**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental

# FBA – 0201
# Bromatologia

# PIGMENTOS NOS ALIMENTOS

**Prof. Neuza Hassimotto/João Paulo Fabi**

*Novembro 2018*

Classificação

- ✓ Corante orgânico natural
- ✓ Corante orgânico sintético
- ✓ Corante orgânico sintético idêntico ao natural
- ✓ Corante inorgânico
- ✓ Caramelo

## Corante orgânico Natural

- Clorofila
- Carotenoides
- Antocianinas
- Curcumina
- Betalaína

## Corante orgânico Sintético

- Ponceau 4R
- Tartrazina
- Azul brilhante
- Caramelo II, III e IV

***Principais pigmentos nos alimentos:***

**- Compostos HEME**

***Mioglobina / hemoglobina***

**- Clorofilas**

**- Carotenoides**

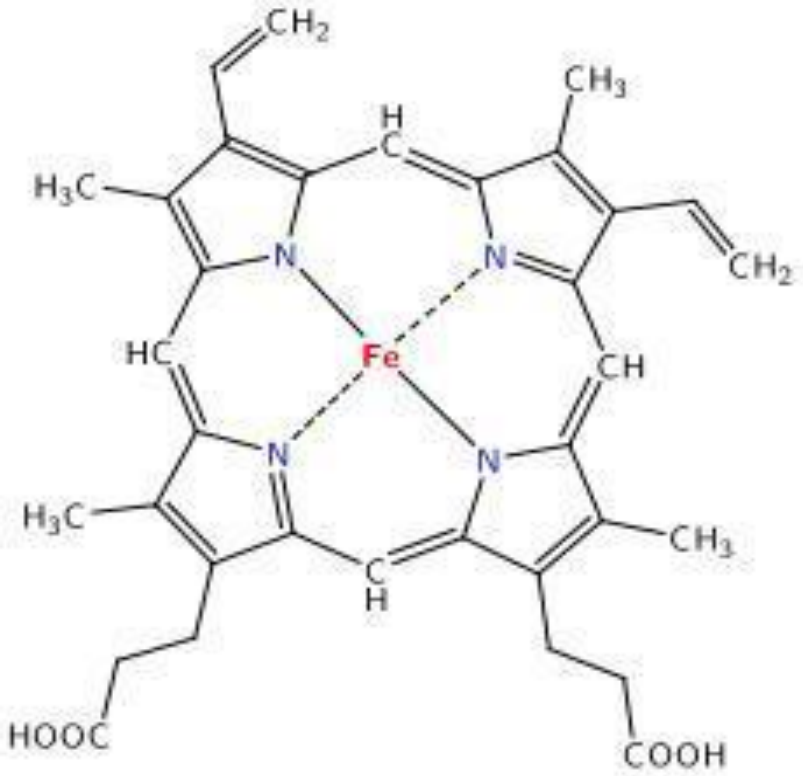
**- Antocianinas**

**- Betalaínas**

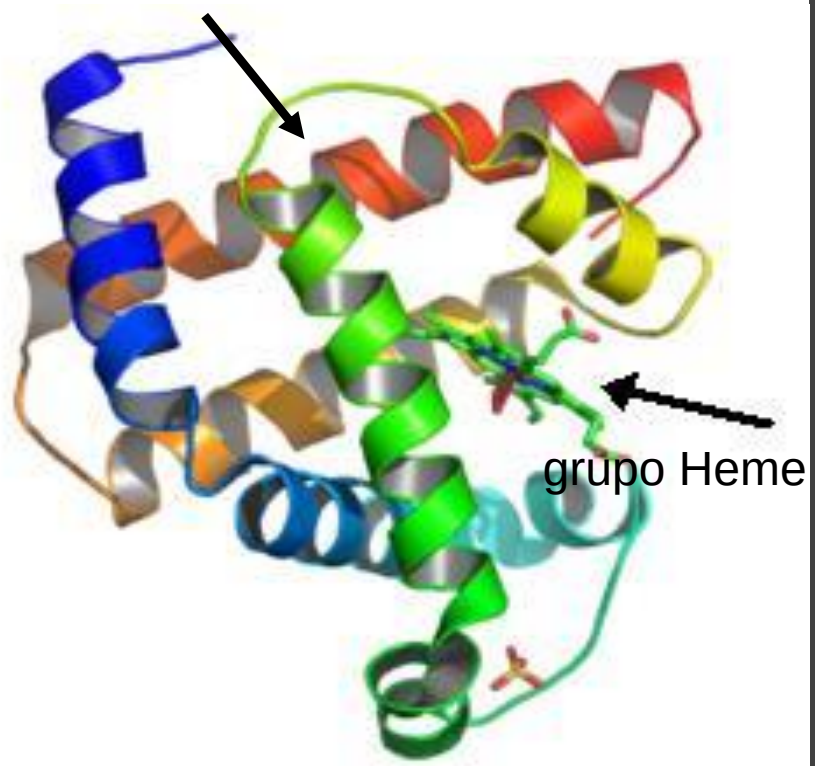
# *Pigmento Porfirina ou Heme*

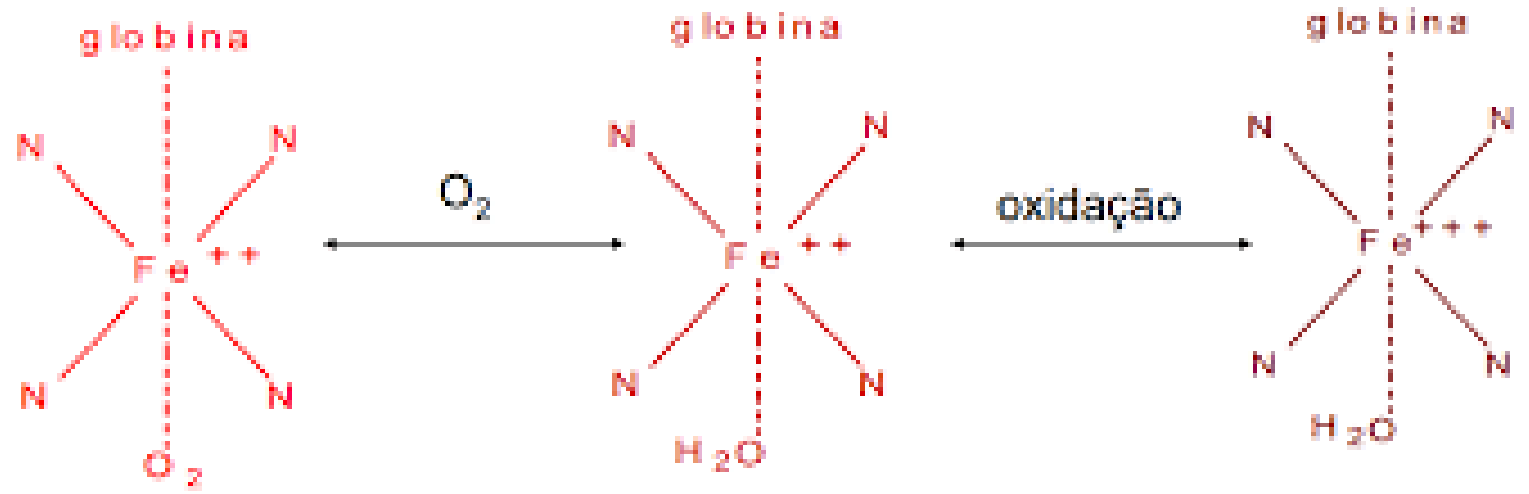
1. ***Mioglobina***
2. ***Hemoglobina***

