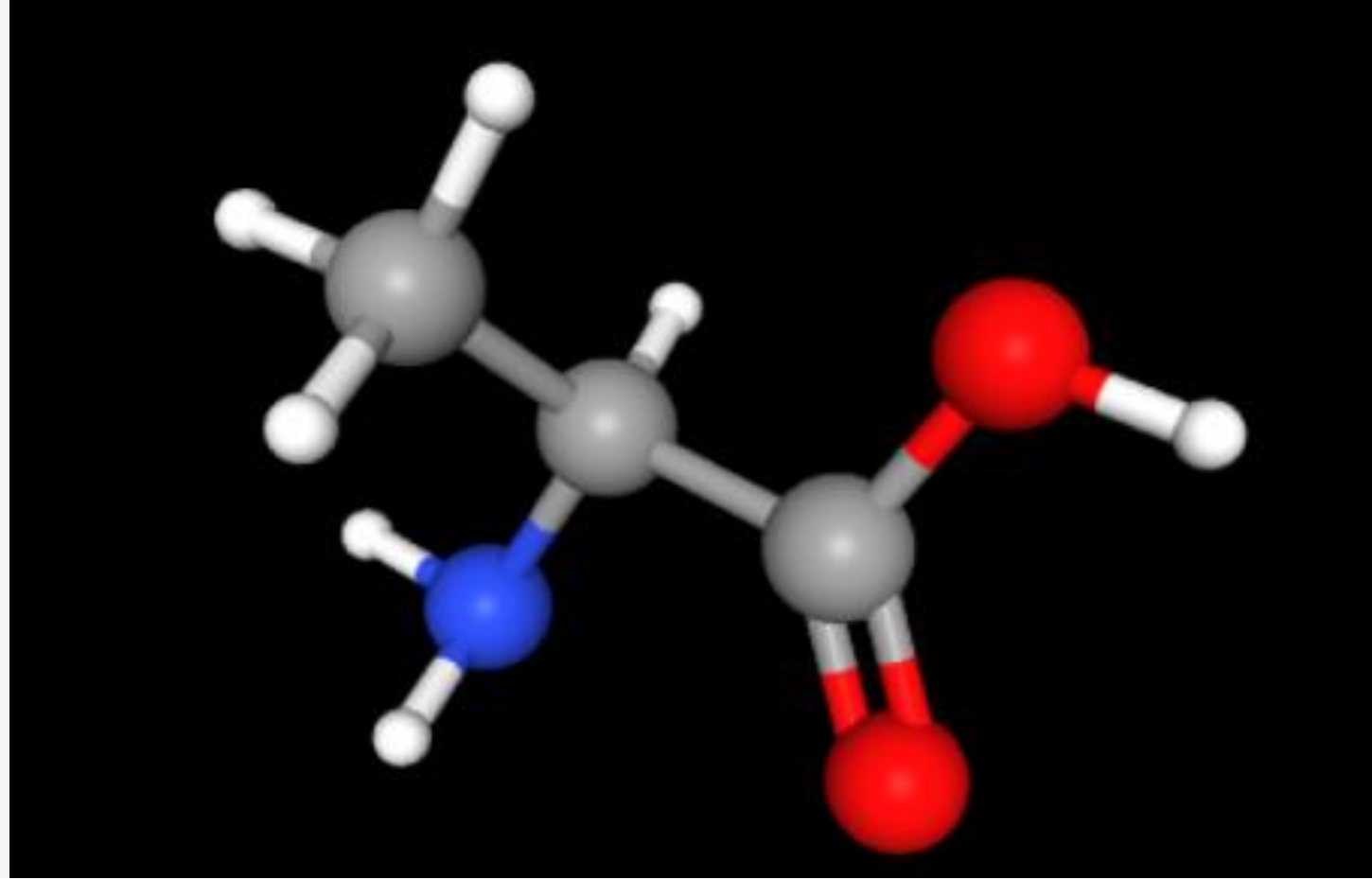
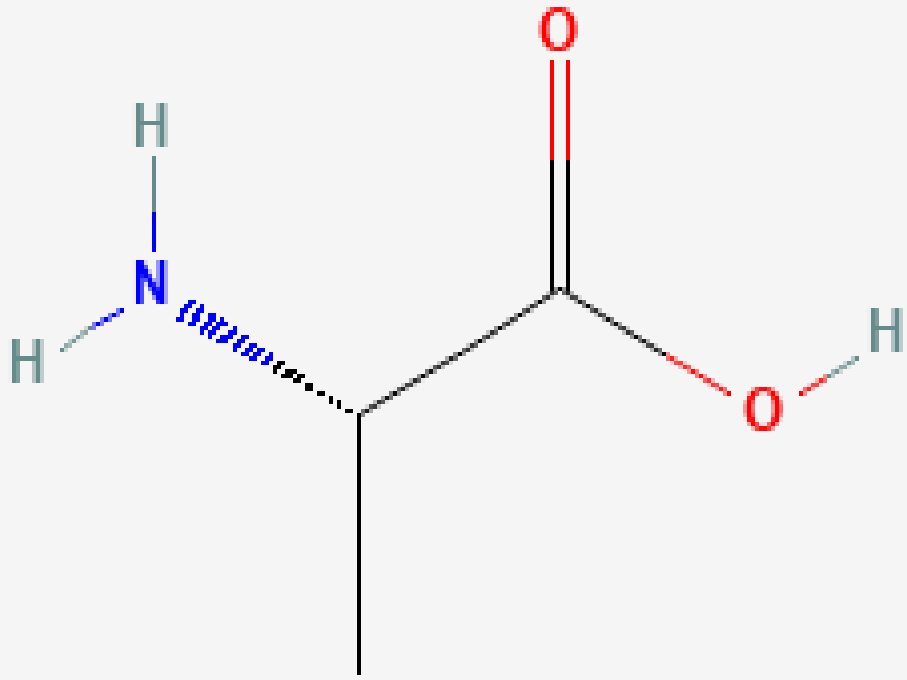
# Prolina

- Fórmula Molecular: C<sub>5</sub>H<sub>9</sub>NO<sub>2</sub>
- Peso Molecular: 115.13 g/mol
- Nome (IUPAC): (2S)-pyrrolidine-2-carboxylic acid



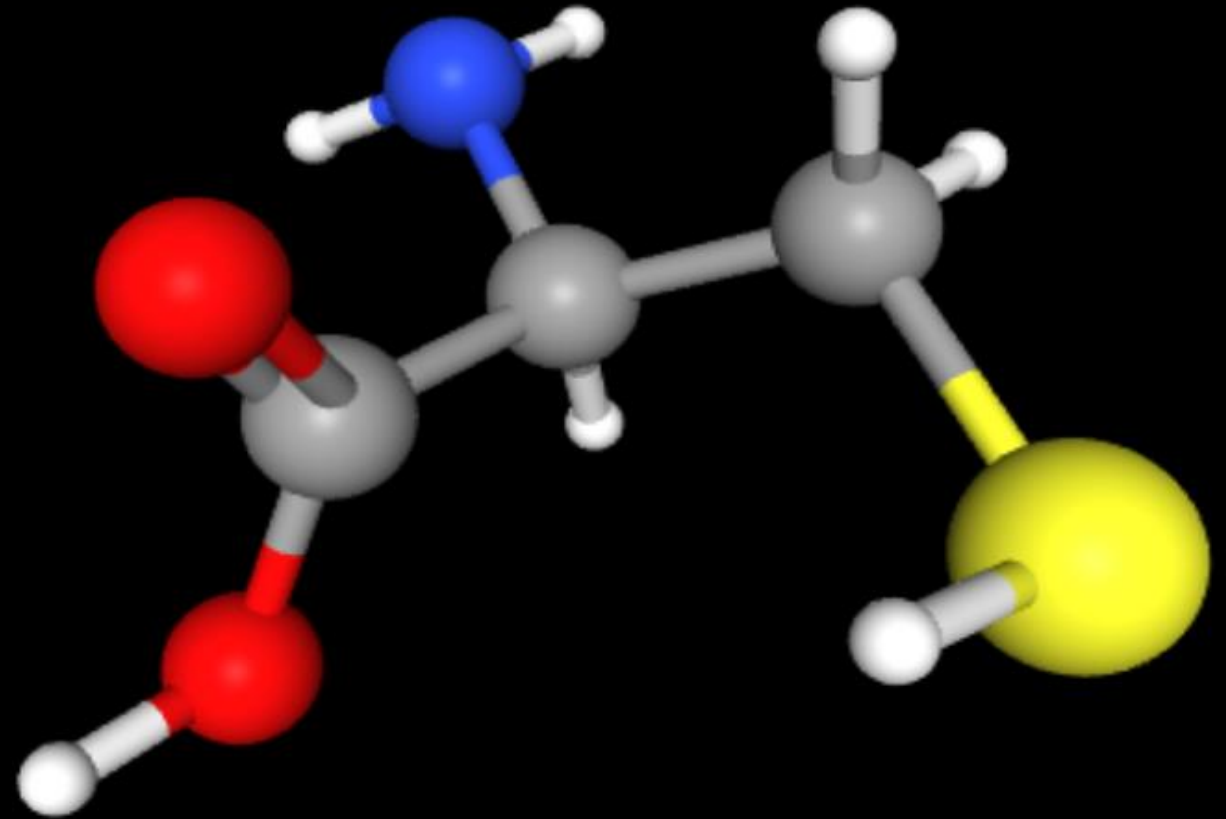
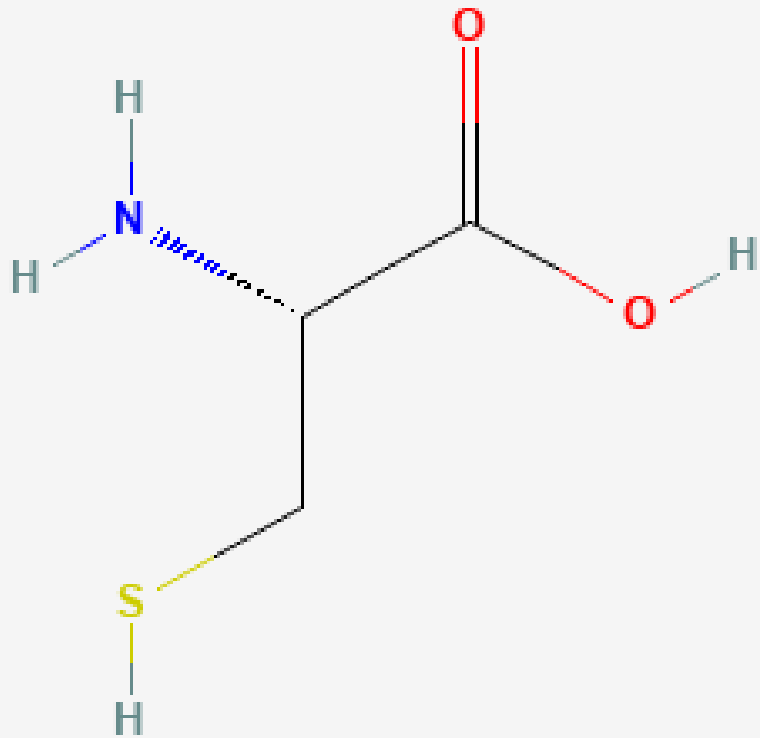
# Glicina

- Fórmula Molecular: C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub>
- Peso Molecular: 75.07 g/mol
- Nome (IUPAC): 2-aminoacetic acid



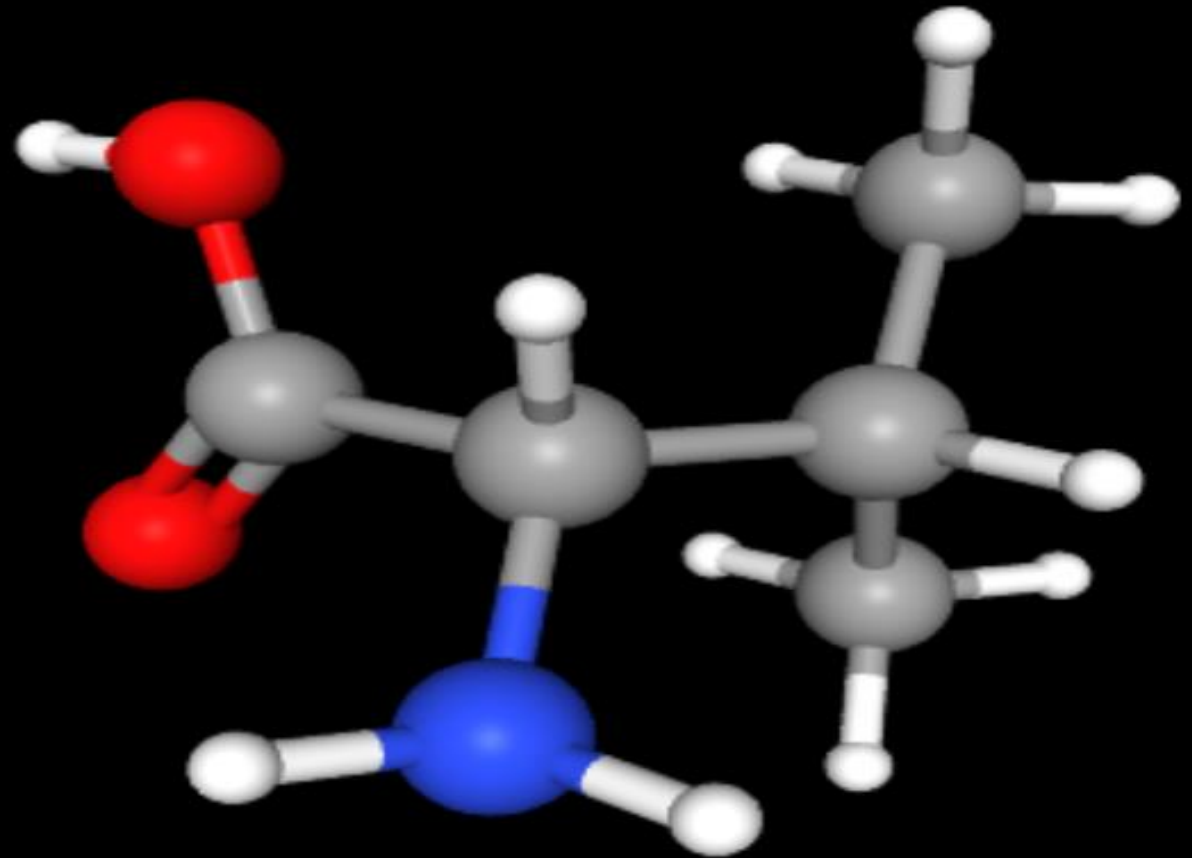
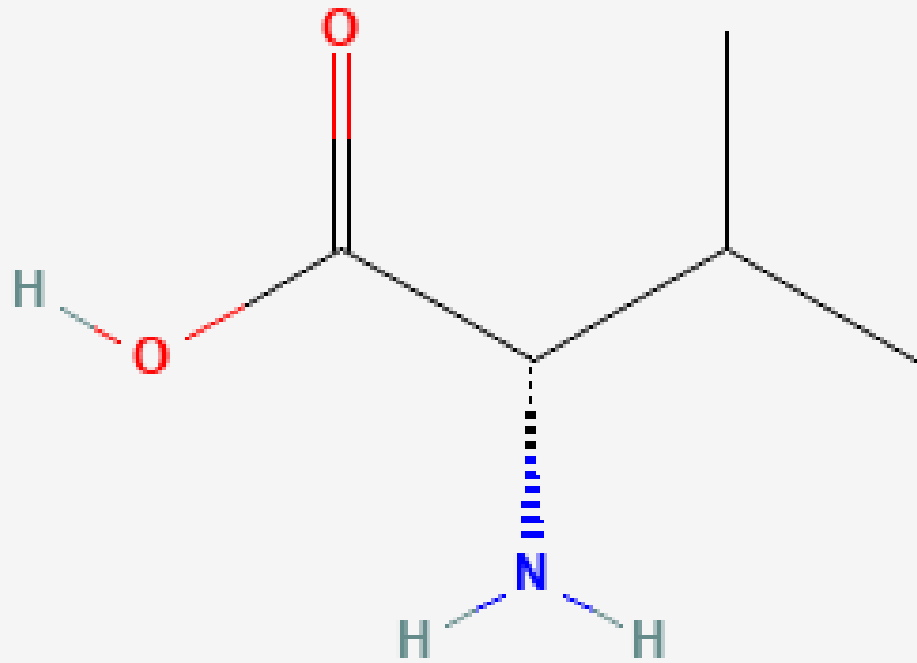
# Alanina

- Fórmula Molecular: C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>2</sub>
- Peso Molecular: 89.09 g/mol
- Nome (IUPAC): (2S)-2-aminopropanoic acid



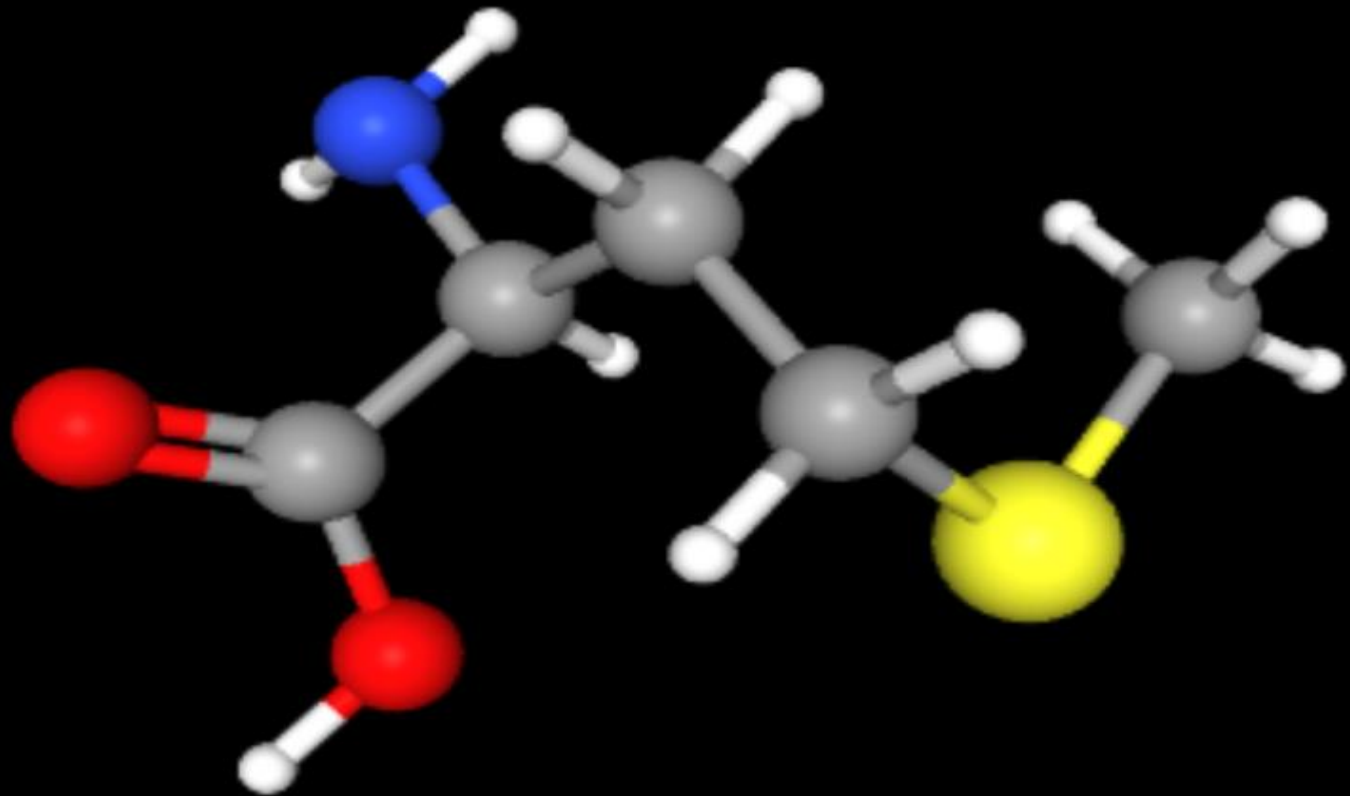
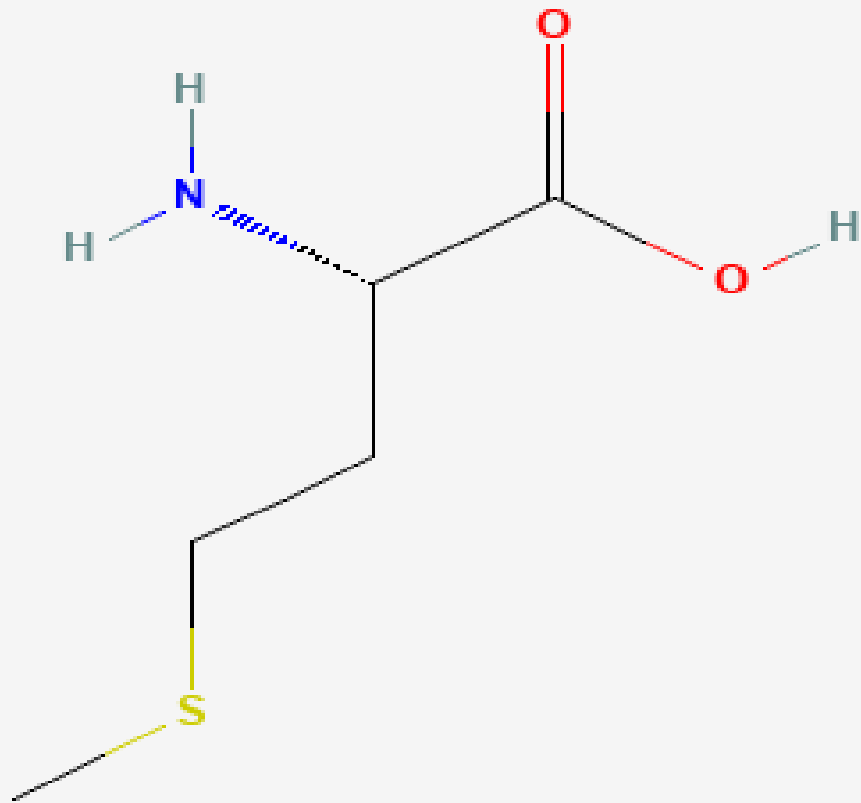
# Cisteína

- Fórmula Molecular: C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>2</sub>S
- Peso Molecular: 121.16 g/mol
- Nome (IUPAC): (2R)-2-amino-3-sulfanylpropanoic acid



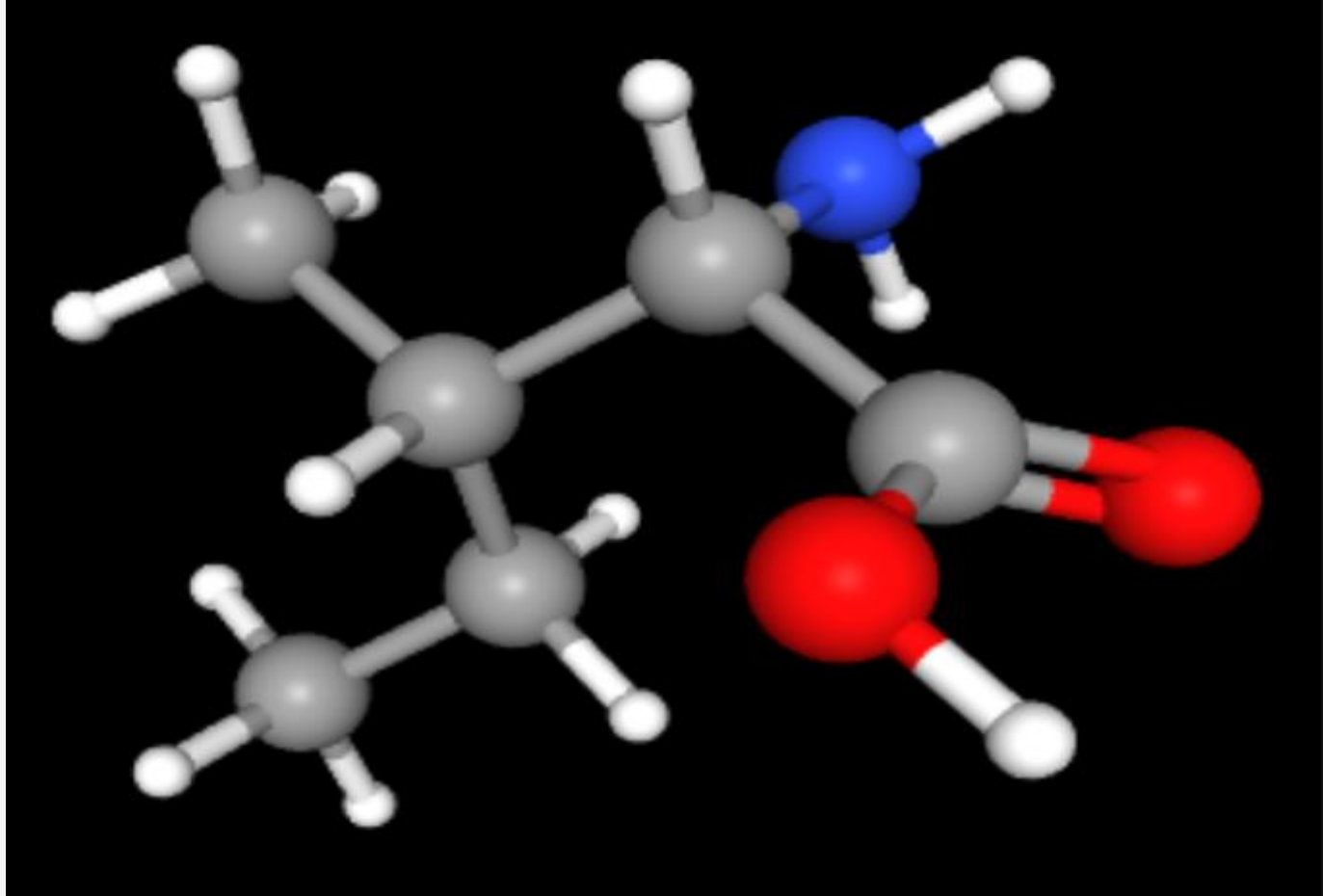
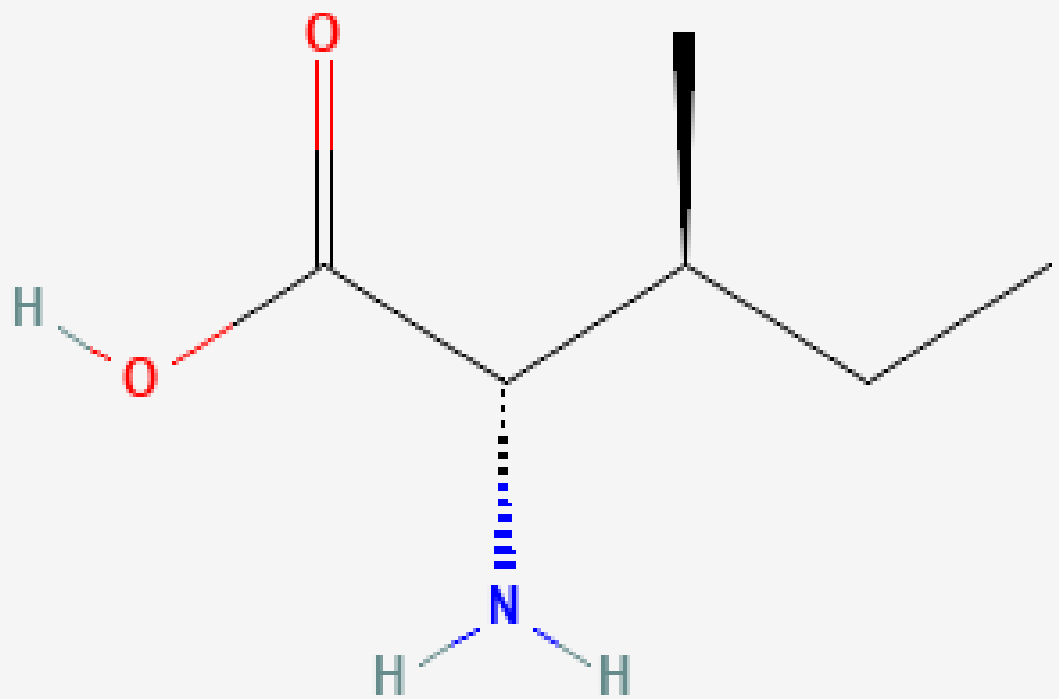
# Valina

- Fórmula Molecular: C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>NO<sub>2</sub>
- Peso Molecular: 117.15 g/mol
- Nome (IUPAC): (2S)-2-amino-3-methylbutanoic acid



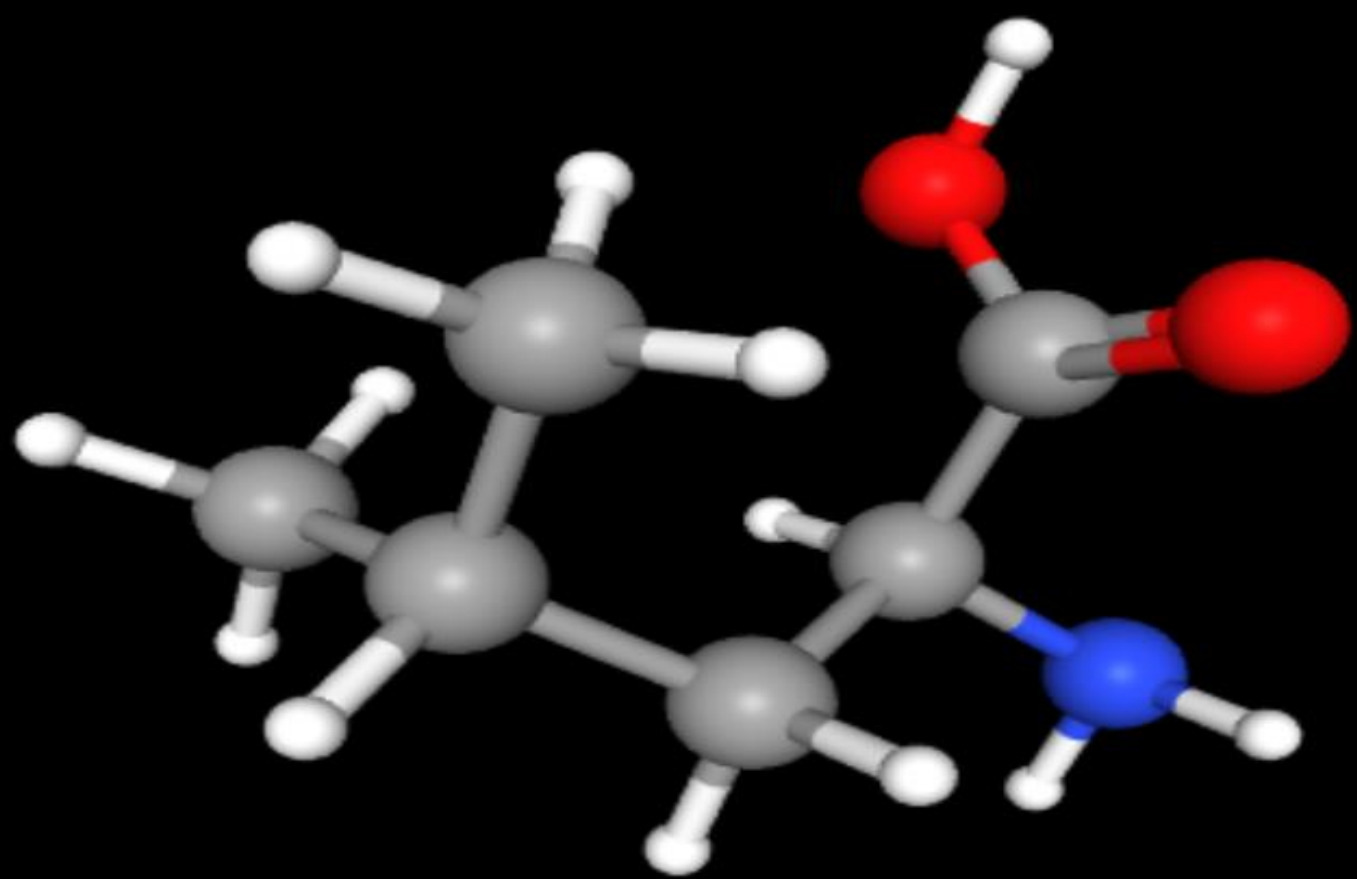
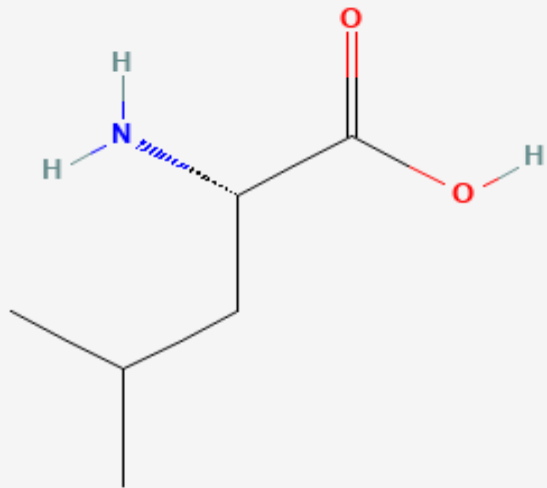
# Metionina

- Fórmula Molecular: C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>NO<sub>2</sub>S
- Peso Molecular: 149.21 g/mol
- Nome (IUPAC): (2S)-2-amino-4-methylsulfanylbutanoic acid



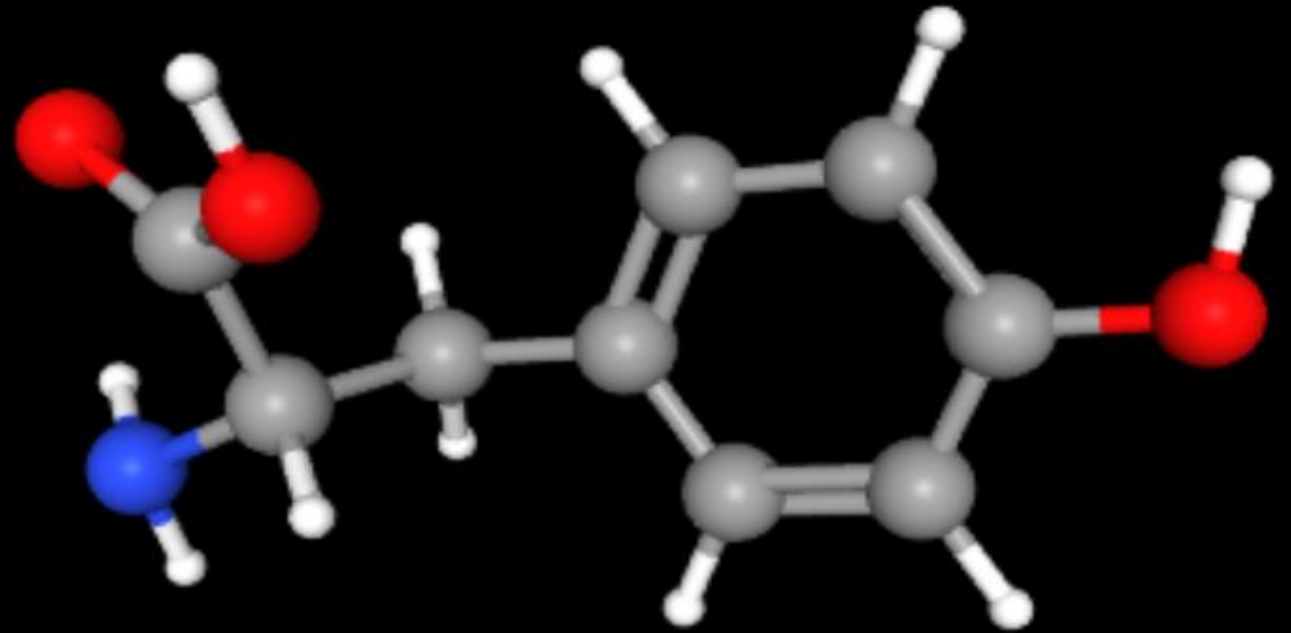
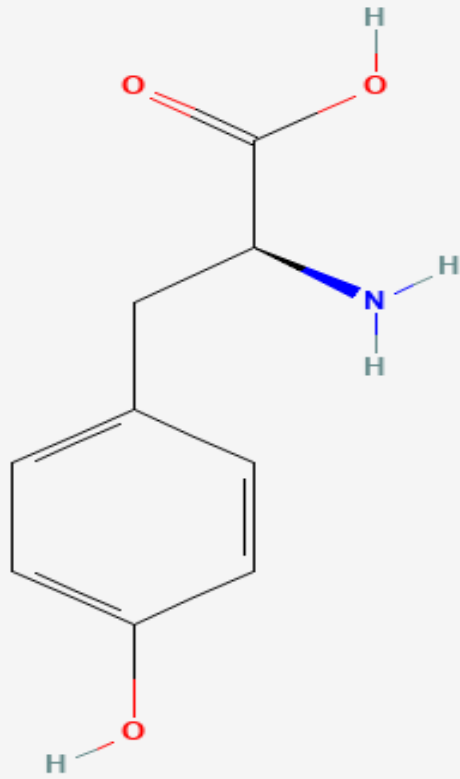
# Isoleucina

- Fórmula Molecular: C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>NO<sub>2</sub>
- Peso Molecular: 131.17 g/mol
- Nome (IUPAC): (2S,3S)-2-amino-3-methylpentanoic acid



