



Olimpíada Regional de Química 2025

XXIII ORQ

Olimpíada Regional de Química 2025

a química

é transformação

The central image is a white butterfly with brown veins and small brown spots on its wings. It is positioned over a green circular background that is filled with various chemical formulas and structures, including $C_6H_{12}O_6$, CH_3-CH , SO_3^- , OH^- , NO_3^- , and CO_2 . The text "a química é transformação" is written in large, bold, yellow and orange letters around the bottom half of the circle.

Realização



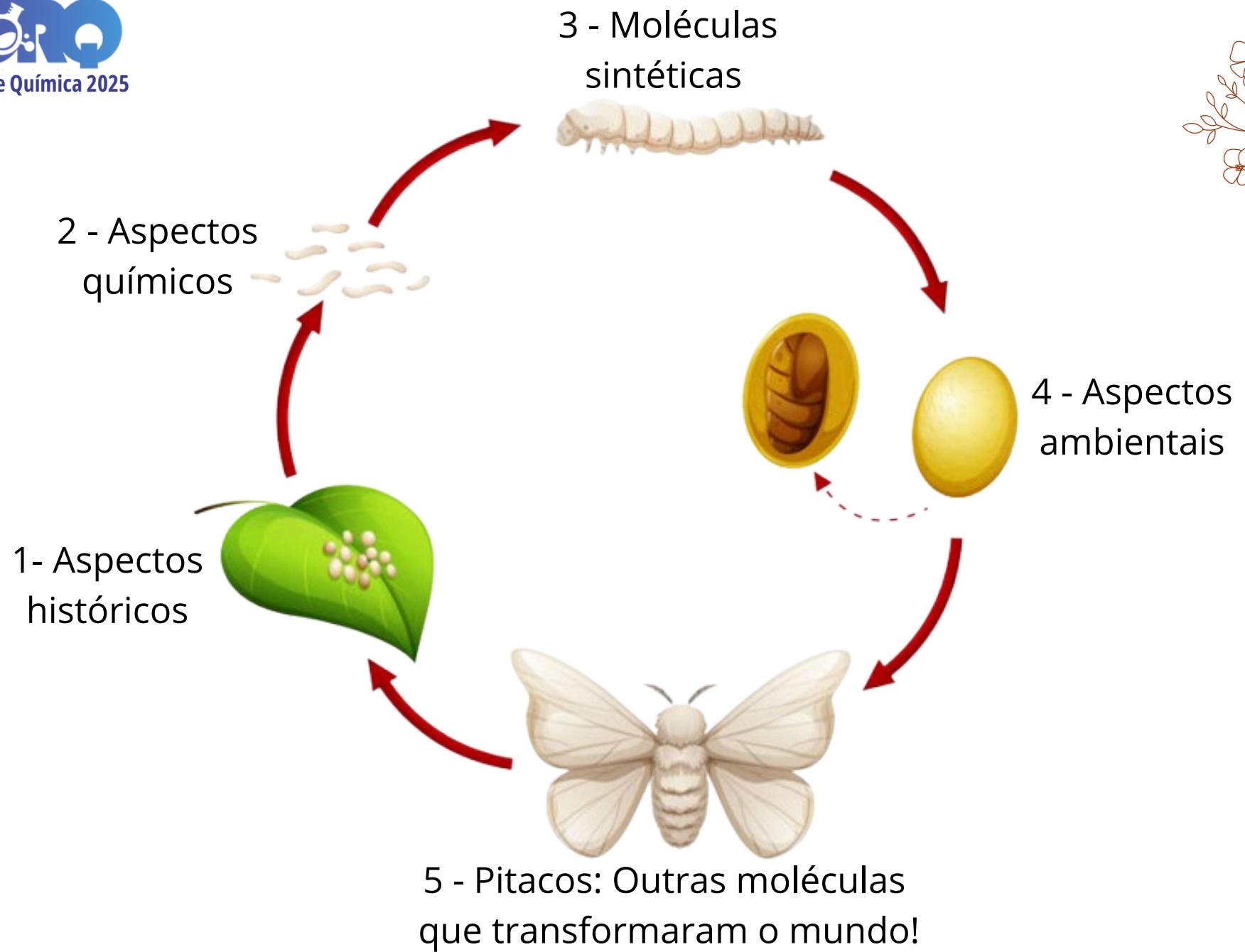
Apoio

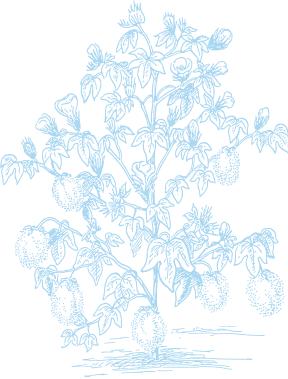




Olá, pessoal! Eu sou a BOMBYX MORI,
a mariposa do bicho da seda!
Este ano estarei com vocês na ORQ,
cujo tema é A QUÍMICA EM TRANSFORMAÇÃO!
Vamos bater um papo bem legal sobre algumas
MOLÉCULAS QUE TRANSFORMARAM O MUNDO!

Quem está animado aí?!
Bora?!





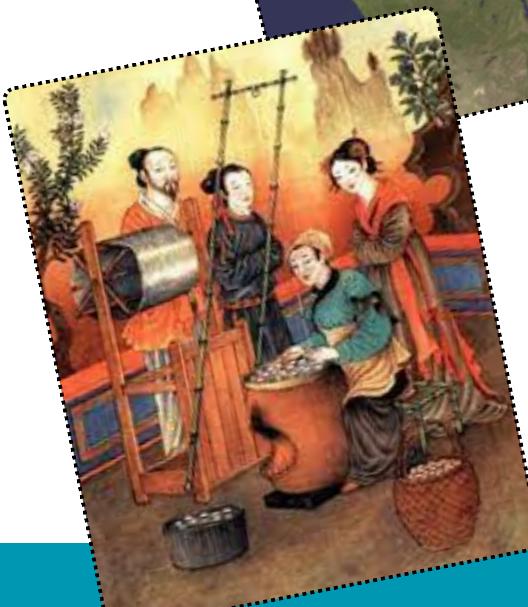
Vocês conseguem imaginar um material tão valioso que influenciou a criação de uma rede comercial que ligava continentes?



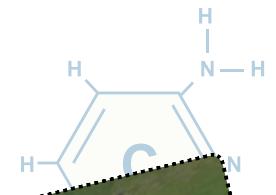
A descoberta da seda é atribuída à imperatriz Hsi-ling-chih (Leizu), relacionada ao bicho-da-seda (*Bombyx mori*). O inseto se alimenta das folhas da amoreira-branca (*Morus alba*).



Fonte: <https://www.infoescola.com/historia/rota-da-seda/>



Fonte:
<https://confessionsofanenchantress.wordpress.com/2018/01/09/the-chinese-silk-loom/>



-LUXO E HISTÓRIA-

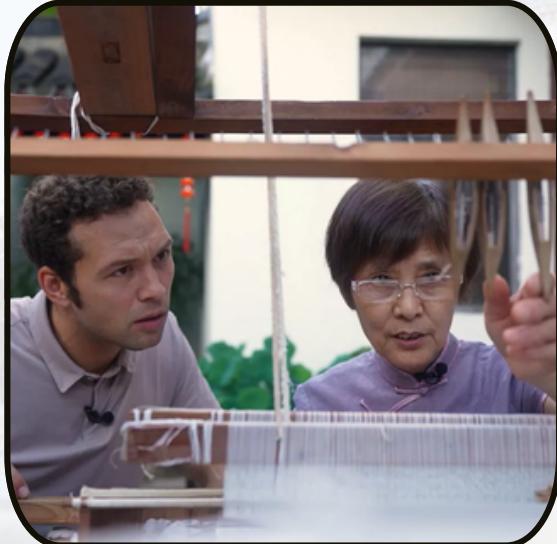
Seda, espionagem e pena de morte



A China guardava o segredo da produção da seda com punições severas — até pena de morte.