Grupo Heme- 4 anéis pirrólicos + $Fe^{2+}$




Globina- Porção proteica






**Oximioglobina** **Mioglobina** **Metamioglobina**

**Vermelho brilhante** **Vermelho roxo** **Marron**

**COLEGLOBINA**
**(verde)**

$H_2O_2$

$H_2S$

**SULFOGLOBINA**
**(verde)**

**MIOGLOBINA**
$Fe^{2+} + H_2O$
(vermelho púrpura)

oxigenação

desoxigenação

**OXIMIOGLOBINA**
$Fe^{2+} + O_2$
(vermelho brilhante)

redução

oxidação
(nitrito)

redução

oxidação
(nitrito)

NO

**NITROSOMIOGLOBINA**
(vermelho)

oxidação

redução + NO

**METAMIOGLOBINA**
$Fe^{3+} + H_2O$
(marrom)

calor

calor

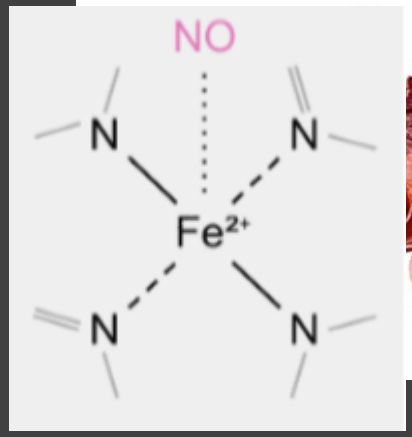
**NITROSOHEMOCROMO**
(rosa)