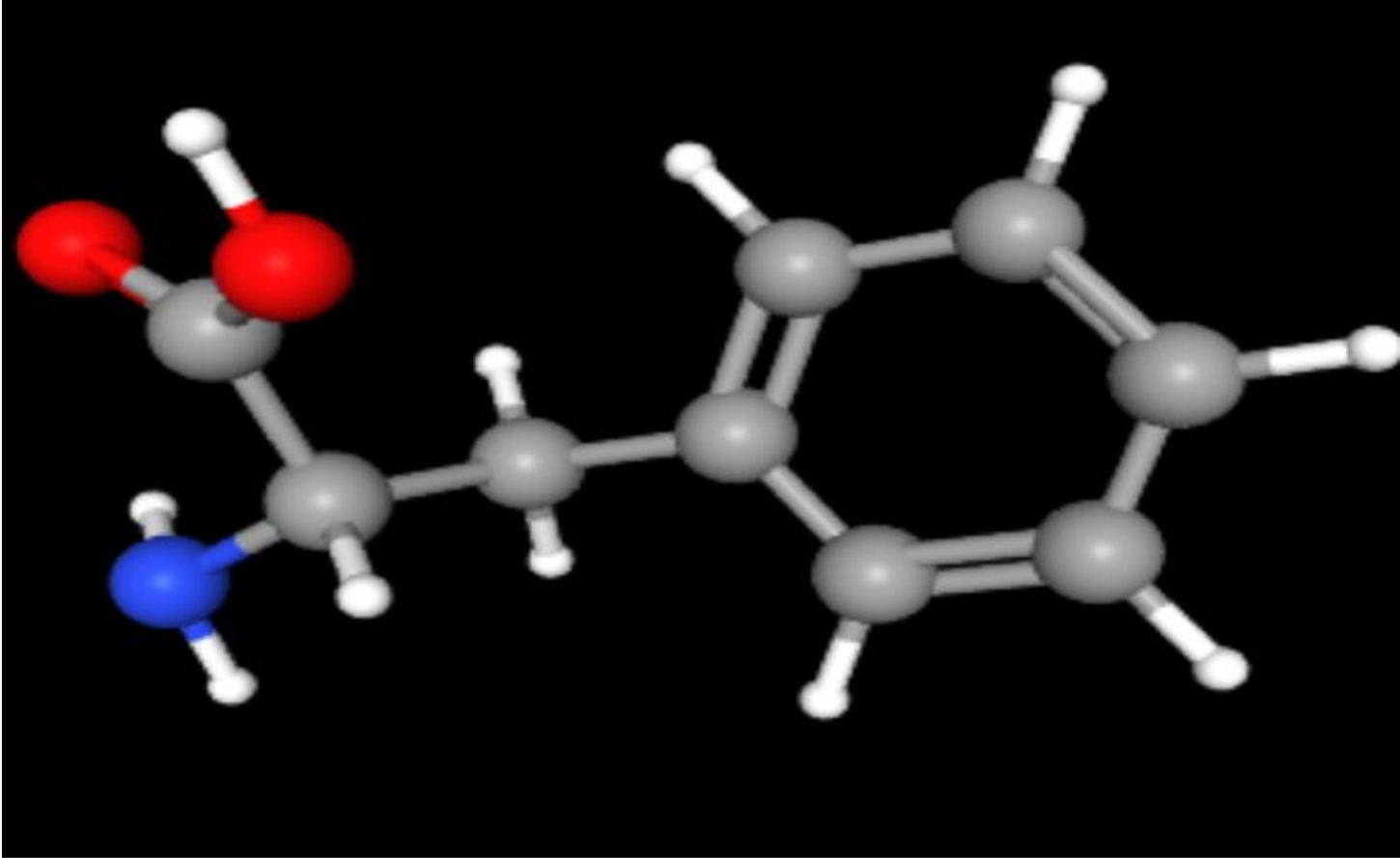
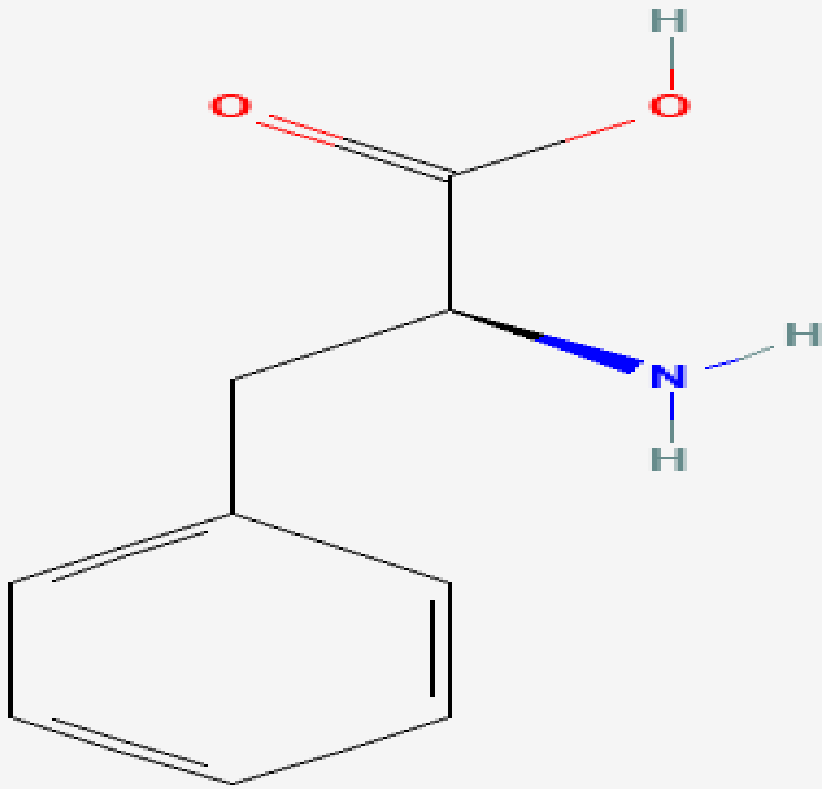
# Leucina

- Fórmula Molecular: C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>NO<sub>2</sub>
- Peso Molecular: 131.17 g/mol
- Nome (IUPAC): (2S)-2-amino-4-methylpentanoic acid



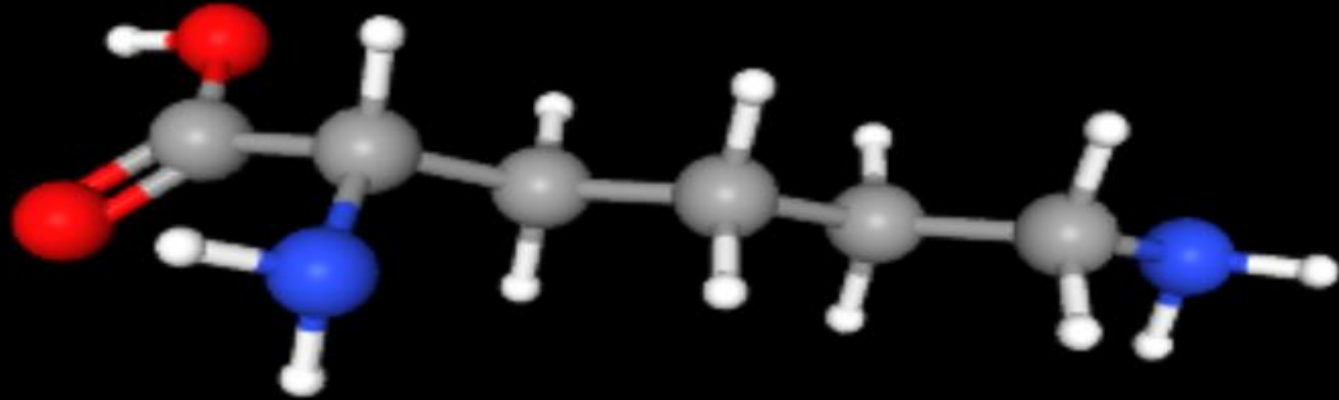
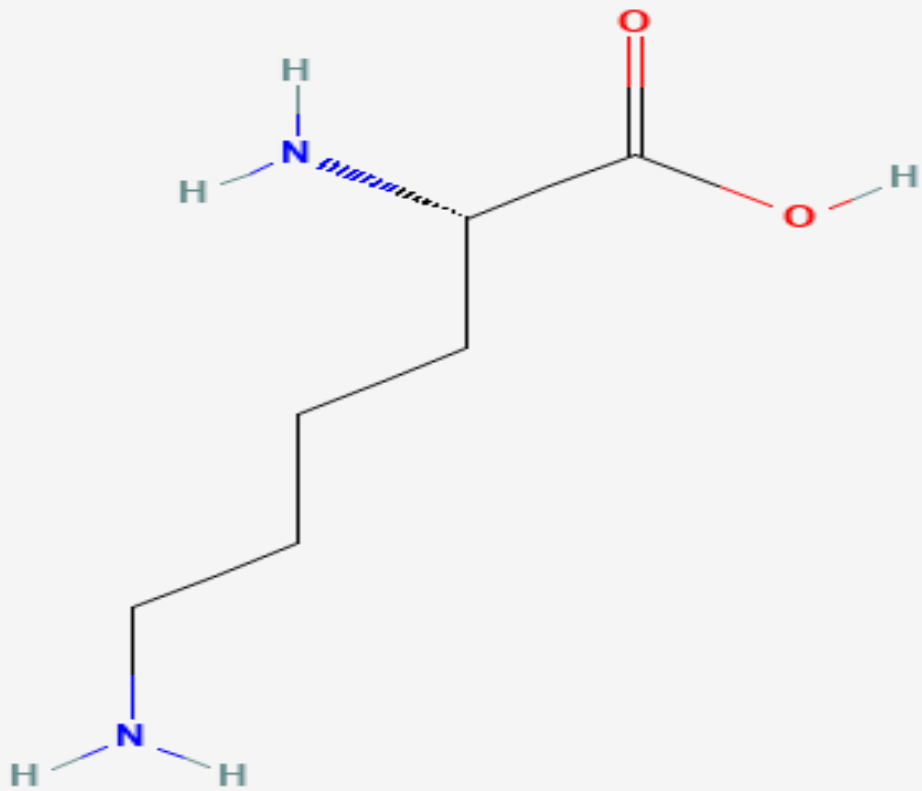
# Tirosina

- Fórmula Molecular: C<sub>9</sub>H<sub>11</sub>NO<sub>3</sub>
- Peso Molecular: 181.19 g/mol
- Nome (IUPAC): (2S)-2-amino-3-(4-hydroxyphenyl)propanoic acid



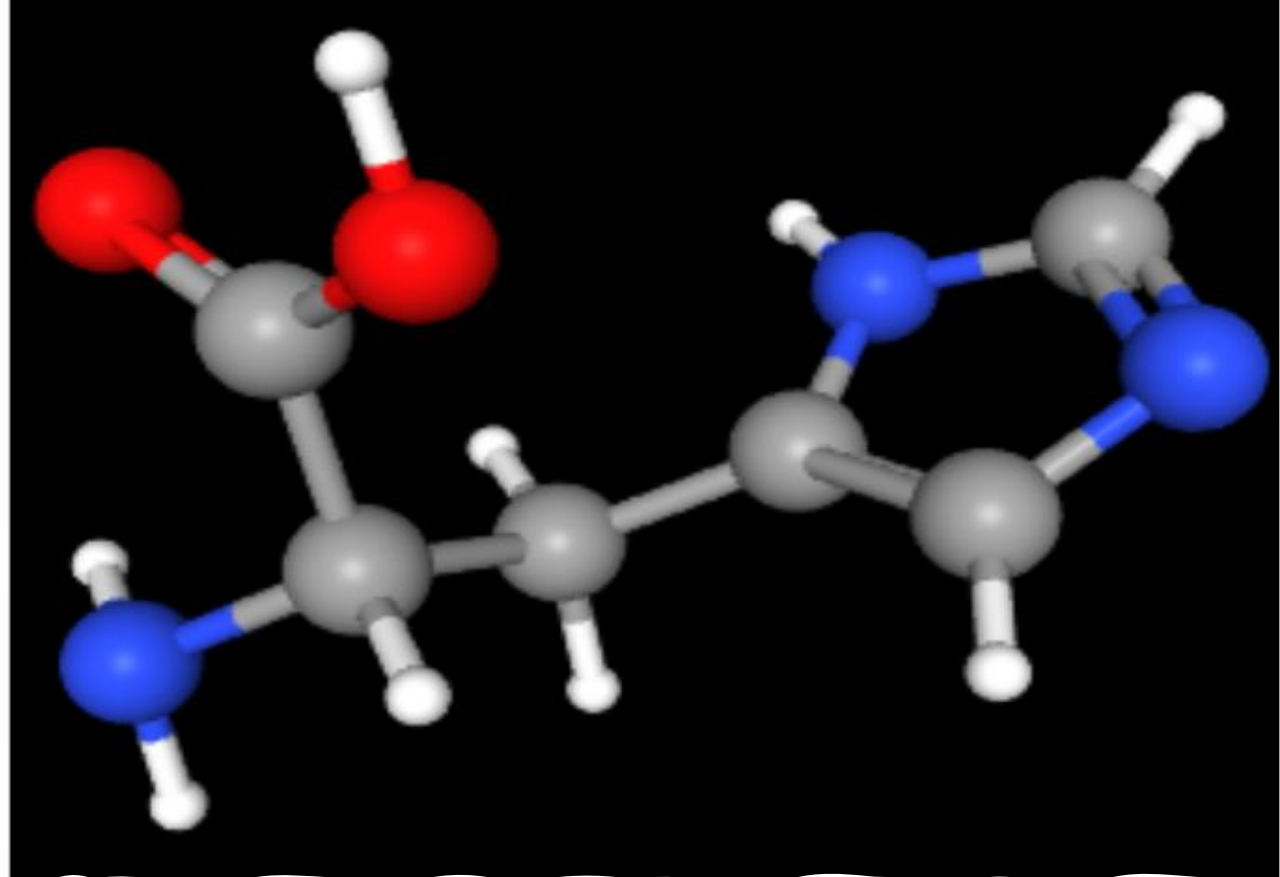
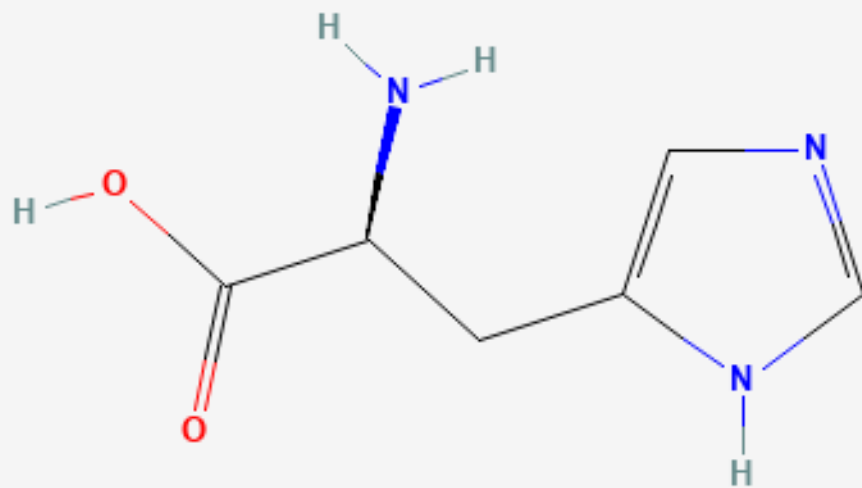
# Fenilalanina

- Fórmula Molecular: C<sub>9</sub>H<sub>11</sub>NO<sub>2</sub>
- Peso Molecular: 165.19 g/mol
- Nome (IUPAC): (2S)-2-amino-3-phenylpropanoic acid



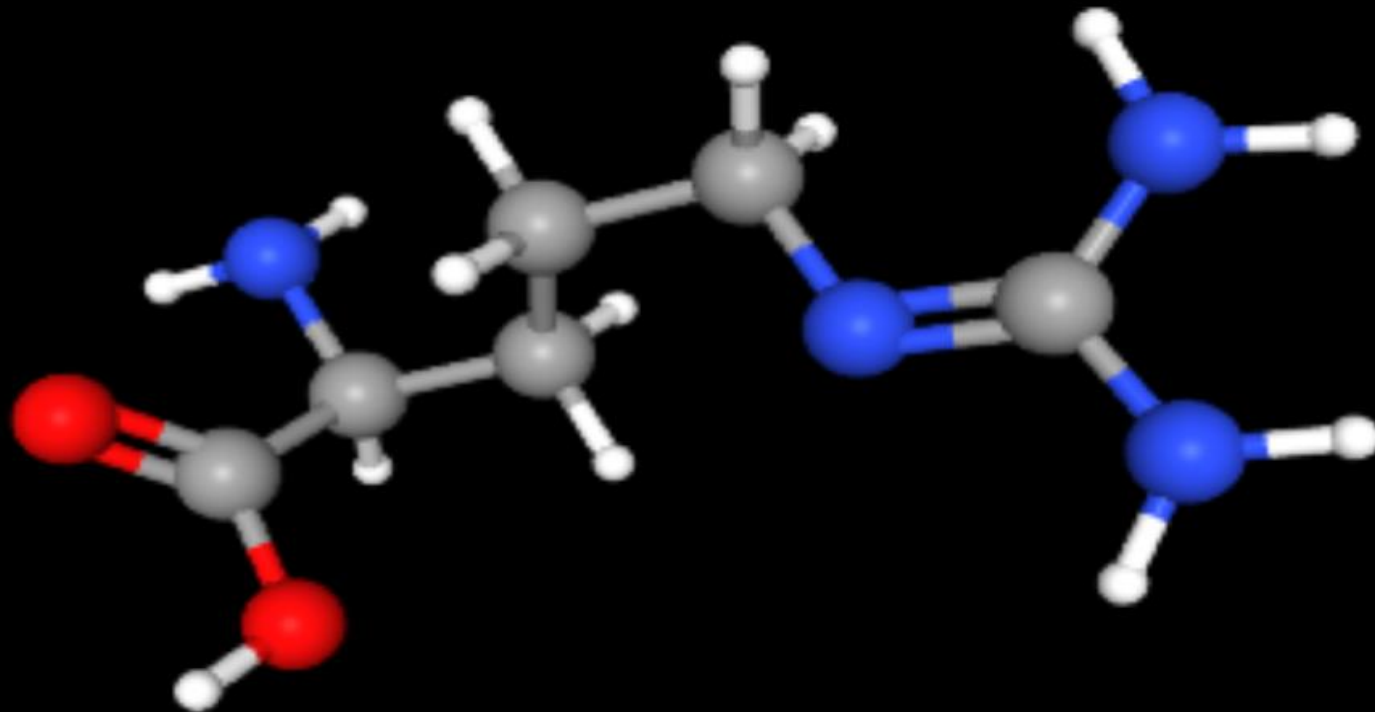
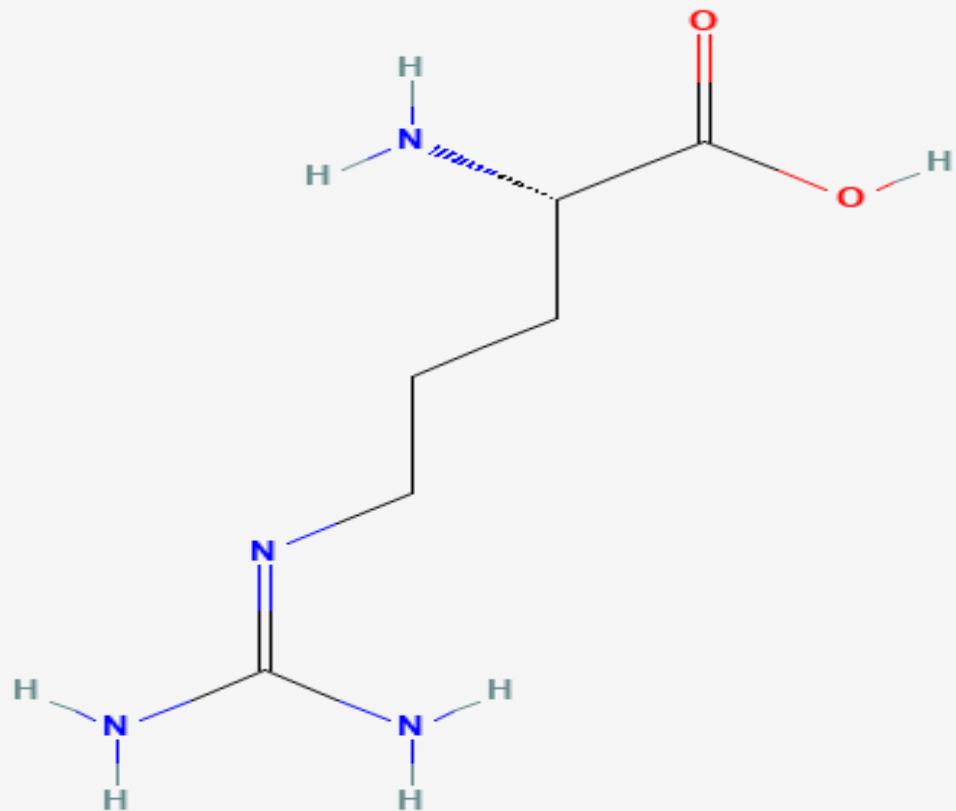
# Lisina

- Fórmula Molecular: C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- Peso Molecular: 146.19 g/mol
- Nome (IUPAC): (2S)-2,6-diaminohexanoic acid



# Histidina

- Fórmula Molecular: C<sub>6</sub>H<sub>9</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub>
- Peso Molecular: 155.15 g/mol
- UPAC Name: (2S)-2-amino-3-(1H-imidazol-5-yl)propanoic acid



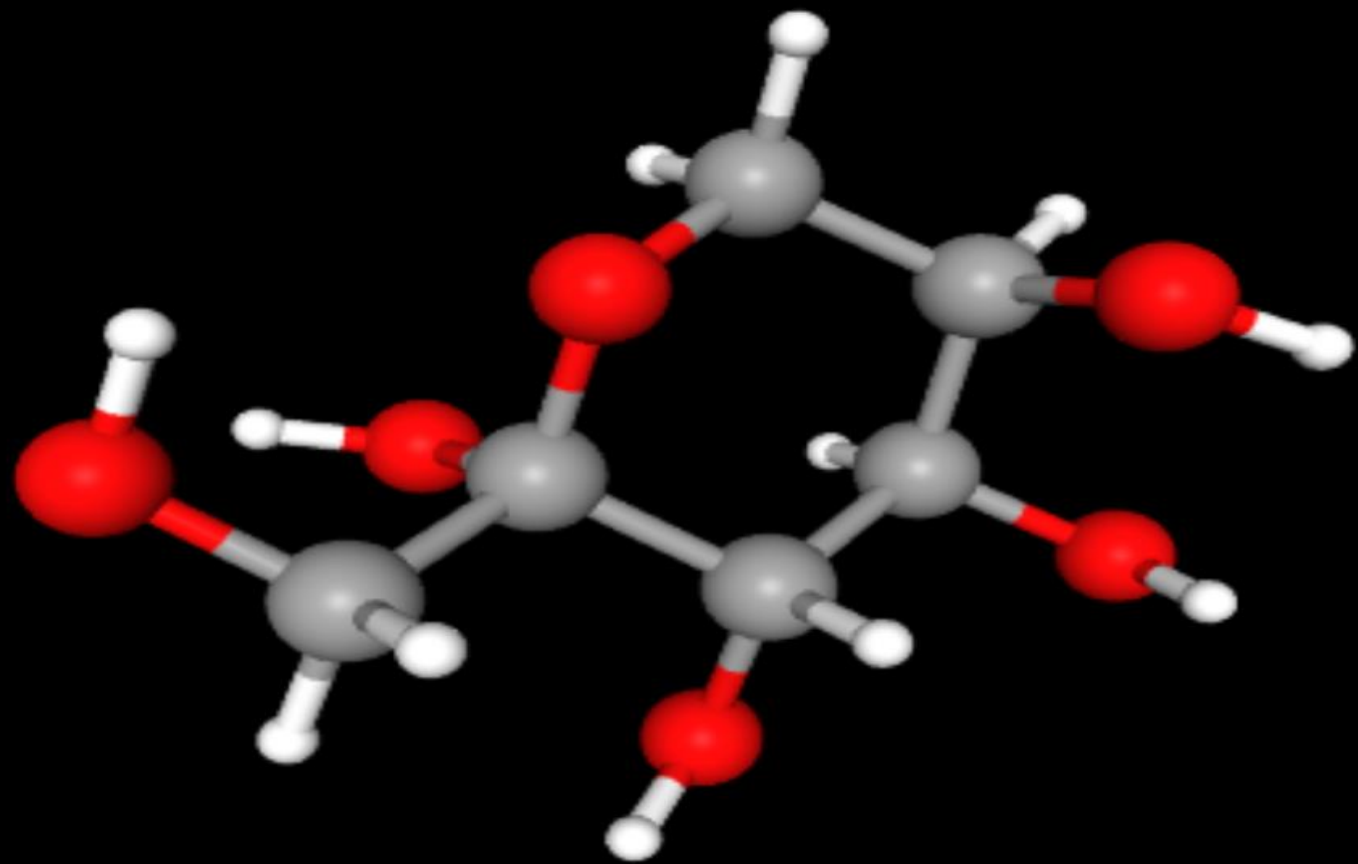
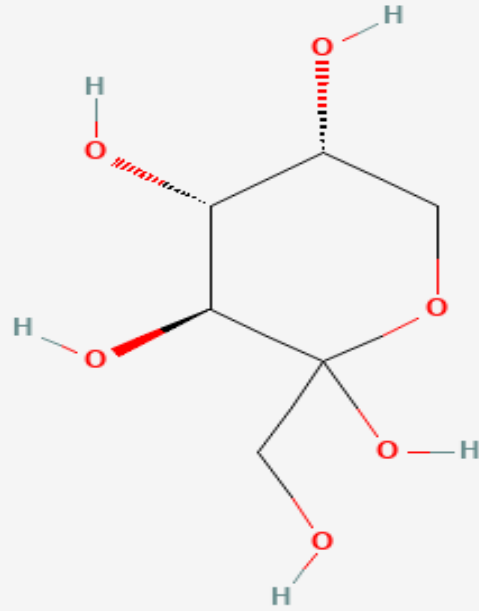
# Arginina

- Fórmula Molecular: C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>
- Peso Molecular: 174.20 g/mol
- Nome (IUPAC): (2S)-2-amino-5-(diaminomethylideneamino)pentanoic acid



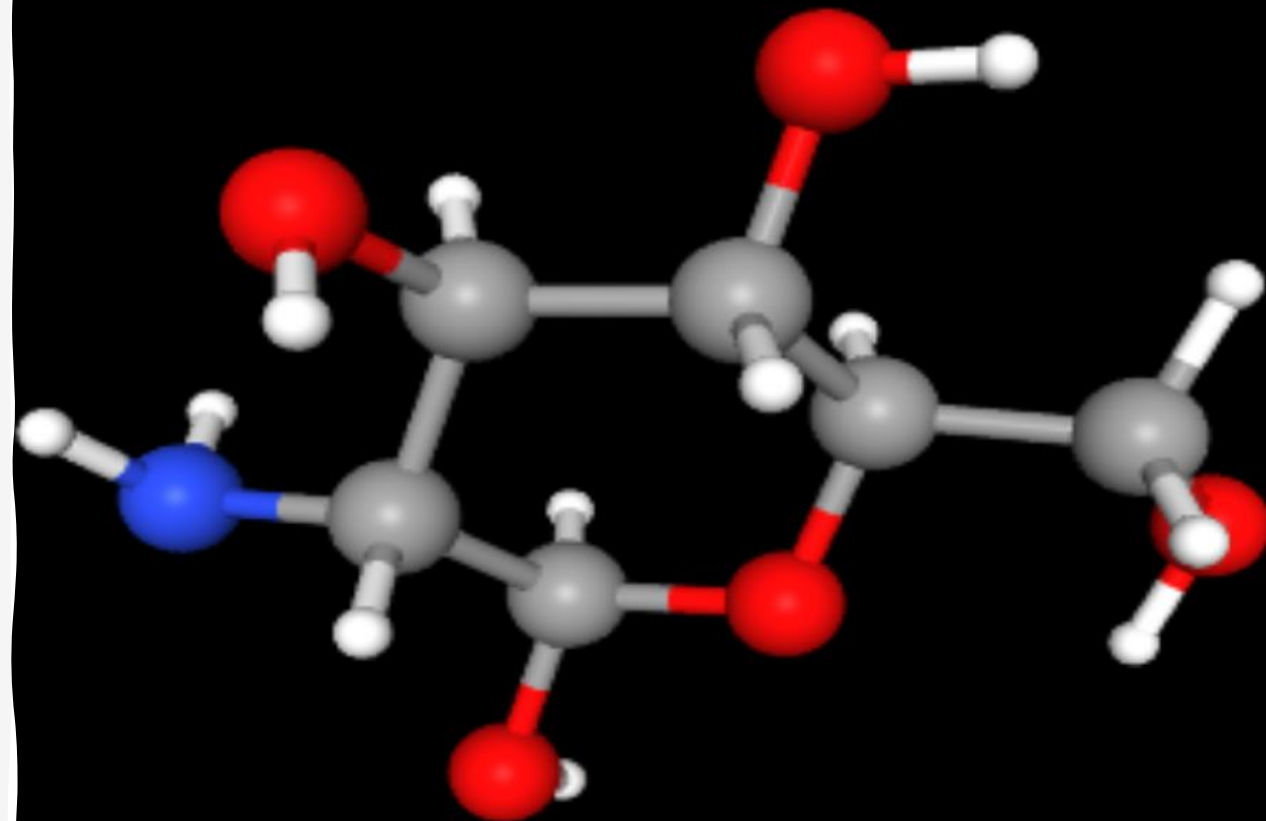
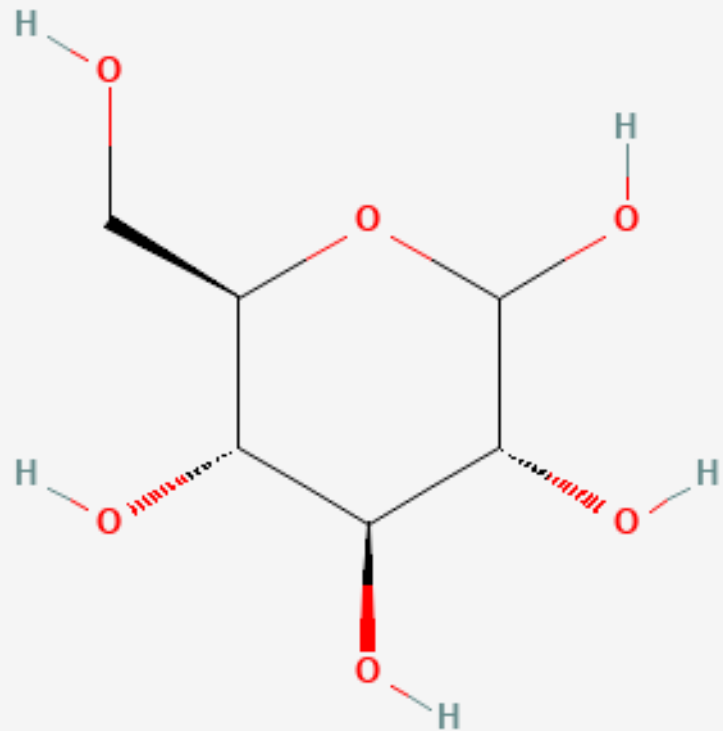
# Carboidratos

Cupuaçu



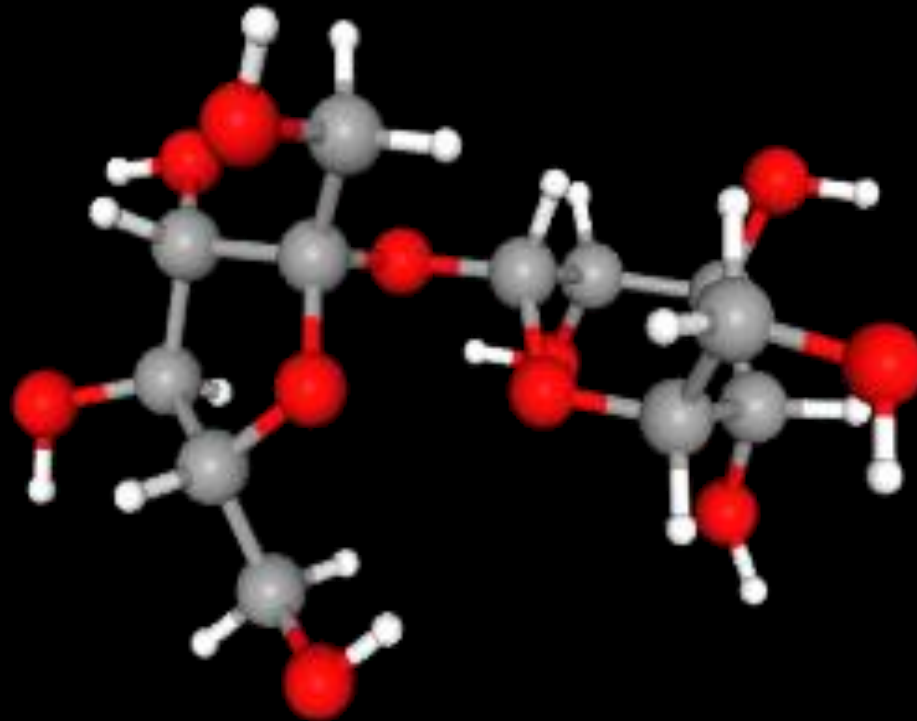
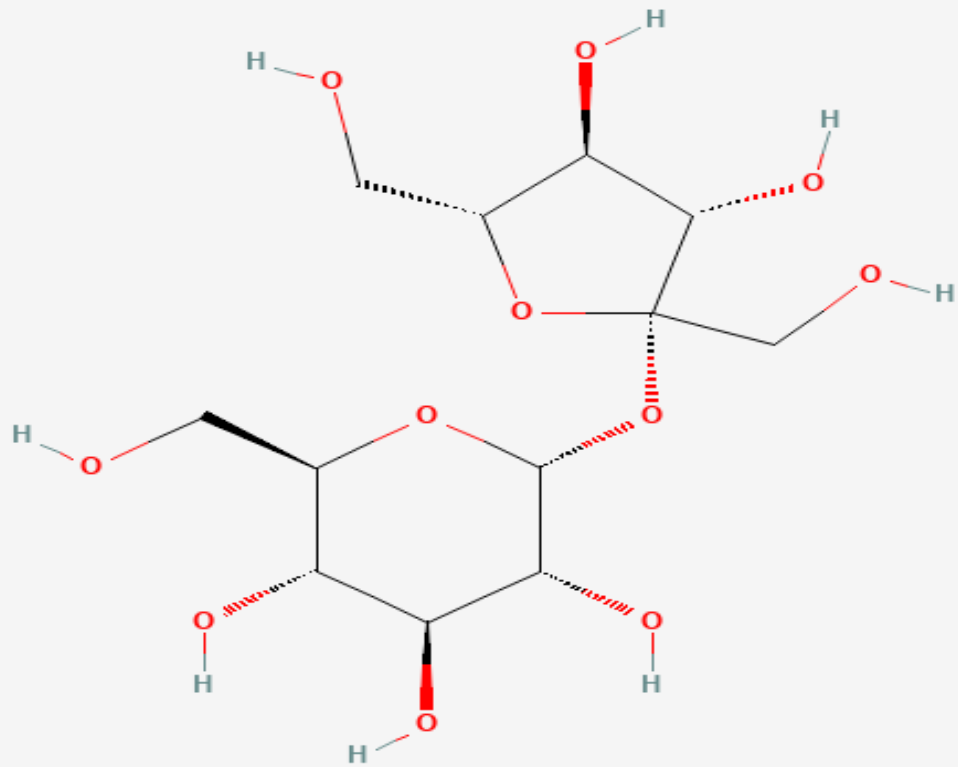
# D-FRUTOSE

- Fórmula Molecular =  $C_6H_{12}O_6$ .
- Peso Molecular: 180,16g/mol.
- Nome (IUPAC): (3S,4R,5R)-2-(hydroxymethyl)oxane-2,3,4,5-tetrol.