 Espiões, princesas e monges ajudaram a espalhar o segredo pelo mundo.

Na Europa, a França virou referência no século XVI, quando Lyon se transformou no centro da seda.



Lyon, capital mundial da seda (desde 1536)

- Rei Francisco I trouxe tecelões italianos
- Produção nas casas, não em fábricas
- Mesmo com as indústrias no século XIX, Lyon manteve a tradição

Você sabia?

O Brasil é o rei da seda no Ocidente!



BRASIL: O TOP DA SEDA MUNDIAL

O Brasil é o único país do Ocidente que produz fio de seda em escala comercial – e estamos em 6º lugar no mundo!;

A produção de casulos é liderada pelo Paraná, onde mais de 2.000 famílias em 170 municípios trabalham com sericicultura (a criação do bicho-da-seda).

Isso gera cerca de 8.000 empregos diretos e indiretos!



PRINCIPAIS ESTADOS PRODUTORES DE SEDA (2020)

- Paraná → 83,9% da produção nacional (líder absoluto!);
- São Paulo;
- Mato Grosso do Sul;

O Paraná não só produz muito, como também produz com qualidade!



POR QUE A SEDA BRASILEIRA É TÃO ESPECIAL?

O segredo está no fio:

- ✓ Fio chinês → 600 metros em média
- ✓ Fio brasileiro → 1.200 metros → O dobro de comprimento!
- ✓ Seda brasileira = Mais branca → Facilita o tingimento e diminui as emendas no tecido

Resultado: tecidos mais bonitos, resistentes e com acabamento perfeito!



A seda brasileira, escolhida pela Hermès e a Loro Piana, prova que o luxo e a excelência do Brasil agora ditam tendências na moda mundial.
Os lenços chegam a custar R\$ 1.858,29.



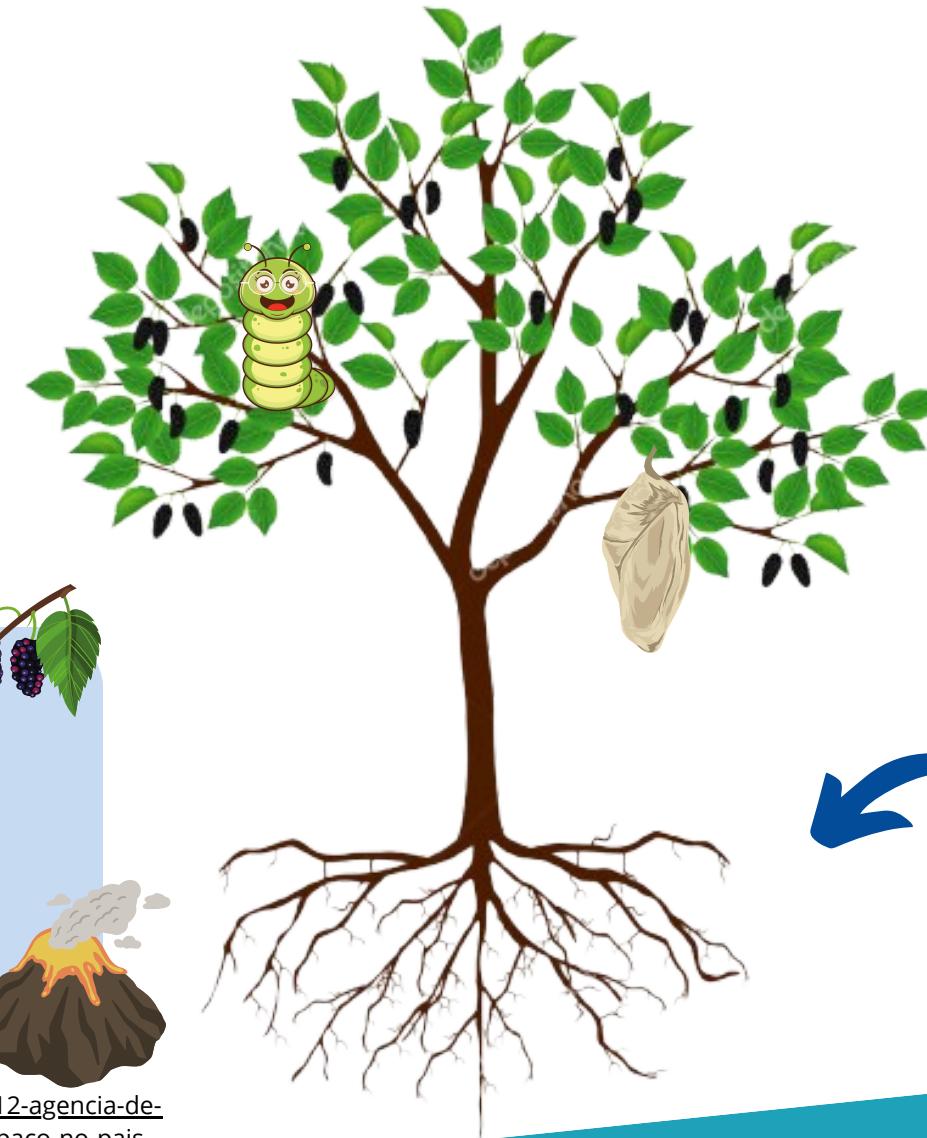
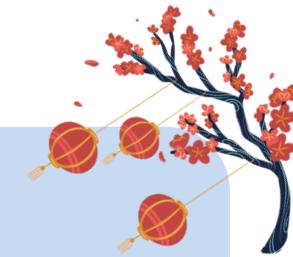


Da terra vulcânica do Paraná... para o topo do mundo!

1

1970: Chegada da seda ao Brasil

Imigrantes japoneses trouxeram mudas de amoreira para o Paraná



2

Solo vulcânico do Paraná

Fez as amoreiras se **desenvolverem**



3

Tecnologia japonesa + cooperativas brasileiras

(BrasilSeda, Cocamar)





Fonte:<https://pinsndls.com/2012/10/19/fashionista-friday-anna-maria-garthwaite/>

E falando em luxo e tendências, não dá pra esquecer de uma mulher que revolucionou a indústria da seda:



ANNA MARIA GARTHWAITE

Em 1728, com +40 anos (e solteira!), ela abriu seu próprio estúdio de seda em Londres – num **mercado só de homens!**



SEM CURSO. SEM AJUDA. SÓ TALENTO.

Criou flores hiperrealistas em aquarela que viraram moda no mundo todo! Sua seda vestiu até a elite americana.



<https://yalebooks.yale.edu/book/9780300234237/portrait-of-a-woman-in-silk/>

LUXO



Fonte:<https://pinsndls.com/2012/10/19/fashionista-friday-anna-maria-garthwaite/>

Segredos da seda: a história das mulheres que tecem riquezas!



Origens na China

Tradicionalmente, mulheres chinesas eram responsáveis por cuidar dos bichos-da-seda, desenrolar os casulos e tecer o tecido, atividades que exigiam habilidades manuais delicadas e paciência.