oxidação

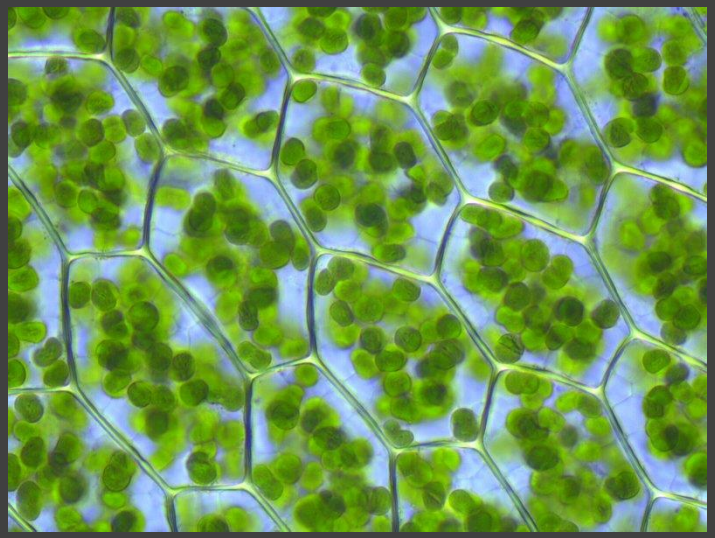
redução + NO

**METAMIOGLOBINA DESNATURADA**
(marrom)

**PORFIRINAS OXIDADAS**
(verdes, amarelas, incolores)

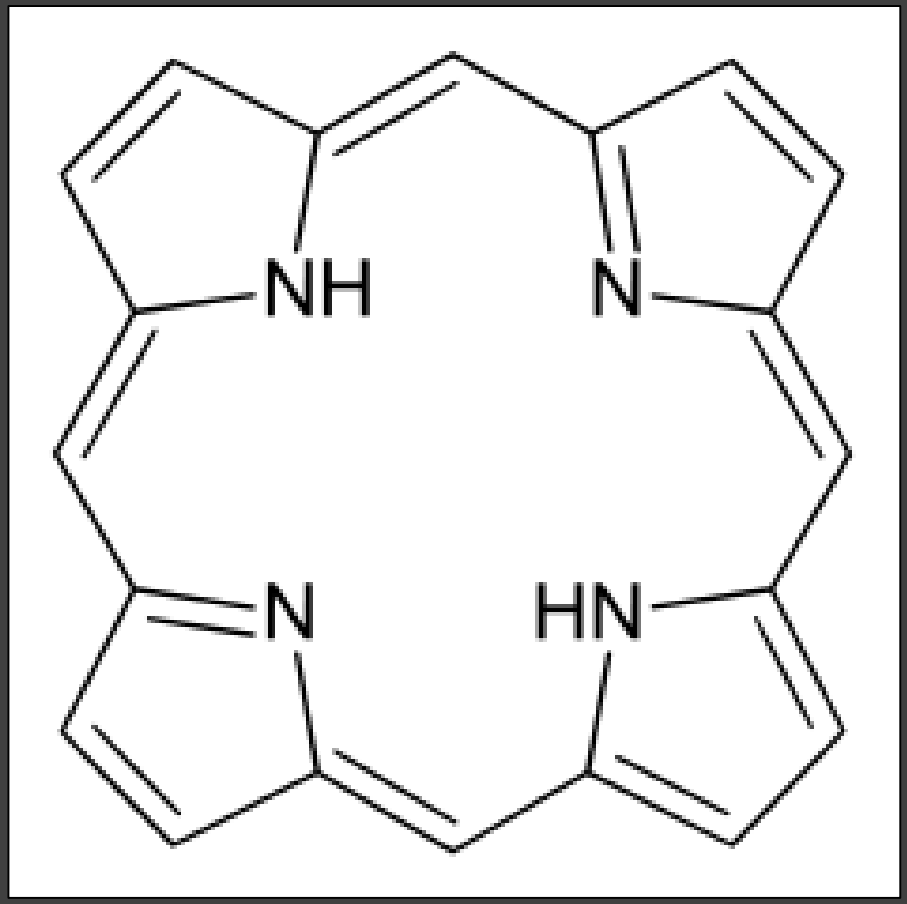



# Pigmento: CLOROFILAS



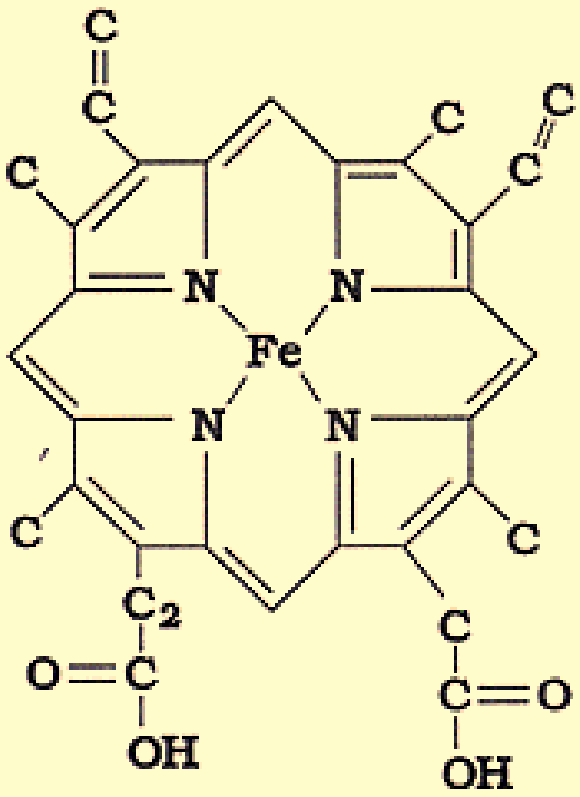
CLOROPLASTOS

Grupo porfirina- 4 anéis pirrólicos

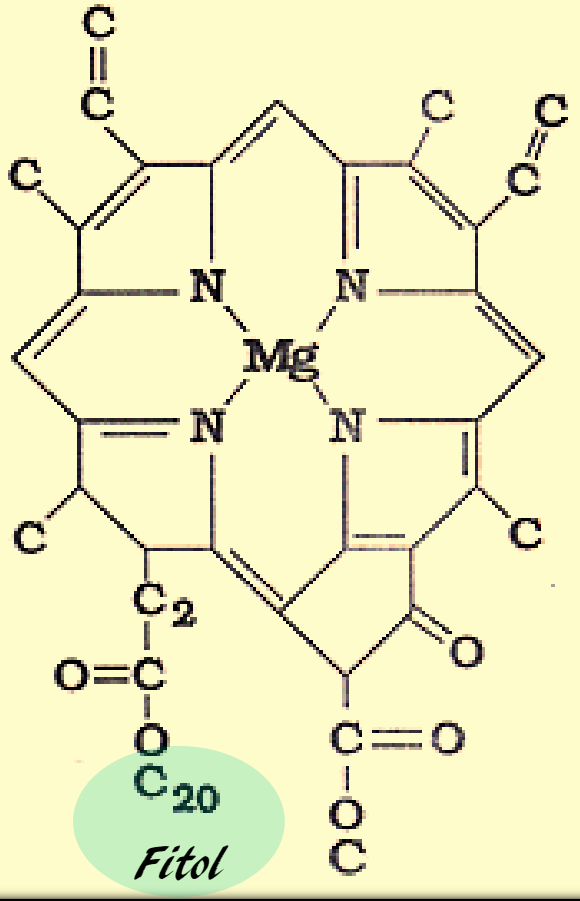


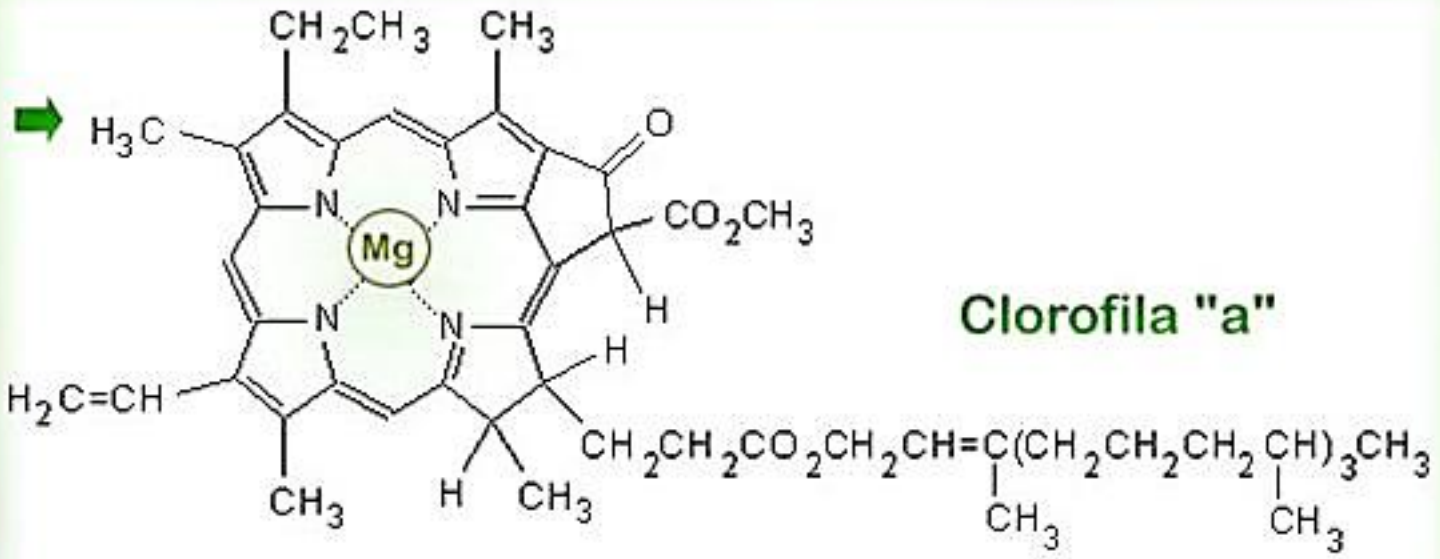
## HEME

(Oxygen carrying portion of Hemoglobin)