# D-GLICOSE

- Fórmula Molecular: C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>.
- Peso Molecular: 180.16 g/mol.
- Nome (IUPAC): (3R,4S,5S,6R)-6-(hydroxymethyl)oxane-2,3,4,5-tetrol

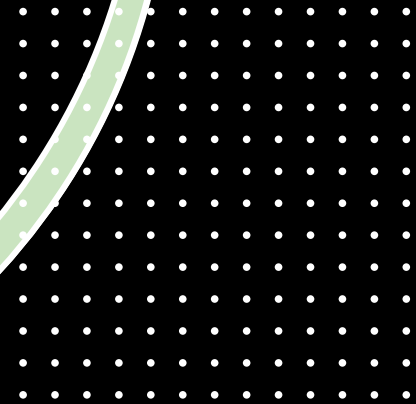
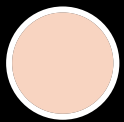


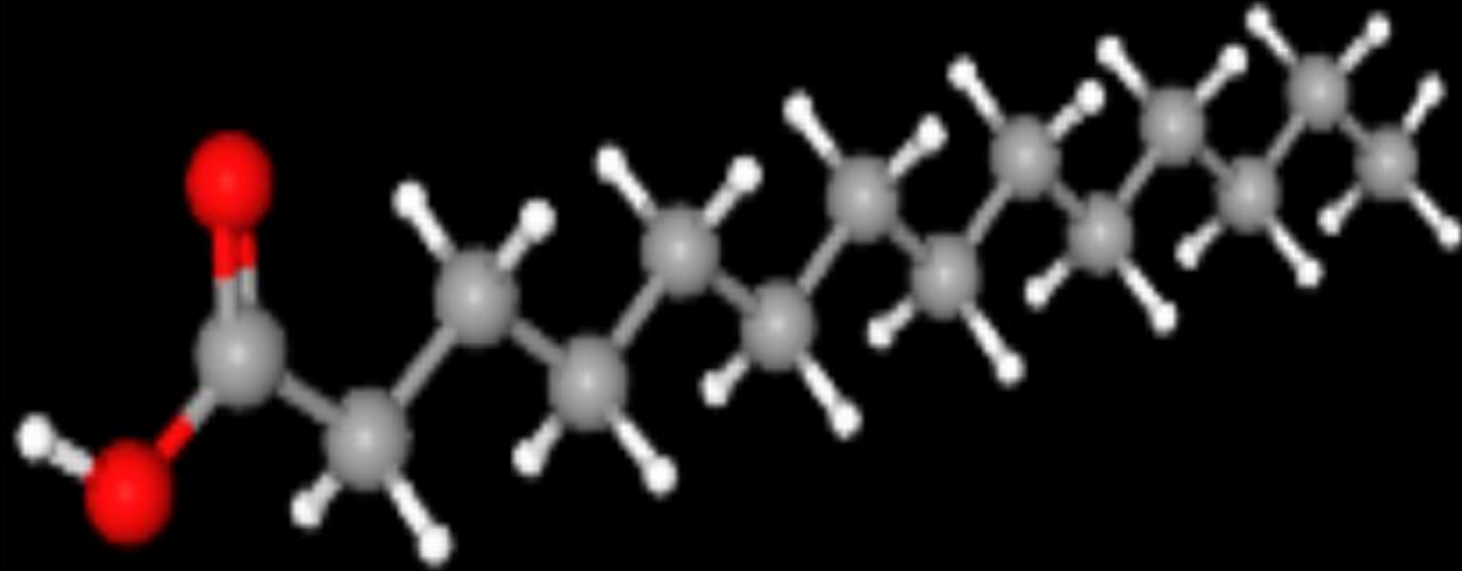
# D-SACAROSE

- Fórmula Molecular: C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>.
- Peso Molecular: 342.30 g/mol.
- Nome (IUPAC): (2R,3R,4S,5S,6R)-2-[(2S,3S,4S,5R)-3,4-dihydroxy-2,5-bis(hydroxymethyl)oxolan-2-yl]oxy-6-(hydroxymethyl)oxane-3,4,5-triol

# Lipídeos

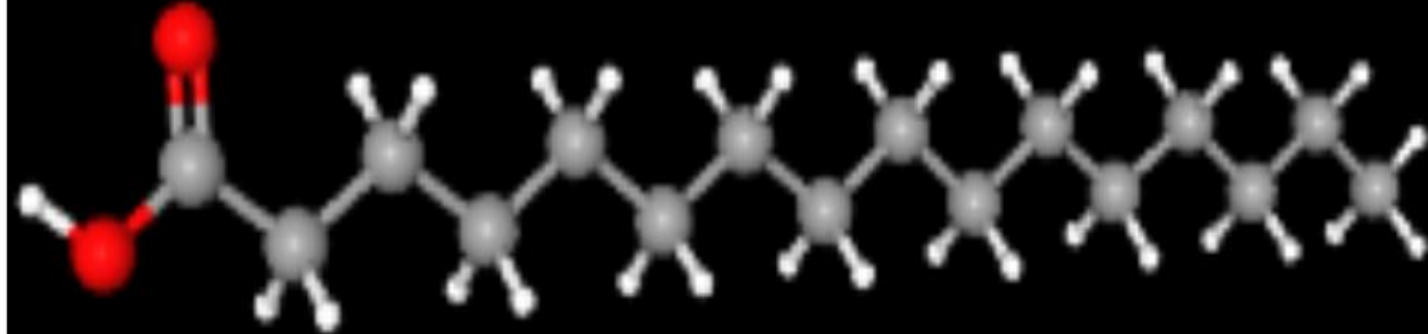
Cupuaçu





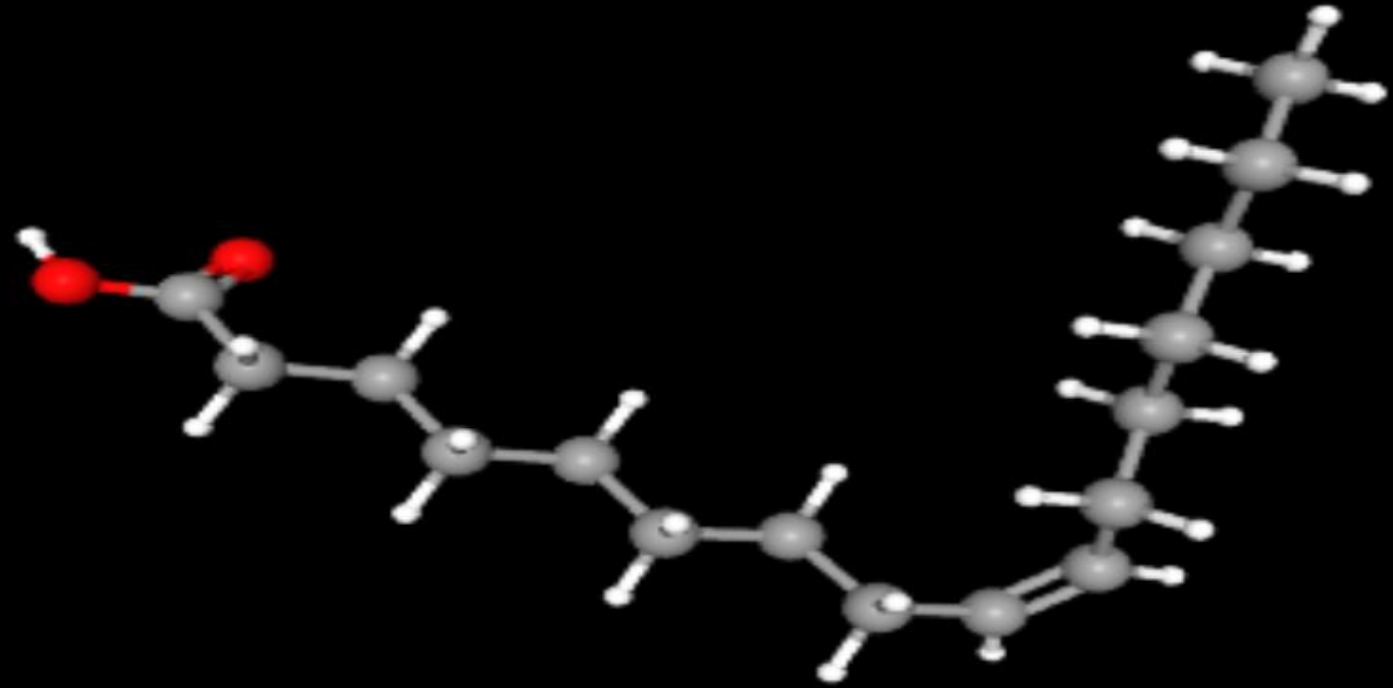
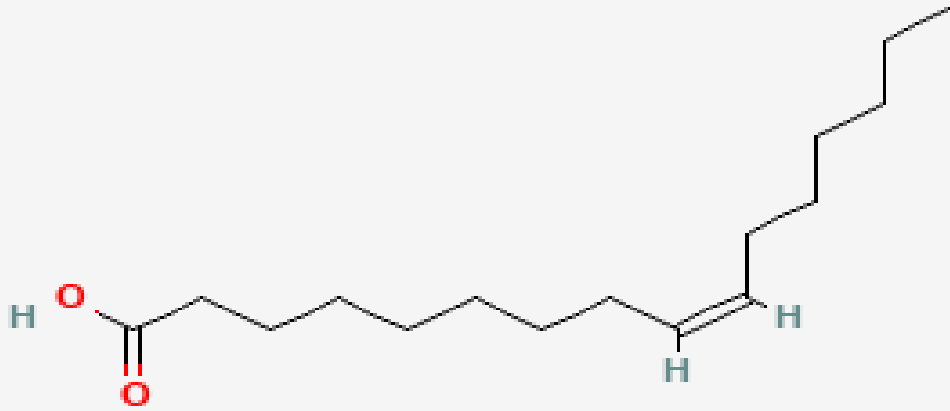
## Ácido Mirístico (C14:0)

- Fórmula Molecular: C14H28O2
- Peso Molecular: 228.37 g/mol
- Nome (IUPAC): tetradecanoic acid



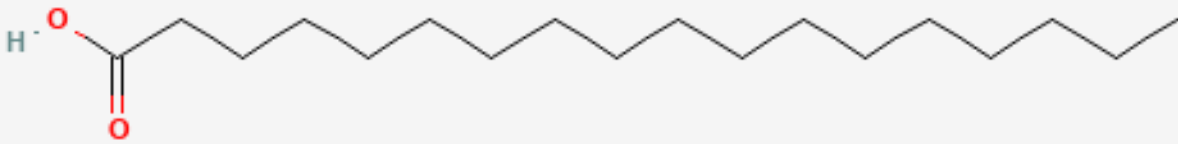
# Ácido Palmítico (C16:0)

- Fórmula Molecular: C16H32O2
- Peso Molecular: 256.42 g/mol
- UPAC Name: hexadecanoic acid



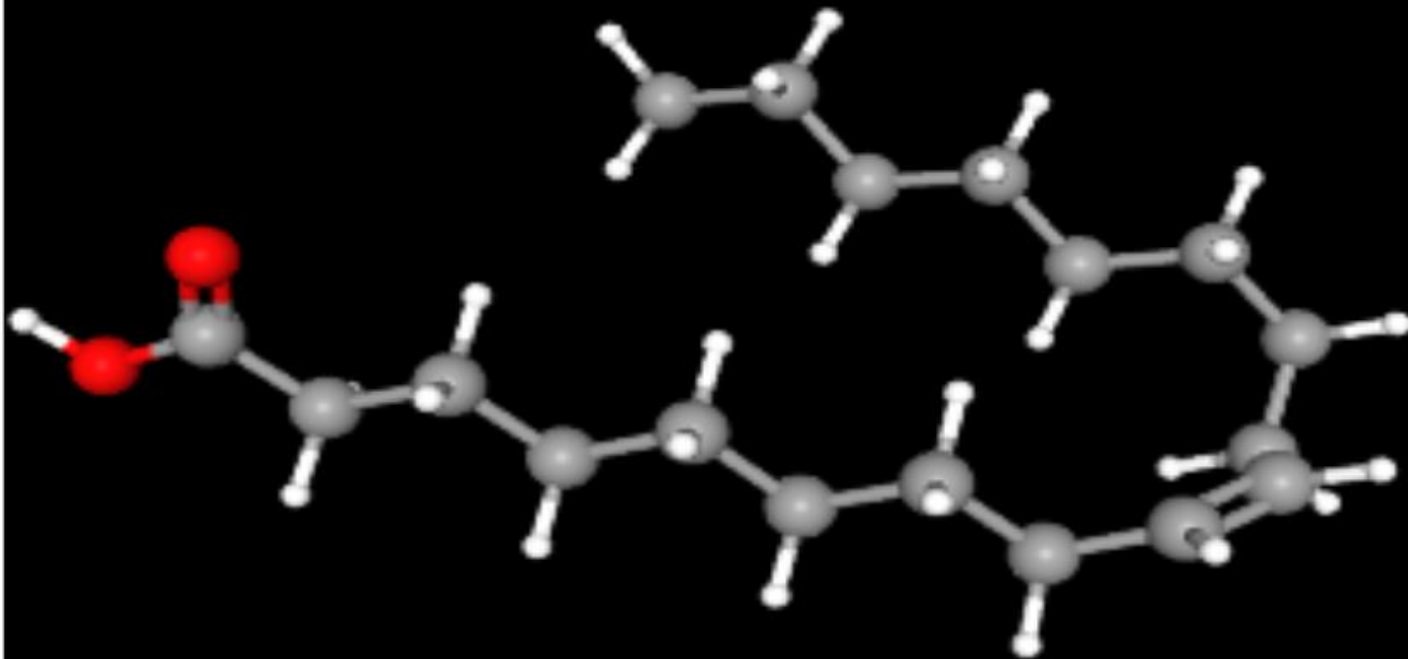
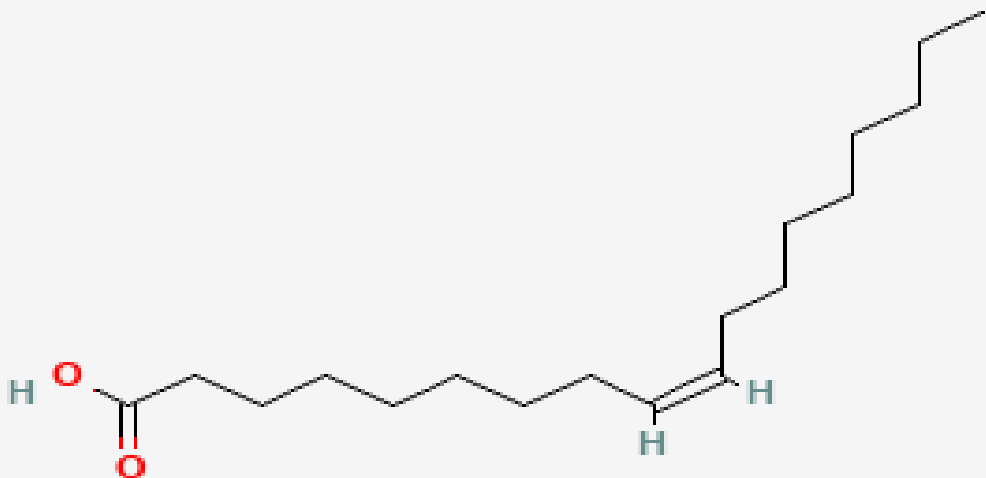
# Ácido Palmitoléico (C16:1)

- Fórmula Molecular: C<sub>16</sub>H<sub>30</sub>O<sub>2</sub>
- Peso Molecular: 254.41 g/mol
- Nome (IUPAC): (Z)-hexadec-9-enoic acid



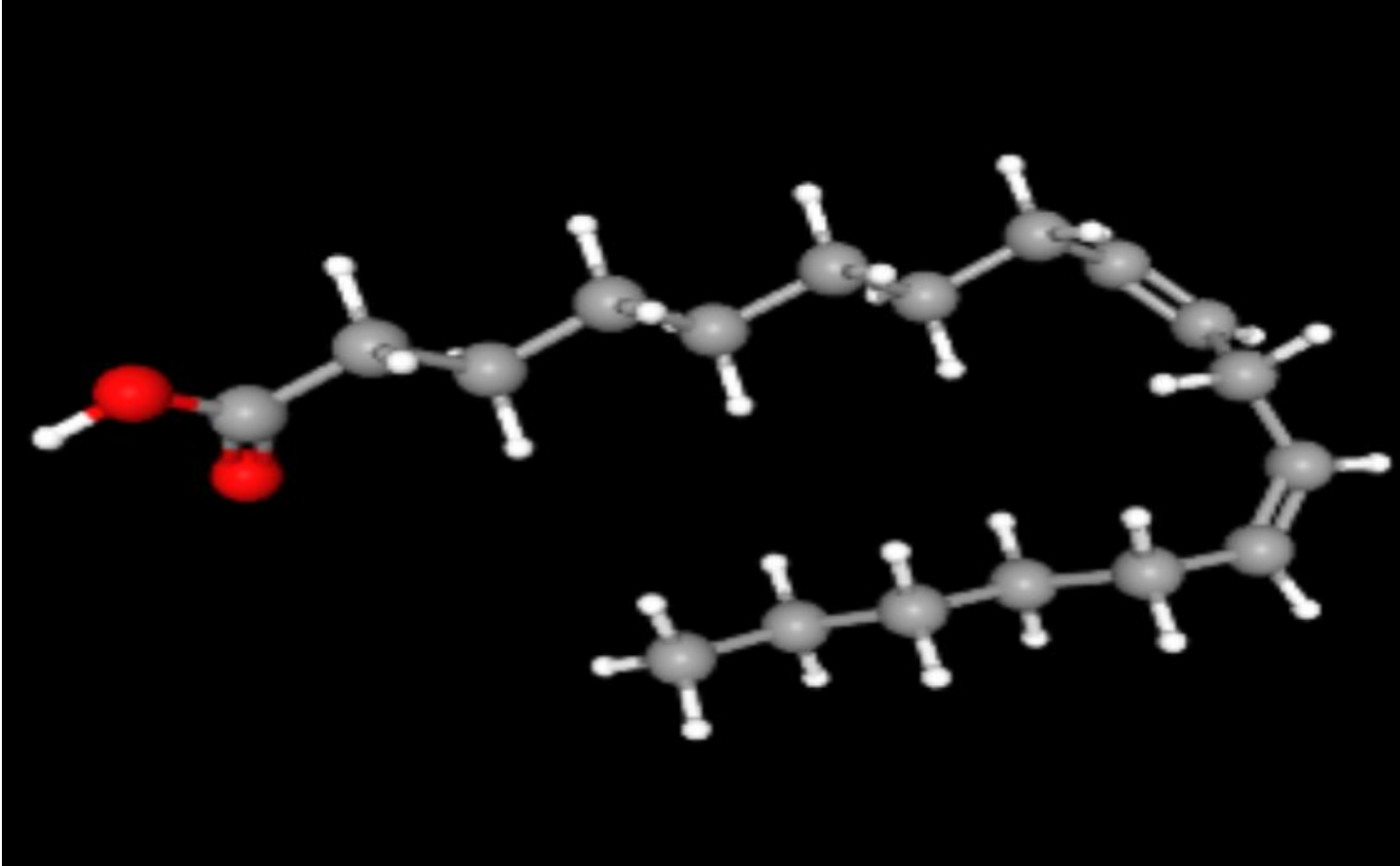
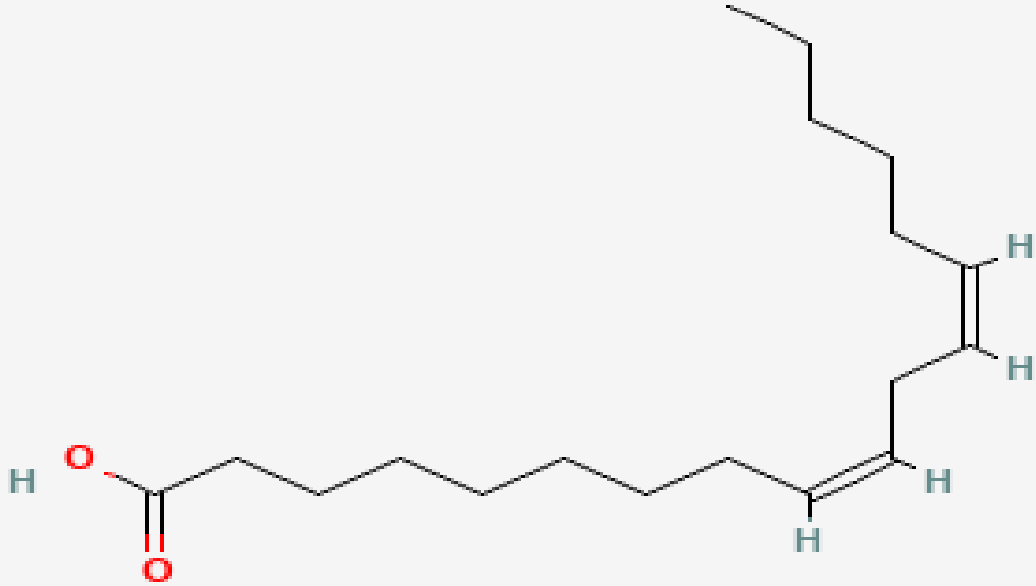
## Ácido Esteárico (C18:0)

- Fórmula Molecular: C18H36O2
- Peso Molecular: 284.5 g/mol
- Nome (IUPAC): octadecanoic acid



# Ácido Oléico (C18:1)

- Fórmula Molecular: C<sub>18</sub>H<sub>34</sub>O<sub>2</sub>
- Peso Molecular: 282.5 g/mol
- Nome (IUPAC): (Z)-octadec-9-enoic acid



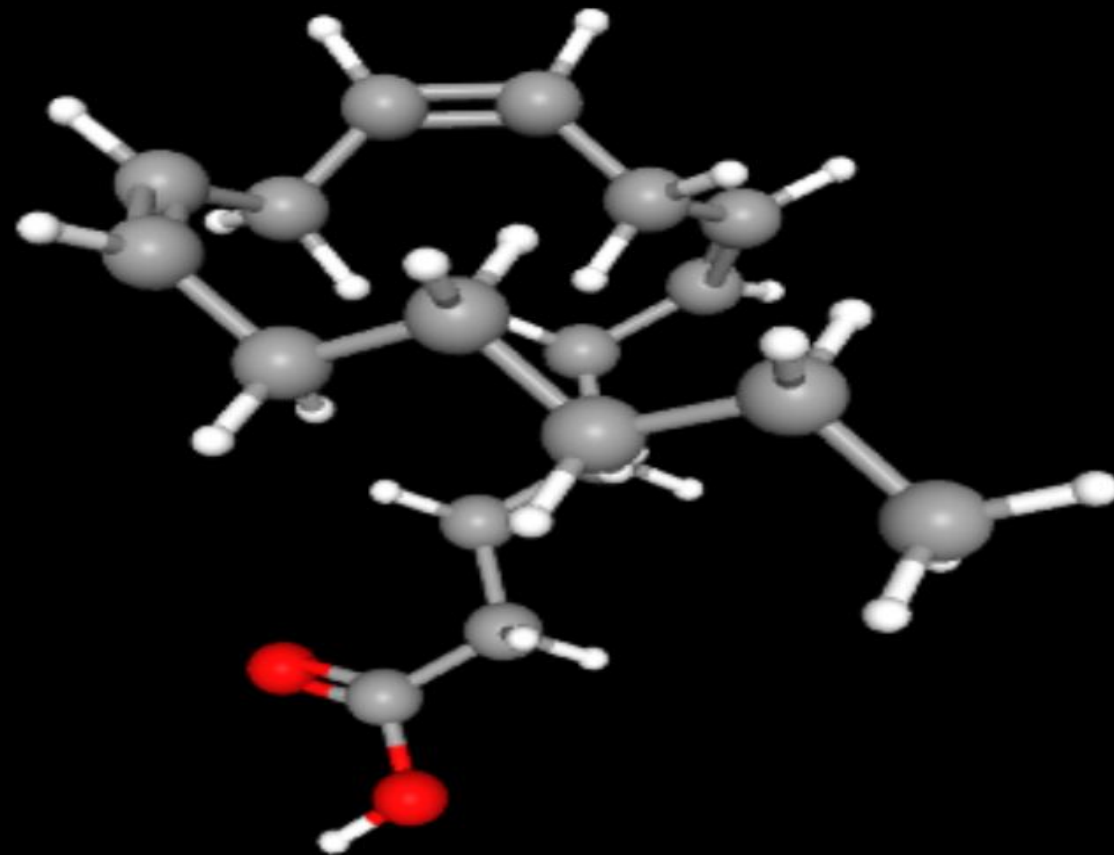
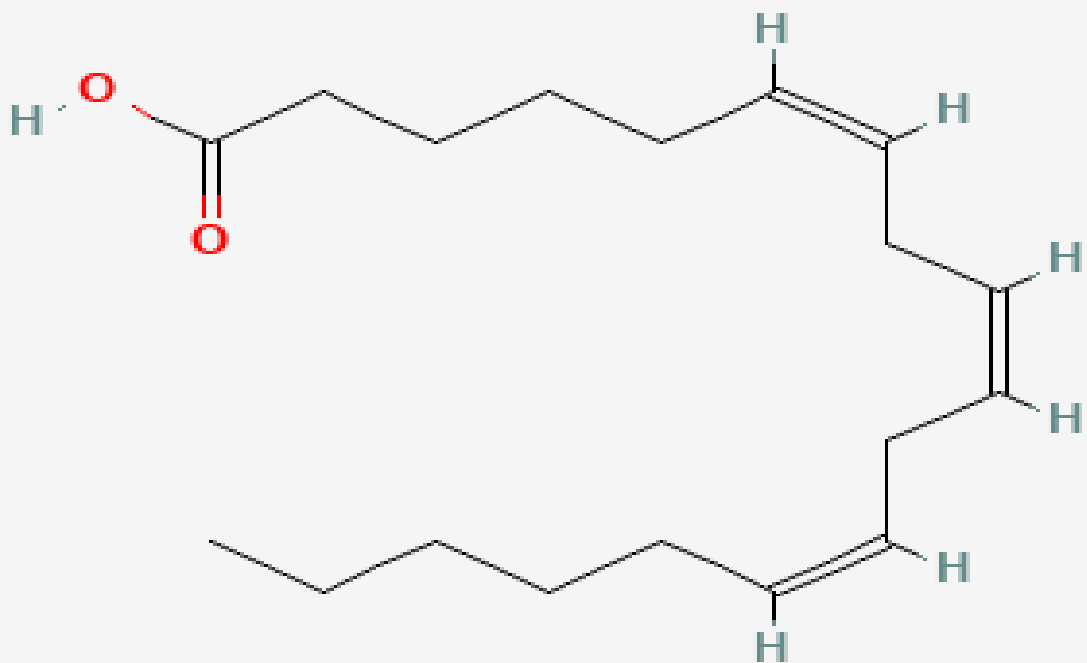
# Ácido Linoléico (18:2)

- Fórmula Molecular: C<sub>18</sub>H<sub>32</sub>O<sub>2</sub>
- Peso Molecular: 280.4 g/mol
- Nome (IUPAC): (9Z,12Z)-octadeca-9,12-dienoic acid



## Ácido Aráquico (C20:0)

- Fórmula Molecular: C<sub>20</sub>H<sub>40</sub>O<sub>2</sub>
- Peso Molecular: 312.5 g/mol
- Nome (IUPAC):icosanoic acid



# Ácido Linoléico (C18:3)

- Fórmula Molecular: C18H30O2
- Peso Molecular: 278.4 g/mol
- Nome (IUPAC): (6Z,9Z,12Z)-octadeca-6,9,12-trienoic acid



## Ácido Beênico (C22:0)

- Fórmula Molecular: C22H44O2
- Peso Molecular: 340.6 g/mol
- Nome (IUPAC):docosanoic acid

# Referência Bibliográfica

- LOPES, Alessandra Santos; PEZOA-GARCÍA, Nelson Horacio; AMAYA-FARFÁN, Jaime. Qualidade nutricional das proteínas de cupuaçu e de cacau. *Food Science and Technology*, v. 28, p. 263-268, 2008.
- NASCIMENTO, FC da C. et al. Estabilidade da torta parcialmente desengordurada de amêndoas despeliculadas de cupuaçu. 2020.
- EFRAIM, Priscilla; PEZOA-GARCÍA, Nelson Horácio; JARDIM, Denise Calil Pereira; NISHIKAWA, Amanda; HADDAD, Renato; EBERLIN, Marcos Nogueira. Influência da fermentação e secagem de amêndoas de cacau no teor de compostos fenólicos e na aceitação sensorial. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, [S.L.], v. 30, p. 142-150, maio 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20612010000500022>.

# Referência Bibliográfica

- **PUBCHEM. PubChem.** Disponível em: <<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>>. Acesso em: 15 out. 2024.
- **LIMA VASCONCELOS, M. N. Estudo químico das sementes do Cupuaçu.** Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aa/a/TzzZgL4DrzFzjxLhf7jv7nz/?format=pdf>>. Acesso em: 15 out. 2024.
- **Theobroma grandiflorum (Willd. ex Spreng.) K.Schum.** Disponível em: <<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:825580-1/images>>. Acesso em: 16 out. 2024.



Universidade Federal do Oeste do Pará  
Instituto de Biodiversidades e Florestas  
Bioquímica

# ATLAS BIOQUÍMICO DO AÇAÍ

Jocinaldo Fernandes Costa  
Otávio Pinto Barroso  
Pâmela Reis

# Açaí (*Euterpe oleraceae*)

Reino: Plantae

Ordem: Arecales

Divisão: Magnoliophyta

Classe: Liliopsida



## Introdução

O açaí é um fruto típico e popular da região amazônica, que nos últimos anos ganhou importância devido aos benefícios à saúde, associados à sua composição fitoquímica e a sua capacidade antioxidante, devido a quantidade de antocianinas presentes, apresentando ainda um elevado valor energético por conter alto teor de lipídeos (Santos, 2016; Portinho et al., 2012).

Segundo alguns autores, frutas ricas em polifenóis como o açaí são categorizadas como agentes quimiopreventivos, pois podem inibir mutações genéticas e carcinogênese em diferentes órgãos.



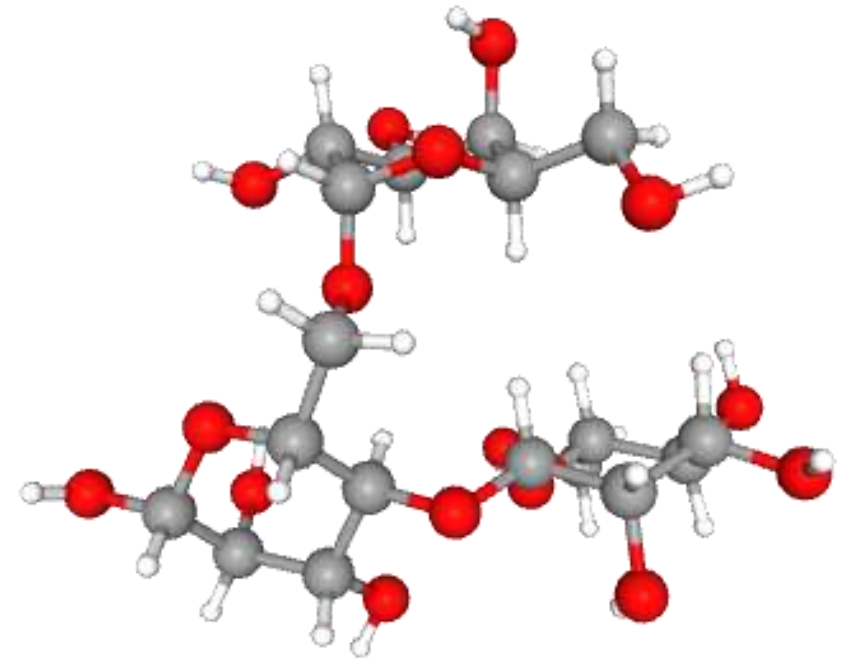
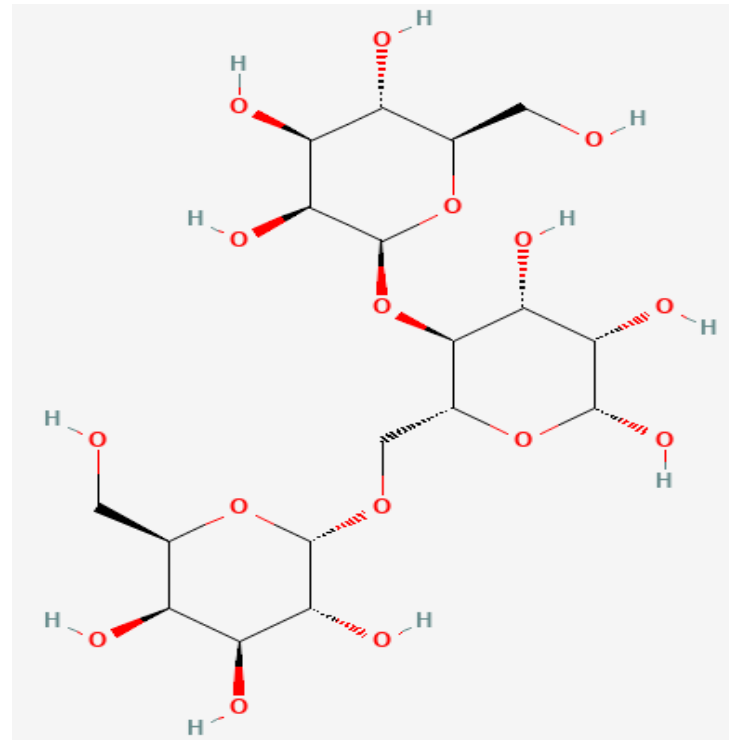
# PROTEINAS e ENZIMAS

Estudos mostram a atividade das enzimas peroxidase (POD) e polifenoloxidase (PFO) da polpa de açaí (Rosenthal et al., 2006).

# CARBOIDRATOS

Estudo mostram a presença do polissacarídeo de reserva do tipo galactomanana (Freitas, 2011).

# Carboidratos: galactomanana



Fórmula Molecular:  $C_{18}H_{32}O_{16}$

Peso Molecular: 504.4g/mol

Nome IUPAC:

(2R,3R,4S,5R,6S)-2-(hydroxymethyl)-6-[[[(2R,3S,4R,5S,6R)-4,5,6-trihydroxy-3-[(2S,3S,4S,5S,6R)-3,4,5-trihydroxy-6-(hydroxymethyl)oxan-2-yl]oxyoxan-2-yl]methoxy]oxane-3,4,5-triol.

# LIPÍDEOS



# ÁCIDOS GRAXOS

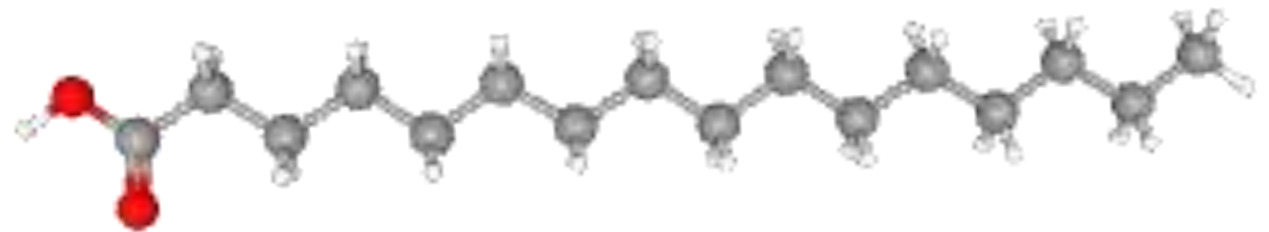
- ▶ Palmítico
- ▶ Palmitoleico
- ▶ Esteárico
- ▶ Oleico
- ▶ Linoleico
- ▶ Linolênico
- ▶ Araquídico



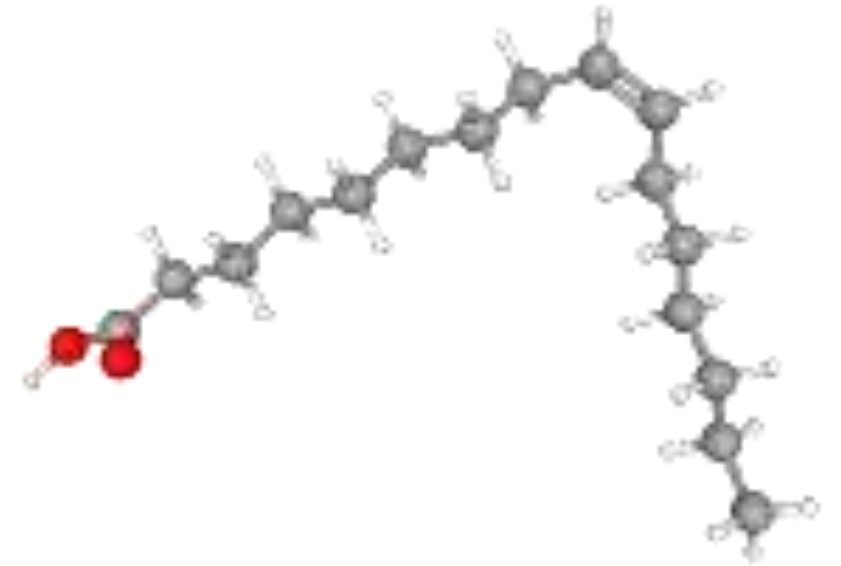
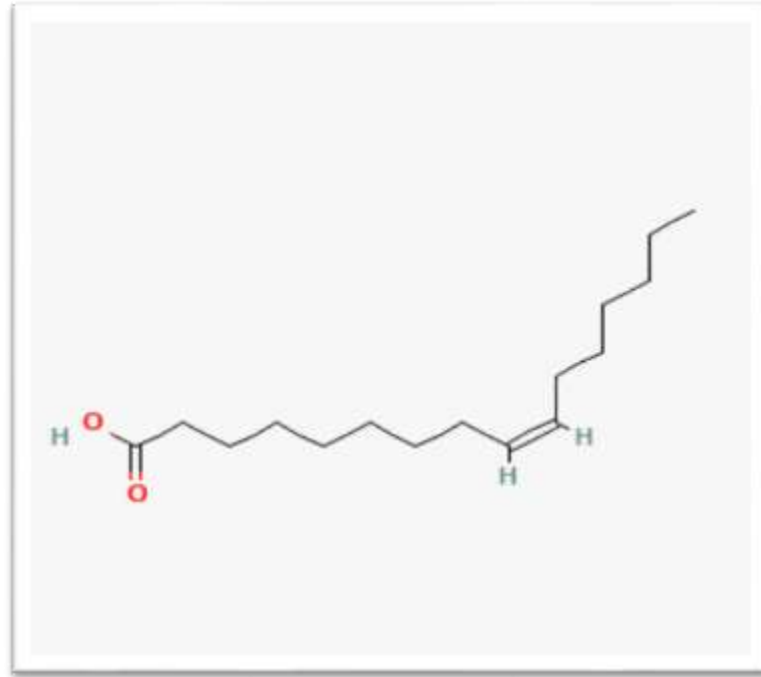
# ÁCIDOS GRAXOS: Palmítico



Fórmula Molecular:  $\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$   
Peso Molecular: 256.42g/mol  
Nome IUPAC: ácido hexadecanóico



# ÁCIDOS GRAXOS: Palmitoleico



Fórmula Molecular:  $C_{16}H_{30}O_2$

Peso Molecular: 254.41g/mol

Nome IUPAC: Ácido (Z)-hexadec-9-enóico

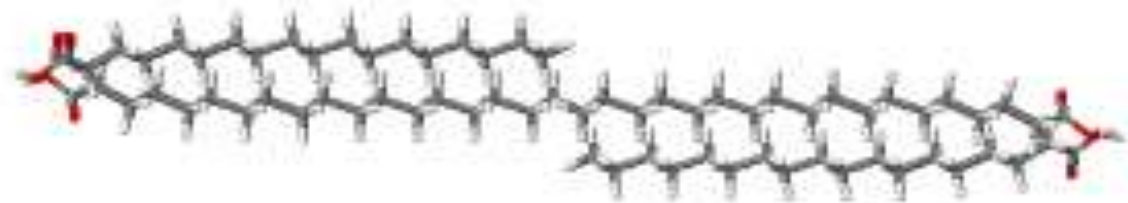
# ÁCIDOS GRAXOS: Esteárico



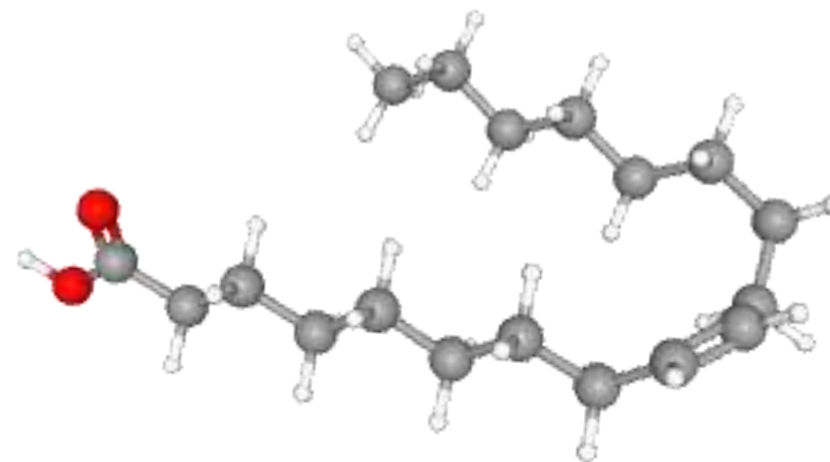
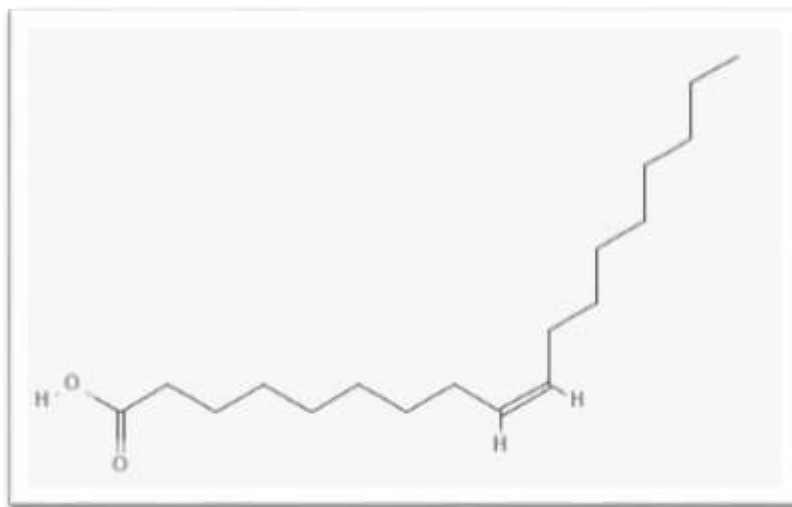
Fórmula Molecular:  $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$   $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$