Situação atual

Brasil
Paraná → +80% da produção nacional
Mulheres envolvidas em todas as etapas da produção

França
Pequenas fazendas e oficinas artesanais → Preservação da tradição



Revolução Industrial

Demanda por tecidos →
+ Mulheres nas fábricas

Rússia: Mulheres trabalhavam com seda, linho, algodão e lã



O que parecia uma chance... era também opressão

Trabalhos exaustivos (12h–16h por dia)

⌚ Salários muito menores que os dos homens

雾霾 Ambientes fechados, quentes e insalubres

👶 Sem onde deixar os filhos – algumas levavam bebês pro chão da fábrica

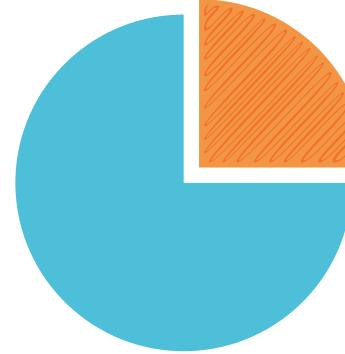


Essas mulheres começaram a se unir e exigir direitos básicos:

- ◆ Surgiram as primeiras creches operárias
- ◆ Reivindicações por redução da jornada de trabalho
- ◆ Protestos por salário igual e melhores condições



Nem Tudo que brilha é liberdade

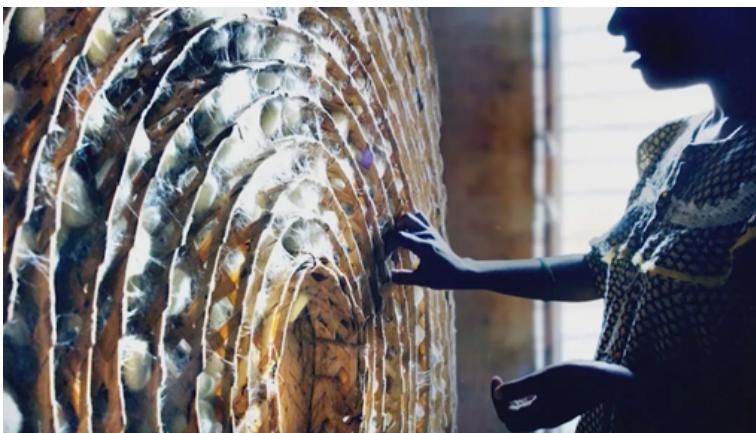


Mais de **18 milhões** de pessoas vivem em trabalho por dívida na Índia (muitas em fábricas de seda)

Como Hadia e Naseeba, mãe e filha forçadas a trabalhar por anos, sob ameaças e violência.

“Se não pagar a dívida, vai ter que dormir com um homem rico.”

- Relato real (CNN Freedom Project)



E no Brasil?



Mesmo com avanços, ainda há casos de trabalho análogo à escravidão em confecções têxteis.

Em **2023, 2.575 pessoas foram resgatadas** de situações assim no país.

Fonte: Repórter Brasil / MTE



Agora vamos falar um
pouquinho sobre os
CONCEITOS QUÍMICOS
relacionados à seda?



DESVENDANDO O CASULO

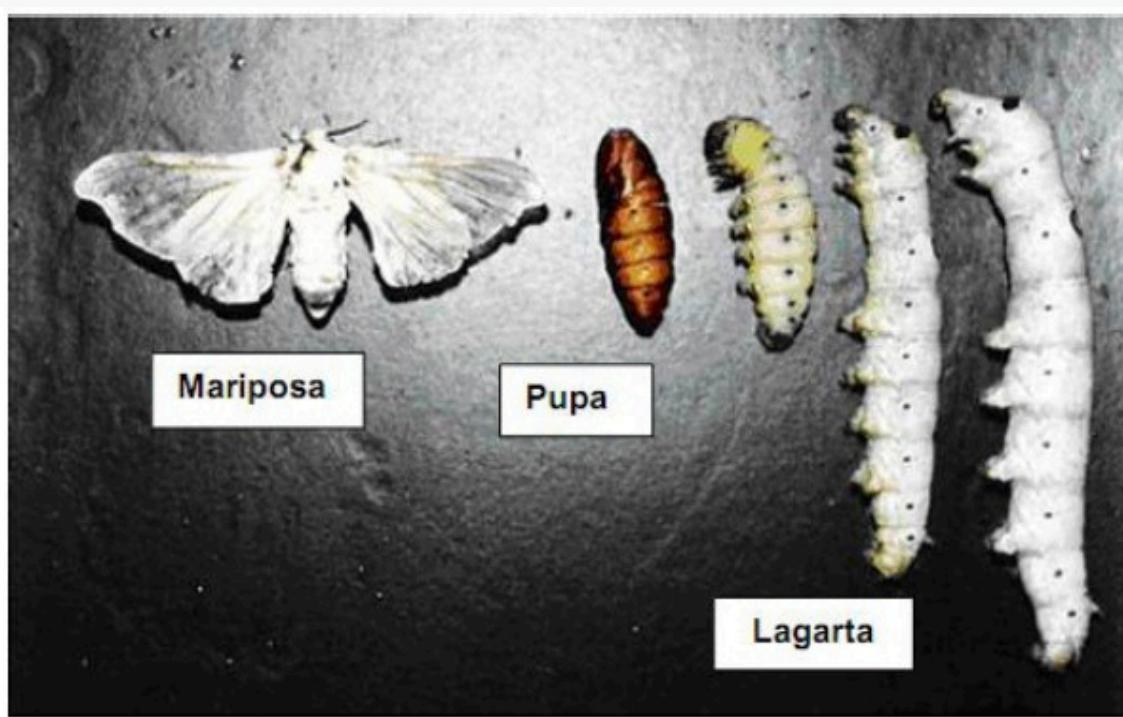
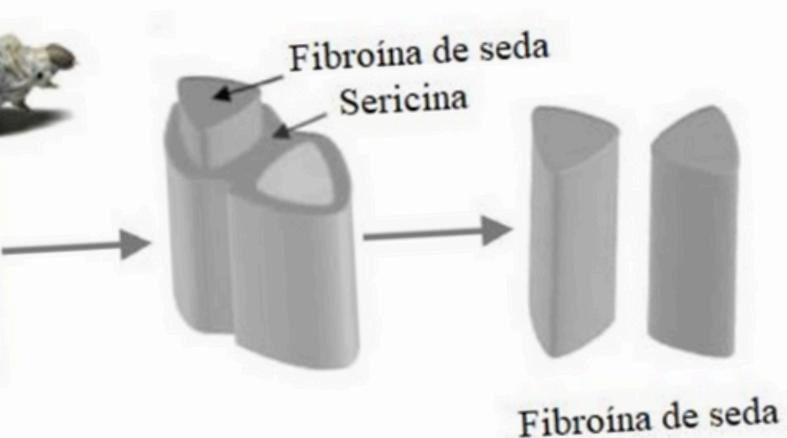
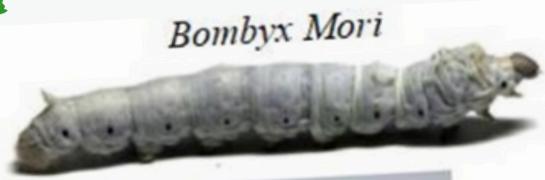


Figura 3.2. Metamorfose do inseto (Marcelino, 2008)

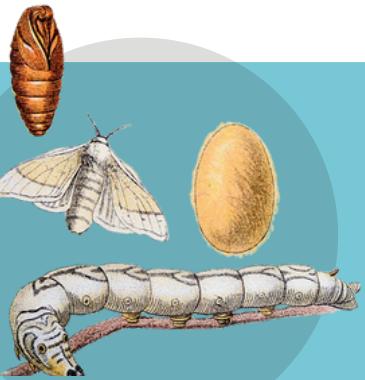
Fibroína → Proteína insolúvel em água
Sericina → Proteína solúvel em água



<https://www.biomedicale.it/fibroina-della-seta-dal-bozzolo-al-filamento-serico-in-campo-biomedicale/12214/>



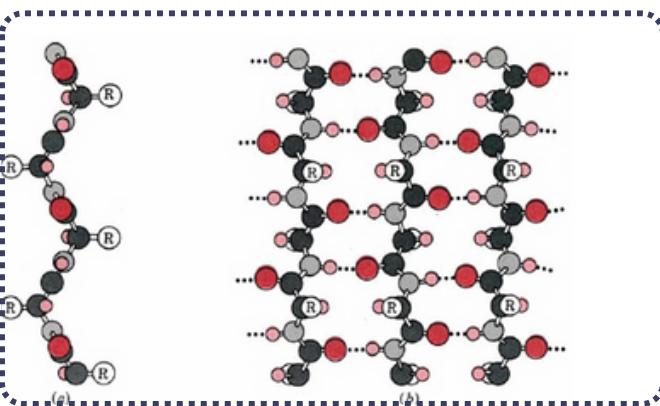
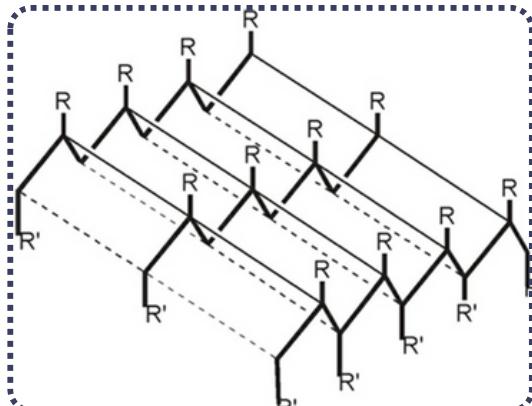
Não é mágica, é química: o segredo do luxo da seda está na ciência!