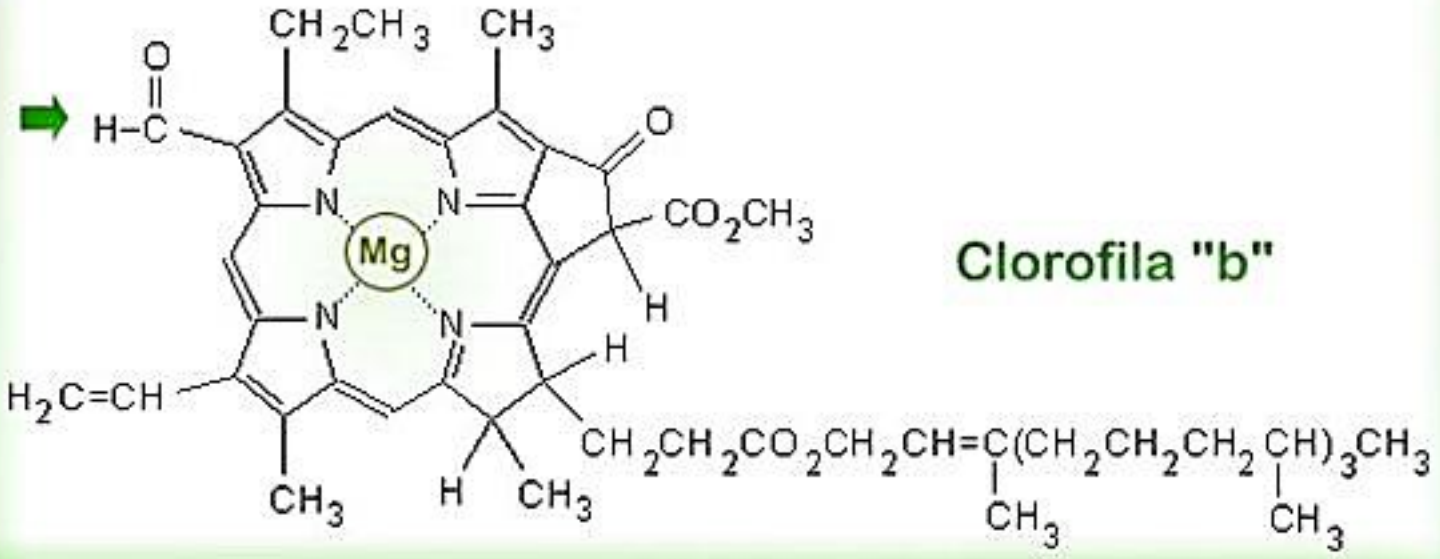



## CHLOROPHYLL





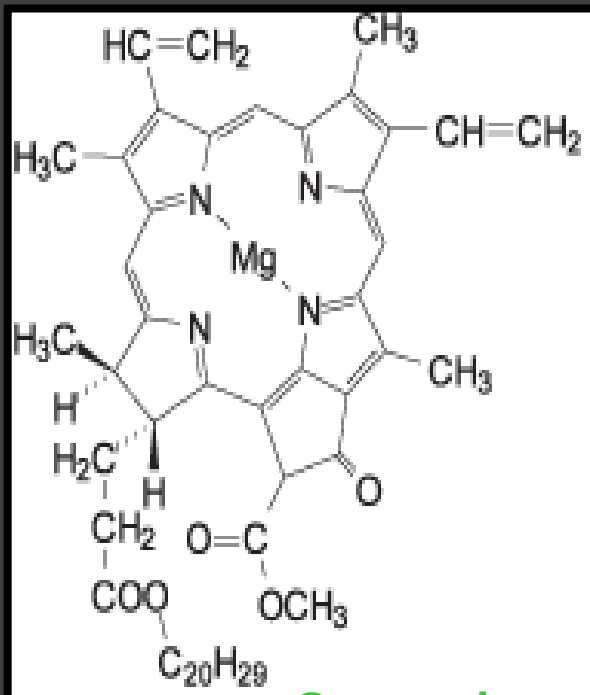

Clorofila "a"




Clorofila "b"