Peso Molecular: 284.5g/mol

Nome IUPAC: ácido octadecanóico



# ÁCIDOS GRAXOS: Oleico (ômega-9)

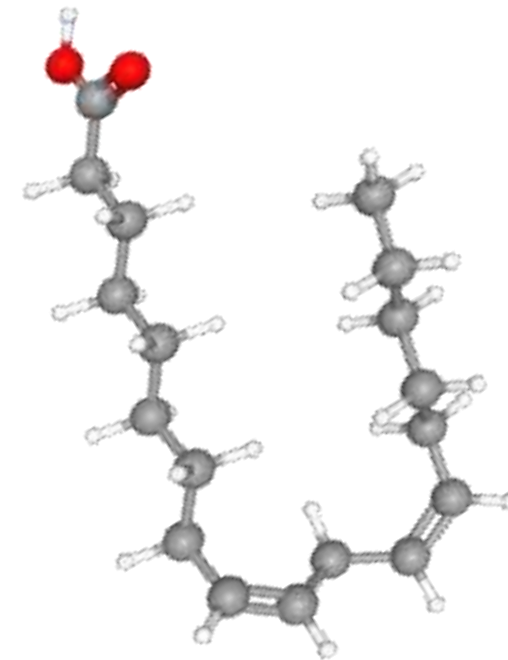
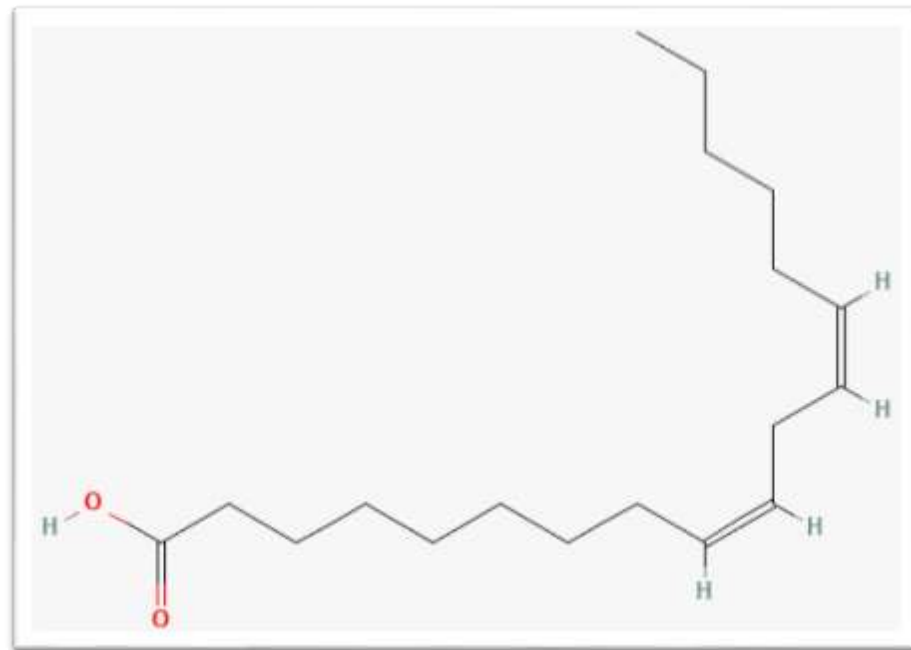


Fórmula Molecular:  $C_{18}H_{34}O_2$

Peso Molecular: 282.5g/mol

Nome IUPAC: Ácido (Z)-octadec-9-enóico

# ÁCIDOS GRAXOS: Linoleico

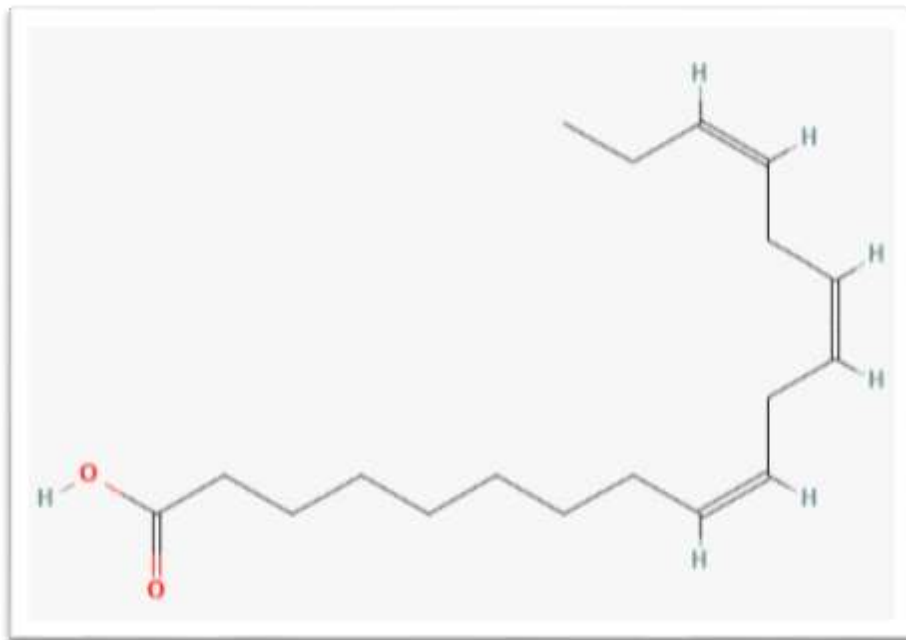


Fórmula Molecular: C<sub>18</sub>H<sub>32</sub>O<sub>2</sub>

Peso Molecular: 280,4g/mol

Nome IUPAC: ácido (9Z,12Z)-octadeca-9,12-dienoico

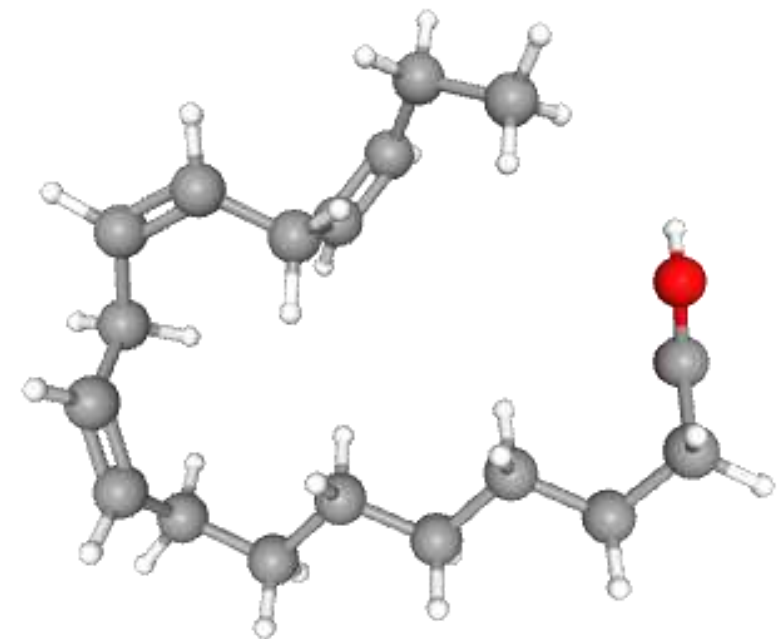
# ÁCIDOS GRAXOS: Linolênico



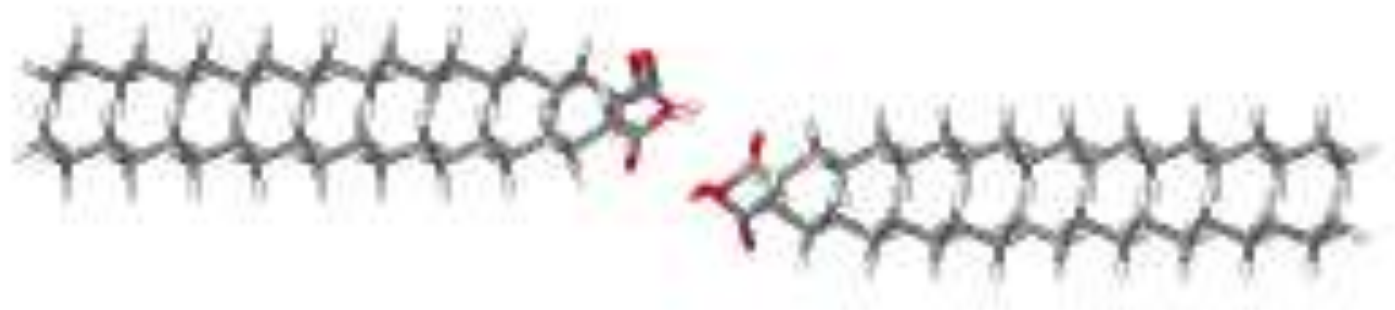
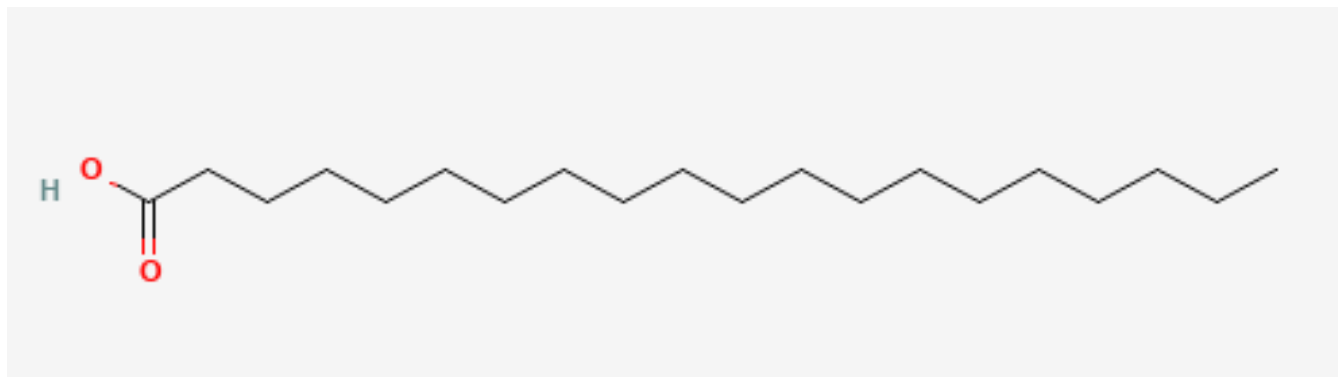
Fórmula Molecular:  $C_{18}H_{30}O_2$

Peso Molecular: 278,4g/mol

Nome IUPAC: ácido (9Z,12Z,15Z)-octadeca-9,12,15-trienoico



# ÁCIDOS GRAXOS: Araquídico



Fórmula Molecular:  $C_{20}H_{40}O_2$

Peso Molecular: 312,5g/mol

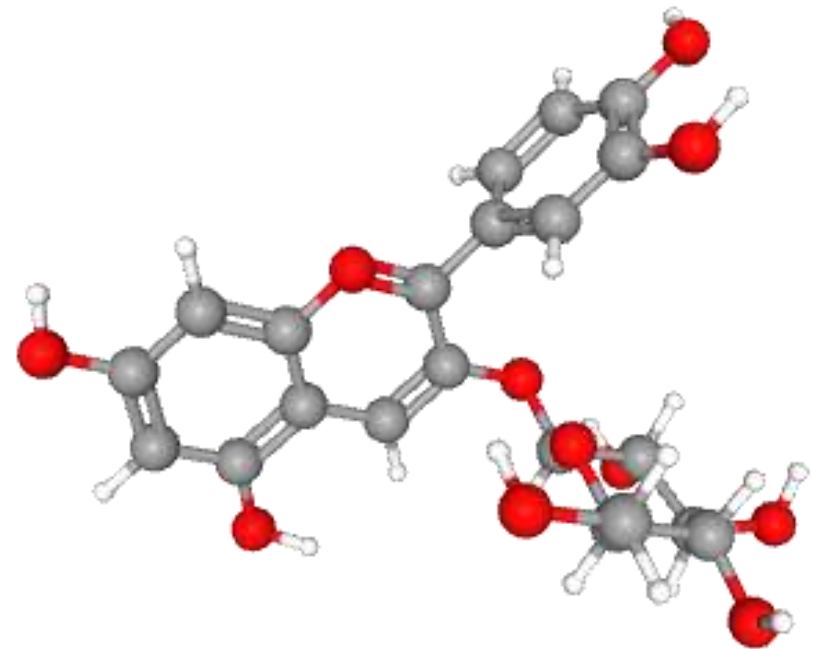
Nome IUPAC: ácido icosanóico

# ANTOCIANINAS



# ANTOCIANINAS

Cianidina-3-O-glucosídeo

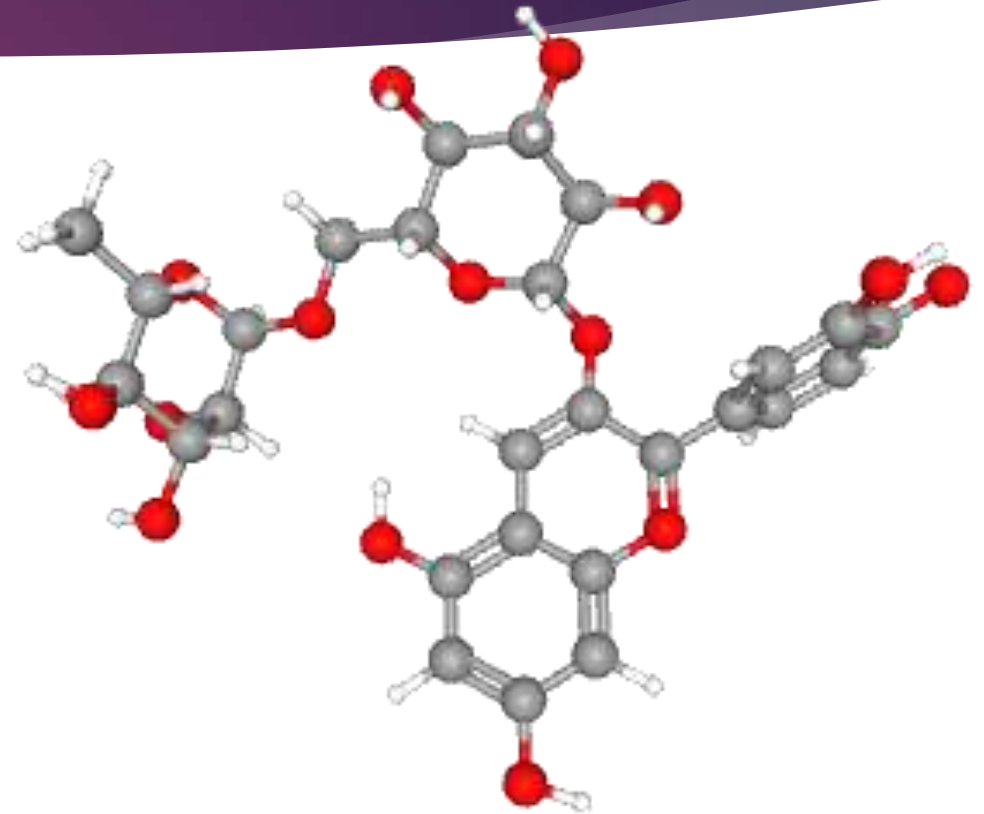
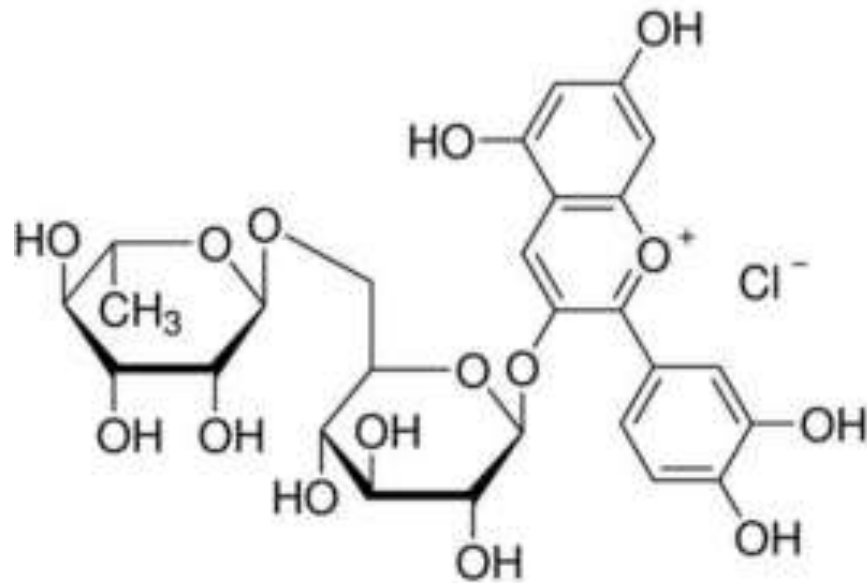


Fórmula Molecular: C<sub>21</sub>H<sub>21</sub>ClO<sub>11</sub>

Peso Molecular: 484,8g/mol

Nome IUPAC: (2S,3R,4S,5S,6R)-2-[2-(3,4-di-hidroxifenil)-5,7-di-hidroxicromenílio-3-il]oxi-6-(hidroximetil)oxano-3,4,5-triol;cloreto

# ANTOCIANINAS: Cianidina-3-O-rutenosídeo

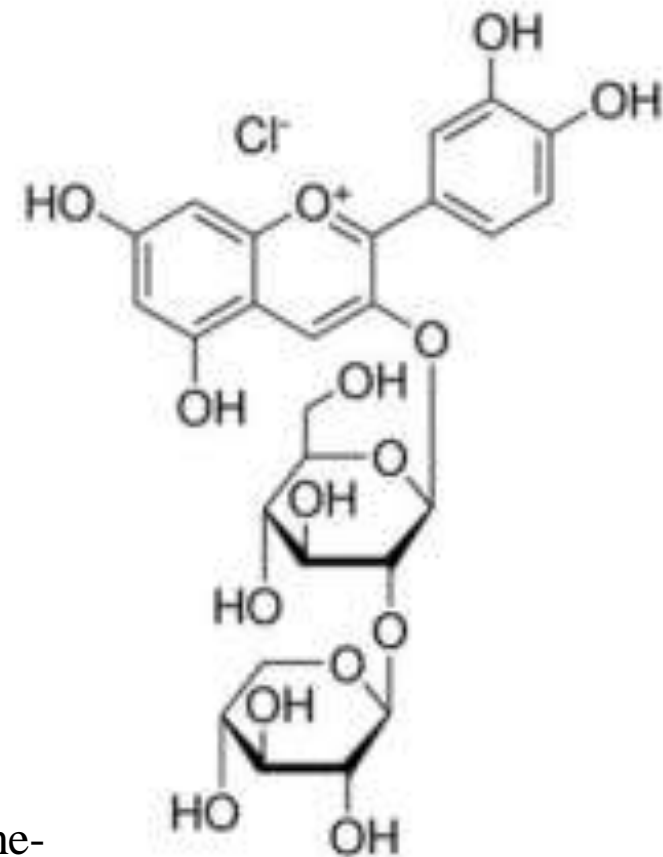
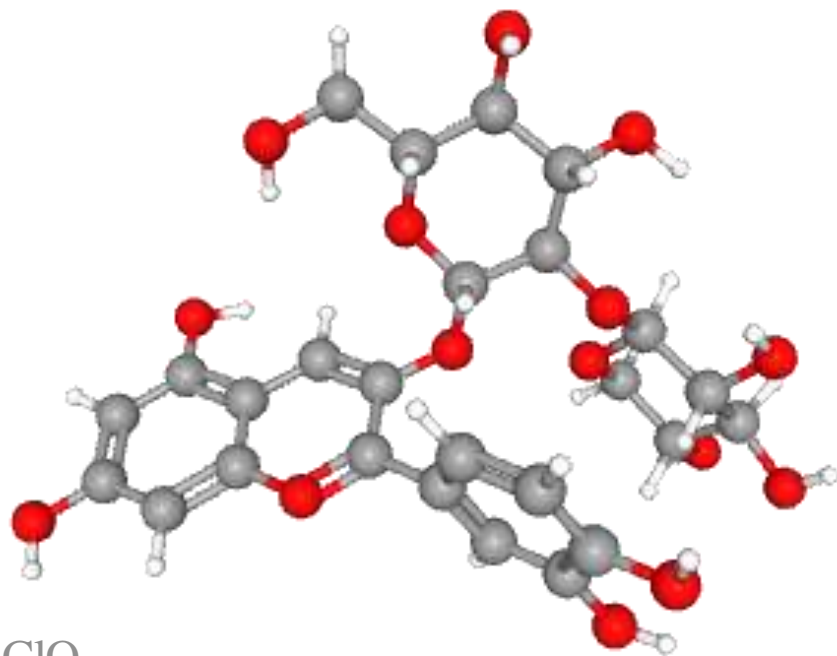


Fórmula Molecular:  $C_{27}H_{31}O_{15}^{\pm}$

Peso Molecular: 595.5g/mol

Nome UPAC: (2R,3R,4R,5R,6S)-2-[[[(2R,3S,4S,5R,6S)-6-[2-(3,4-dihydroxyphenyl)-5,7-dihydroxychromenylium-3-yl]oxy-3,4,5-trihydroxyoxan-2-yl]methoxy]-6-methyloxane-3,4,5-triol

# ANTOCIANINAS: Cianidina-3-O-sambubiosídeo

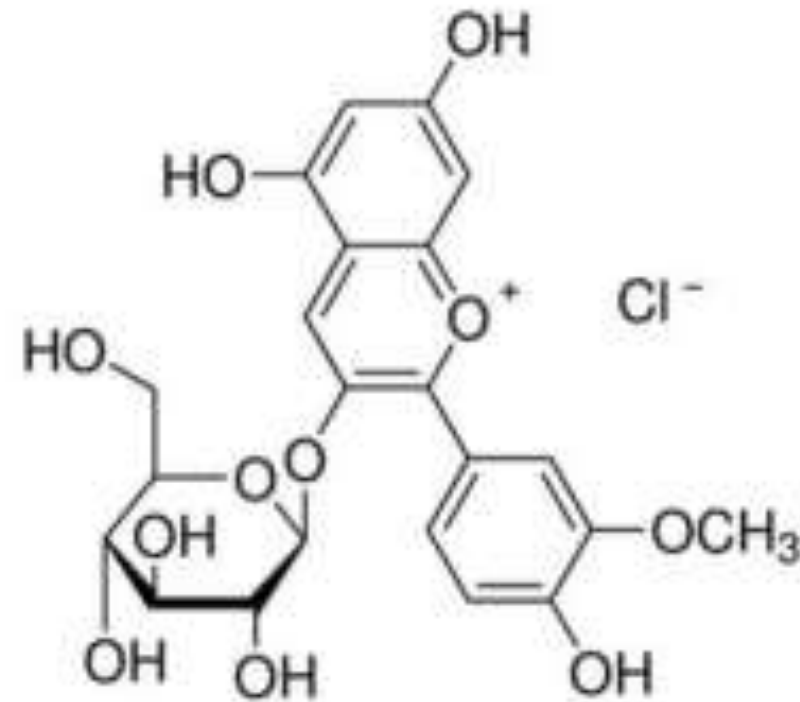
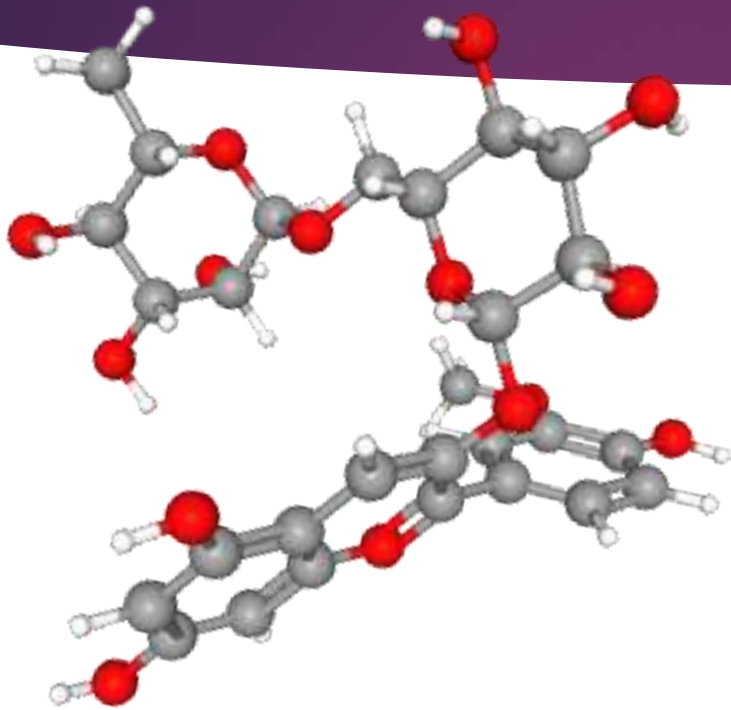


Fórmula Molecular:  $C_{26}H_{29}ClO_{15}$

Peso Molecular: 616.9g/mol

Nome IUPAC: (2S,3R,4S,5R)-2-[(2S,3R,4S,5S,6R)-2-[2-(3,4-dihydroxyphenyl)-5,7-dihydroxychromenylium-3-yl]oxy-4,5-dihydroxy-6-(hydroxymethyl)oxan-3-yl]oxyoxane-3,4,5-triol;chloride

# ANTOCIANINAS: Peonidina-3-O-rutinosídeo

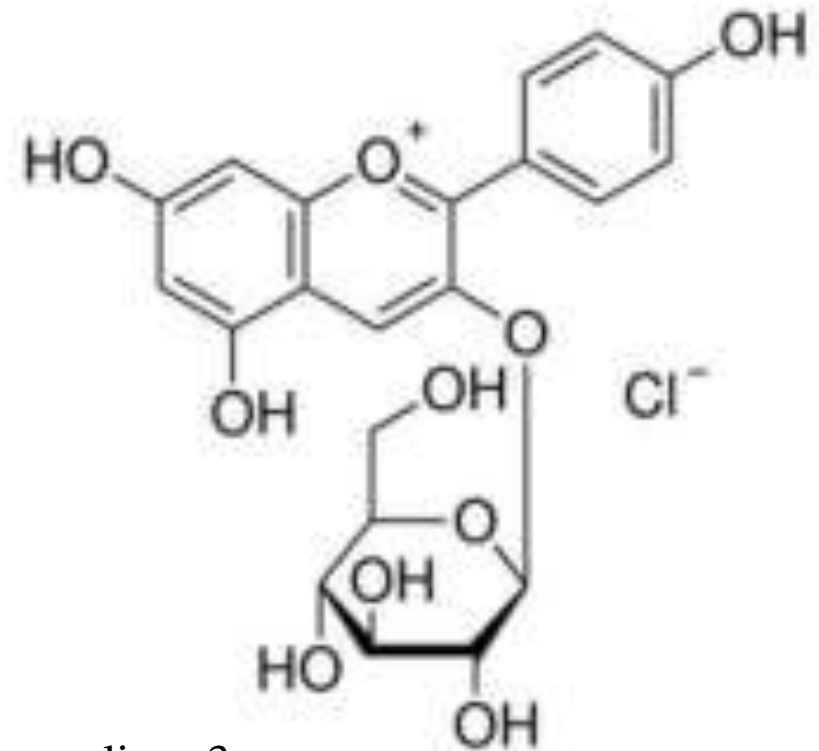
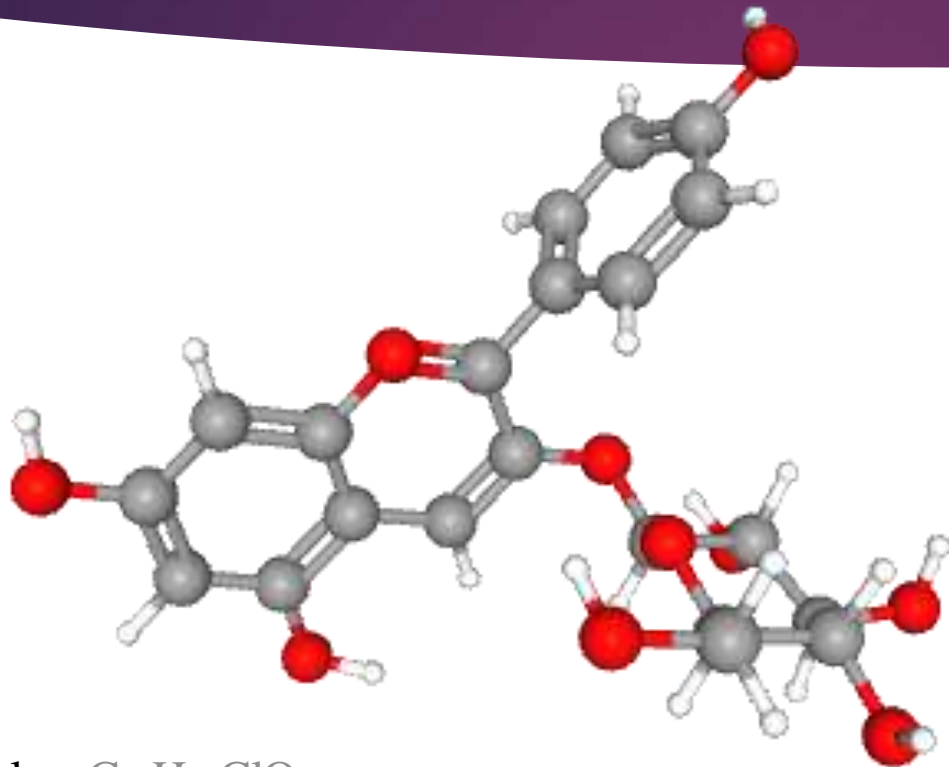


Fórmula Molecular:  $C_{28}H_{33}ClO_{15}$

Peso Molecular: 645g/mol

Nome IUPAC: (2R,3R,4R,5R,6S)-2-[[[(2R,3S,4S,5R,6S)-6-[5,7-dihydroxy-2-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)chromenylium-3-yl]oxy-3,4,5-trihydroxyoxan-2-yl]methoxy]-6-methyloxane-3,4,5-triol];chloride

# ANTOCIANINAS: Pelargonidina-3-O-glucosídeo

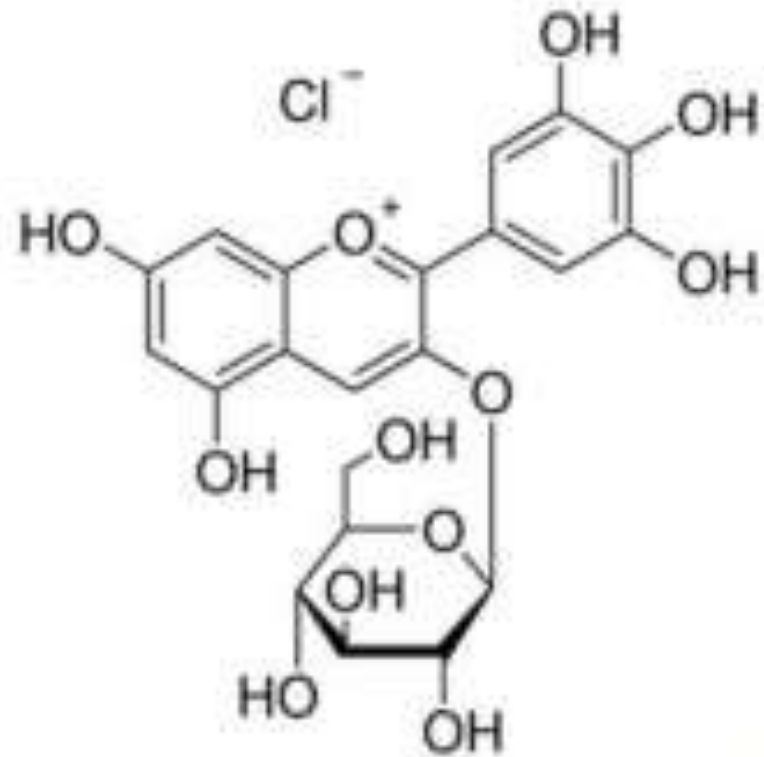
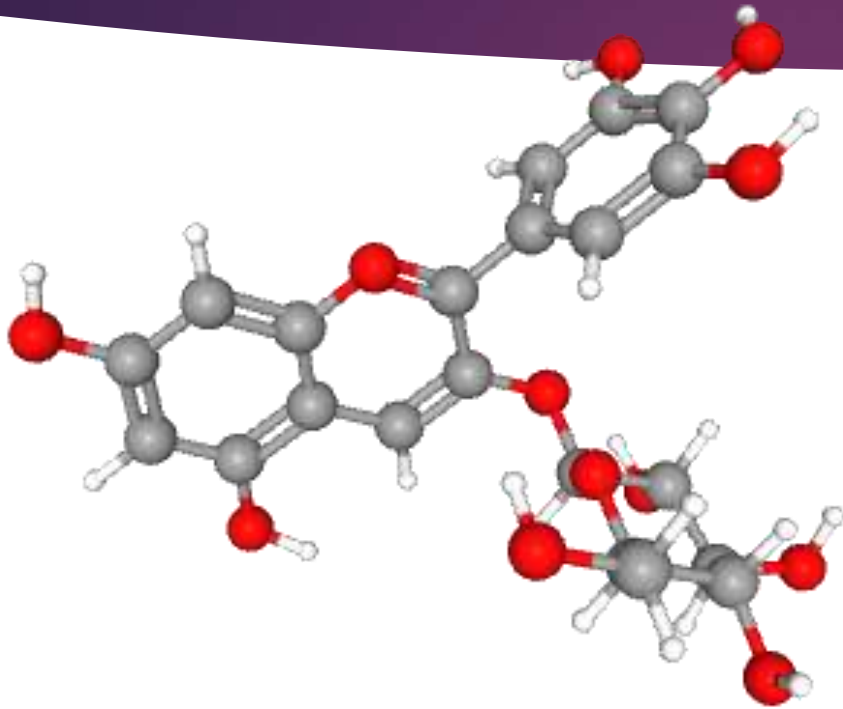


Fórmula Molecular:  $C_{21}H_{21}ClO_{10}$

Peso Molecular: 468.8g/mol

Nome IUPAC: (2S,3R,4S,5S,6R)-2-[5,7-dihydroxy-2-(4-hydroxyphenyl)chromenylium-3-yl]oxy-6-(hydroxymethyl)oxane-3,4,5-triol;chloride

# ANTOCIANINAS: Delfinidina-3-O-glucoside



Fórmula Molecular:  $C_{21}H_{21}ClO_{12}$

Peso Molecular: 500.8g/mol

Nome IUPAC: (2S,3R,4S,5S,6R)-2-[5,7-dihydroxy-2-(3,4,5-trihydroxyphenyl)chromenylium-3-yl]oxy-6-(hydroxymethyl)oxane-3,4,5-triol;chloride

# Referências

BEZERRA, V. S. et al. O açaí como fonte de ácidos graxos Ômega-9, Ômega-6 e Ômega-3. 2016.

FREITAS, Danieli Melo de. Extração de polissacarídeos do caroço de açaí (*Euterpe oleracea*). 2011.

MELO DE FREITAS, D. Extração de polissacarídeos do caroço de açaí (*Euterpe oleracea*)(dissertação de mestrado) São Paulo. Brasil: Universidade Federal de São Carlos, 2011.

MENEZES, Ellen Mayra da Silva et al. Efeito da alta pressão hidrostática na atividade de enzimas da polpa de açaí. *Food Science and Technology*, v. 28, p. 14-19, 2008.

NASCIMENTO, Rhutynéia Joana Silva do et al. Composição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 30, p. 498-502, 2008.

PORTINHO, José Alexandre; ZIMMERMANN, Livia Maria; BRUCK, Mirian Rotnes. Efeitos benéficos do açaí. ***International journal of nutrology***, v. 5, n. 1, p. 15-20, 2012.

# Referências

PUBCHEM. National Library of Medicine, National Center for Biotechnology information. Disponível em: [PubChem \(nih.gov\)](https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov). Acesso em: 13 de outubro de 2024.

ROSENTHAL, A. et al. Determinação de peroxidase (POD) e polifenoloxidase (PPO) em polpa de açaí submetida à alta pressão hidrostática. 2006.

SANTOS, Vandrezza Souza dos. **O açaí e a bioquímica: unidade de ensino potencialmente significativa utilizando uma fruta regional para abordar conceitos de bioquímica na Educação de Jovens e Adultos–EJA**. 2016. Dissertação de Mestrado. Brasil.