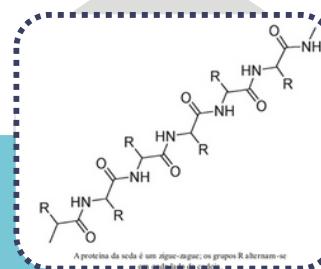
O QUE FAZ A SEDA SER TÃO ESPECIAL?

A seda tem uma estrutura tipo sanfona (folha plissada), que dá:
✓ Resistência;
Flexibilidade;

Fonte: Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história



Curiosidade: Mesmo hoje, imitar a seda natural é um desafio! Ela é uma espécie de joia bioquímica da natureza!



01



DO QUE ELA É FEITA? (SPOILER: NÃO É SÓ GLAMOUR)

Sericina (substância gomosa) = 22 – 25%
Fibroína (aminoácidos) = 62,5 – 67%
Água e sais

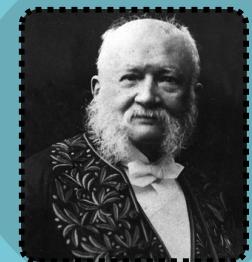
02



TENTARAM COPIAR... MAS NÃO É TÃO FÁCIL ASSIM!

Desde o século 19, cientistas vêm tentando:

- JUL 17 1870: Chardonnet cria uma fibra parecida usando colódio (nitrocelulose);
JUL 17 1901: Cross & Bevan desenvolvem a viscose, feita com celulose regenerada;



Revisão express: vamos ativar o modo químico!

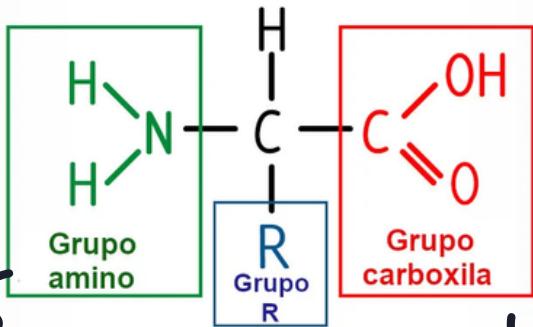
01

O que são?

São moléculas que possuem um carbono assimétrico chamado de carbono alfa, o qual detém quatro ligantes distintos:

- grupo amino;
- grupo carboxila;
- átomo de hidrogênio; e
- um grupo variável (representado por R).

AMINOÁCIDOS



04

Ligaçāo Peptídica

- É uma ligação covalente
- Une o $-\text{COOH}$ de um aminoácido com o $-\text{NH}_2$ de outro
- Libera água (H_2O) na reação
- Forma as cadeias de proteínas!



02

Classificação

- Aminoácidos com cadeias laterais apolares;
- Aminoácidos com cadeias laterais polares;
- Aminoácidos ácidos;
- Aminoácidos básicos;

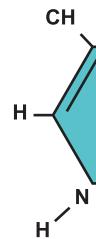
03

Tipos

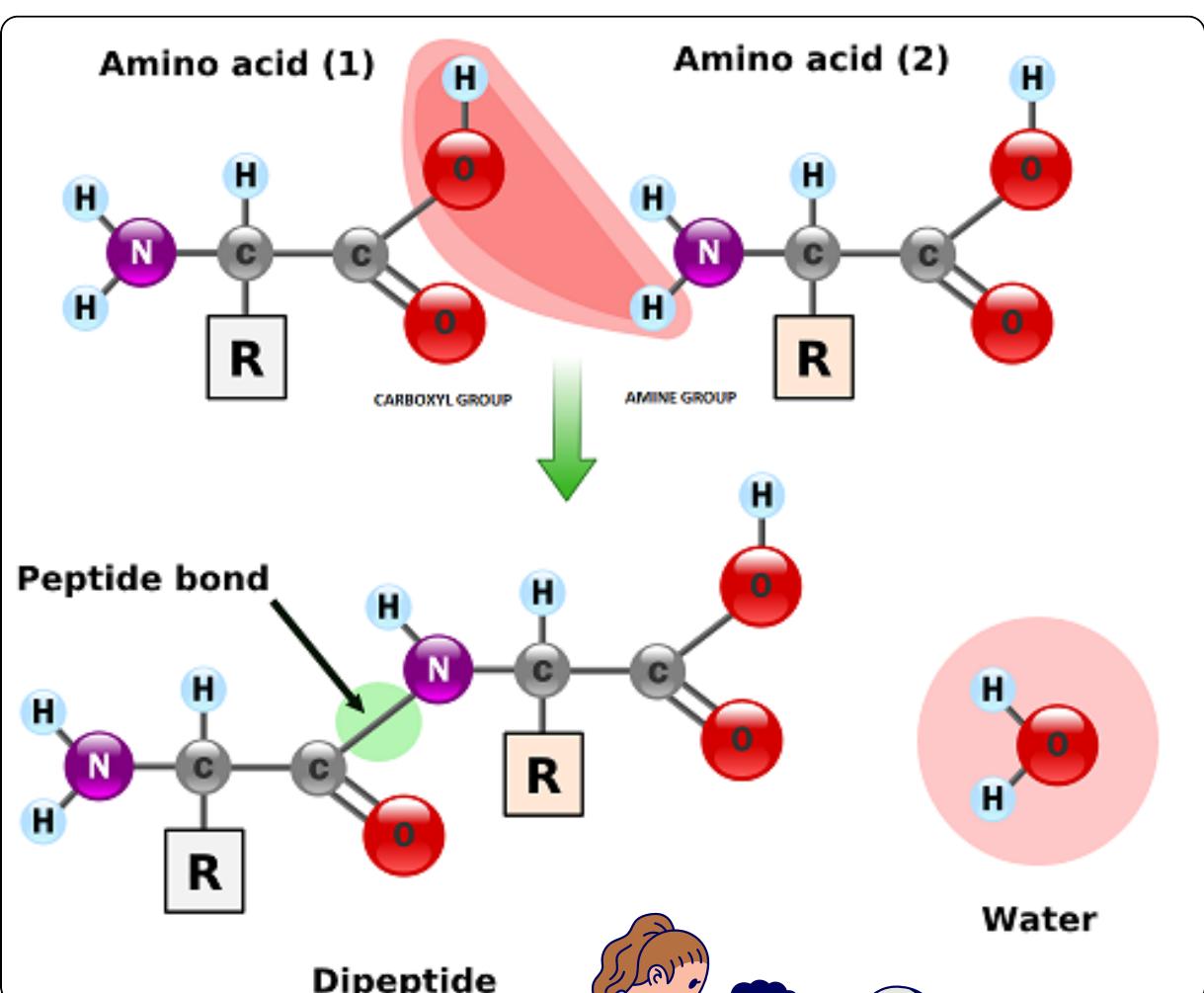
Existem 20 aminoácidos considerados como padrões e que são os responsáveis por formar todas as proteínas existentes.