# Alteração clorofila – temperatura + ácido

**Clorofila**

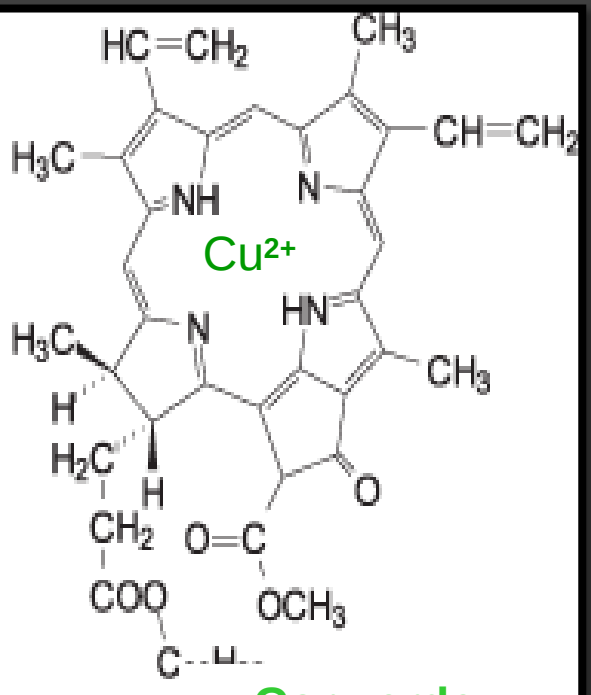



**Cor verde**

$2\,H^+$

$\Delta$

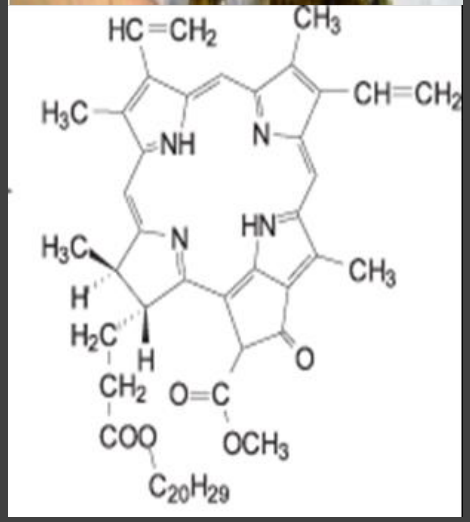
**Feofitina**




**Cor verde**

# Branqueamento

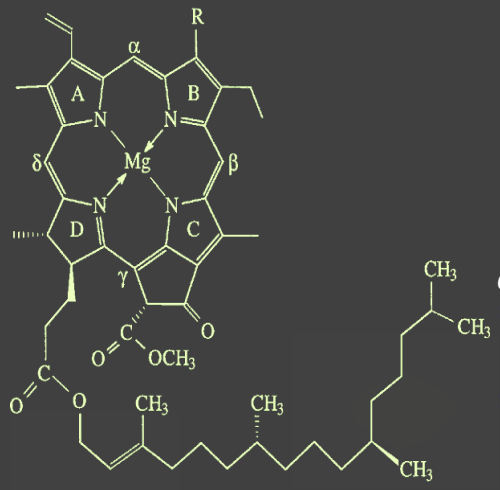
ΔΔΔ




Feofitina →Pirofeotina

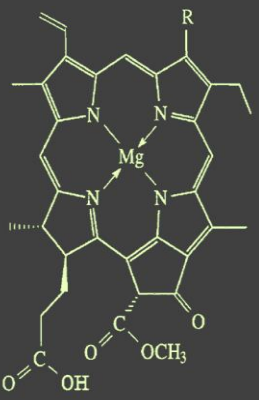
# Alteração clorofila - enzimático

## *Degradação da clorofila → clorofilase*

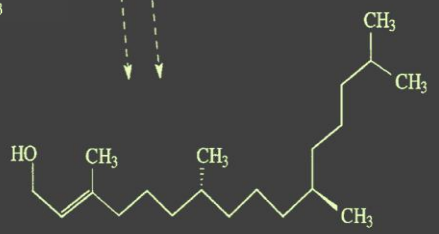


*Clorofilas a / b*

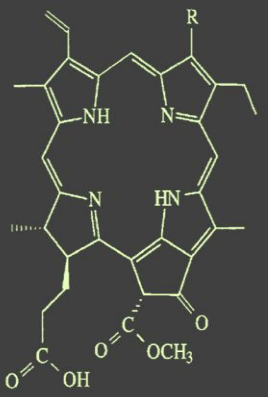
*clorofilase*



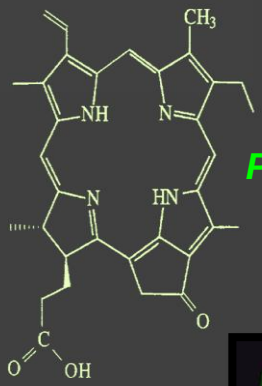
*Clorofilídeos a / b*



*fitol*

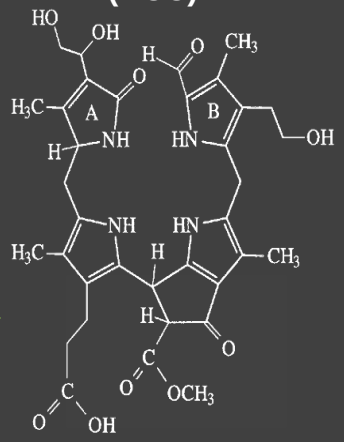


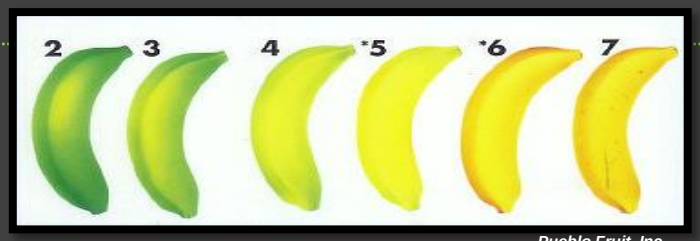
*Feoforbídeos a / b*



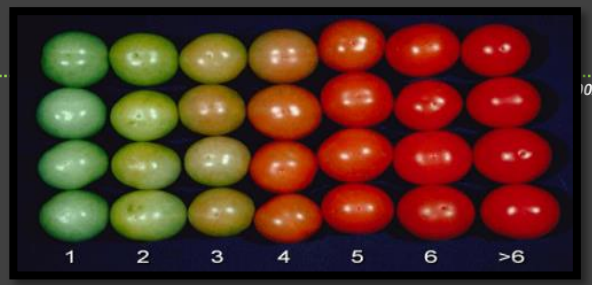
*Pirofeoforbídeo a*

**Catabólito de clorofila não-fluorescentes (NCC)**






Pueblo Fruit, Inc.



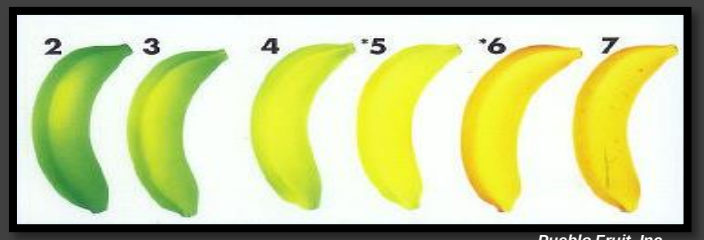

Suslow and Cantwell, 200

# Pigmento: CAROTENOIDES

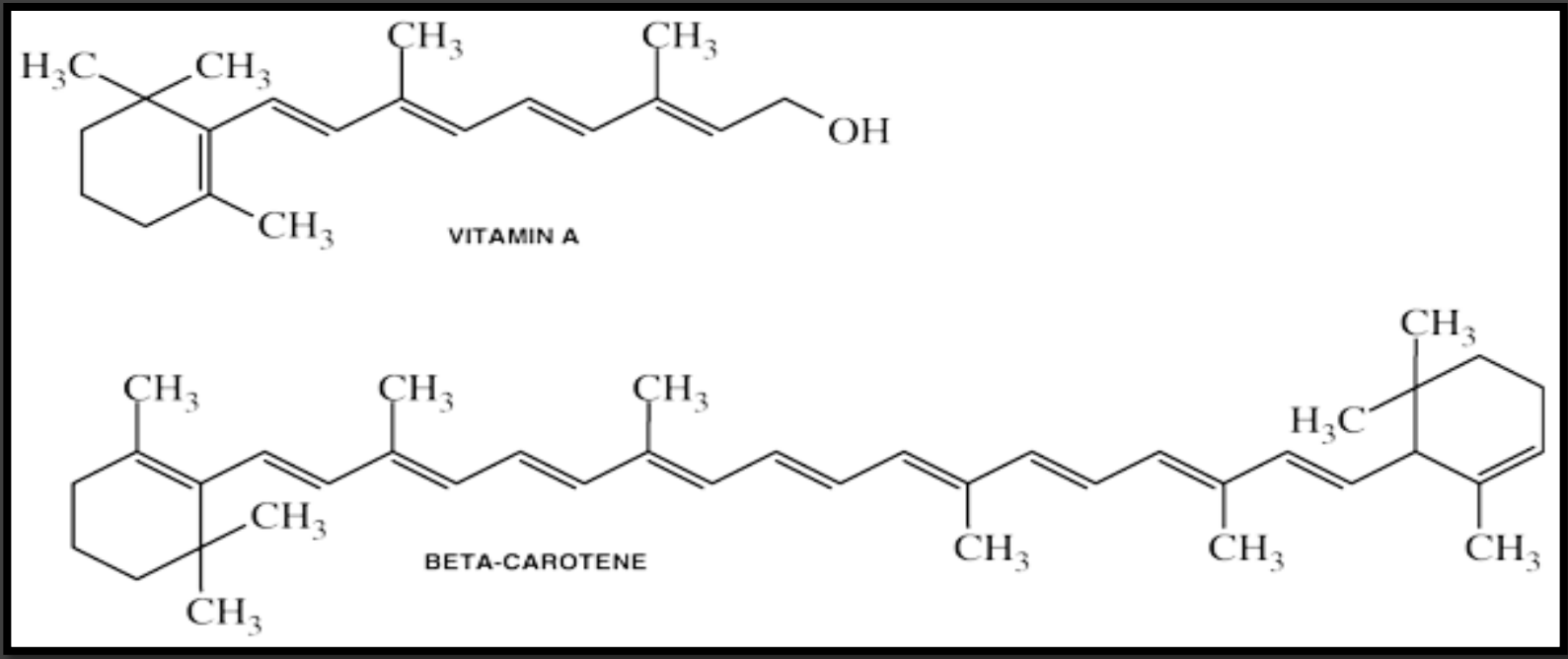
Pigmentos lipossolúveis.

Sintetizados por algas oceânicas.

Plantas superiores: mascarados pela presença de clorofila.