SILVA, Jonas Joaquim Mangabeira da; ROGÉZ, Hervé. Avaliação da estabilidade oxidativa do óleo bruto de açaí (*Euterpe oleracea*) na presença de compostos fenólicos puros ou de extratos vegetais amazônicos. *Química Nova*, v. 36, p. 400-406, 2013.

# Universidade Federal do Oeste do Pará

Atlas Bioquímico do Feijão Caupi (*Vigna unguiculata*)



Docente: Patrícia Chaves de Oliveira

Discentes: Breno Henrique dos Santos Souza

Ezio Andrei Laurindo Oliveira

Geovani Lima Almeida

Luana Oliveira Guimarães

Renata Ferreira Miranda

# Sumário

Proteínas .....	4.
Lipídeos .....	24.
Carboidratos .....	32.

# APRESENTAÇÃO

## **Feijão Caupi** (*Vigna unguiculata*)

Reino: *Plantae*

Divisão: *Magnoliophyta*

Classe: *Magnoliopsida*

Ordem: *Fabales*

Família: *Fabaceae*

Subfamília: *Faboideae*

Gênero: *Vigna*

Espécie: *V. unguiculata*





# PROTEÍNAS

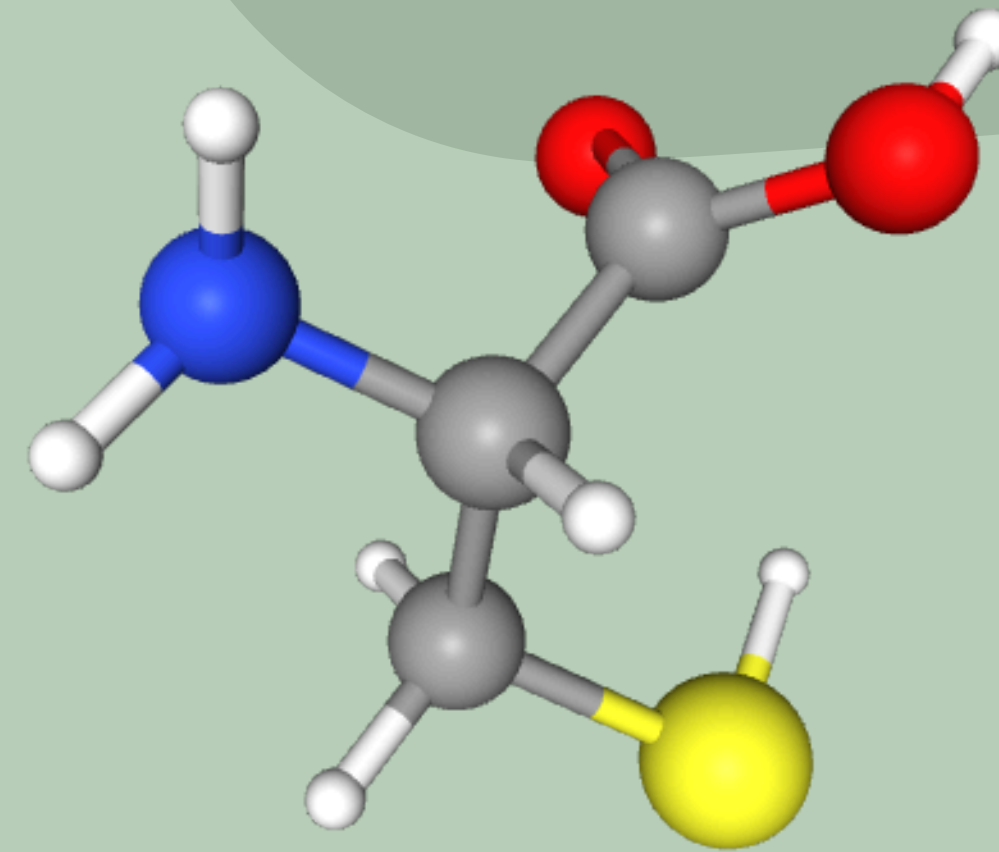
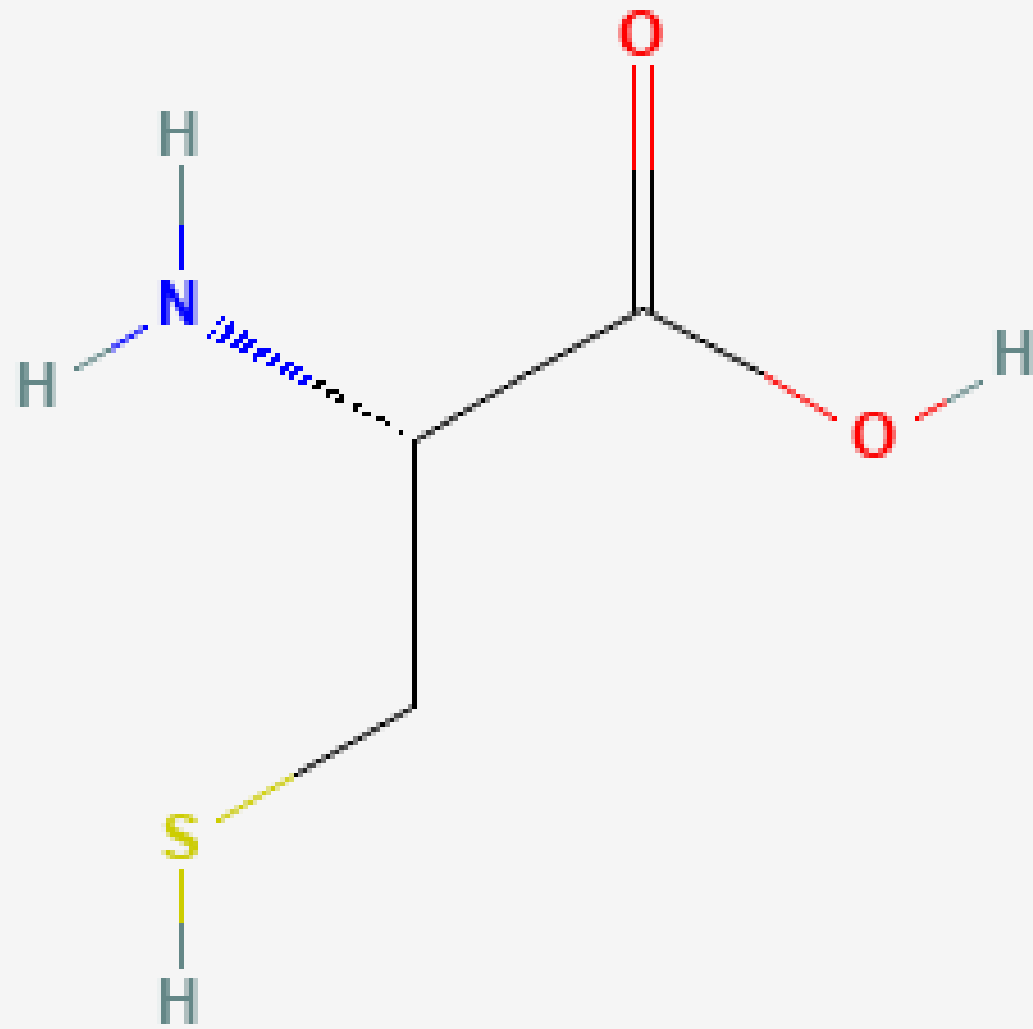
## AMINOÁCIDOS ESSENCIAIS

# Cisteína - cys

Fórmula Molecular  $C_3H_7NO_2S$

Peso molecular: 121,16 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2 R )-2-amino-3-sulfanilpropanóico

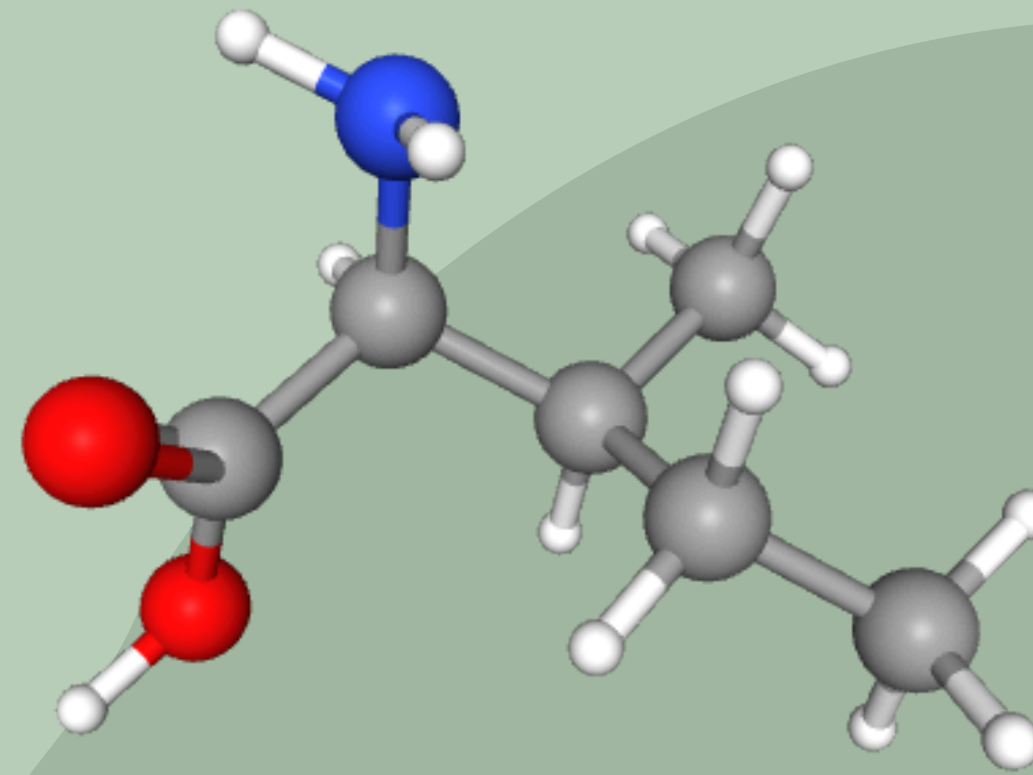
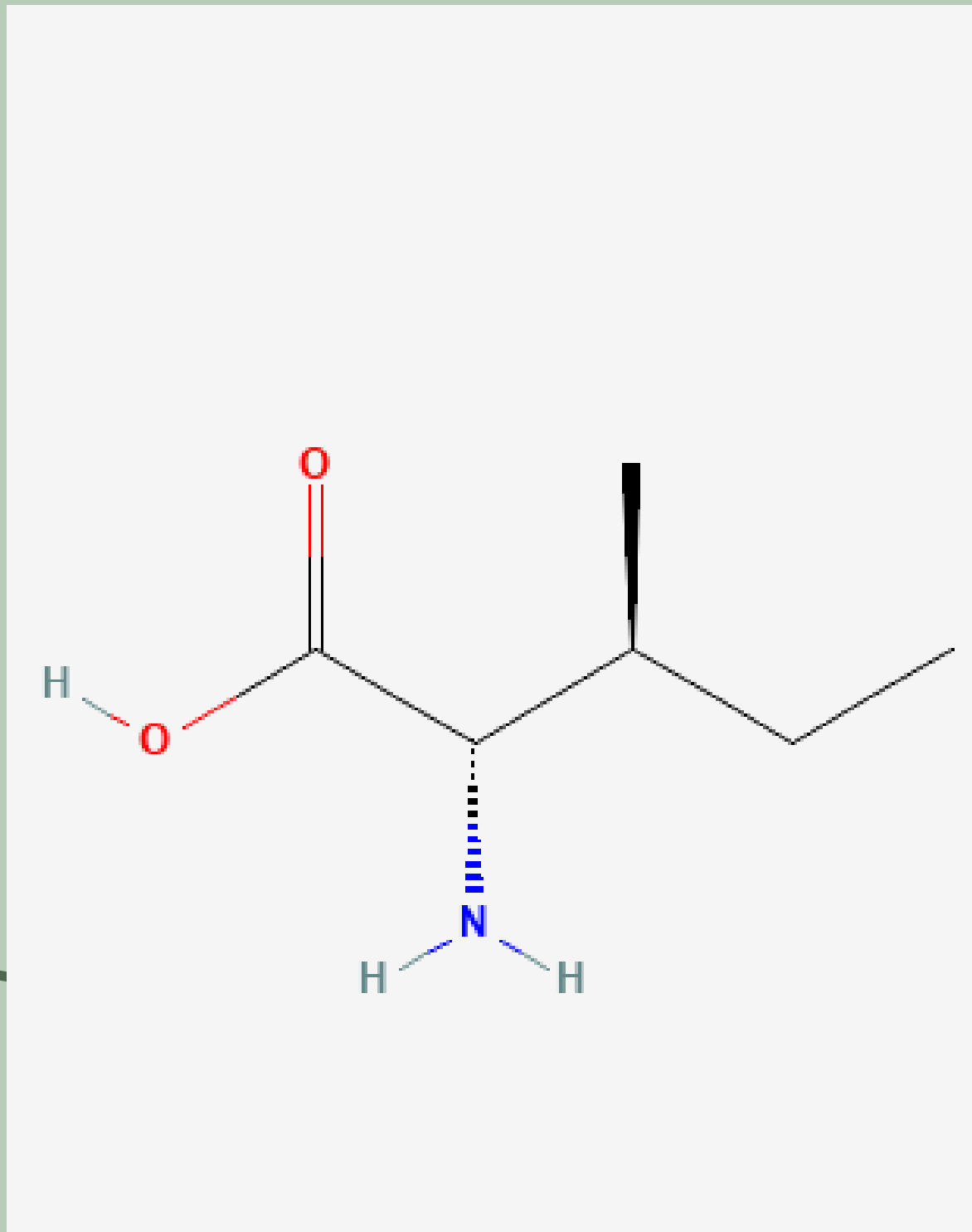


# Isoleucina - ile

Fórmula Molecular:  $C_6H_{13}NO_2$

Peso molecular: 131,17 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2 S ,3 S )-2-amino-3-metilpentanóico

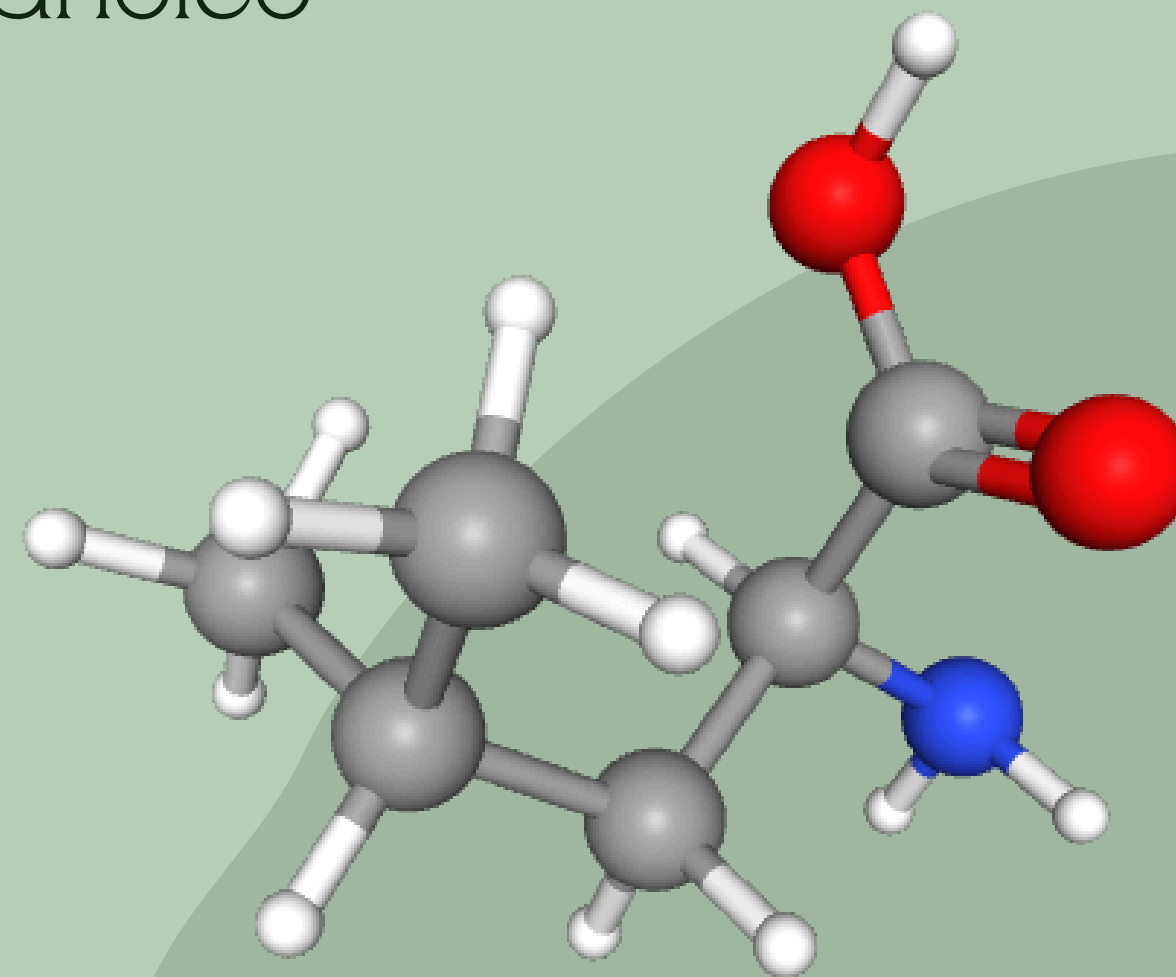
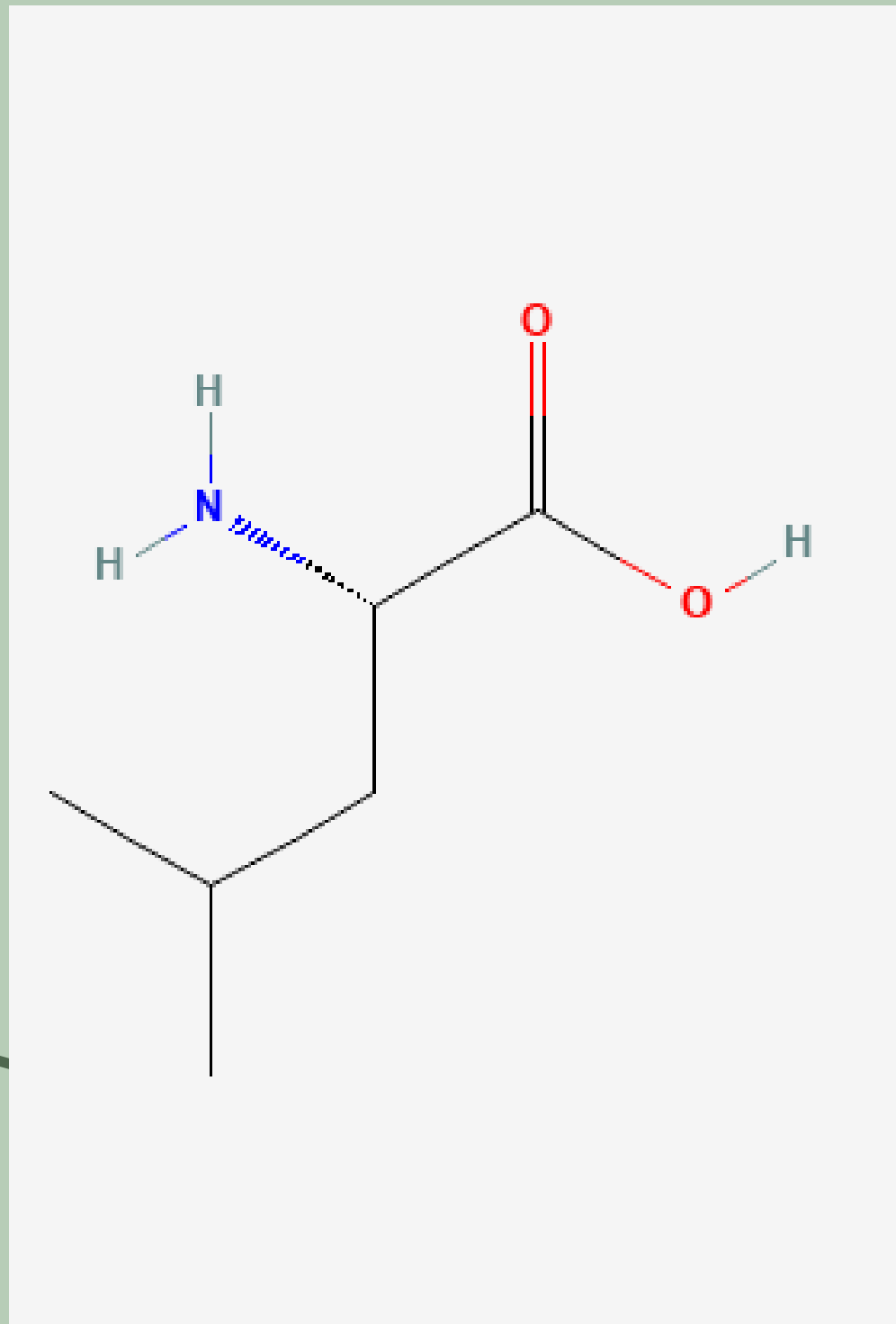


# Leucina - leu

Fórmula Molecular:  $C_6H_{13}NO_2$

Peso molecular: 131,17 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2 S )-2-amino-4-metilpentanóico

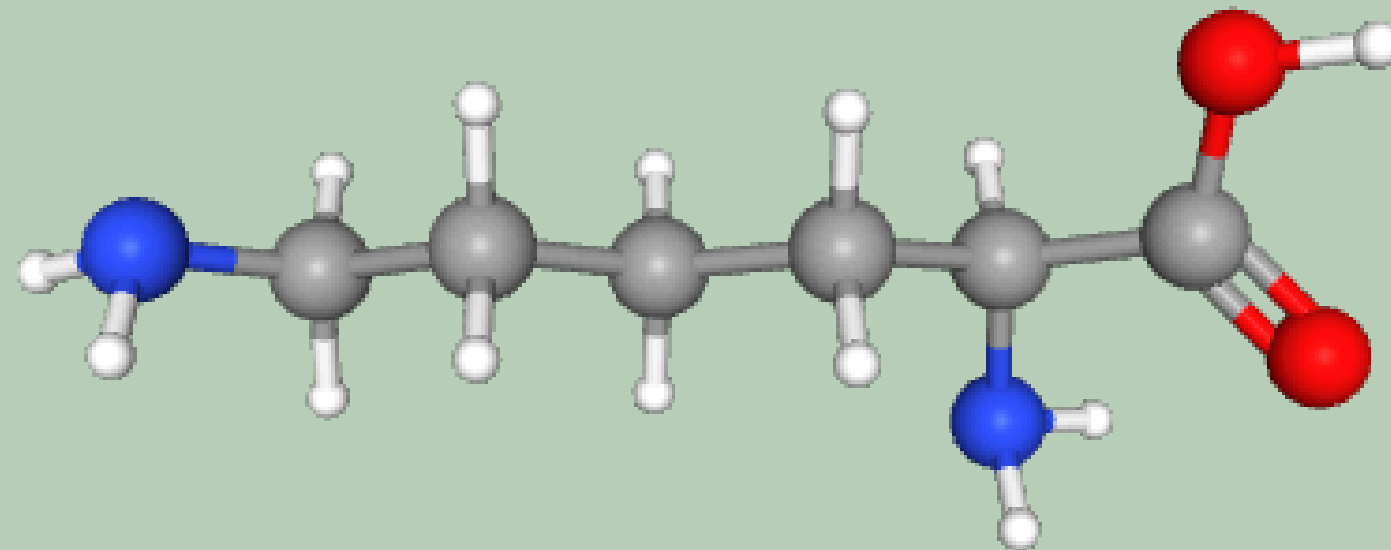
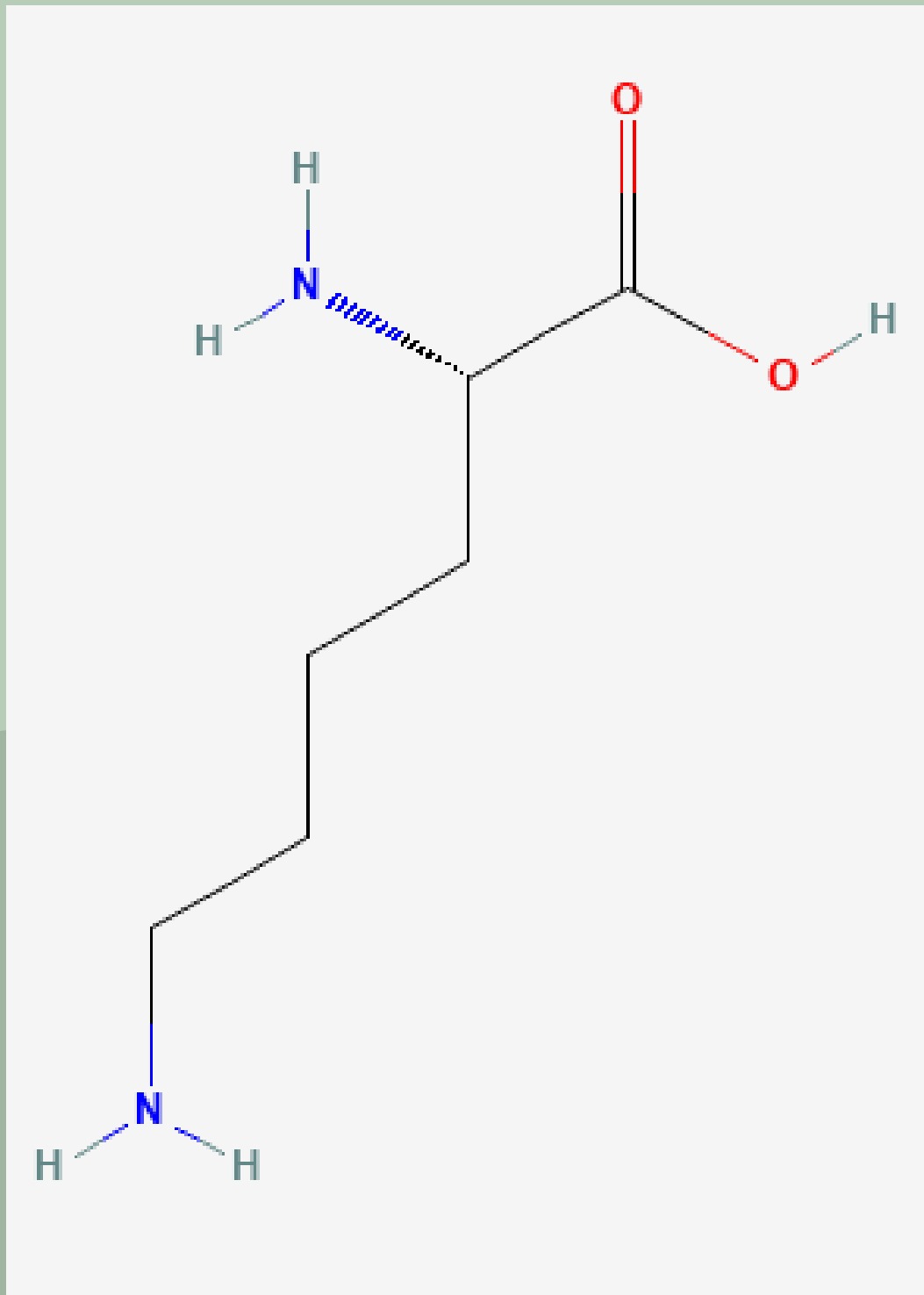


# Lisina - lys

Fórmula Molecular:  $C_6H_{14}N_2O_2$

Peso molecular: 146,19 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2 S )-2,6-diaminohexanóico

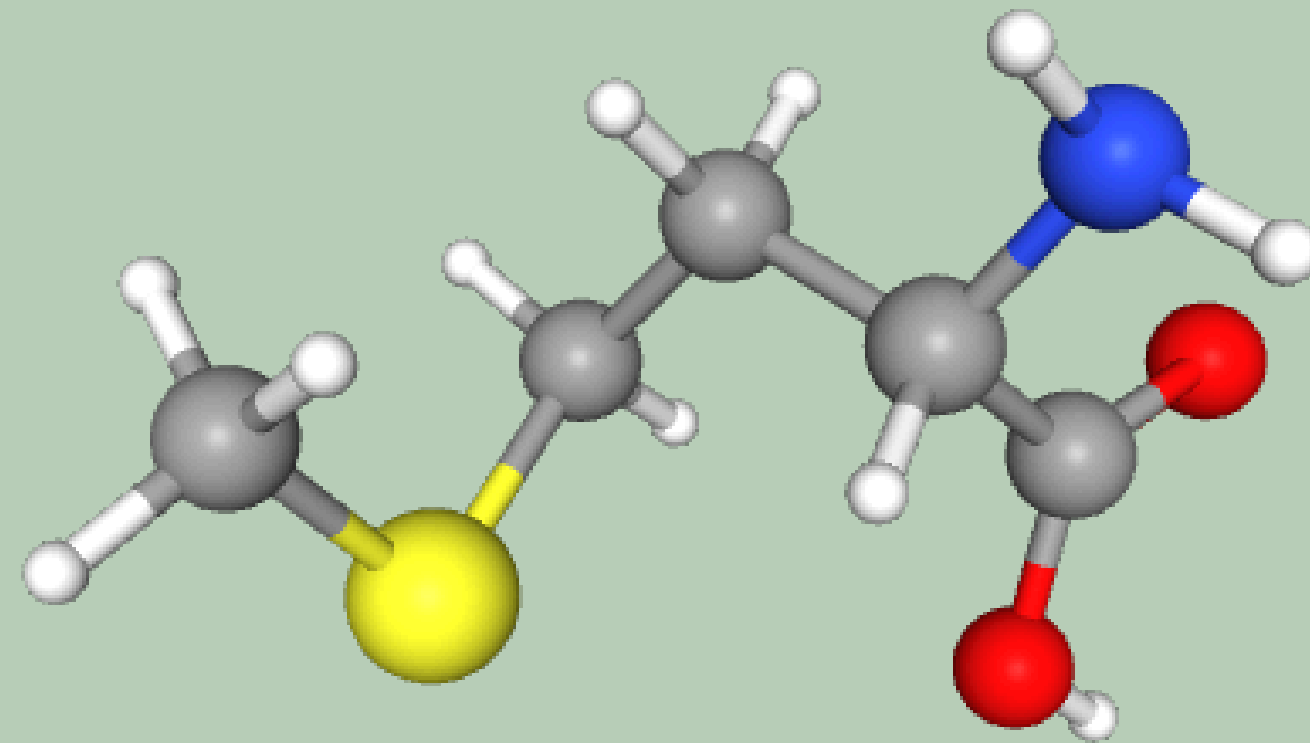
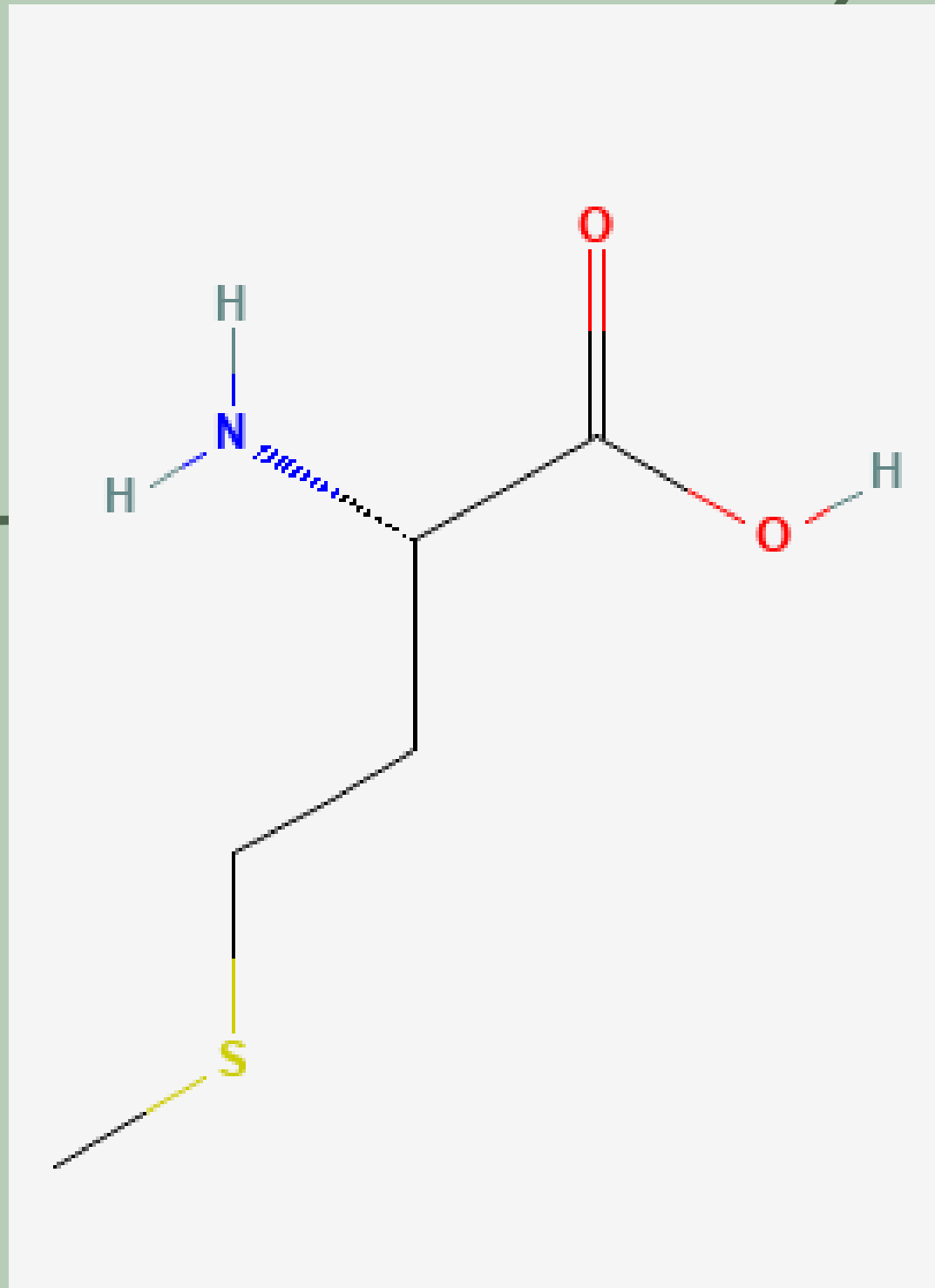


# Metionina - met

Fórmula Molecular:  $C_5H_{11}NO_2S$

Peso molecular: 149,21 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2 S )-2-amino-4-metilsulfanilbutanóico

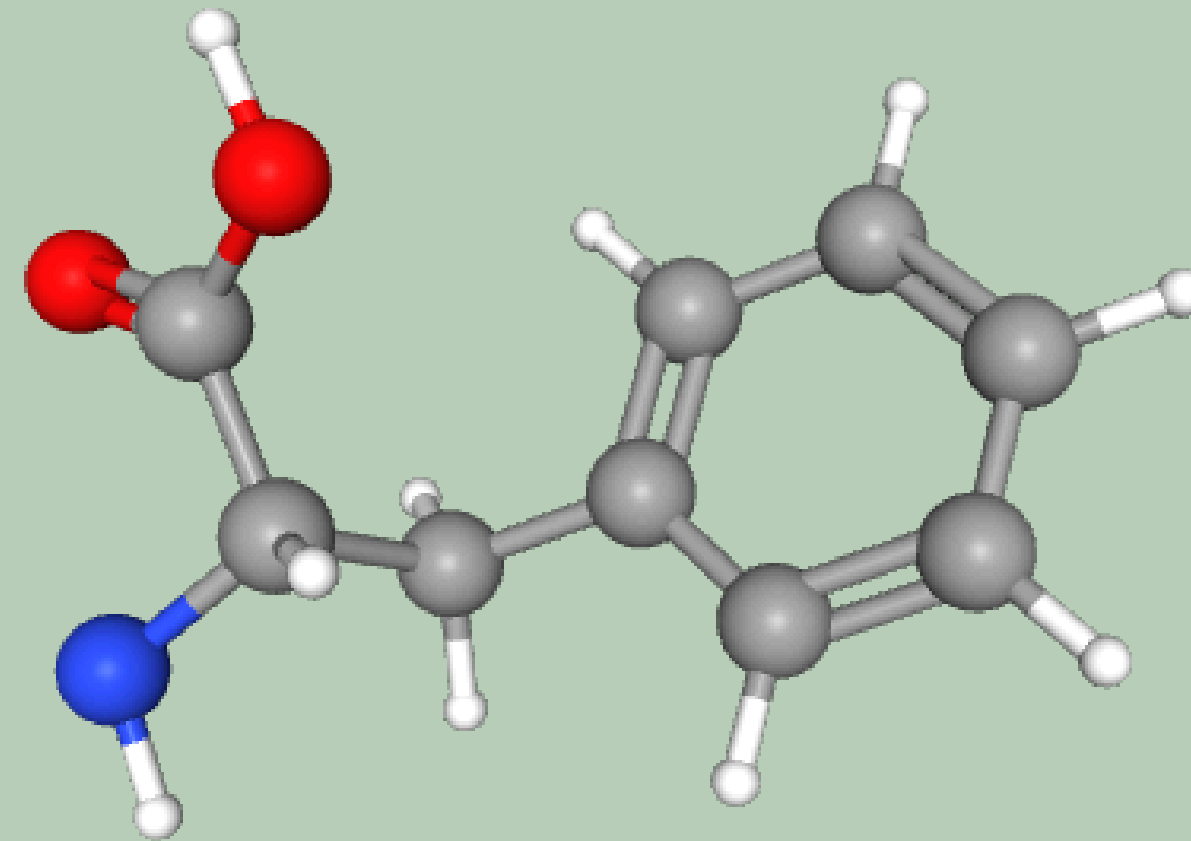
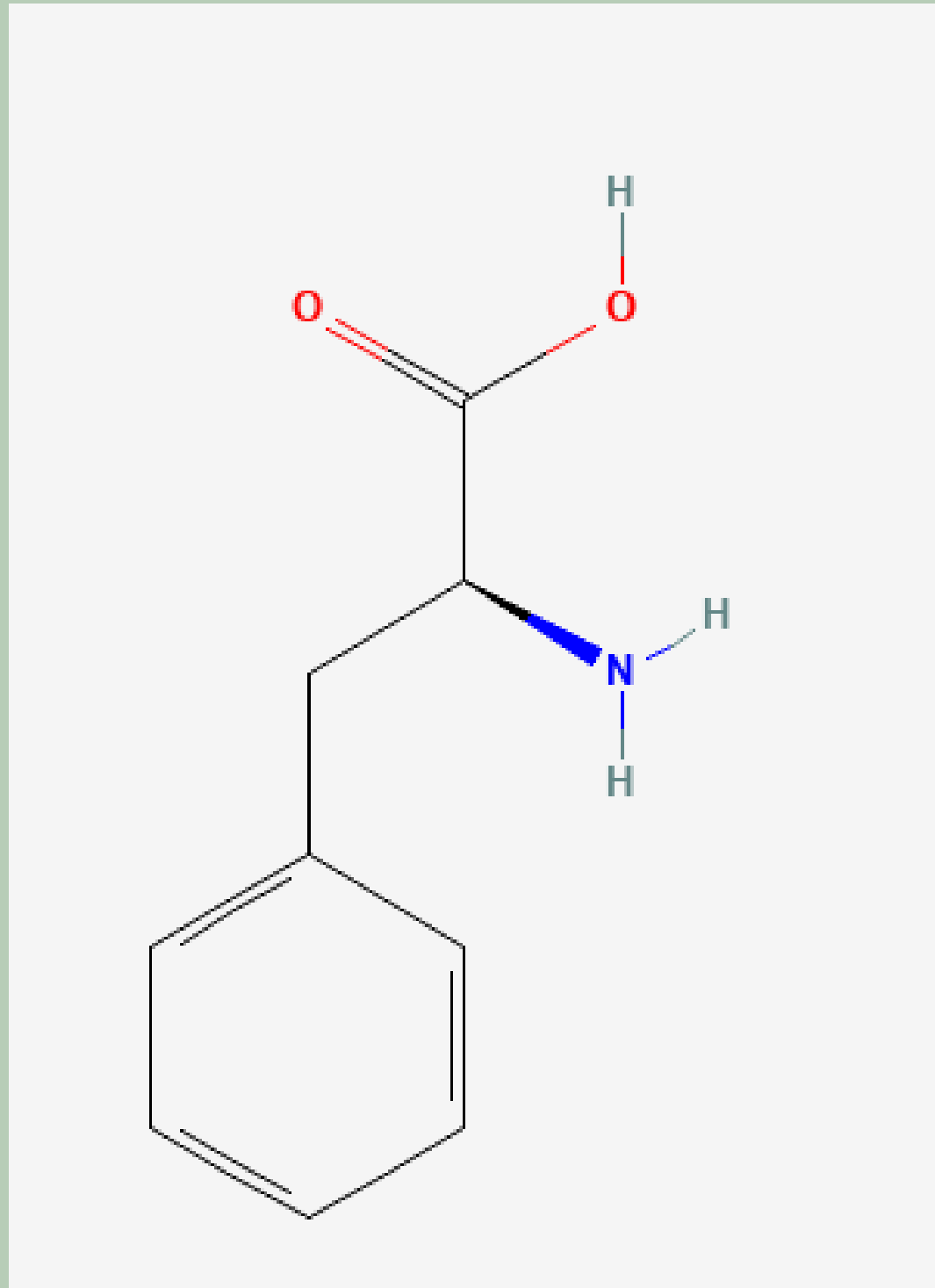