Aminoácidos essenciais

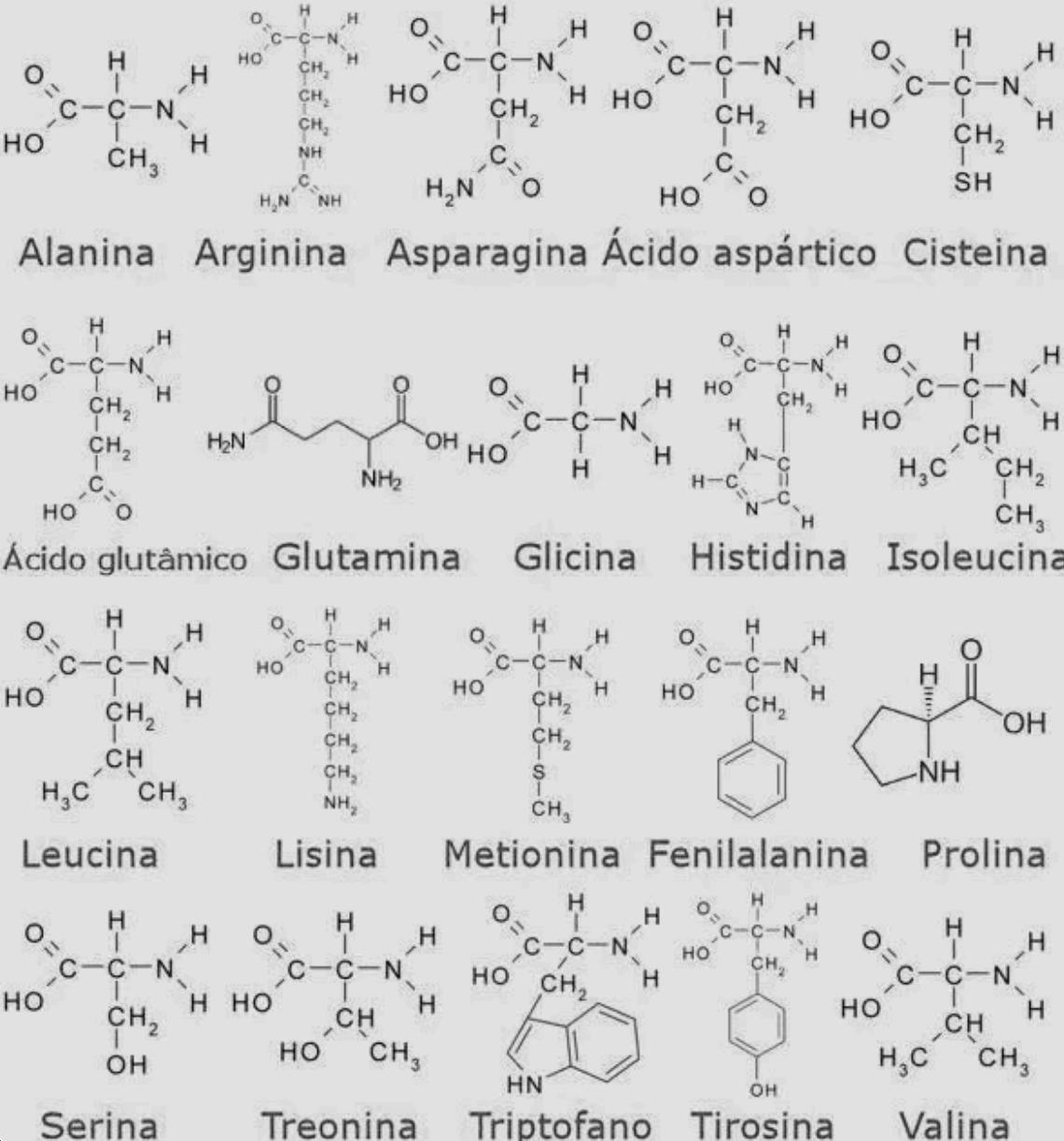
- São aqueles que o organismo não pode produzir;
- **aminoácidos não essenciais** são aqueles que são produzidos pelo corpo humano



TIPOS DE AMINOÁCIDOS



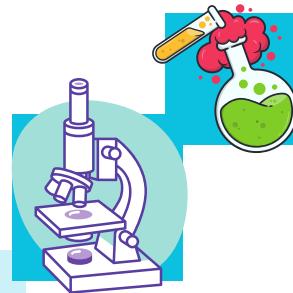
15





Fibroína: A Superproteína da Seda

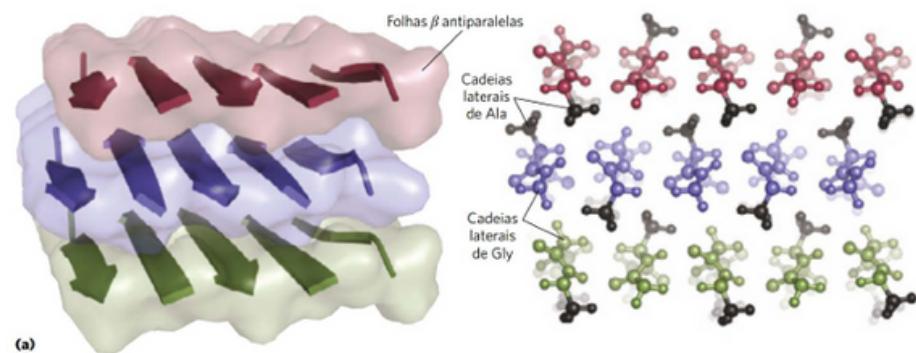
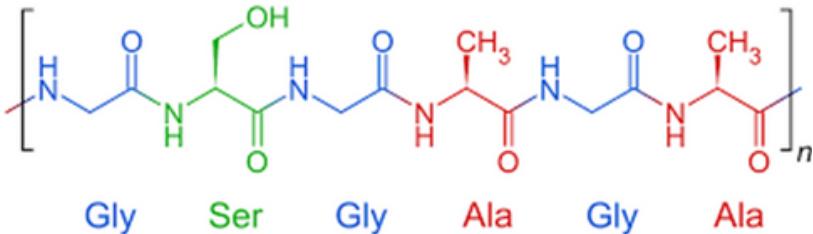
A força que vem da natureza



Composição



Aminoácidos:
Cadeia longa (≈ 400 aminoácidos)
Glicina(Gly) → pequena + flexível, alanina (Ala) e serina(Ser) → Liga com água



Folhas- β → mantidas por ligações de hidrogênio

Função



Forma o casulo do bicho-da-seda
Dá proteção e estrutura durante a metamorfose

Propriedades

Brilho, resistência, baixa flexibilidade

Mais forte que o aço em relação ao peso!

Organização cristalina → responsável pela força e brilho



Usos Médicos

Proteção de válvulas cardíacas
Cultura de células e tecidos
Biomateriais inovadores (biocompatíveis + resistentes)





Sericina: o segredo da seda que pode Salvar o Mundo



Composição

A sericina é um polímero natural composto por 18 aminoácidos (incluindo essenciais) e é altamente hidrofílica (atrai água).



Propriedades



Antioxidante, hidratante, cicatrizante, antimicrobiano, UV, antitumoral



Função

Cola natural para fios de seda;
Une e protege o fio no casulo;



Usos Médicos

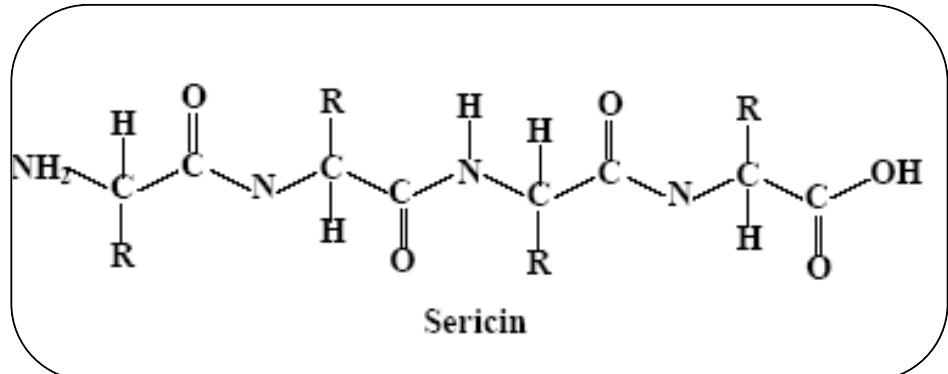


Enxertos ósseos (barato e eficiente);
Aceitação melhor pelo corpo;

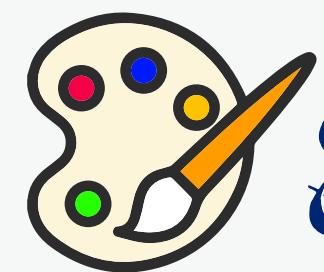


Impacto ambiental

Remove metais tóxicos da água (99%);
Combinação com alginato;



Espiral aleatória → Estrutura mais comum, Folha β → Surge com umidade e estiramento



Seda + Cor = o Match Perfeito!