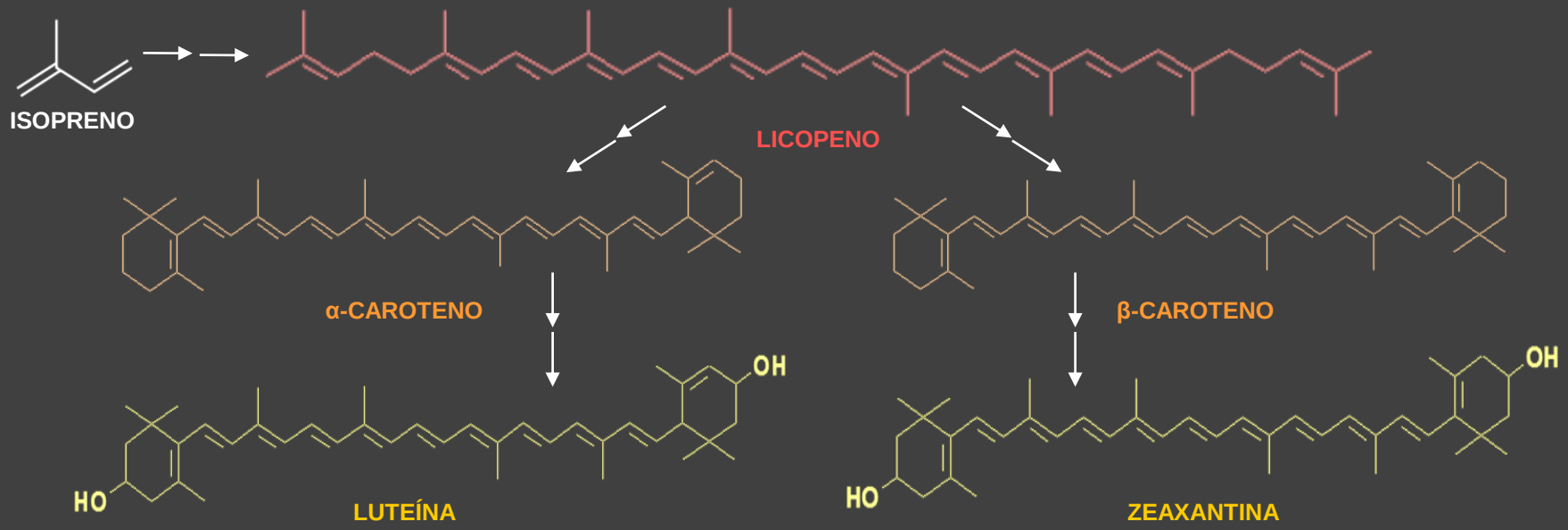


# CAROTENOIDES

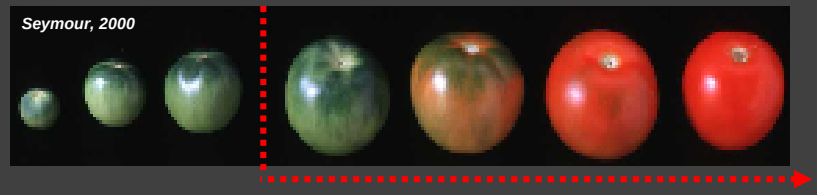


# Estrutura dos carotenoides

1. Carotenos hidrocarbonetos
2. Xantofilas

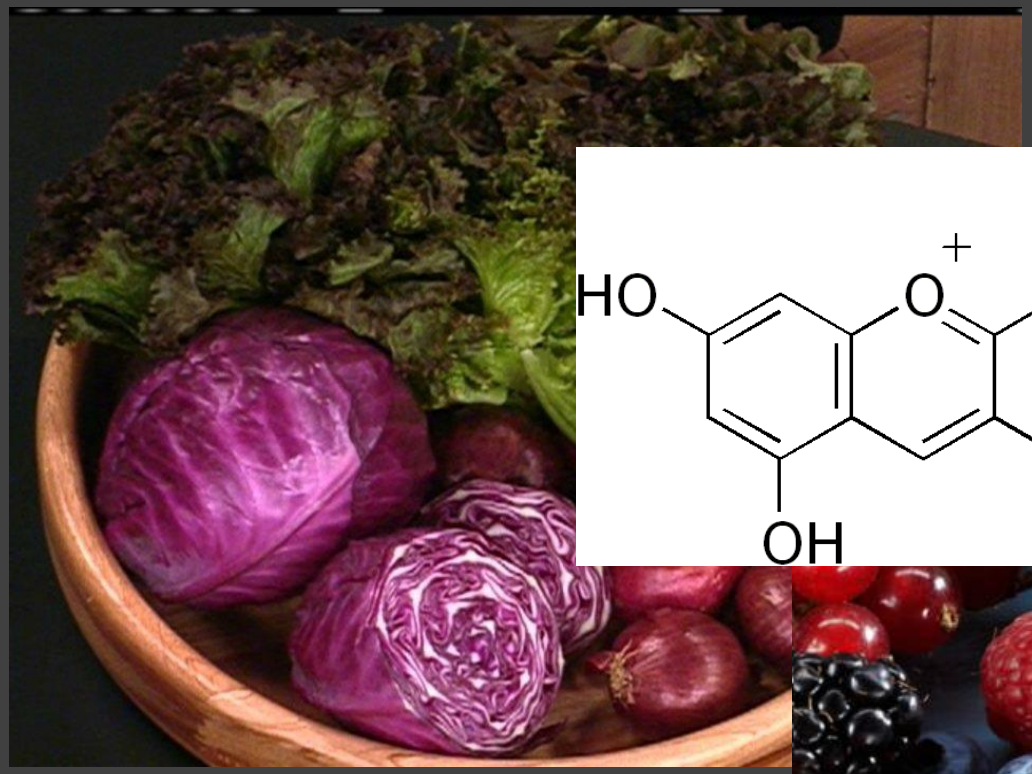


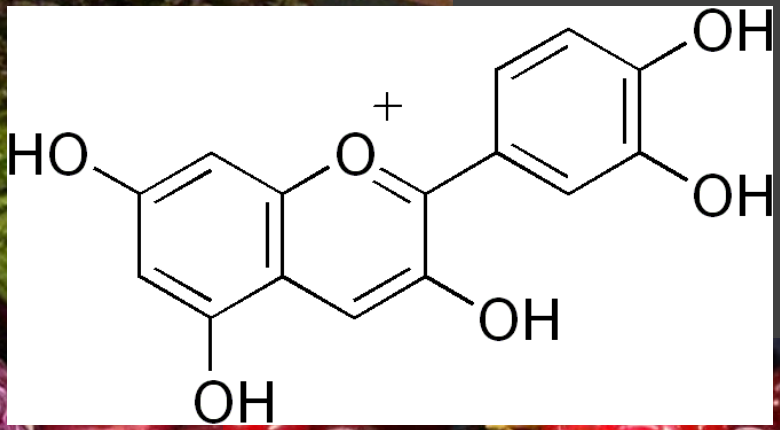


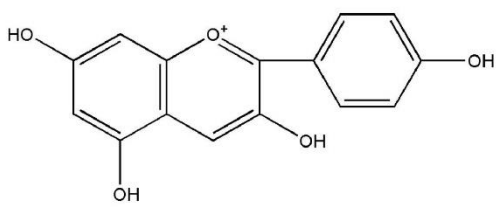



*Últimos estágios de desenvolvimento em frutas*

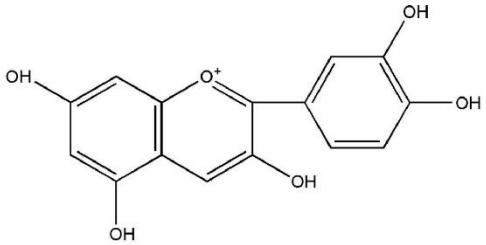
# *Pigmento: ANTOCIANINAS*



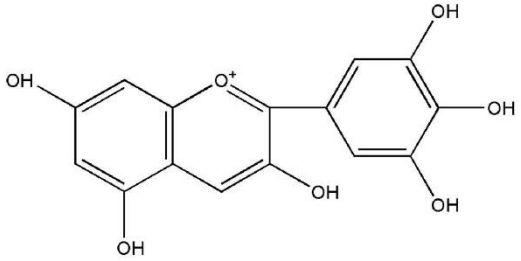


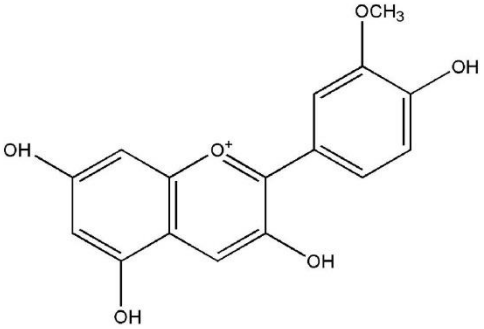

Pelargonidin



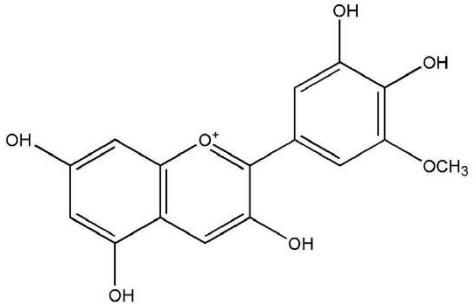

Cyanidin



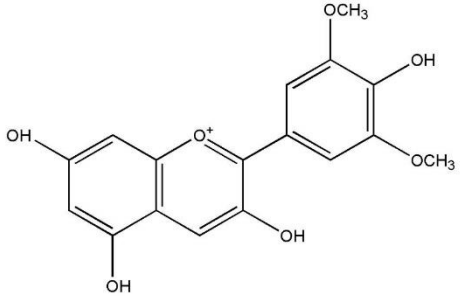

Delphinidin



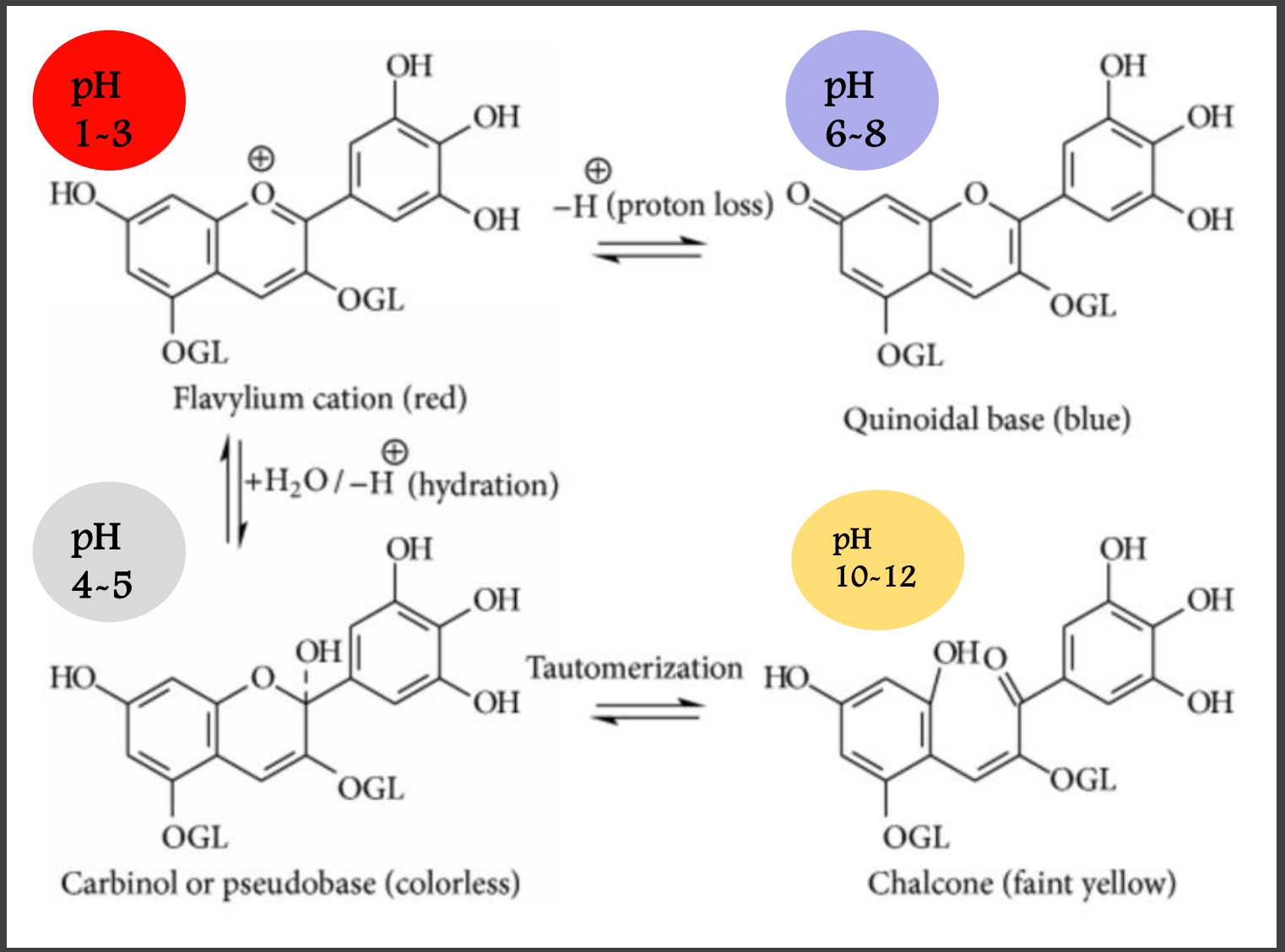

Peonidin




Petunidin

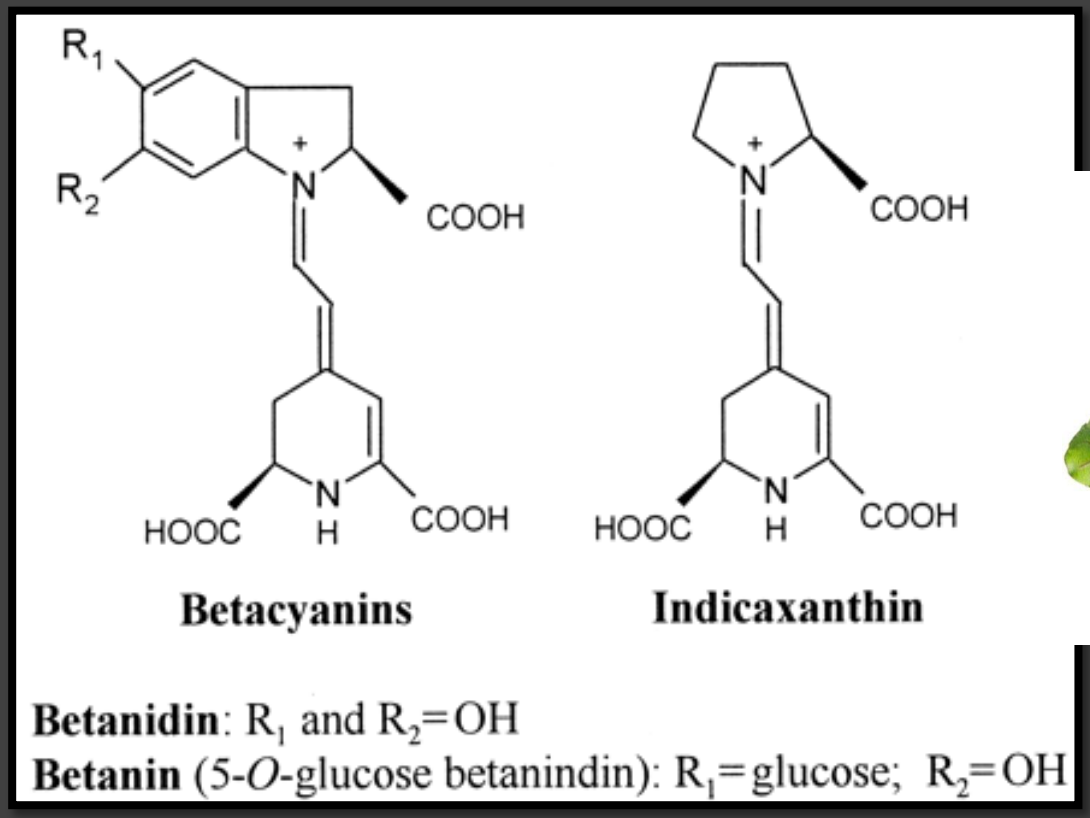



Malvidin


pH
1~3
OH
OH
HO
O
OH
OGL
OGL
Flavylium cation (red)
−H (proton loss)
pH
6~8
O
Quinoidal base (blue)
+H2O / −H
(hydration)
pH
4~5