# Fenilalanina - phe

Fórmula Molecular  $C_9H_{11}NO_2$

Peso molecular: 165,19 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2 S )-2-amino-3-fenilpropanóico

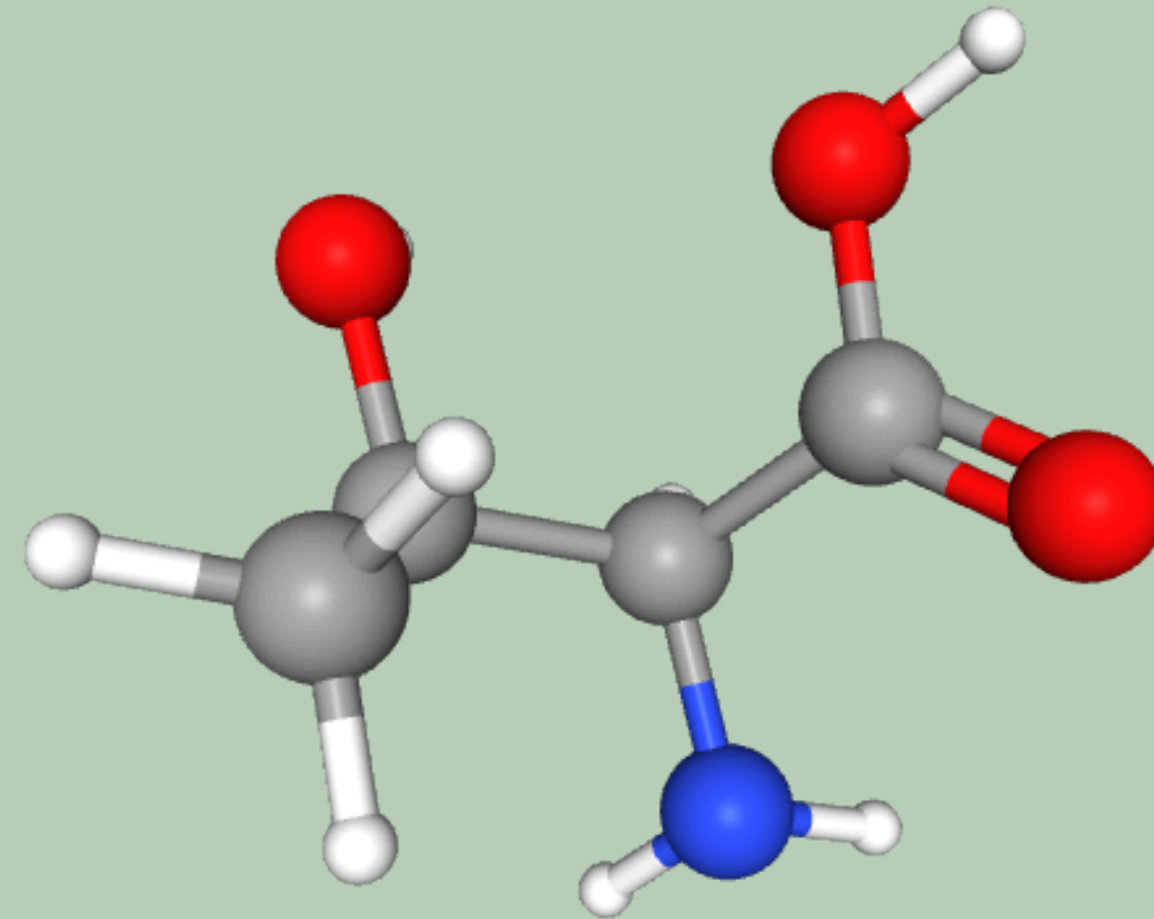
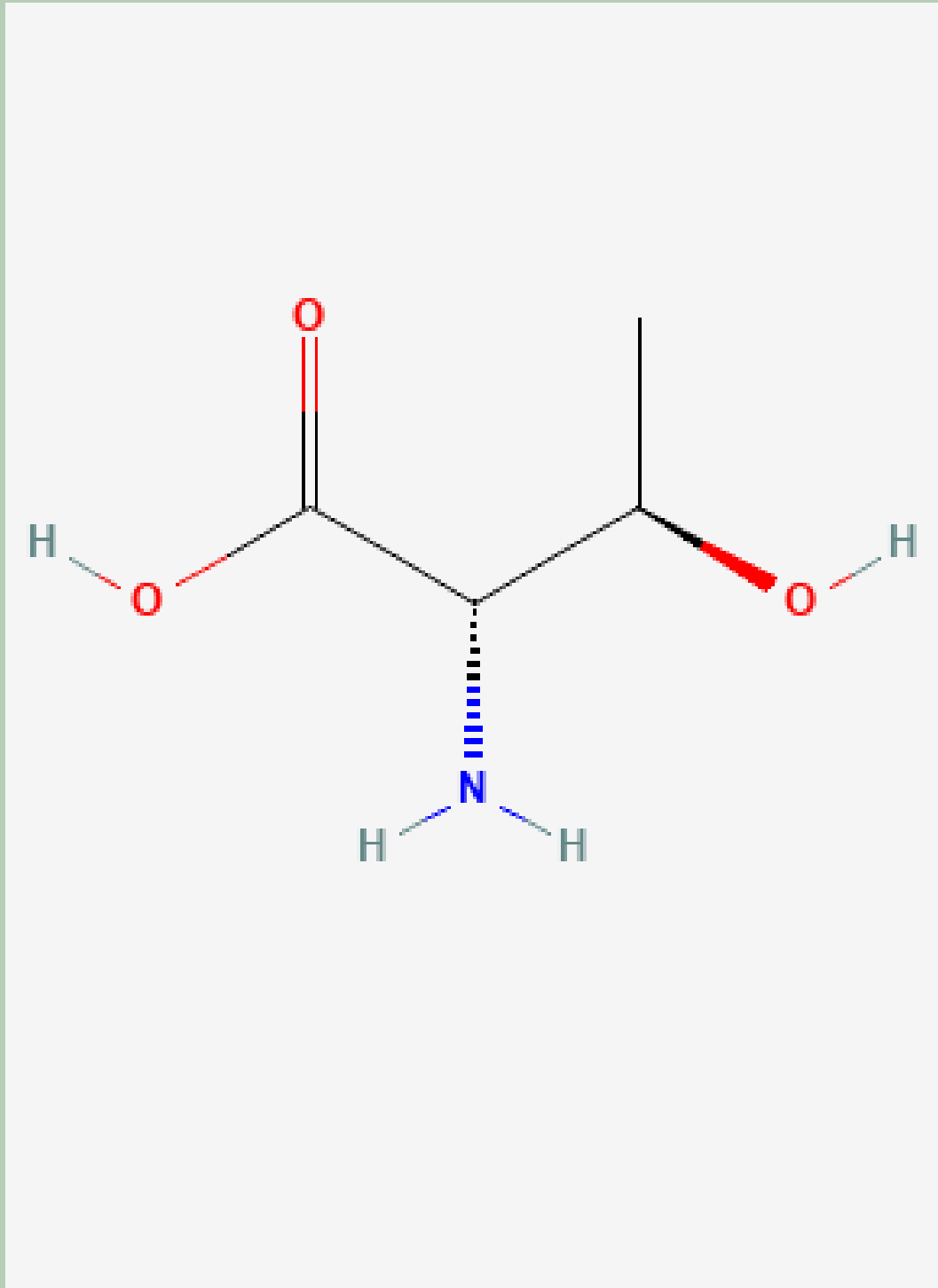


# Treonina - thr

Fórmula Molecular:  $C_4H_9NO_3$

Peso molecular: 119,12 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2 S ,3 R )-2-amino-3-hidroxibutanóico

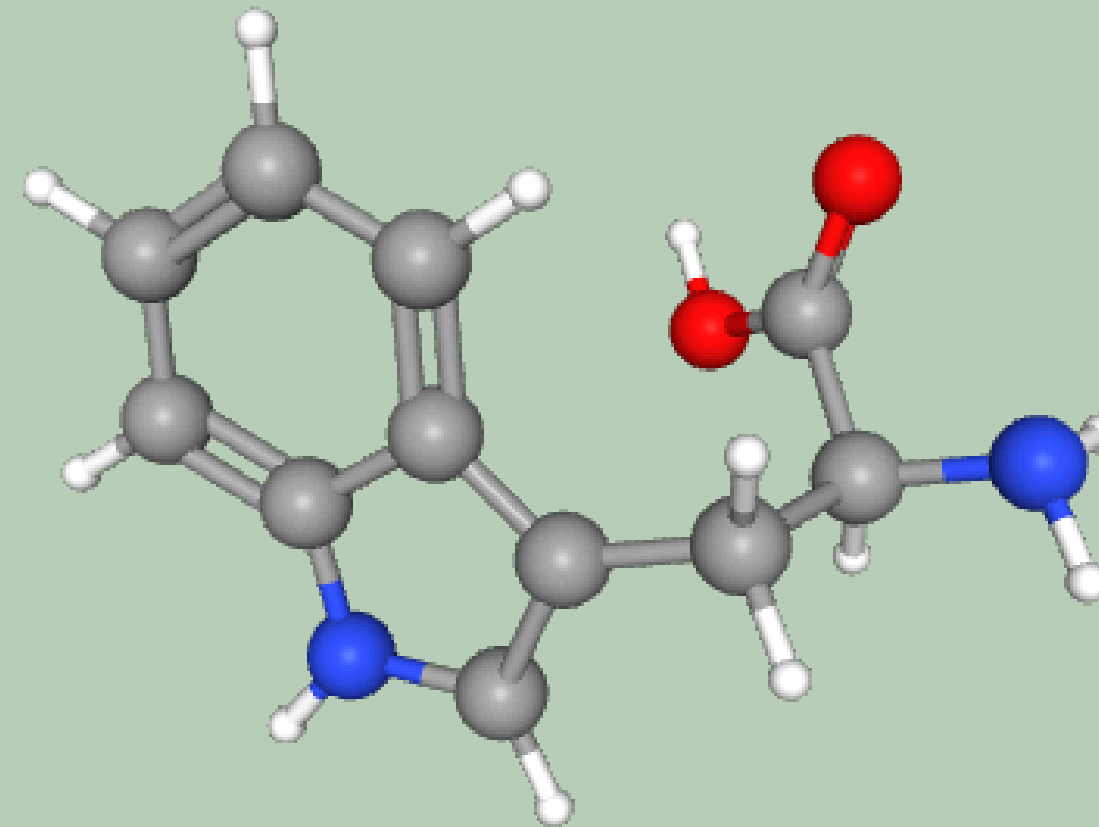
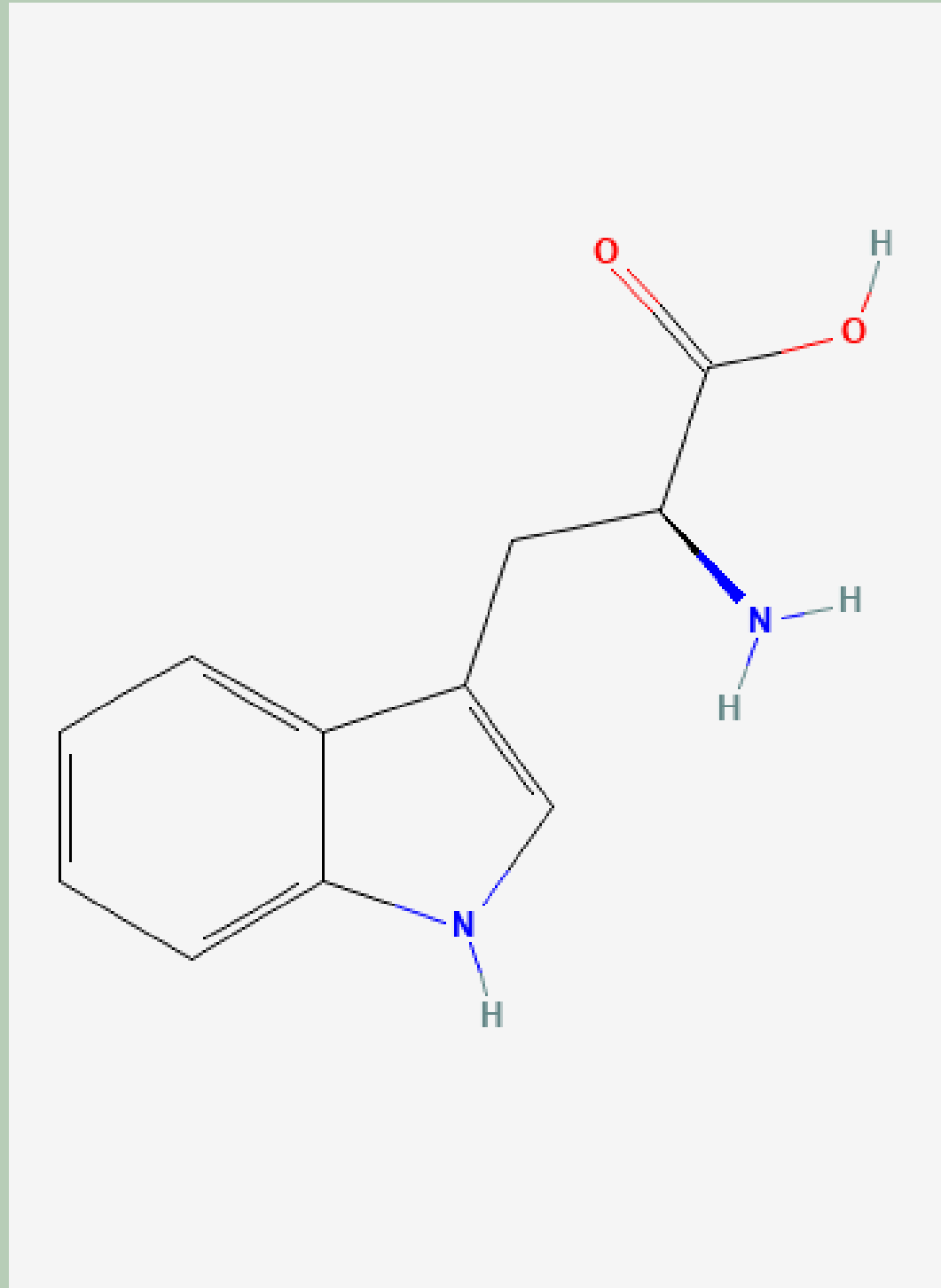


# Triptofano - trp

Fórmula Molecular:  $C_{11}H_{12}N_2O_2$

Peso molecular: 204,22 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2S)-2-amino-3-(1H-indol-3-yl)propanóico

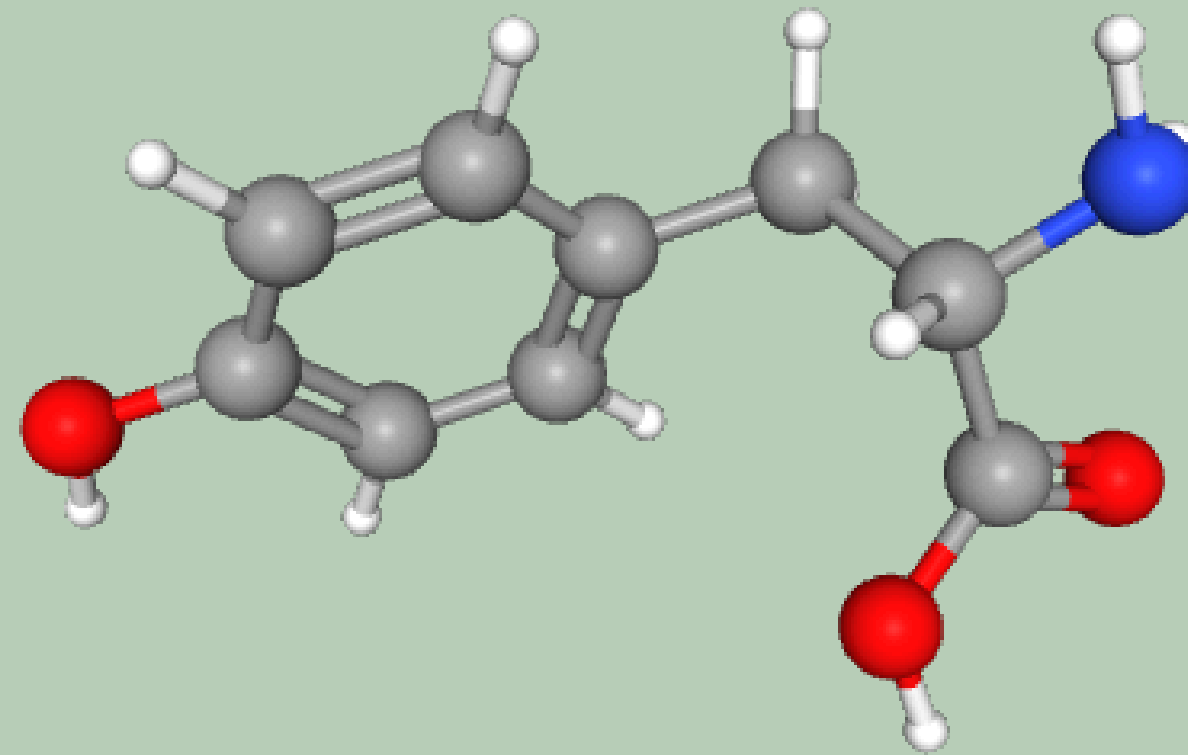
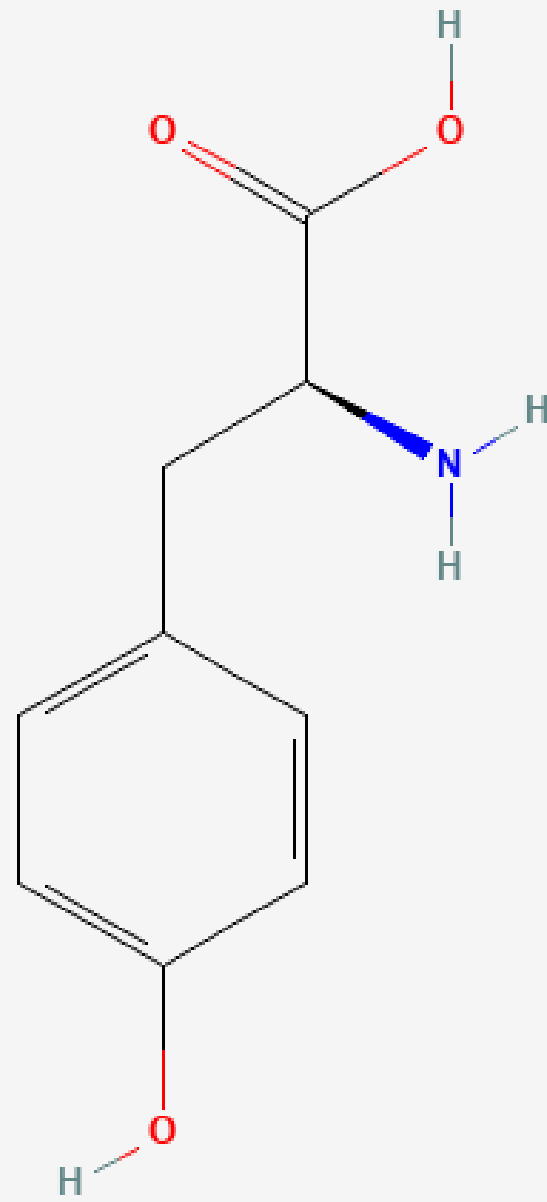


# Tirosina - tyr

Fórmula Molecular:  $C_9H_{11}NO_3$

Peso molecular: 181,19 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2 S )-2-amino-3-(4-hidroxifenil)propanóico

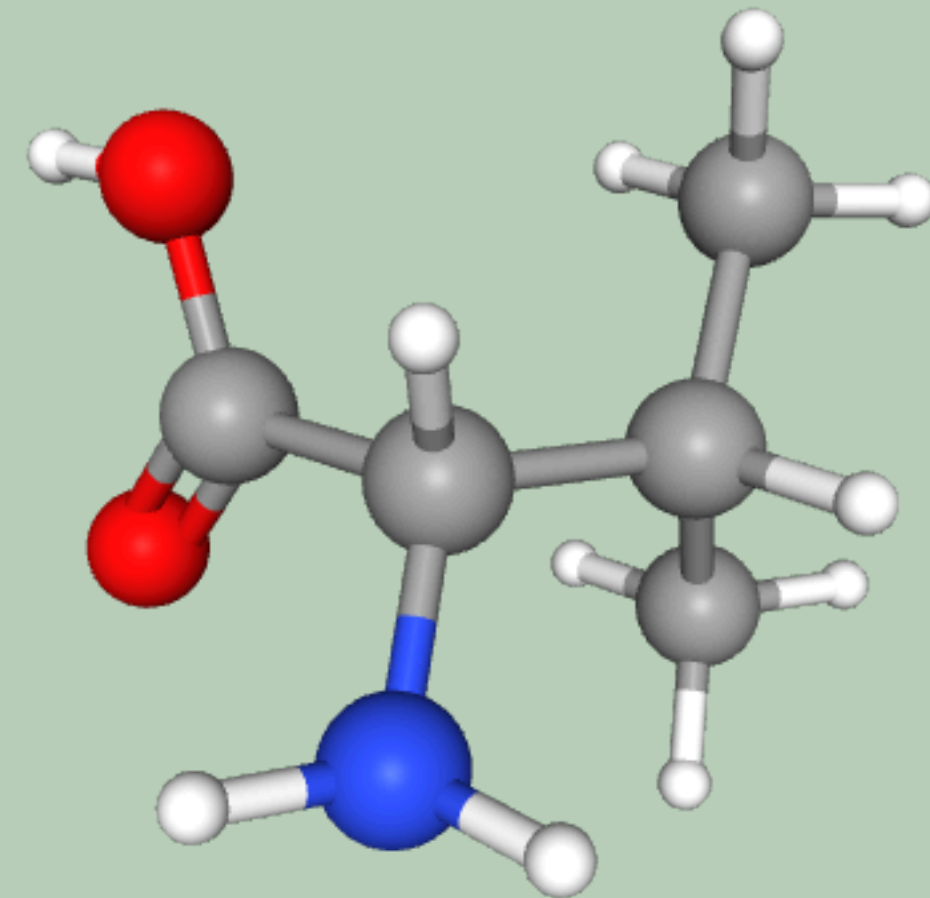
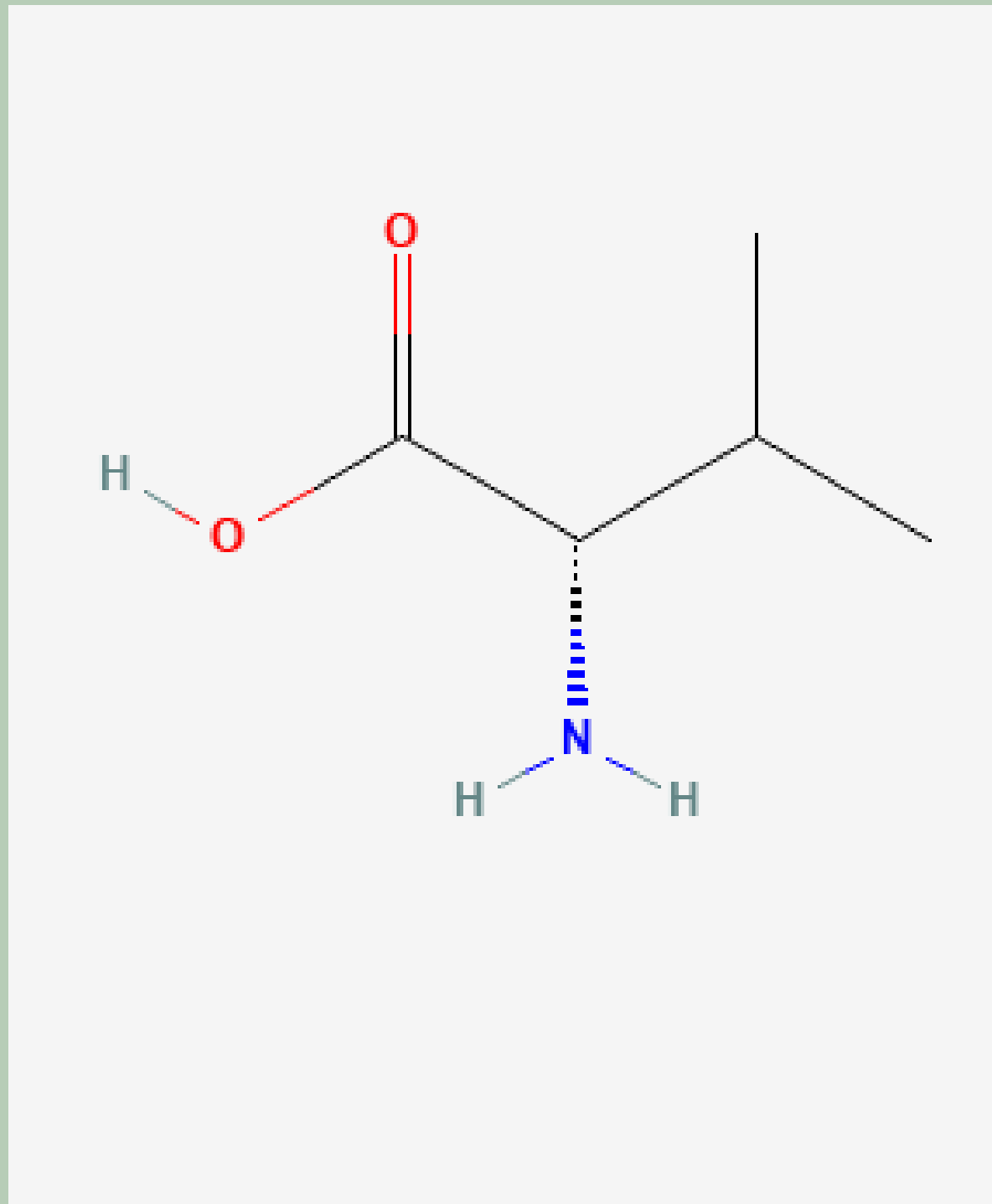


# Valina - val

Fórmula Molecular:  $C_5H_{11}NO_2$

Peso molecular: 117,15 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2 S )-2-amino-3-metilbutanóico

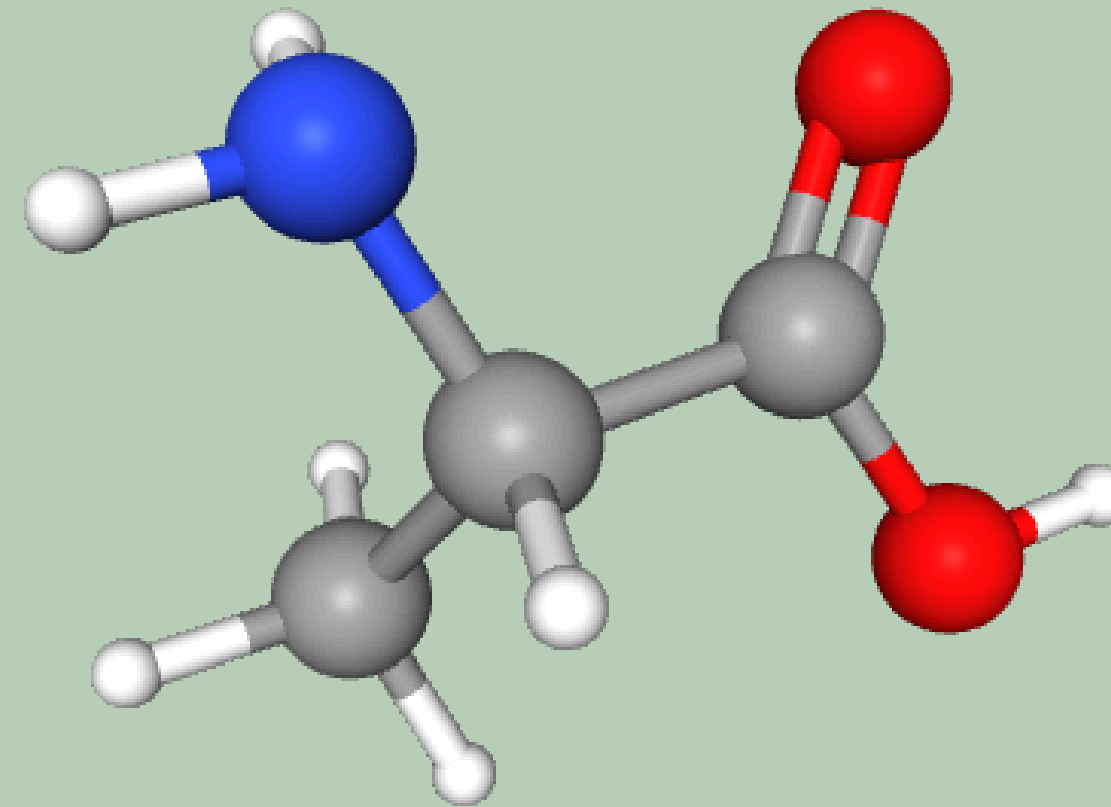
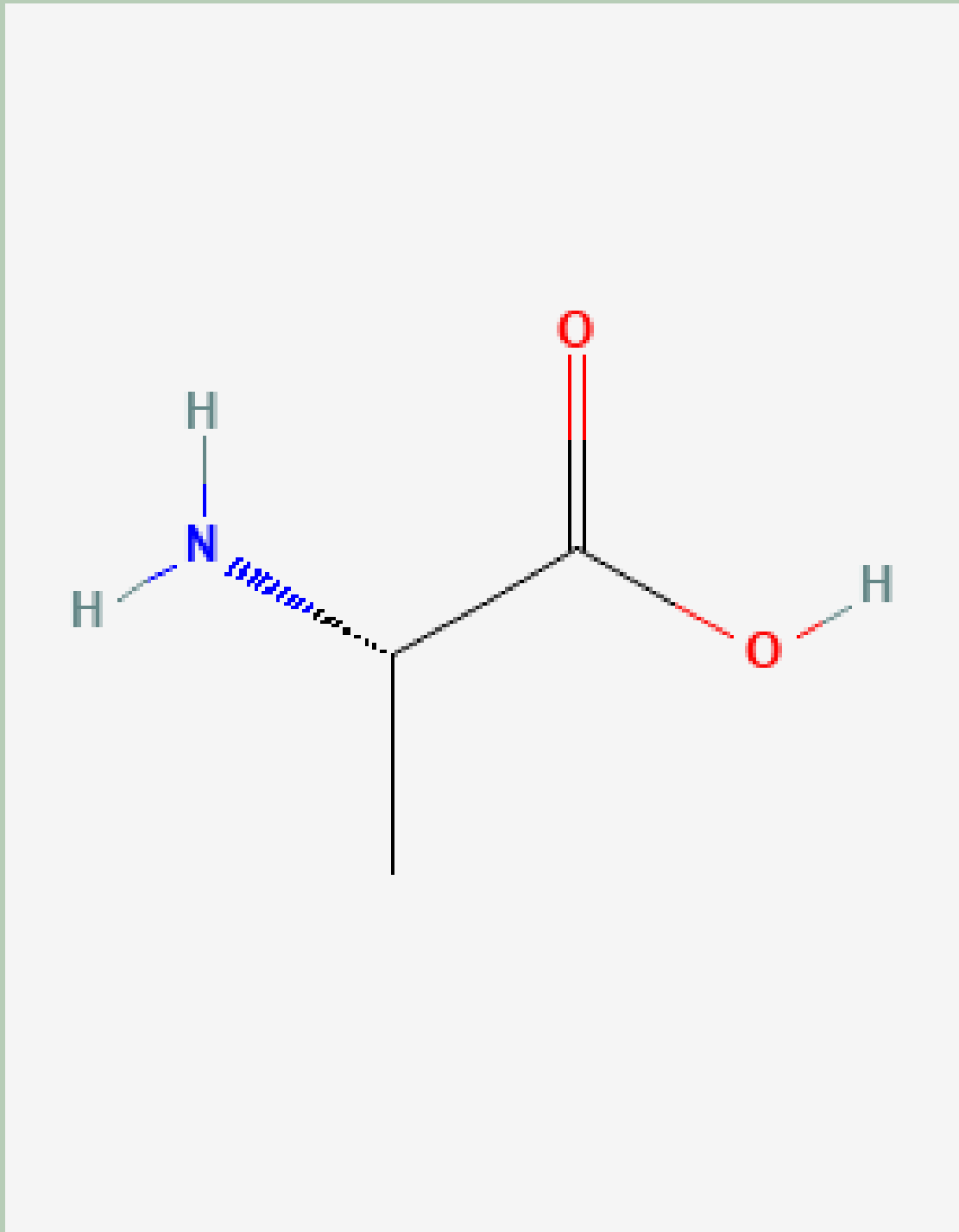


# PROTEÍNAS

## AMINOÁCIDOS NÃO ESSENCIAIS

# Alanina - Ala

Fórmula Molecular:  $C_3H_7NO_2$   
Peso molecular: 89,09 g/mol  
Nome IUPAC: Ácido (2 S )-2-aminopropanóico