A seda pode ser tingida com quase todos os tipos de corantes!

Funciona em meio ácido, neutro ou levemente alcalino.

👉 Melhor resultado?

Quando o meio é ácido! (cores ficam mais vivas e fixas).

🔍 Como isso acontece?

Em meio ácido, os grupos amino da seda ganham carga positiva (protonados).

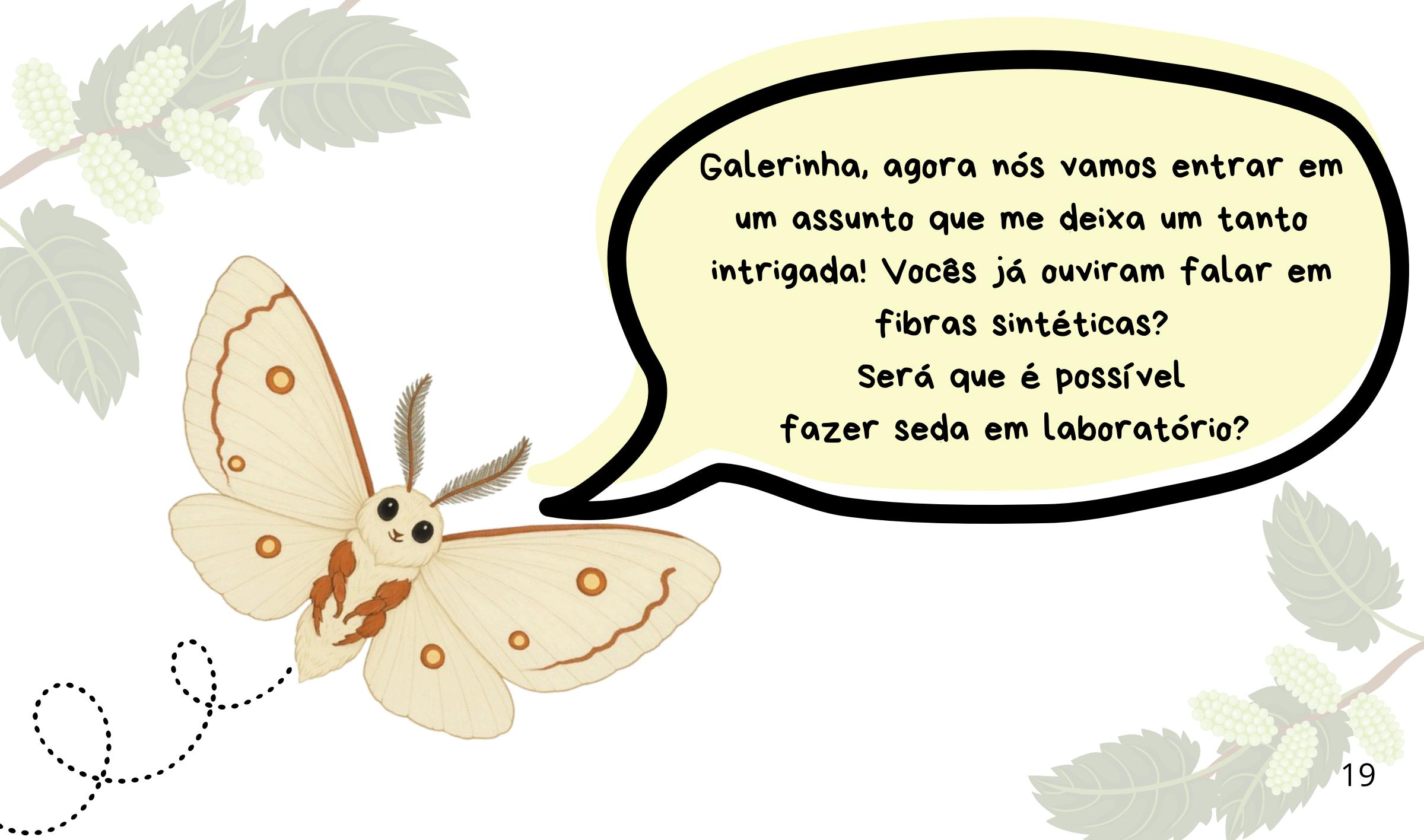
Isso faz com que eles atraiam corantes com carga negativa (aniônicos), como:

- ✓ Corantes ácidos
- ✓ Corantes diretos
- ✓ Corantes reativos



Tint





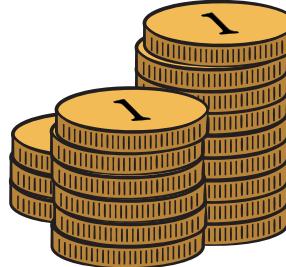
Galerinha, agora nós vamos entrar em um assunto que me deixa um tanto intrigada! Vocês já ouviram falar em fibras sintéticas? Será que é possível fazer seda em laboratório?

Da seda ao sintético: a virada que mudou a moda



Antes do Século 20:

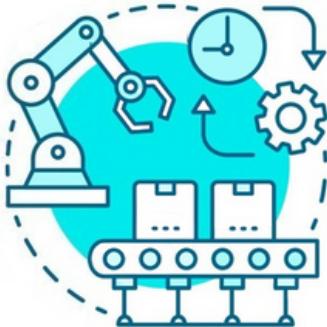
- Seda = Luxo absoluto 💎
- Produção: Lenta, cara e exige bichinhos-da-seda



Virada no Jogo: Anos 1900+

Chegam as fibras sintéticas:

- Nylon
- Poliéster
- ✓ Barato
- ✓ Produzido em massa
- ✓ Não precisa dos bicho da seda

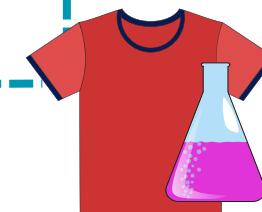


Problemas com a seda natural:

- Gasta muita água e energia
- Mata os bichinhos
- Prejudica a biodiversidade



A SEDA PERDEU ESPAÇO PARA AS "NOVAS ESTRELAS" SINTÉTICAS





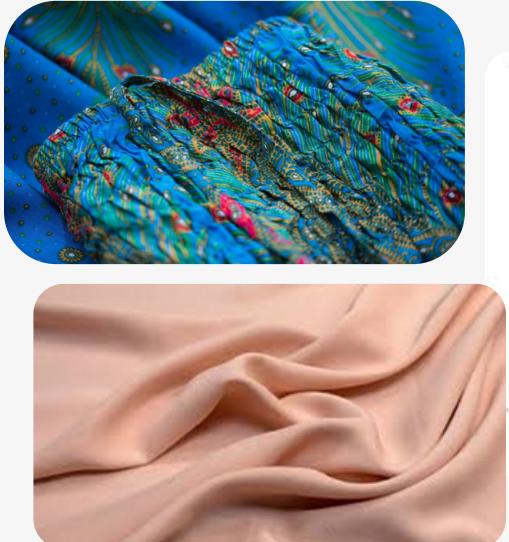
RAYON: UMA DAS ALTERNATIVAS À SEDA!



Por que o rayon foi revolucionário?

Antes do rayon, só os ricos podiam usar seda, já que eram necessários 5.000 casulos para fazer 1 kg de fibra!