Carbinol or pseudobase (colorless)
Tautomerization
pH
10~12
Chalcone (faint yellow)

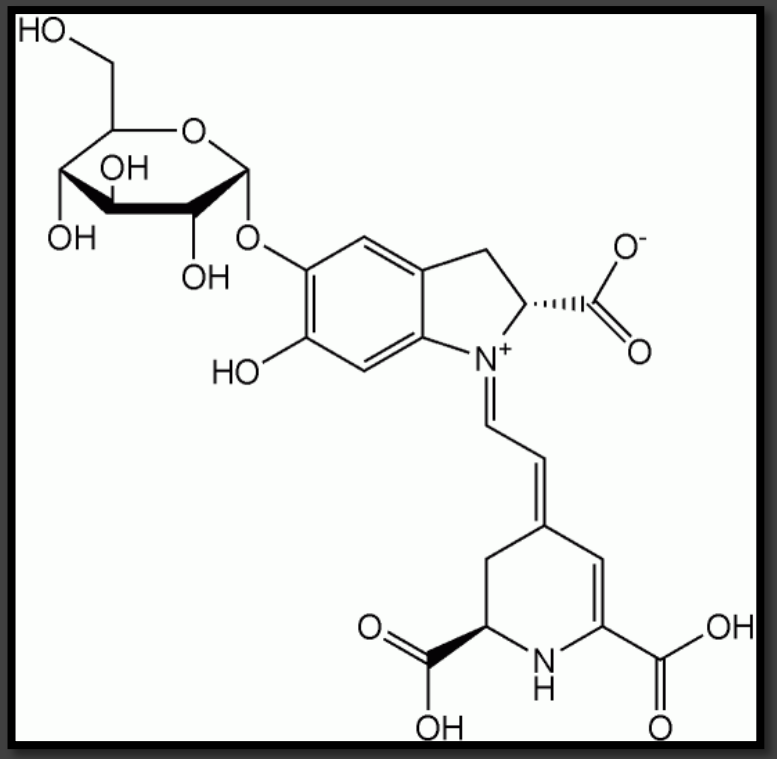
# *Repolho Roxo como indicador de pH*

# Pigmento: BETALAÍNAS




# BETALAÍNAS

Betanina e isobetanina: BETERRABA




Temperatura + acidez, $O_2$ + água: DEGRADAÇÃO

Armazenamento do corante em pó: baixa Aa (Aw)

# ATIVIDADE PRÁTICA

**Avaliar as propriedades dos pigmentos de diversas fontes vegetais e a estabilidade frente às alterações de pH, temperatura, quantidade de sal e presença de solvente orgânico.**

- Comparar as cores dos pigmentos nos diferentes tratamentos ANTES e DEPOIS do tratamento térmico relacionando com a cor do grupo controle (lembrado que serão efetuadas 3 leituras visuais das cores dos tubos: logo após a adição das soluções, após 10 minutos da adição, e depois do tratamento térmico);
- Visualizar os resultados FINAIS dos OUTROS GRUPOS e comparar com os resultados obtidos pelo seu grupo;
- Redigir o relatório falando quais são os compostos presentes nos pigmentos analisados pelo seu grupo, discutindo a ESTABILIDADE deles em comparação aos tratamentos e em comparação à estabilidade dos pigmentos analisados pelos OUTROS grupos (total de 6 pigmentos).

# REFERÊNCIAS


ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos:** componentes dos alimentos e processos. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 1.

FENNEMA, O. R. **Química de alimentos.** 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

COULTATE, T. P. **Alimentos: a química de seus componentes**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

DE MAN, J.M. **Principles of Food Chemistry**. 3.ed. Gaithersburg, Maryland, 1999.

BELITZ, ·H.D.; GROSCH, W.; SCHIEBERLE, P. Food Chemistry. 4.ed. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.