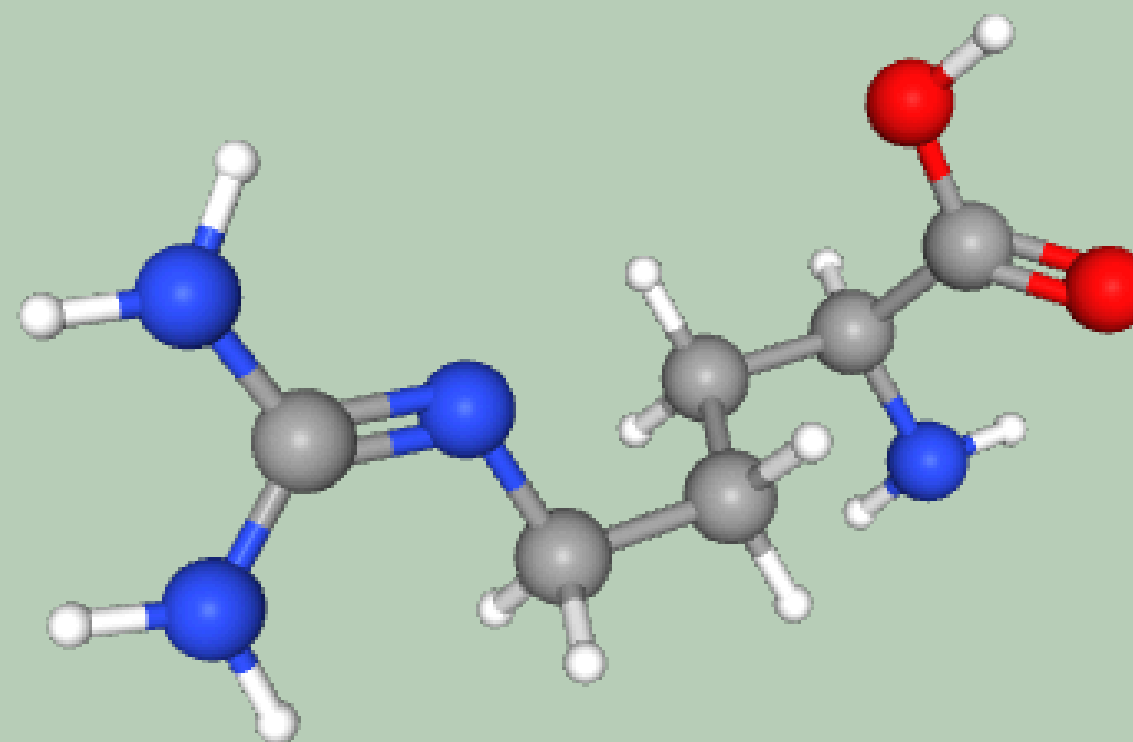
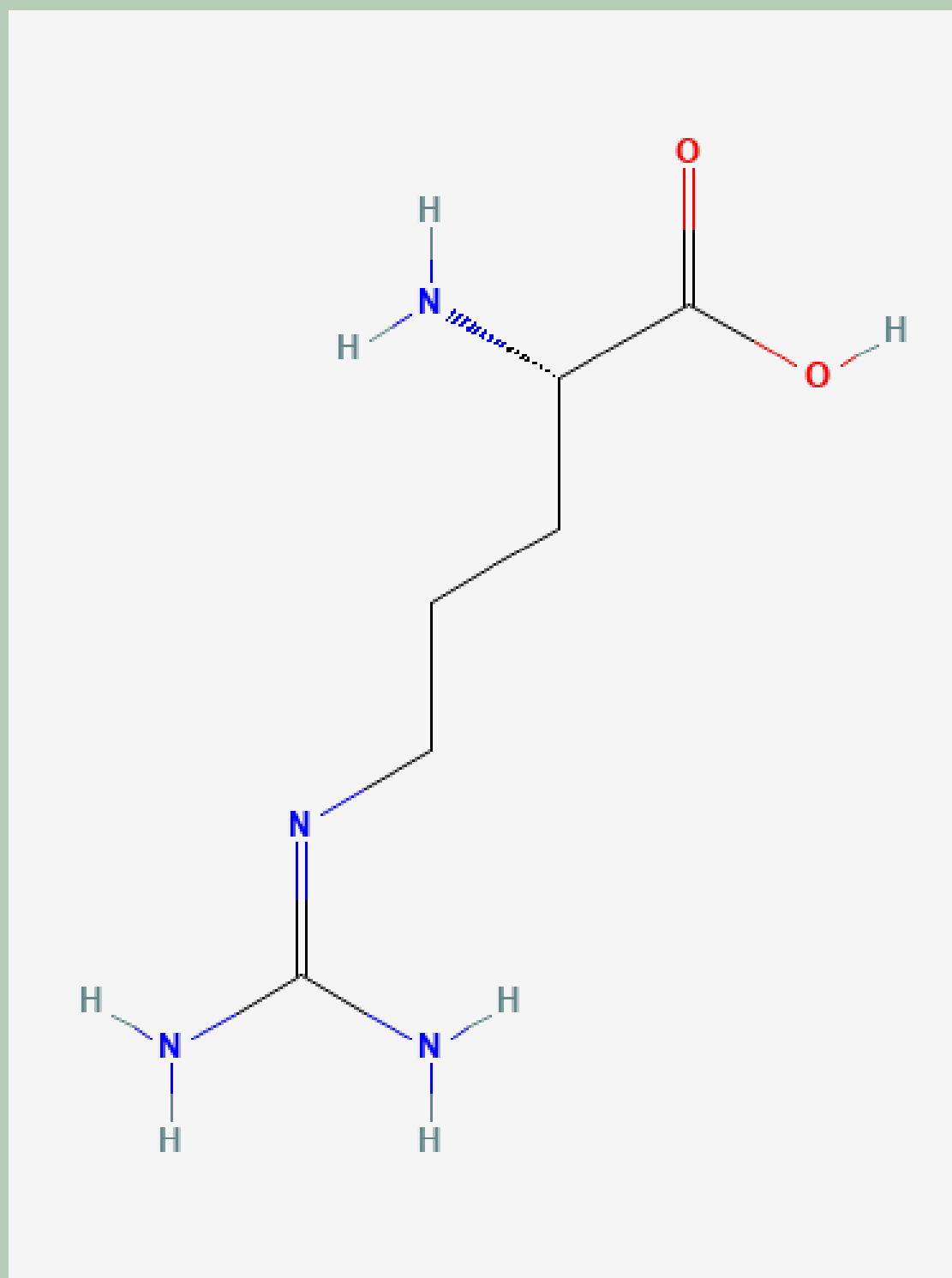


# Arginina - Arg

Fórmula Molecular:  $C_6H_{14}N_4O_2$

Peso molecular: 174,20 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2 S )-2-amino-5-(diaminometilidenoamino)pentanóico

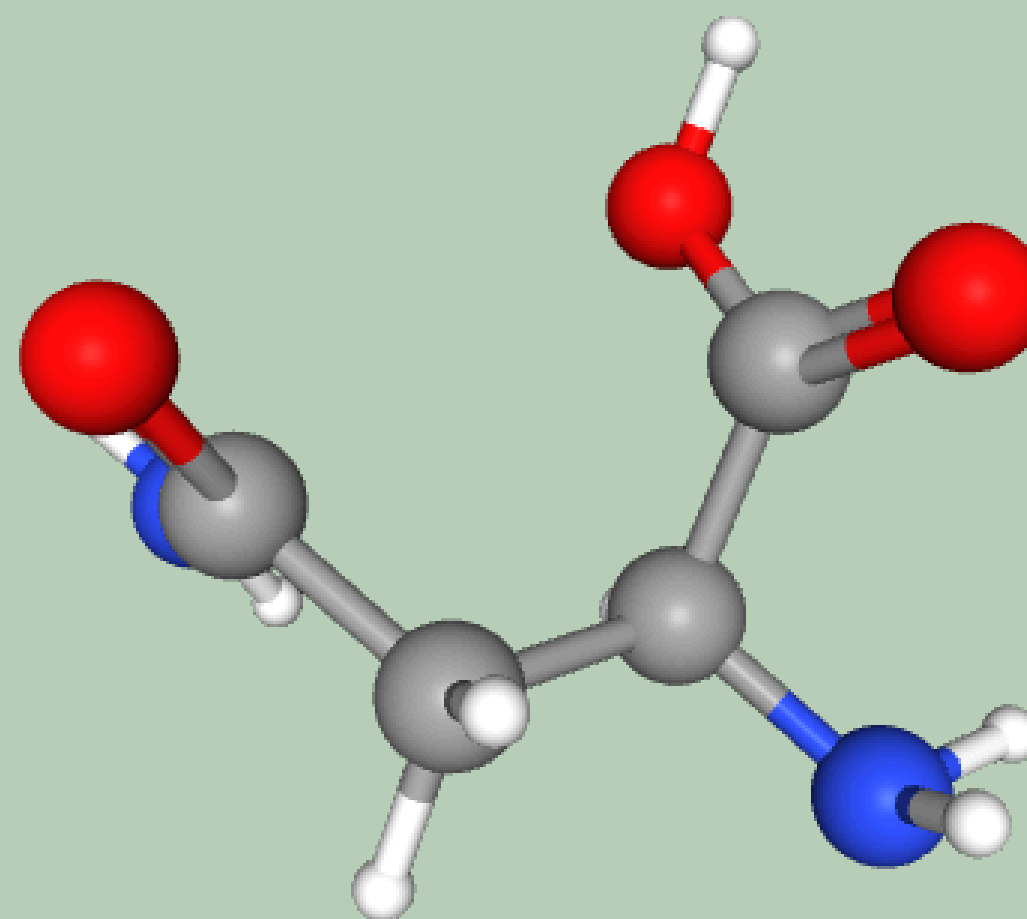
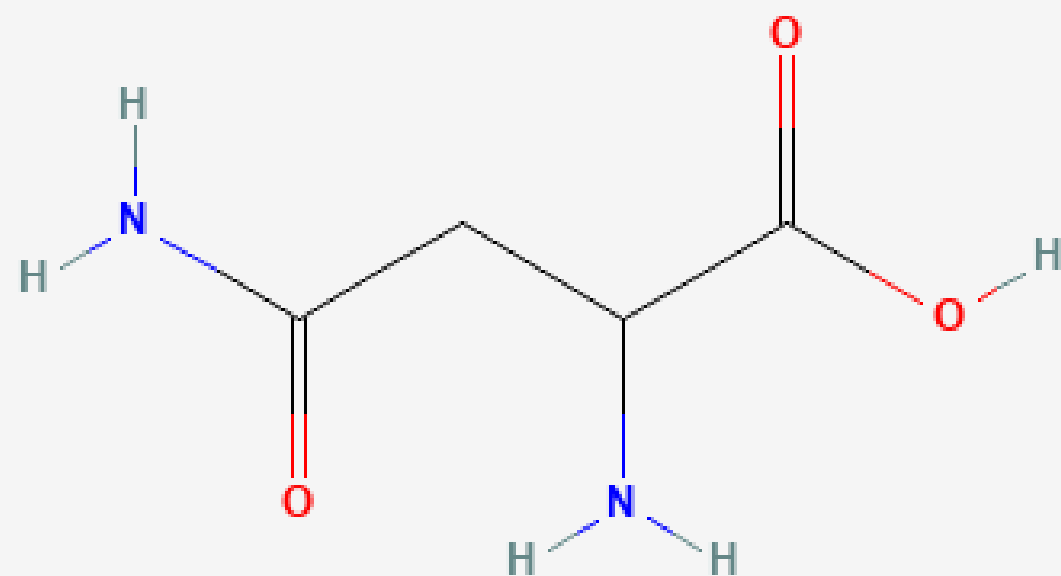


# Asparagina - Asn

Fórmula Molecular:  $C_4H_8N_2O_3$

Peso molecular: 132,12 g/mol

Nome IUPAC: Ácido 2,4-diamino-4-oxobutanóico

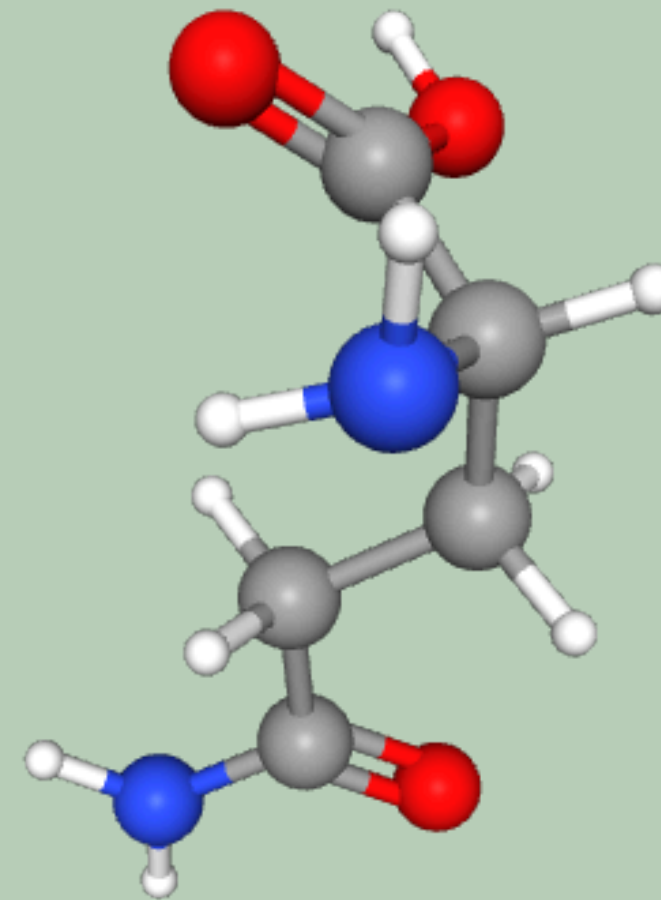
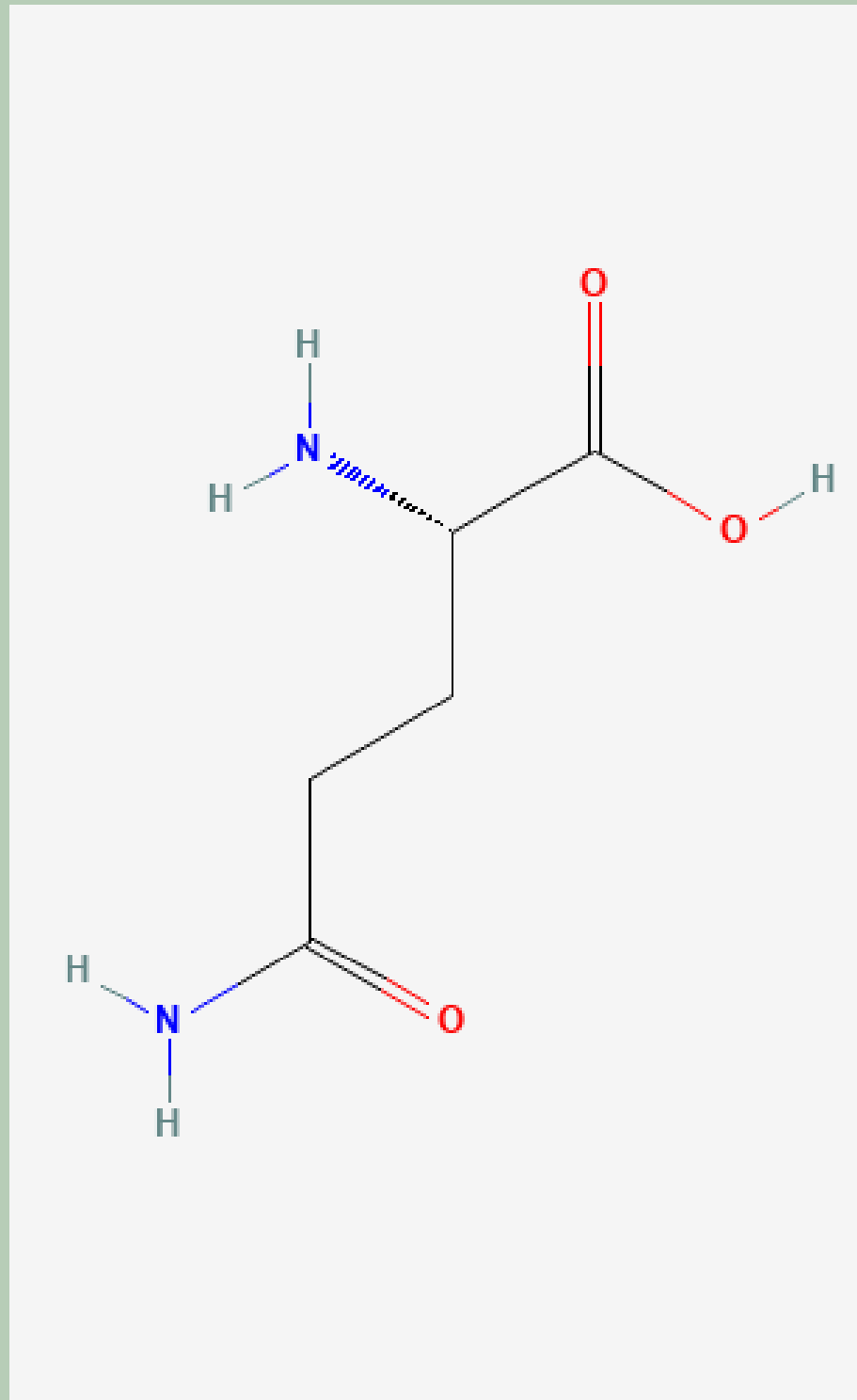


# Glutamina - Gln

Fórmula Molecular:  $C_5H_{10}N_2O_3$

Peso molecular: 146,14 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2 S )-2,5-diamino-5-oxopentanoico

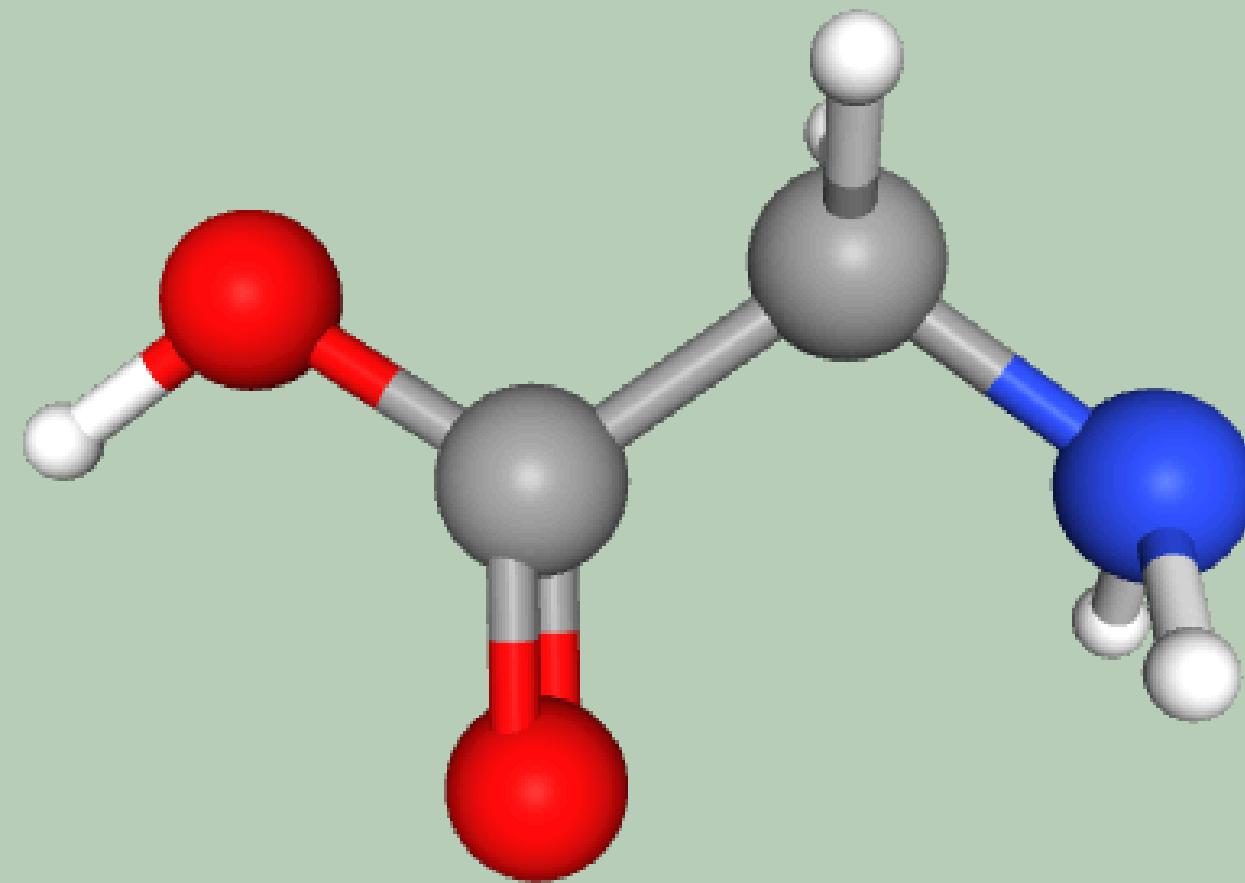
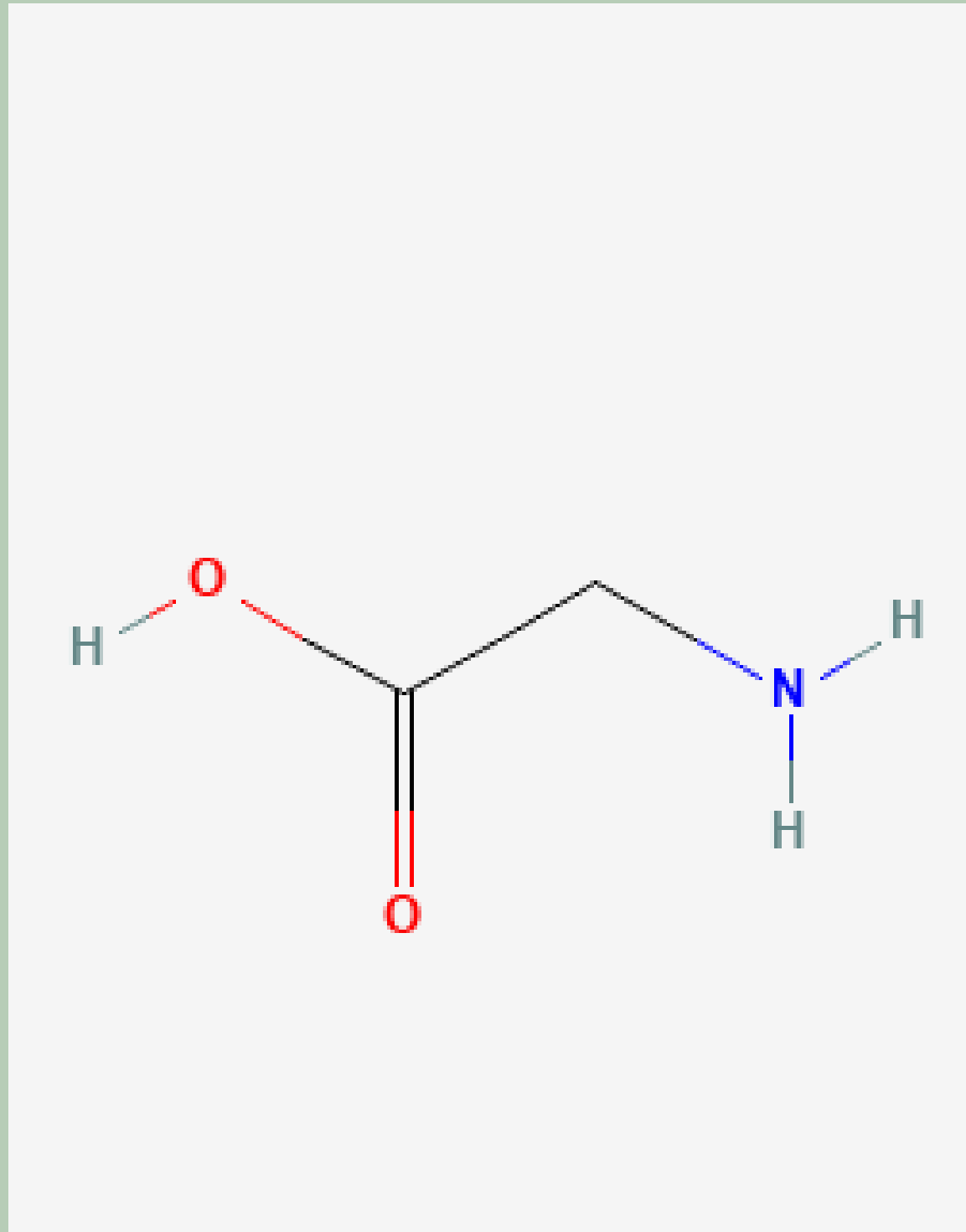


# Glicina - Gly

Fórmula Molecular:  $C_2H_5NO_2$

Peso molecular: 75,07 g/mol

Nome IUPAC: Ácido 2-aminoacético

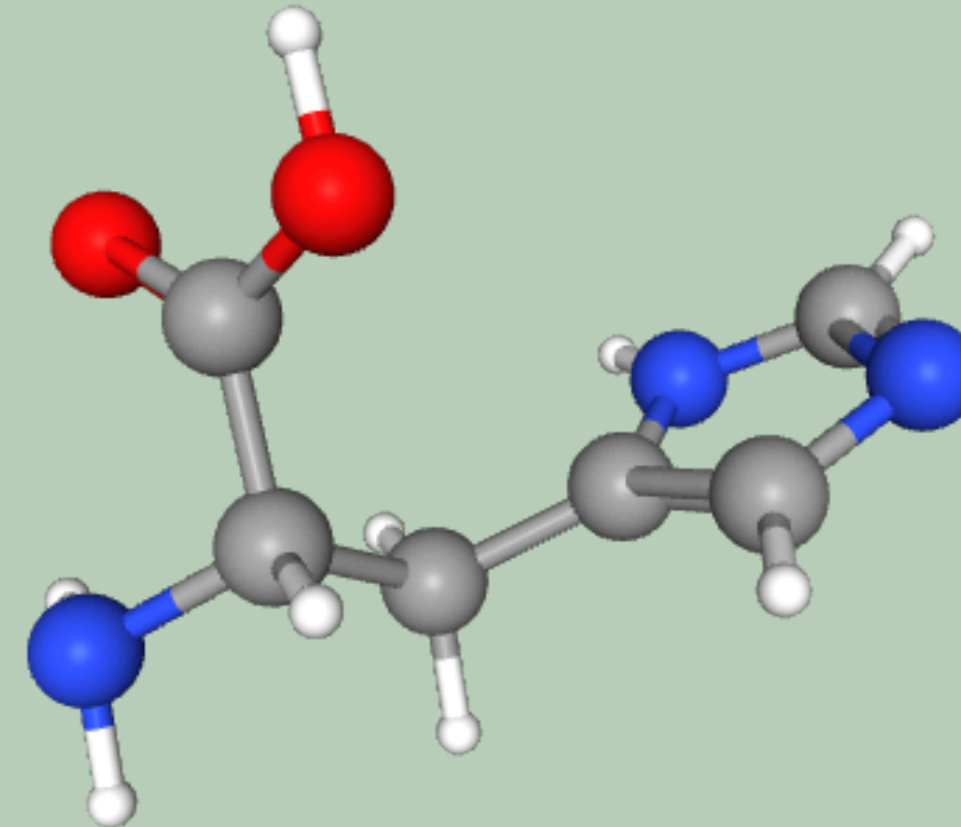
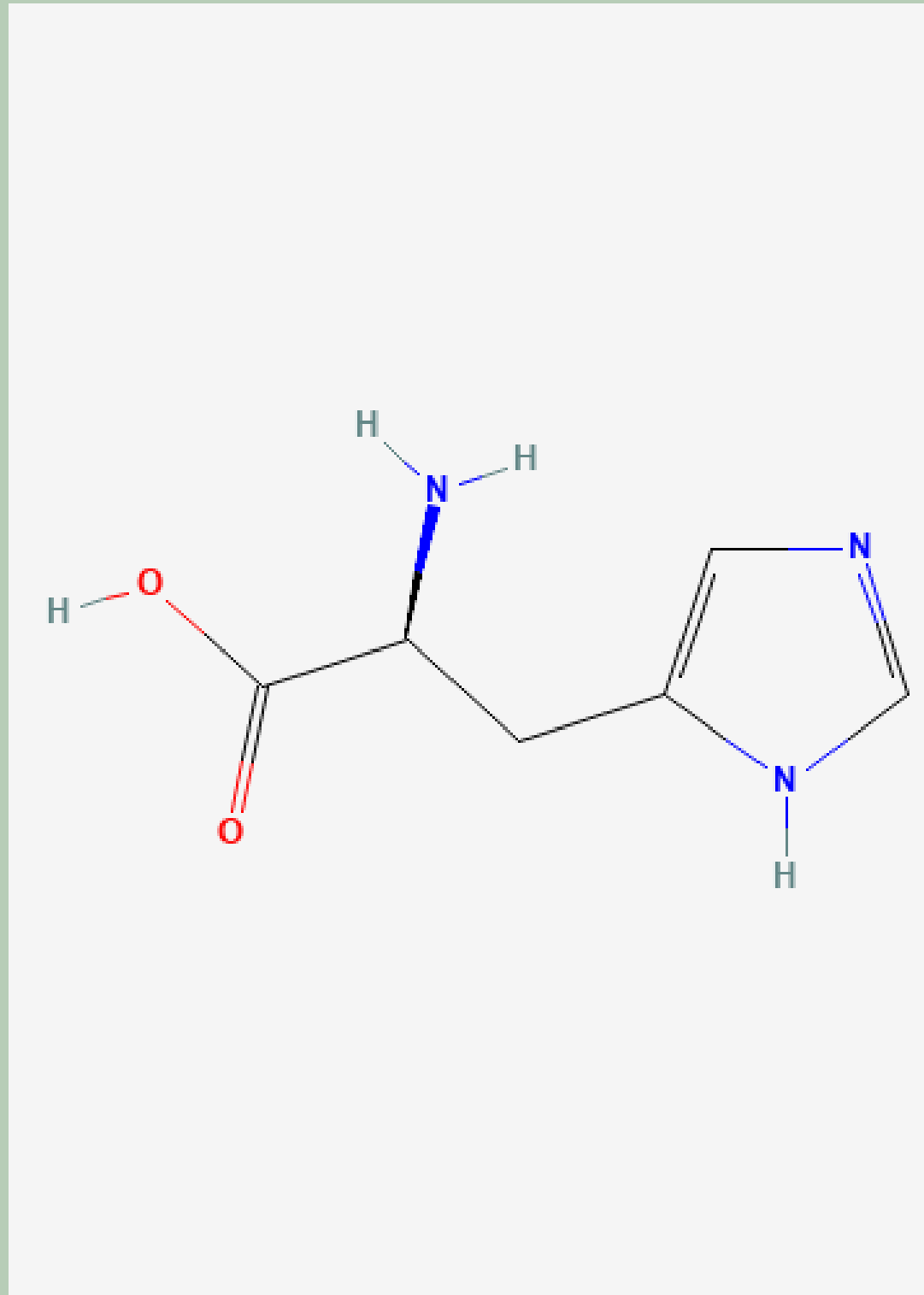


# Histidina - His

Fórmula Molecular:  $C_6H_9N_3O_2$

Peso molecular: 155,15 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2 S )-2-amino-3-(1 H -imidazol-5-il)propanóico

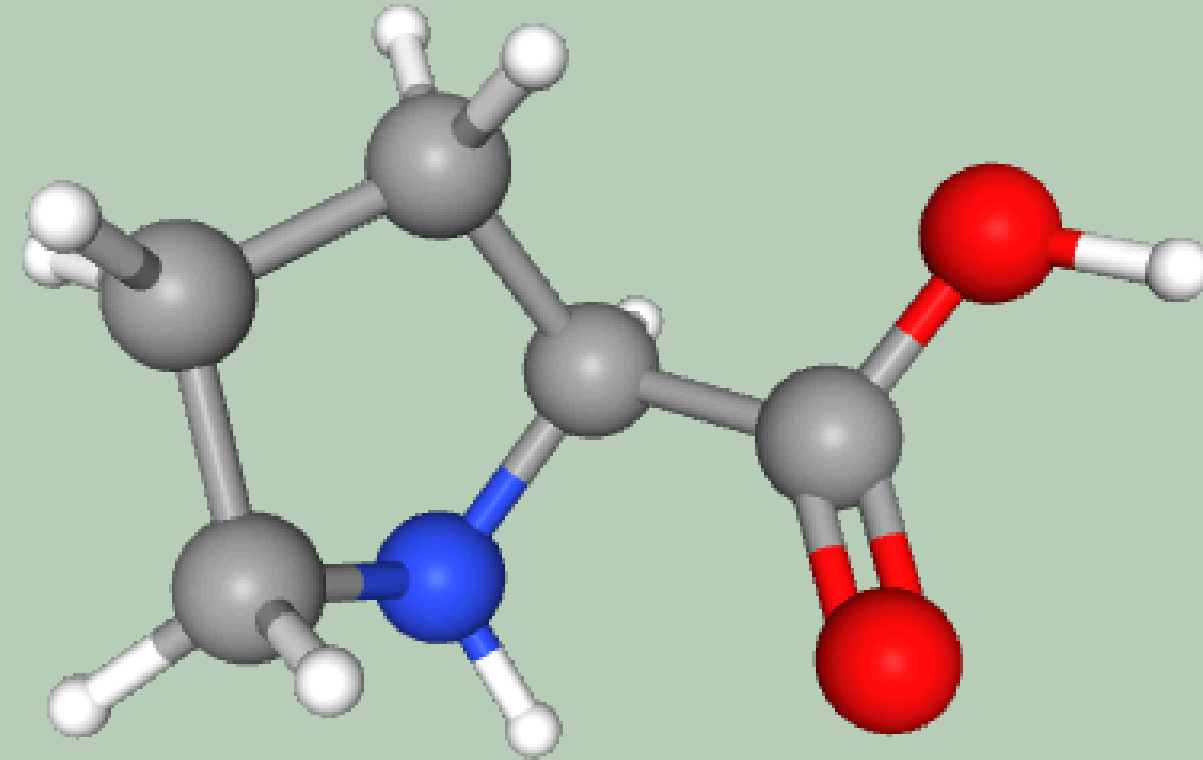
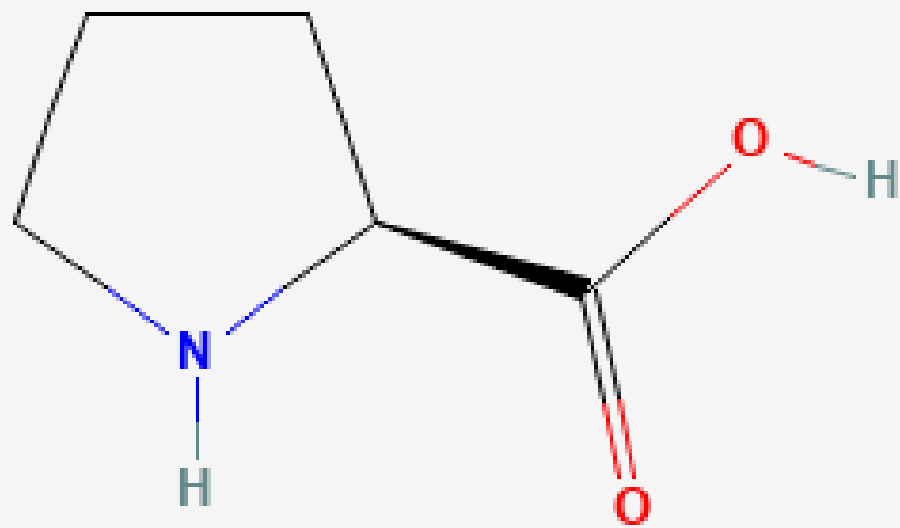


# Prolina - pro

Fórmula Molecular:  $C_5H_9NO_2$

Peso molecular: 115,13 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2 S )-pirrolidina-2-carboxílico

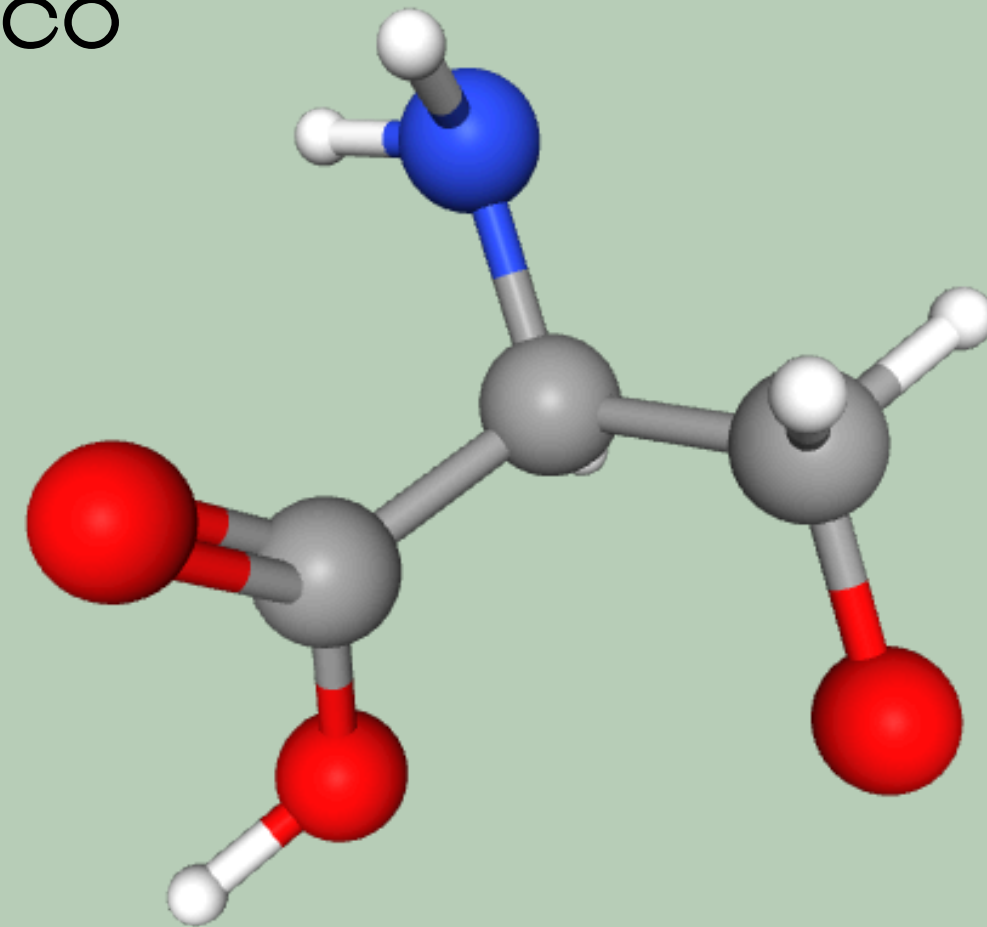
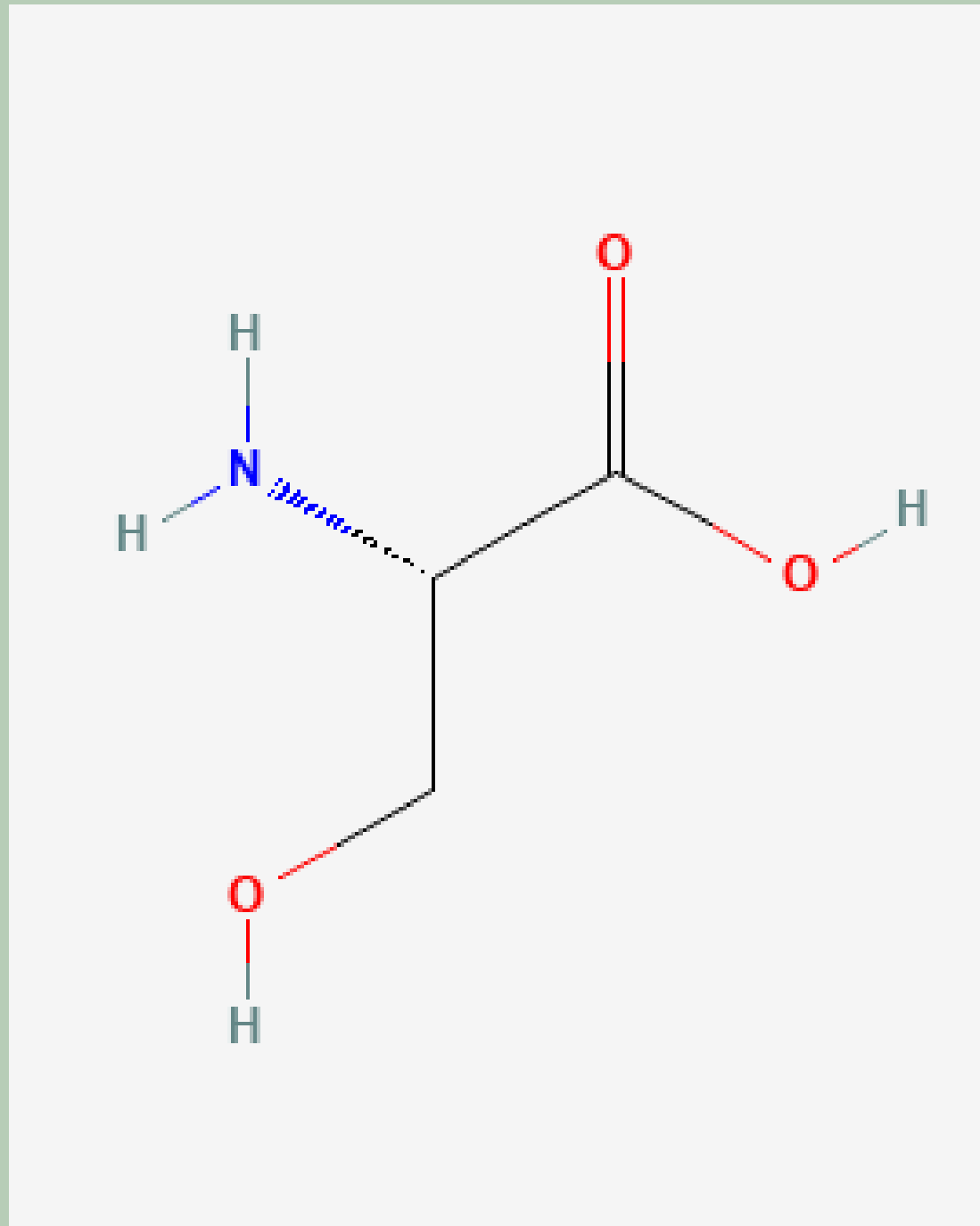