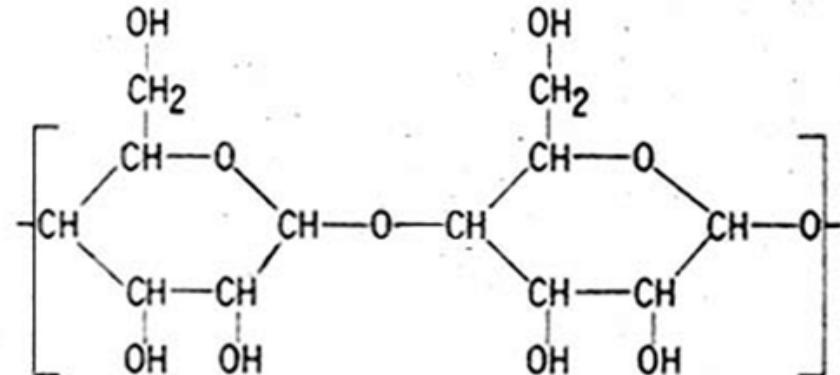
- ◆ 1890: empresa alemã Bemberg → desenvolveu o processo de cupramônio .
- ◆ 1905: o primeiro rayon (viscose comercial) foi lançado, ainda chamado de "seda artificial".
- ◆ 1924: o termo "rayon" foi oficializado pela DuPont Company.



O que é ?

Uma fibra semissintética feita a partir de celulose de materiais naturais - como pinho, faia, eucalipto, bambu e algodão.

Ele é conhecido por sua textura macia e sedosa, sendo uma alternativa mais acessível à seda.



Do Bicho-da-Seda ao Rayon: História que vestiu Ribeirão



PRODUÇÃO DE SEDA E RAYON EM RIBEIRÃO

Anos 1940:

- 80 teares em operação.
- Previsão de expansão para 200 teares.
- Produção: 5.000 metros de tecido/dia.
- Empregava cerca de 500 operários.

EXPANSÃO E DOMÍNIO DO MERCADO

- 1935: compra da Tecelagem Ítalo-Brasileira de Sedas → vira Tecelagem Brasileira de Sedas (Brás - SP).
- Resultado: controle da produção de seda natural e artificial no Brasil.

OS MATARAZZO NO SETOR TÊXTIL

- Atuação no setor têxtil durante a industrialização paulista.
- Começo com algodão e seda natural.
- Introdução da seda artificial (rayon) → inovação na época.
- Expansão com a Fábrica Viscoseda (1926, São Caetano do Sul) → depois chamada Fábrica de Rayon Matarazzo.

SEDA E RAYON

MODELO INDUSTRIAL PATERNALISTA

- A fábrica incluía:
- Setores de produção.
 - Moradias para operários.
 - Espaços de assistência social.



Os Matarazzo foram uma das famílias mais influentes da indústria brasileira no século XX, fundando um império com fábricas em diversos setores, como têxtil, alimentício e químico.

FIAÇÃO E TECELAGEM MATARAZZO (CAMPOS ELISEOS - 1946)

- Uma das maiores iniciativas industriais da cidade.
- Influência direta na:
- Urbanização do bairro.
- Formação de bairros operários.
- Cultura local.

LEGADO CULTURAL E PATRIMONIAL



NYLON

Vocês já imaginaram como seria a nossa vida sem o nylon? Quais objetos do nosso dia a dia seriam diferentes ou inexistentes?

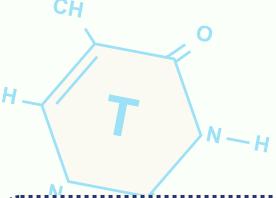


Promoveu uma mudança significativa nas matérias-primas utilizadas, com a transição de fontes tradicionais, como plantas e animais, para implicações do petróleo.

Desenvolvido em 1938 por Wallace Carothers na DuPont,



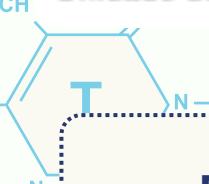
Aspectos gerais



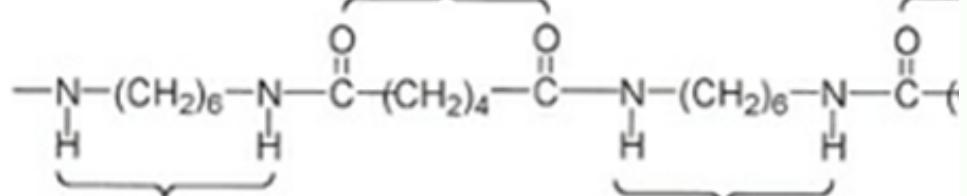
Primeiros Usos :
inicialmente utilizados em escovas de dentes, ganhou destaque com as meias femininas, vendendo 64 milhões de pares em 1940.



- Uso Militar:** Na Segunda Guerra, foi usado em paraquedas e pneus.
- Popularização:** No pós-guerra, expandiu-se para roupas, tapetes e substituição de metais.
- Impacto:** Transformou a moda e a indústria, substituindo a seda e afetando a economia.



Unidade de ácido adípico



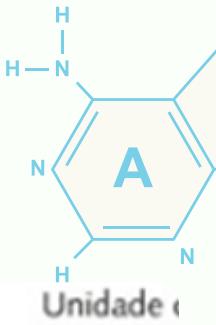
Unidade de diaminoexano

Unidade de diaminoexano

Fonte: Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história



Estrutura Química :
Semelhante à seda, o nylon é uma poliamida sintética composta por duas unidades monoméricas separadas, unidas por ligações amida.



Seda high-tech: o caminho até chegar na sua roupa!





E NÃO PARA POR AÍ... O MEIO AMBIENTE TAMBÉM PAGA UM PREÇO ALTO!

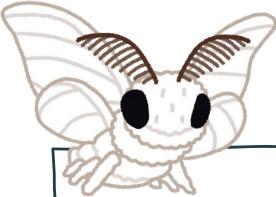




Mas, será que não existe uma forma mais
justa e limpa de continuar usando a seda
sem deixar esse rastro?

Spoiler: existe sim!
E é o que vamos falar agora!

Seda biofabricada: a nova revolução sustentável



O Que É a Seda Biofabricada?

- Feita por organismos modificados (bactérias e leveduras)
- Sem bichos-da-seda (adeus exploração animal)
- Sustentável e mais ecológica



Vantagens da Seda Biofabricada:

- Economiza água e recursos naturais
- Menos impacto na natureza
- Diminui a poluição causada pelas fábricas



Onde Essa Seda Está Brilhando?

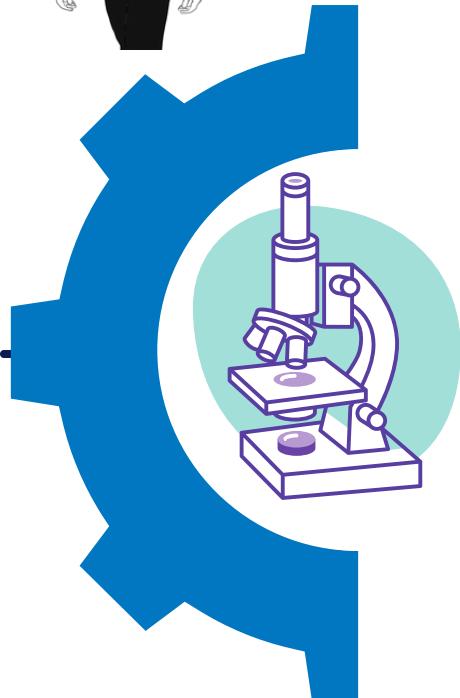
- Roupas e tecidos leves
- Medicina (pontos cirúrgicos, curativos especiais)
- Cosméticos (cremes e produtos de beleza)



Fonte: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0085253815582574>



Fique por Dentro: como a seda biofabricada é criada!