# Serina - Ser

Fórmula Molecular:  $C_3H_7NO_3$

Peso molecular: 105,09 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2 S )-2-amino-3-hidroxiopropanóico





# Lipídeos

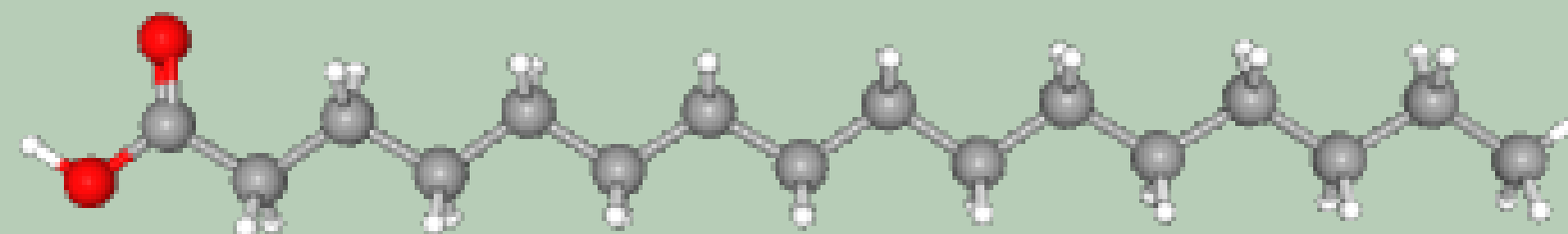
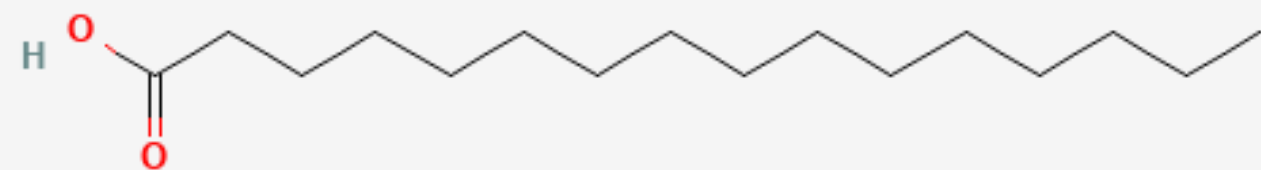
## Ácidos Graxos

# Palmítico

Fórmula Molecular:  $C_{16}H_{32}O_2$

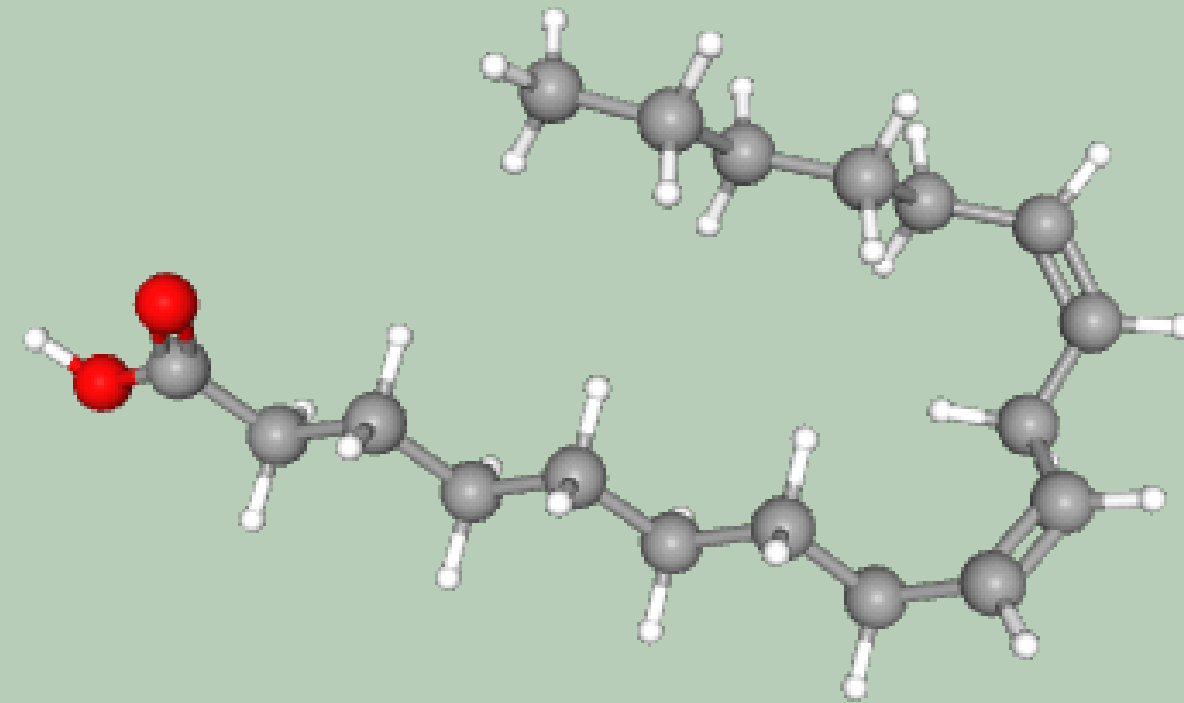
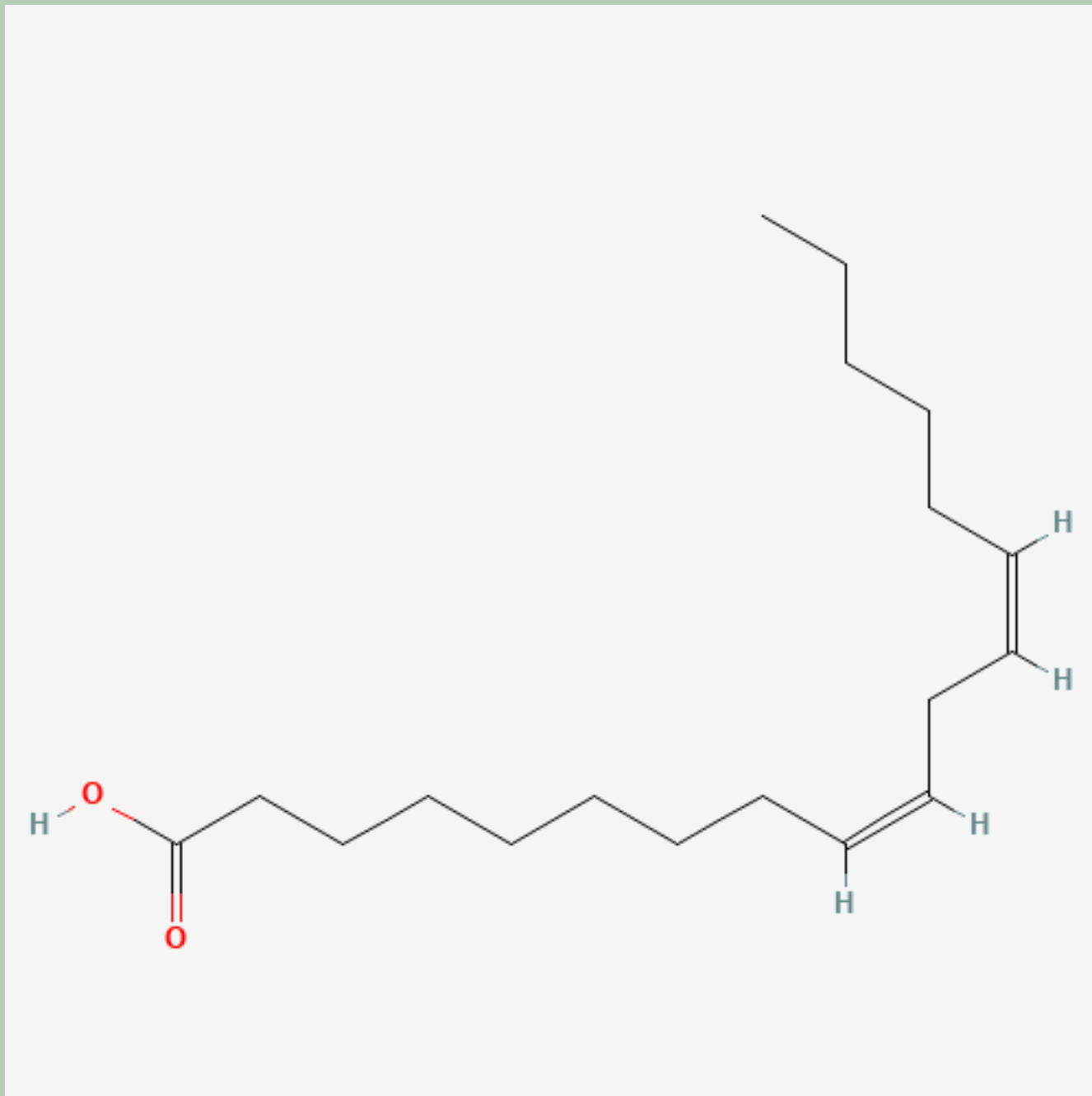
Peso molecular: 256,42 g/mol

Nome IUPAC: ácido hexadecanóico



# Linoléico

Fórmula Molecular:  $C_{18}H_{32}O_2$   
Peso molecular: 280,4 g/mol  
Nome IUPAC: Ácido (9 Z ,12 Z )-  
octadeca-9,12-dienoico

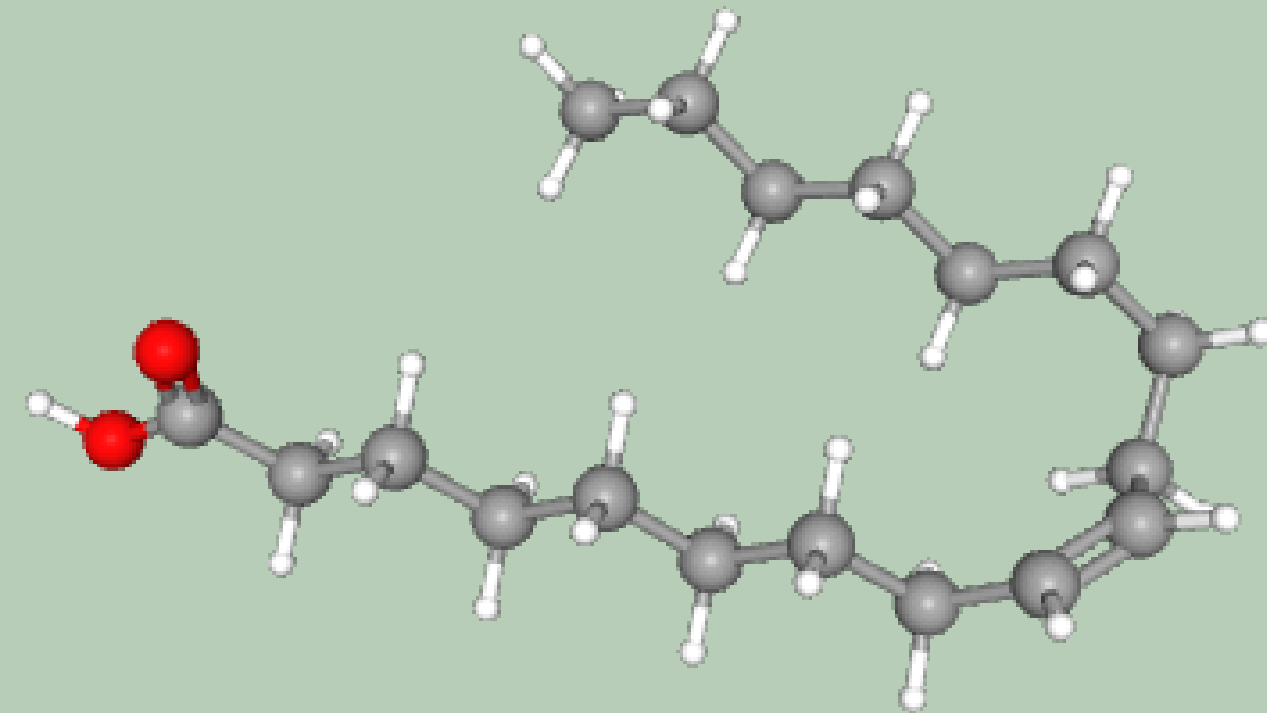
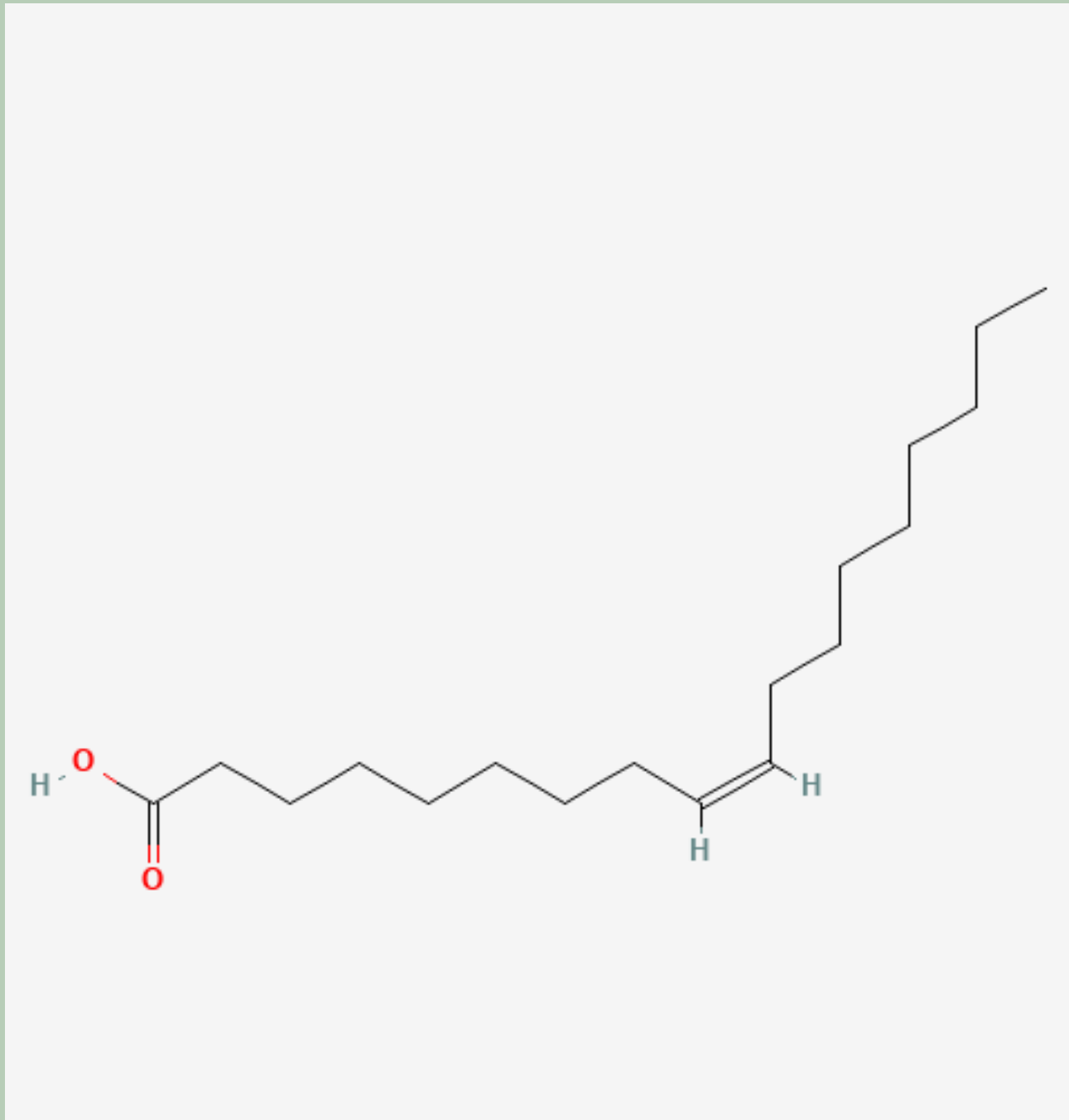


# Oléico

Fórmula Molecular:  $C_{18}H_{34}O_2$

Peso molecular: 282,5 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (Z)-octadec-9-enóico

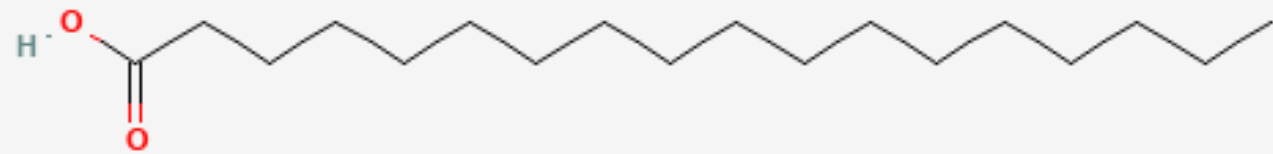


# Esteárico

Fórmula Molecular:  $C_{18}H_{36}O_2$

Peso molecular: 284,5 g/mol

Nome IUPAC: ácido octadecanóico

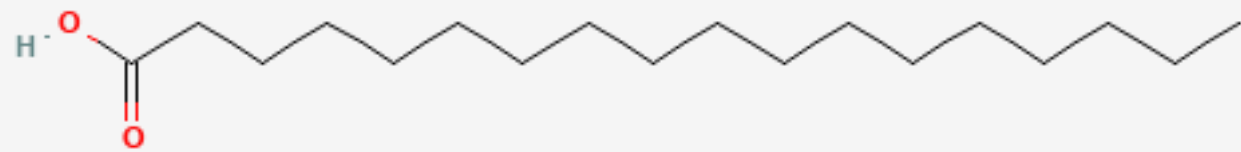


# Eicosanóico

Fórmula Molecular:  $C_{20}H_{40}O_2$

Peso molecular: 312,5 g/mol

Nome IUPAC: ácido icosanóico

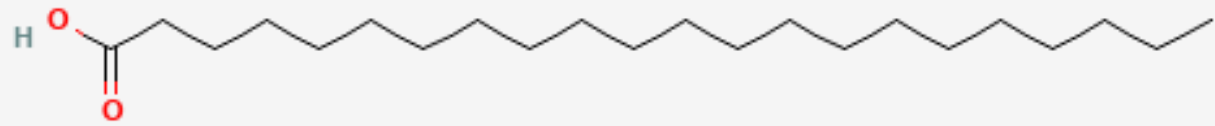


# Docosanóico

Fórmula Molecular:  $C_{22}H_{44}O_2$

Peso molecular: 340,6 g/mol

Nome IUPAC: ácido docosanóico

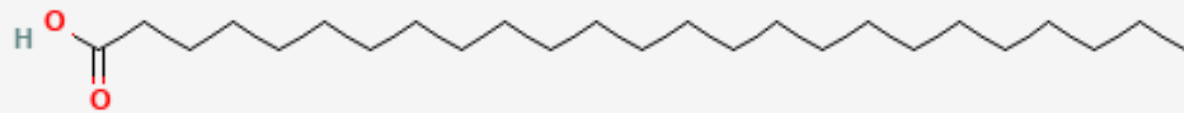


# Pentacosanóico

Fórmula Molecular:  $C_{25}H_{50}O_2$

Peso molecular: 382,7 g/mol

Nome IUPAC: ácido pentacosanóico



# Carboidratos

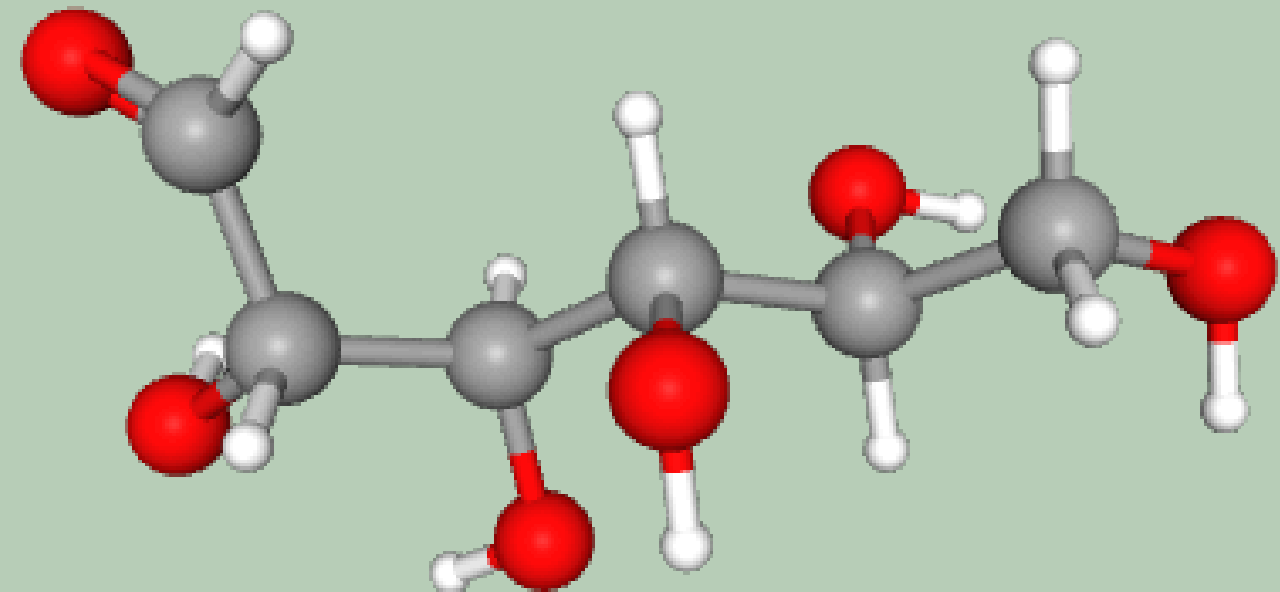
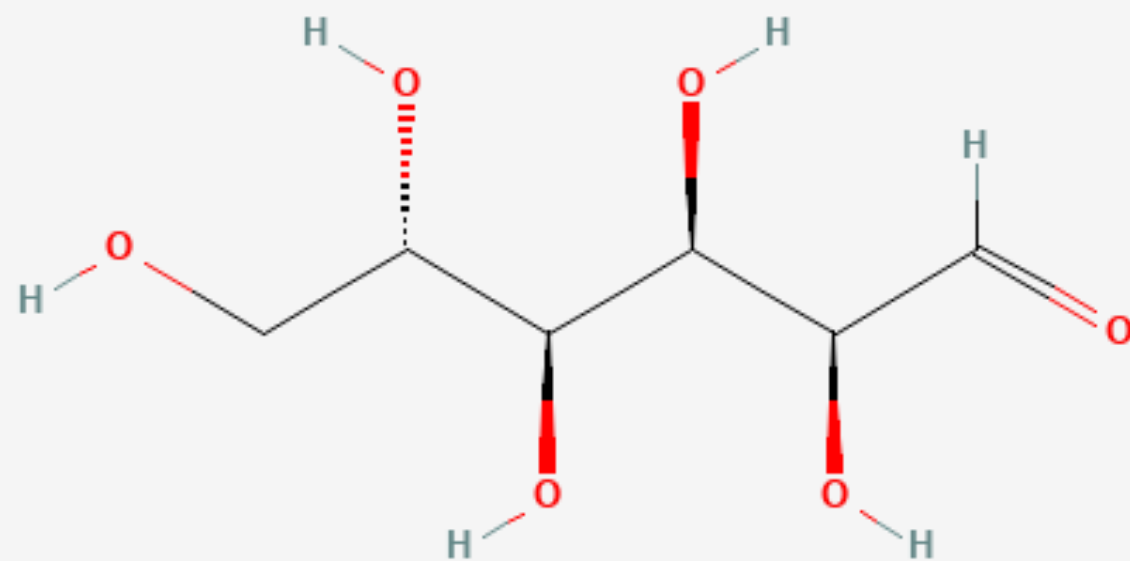
# Glicose

Formula molecular:  $C_6H_{12}O_6$

Peso molecular: 180,16 g/mol

Nome IUPAC: (2 S ,3 R ,4 S ,5 S

)-2,3,4,5,6-penta-hidroxi-hexanal

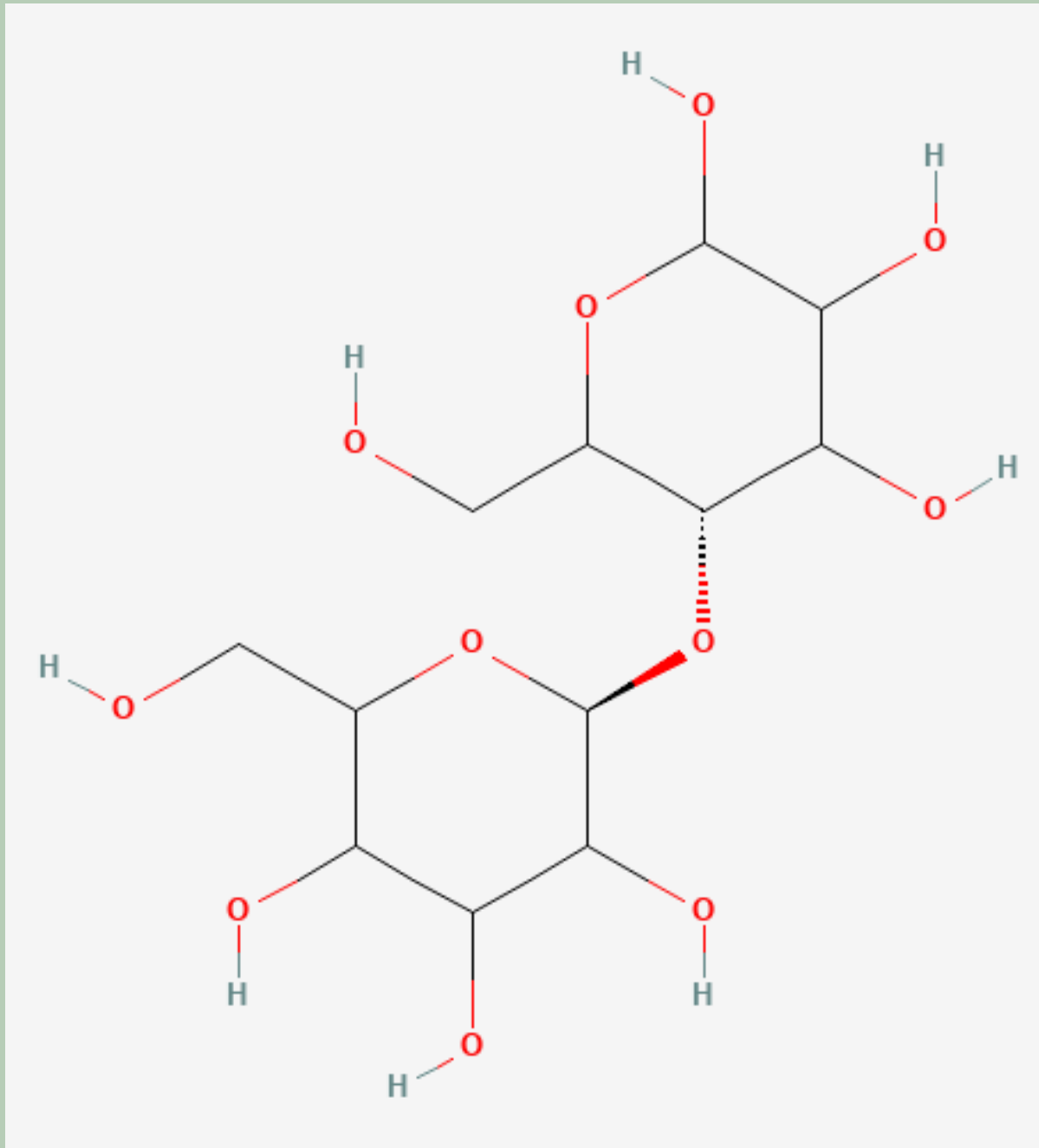


# Celulose

Formula molecular:  $C_{12}H_{22}O_{11}$

Peso molecular: 342,30 g/mol

Nome IUPAC: (6 S )-2-(hidroximetil)-6-[(3 S )-4,5,6-tri-hidroxi-2-(hidroximetil)oxan-3-il]oxioxano-3,4,5-triol

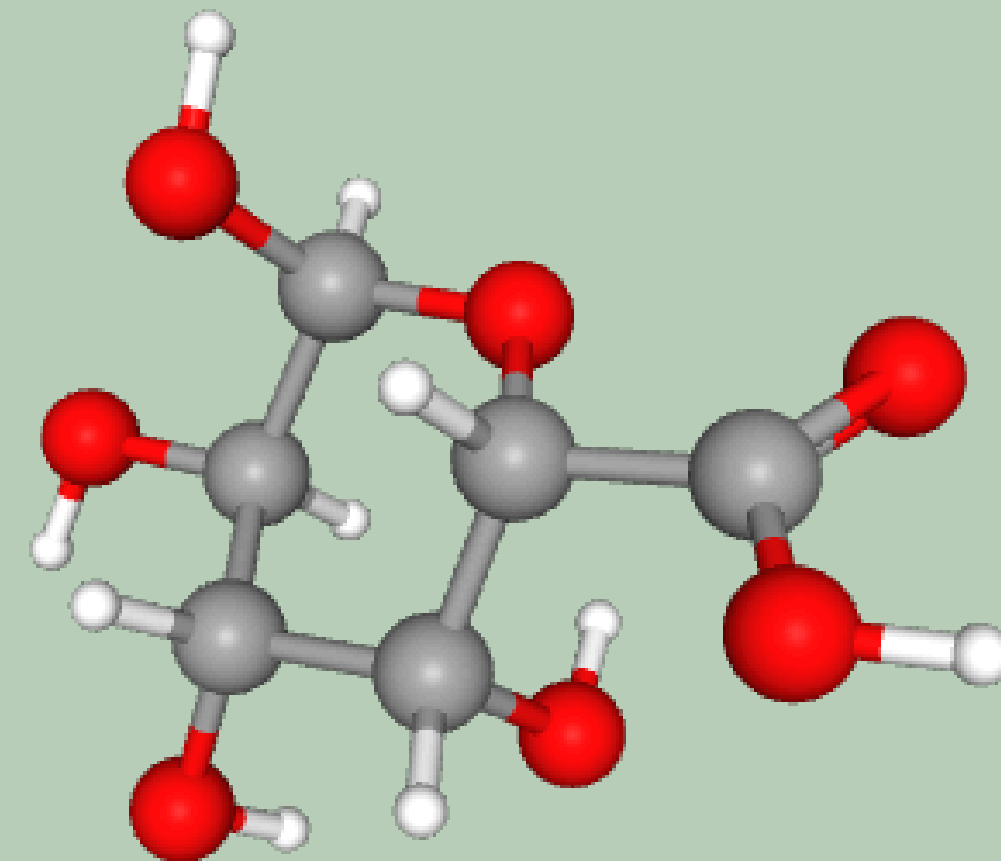
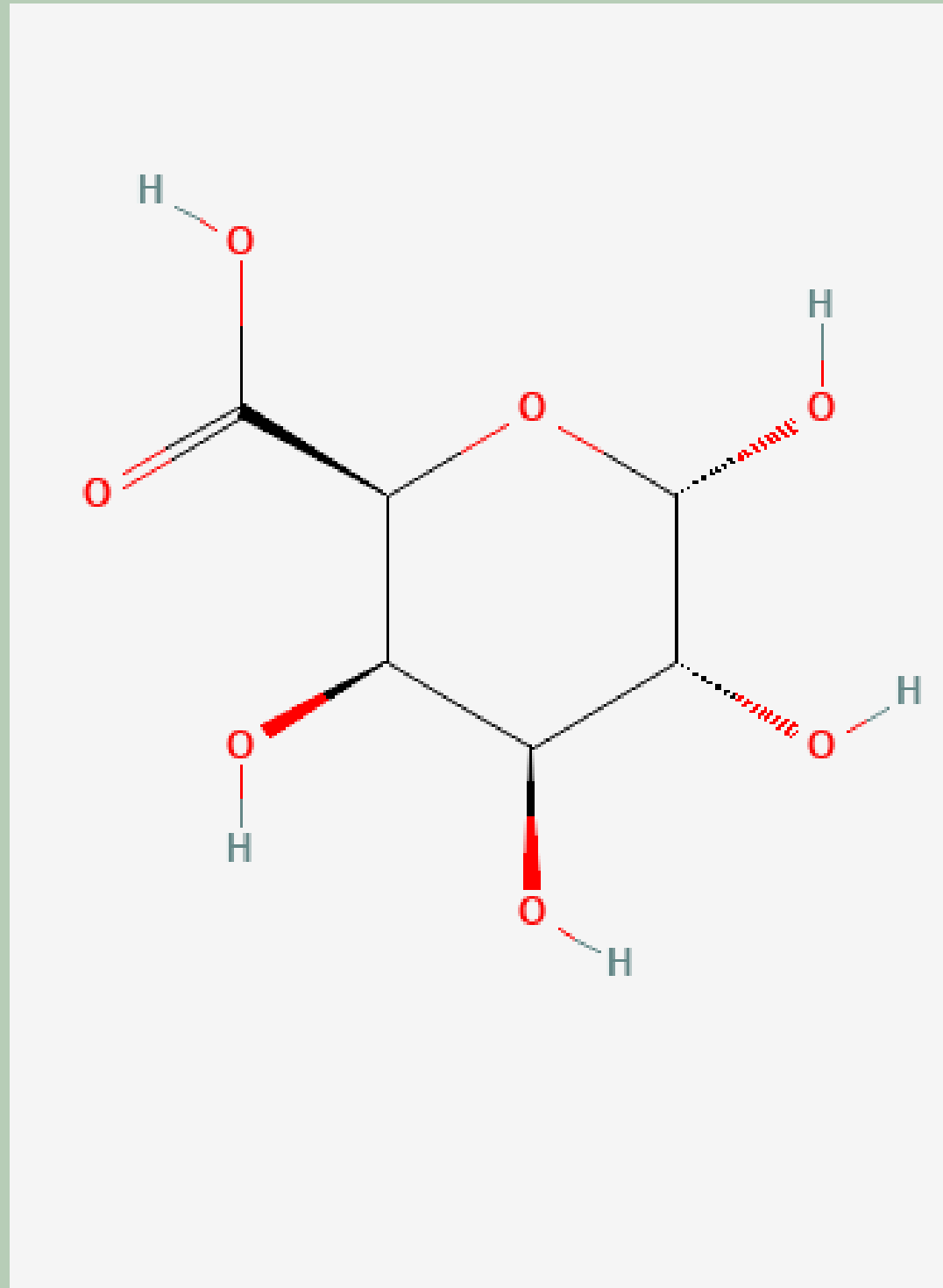


# Pectina

Formula molecular:  $C_6H_{10}O_7$

Peso molecular: 194,14 g/mol

Nome IUPAC: Ácido (2 S , 3 R , 4 S , 5 R , 6 S )-3,4,5,6-tetra-hidroxioxano-2-carboxílico



# Referências:

APASILVA, Bruno do Nascimento. Caracterização fisiológica e bioquímica de variedades de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) quando á tolerância ao déficit hídrico. 2017.

BEZERRA, Júlia Medeiros et al. Composição química de oito cultivares de feijão-caupi. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 14, n. 1, p. 41-47, 2019.

CASTELLÓN, Rolando ER et al. Composição elementar e caracterização da fração lipídica de seis cultivares de caupi. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 7, p. 149-153, 2003.

FROTA, Karoline de Macêdo Gonçalves; SOARES, Rosana Aparecida Manólio; ARÊAS, José Alfredo Gomes. Composição química do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp), cultivar BRS-Milênio. *Food Science and Technology*, v. 28, p. 470-476, 2008.

pubchem.ncbi.nlm.nih.gov

PEREIRA, Renalison Farias. Caracterização bioquímica, nutricional e funcional de genótipos elite de feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp]. 2013.

QUARESMA, Caio César Fagundes. Determinação da composição química de quatro variedades de feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) cultivadas em solo potiguar. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

REBOUÇAS, Deborah Moura. Estudo do metabolismo de lipídios de membrana e da expressão dos genes relacionados em cultivares de *Vigna unguiculata* (L.) walp sob estresses abióticos combinados (seca/ozônio). 2014.