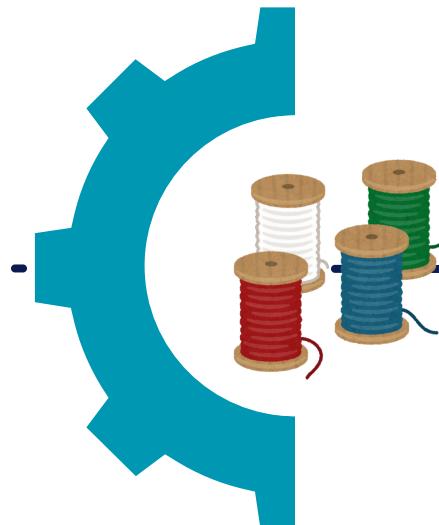
Passo 1: Bactérias e Leveduras Poderosas

- Cientistas usam engenharia genética para modificar esses microrganismos;
- Eles passam a produzir fibroína (a proteína da seda!)



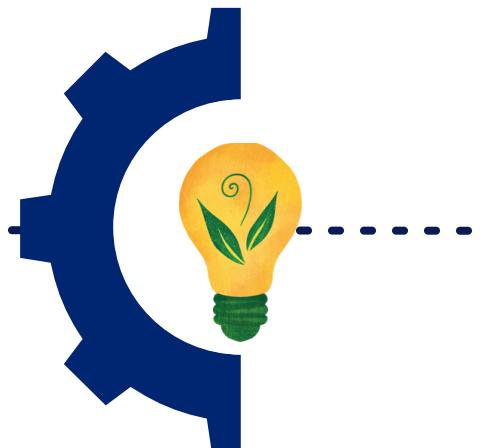
Passo 2: Melhorando a Produção

- Os genes são ajustados para que as bactérias façam mais e melhor;
- Tudo de forma mais rápida e eficiente.



Passo 3: Transformando em Fibras

- A proteína é extraída;
- Misturada com outras substâncias vira fios resistentes e maleáveis!



Passo 4: Ecológico e Sustentável

- Técnicas de bioengenharia garantem menos gasto de água e energia;
- Resultado? Seda que não agride o planeta!

Essa inovação está fazendo a diferença!



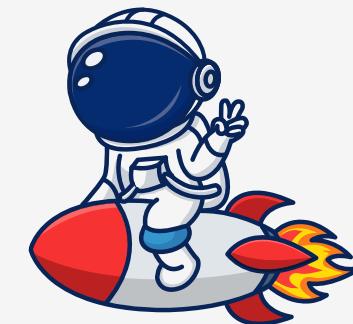
Gera Novos
Empregos



Moda sustentável



Sem exploração
animal 🐾🚫
Menos poluição e
menos gasto de
água e energia 💧⚡



Mais acessível para todos 💎➡️👤

Impulsiona novas
tecnologias 💡🏥

A “seda verde” ou seda sustentável



É um movimento crescente no setor têxtil que busca reduzir o impacto ambiental da produção tradicional de seda.

No Brasil, o movimento é influente devido à criação do bixo-da-seda, que não usa pesticidas.

As principais iniciativas de seda verde no Brasil são:

Projeto Seda Ética (PR)

Associada ao reflorestamento de amoreiras e tratamento humanizado dos bichos-da-seda



Seda Piece Silk (SC)

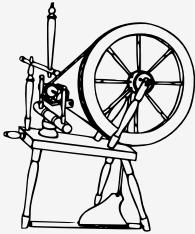
Casulos são colhidos após a mariposa sair, evitando a morte das larvas (técnica Indiana adaptada no Brasil).



Biofábricas da Embrapa

Pesquisa: desenvolvimento da seda antibacteriana (uso médico).





VOCÊ CONHECE A “CASULO FELIZ”?



DESDE 1988 – MODA E PLANETA DE MÃOS DADAS

- Energia 100% solar + carbono negativo;
- Reciclagem em todas as etapas;
- Seda orgânica, tingimento natural (urucum, casca de cebola, cúrcuma, manga)



- Comunidade e renda local
Fornece fios para marcas como a Animale, Cantão e Osklen.



- Figurinos de novelas:
 - “Sansão e Dalila”
 - “Os Dez Mandamentos”
 - “Rei Davi”





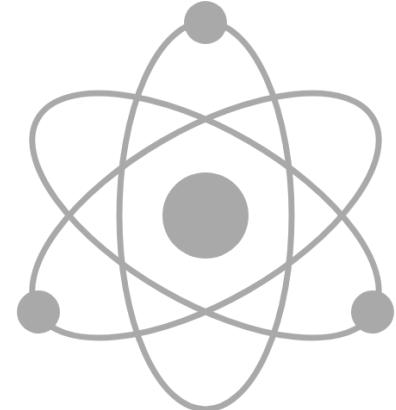
Ei, pessoal! Uau! Quantas transformações ocorreram no mundo por conta da seda, hein?! Agora vamos conversar um pouco sobre as NORMAS DA ORQ deste ano? Vocês já estão por dentro? Vamos checar juntos!

NORMAS DA ORQ 2025



Inscrições na ORQ

30/05/2025 a 19/09/2025

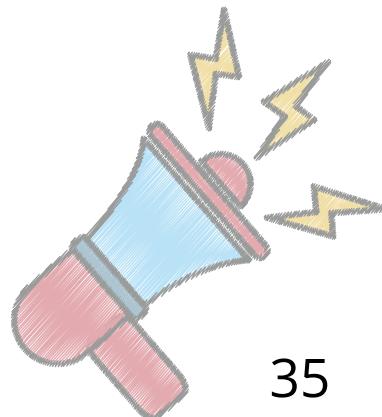


Professor(a), preencher o forms:

<https://ceiq4.webnode.page>



IMPORTANTE



NORMAS DA ORQ 2025



SEGUNDA FASE

ONDE? Aqui no Depto de Química

QUANDO? 02/10/2025

QUE HORAS? Às 13h

(chegar com 15min de antecedência
para o CREDENCIAMENTO da ESCOLA -
envolve o professor assinar
a lista de presença das escolas)
Tolerância de 15 minutos de atraso



EQUIPE DA ESCOLA

2 estudantes do 1ºano do EM

2 estudantes do 2ºano do EM

2 estudantes do 3ºano do EM

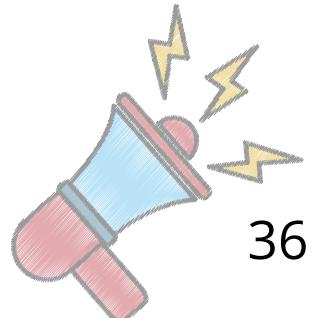
1 estudante de qualquer ano do EM
para fazer a REDAÇÃO.

TOTAL = 7 ALUNOS;

Destes 7 alunos,

no mínimo 4 deverão ser MENINAS.

IMPORTANTE



NORMAS DA ORQ 2025

SEGUNDA FASE - VESTIMENTA ADEQUADA:



-calça comprida e sem rasgos

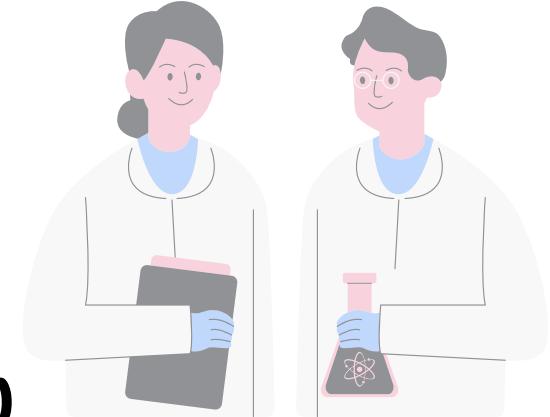
-sapato fechado

-camisetas sem decotes

-cabelos presos

(quando seu comprimento for abaixo da nuca)

-não usar lente de contato no laboratório.



**Não poderão usar roupas com
qualquer tipo de conteúdo científico!**

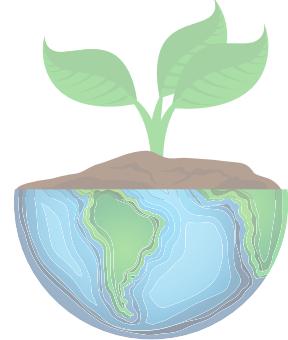
IMPORTANTE



NORMAS DA ORQ 2025

OLIMPÍADA PARALELA

OBJETIVO: Promover o incentivo ao cuidado e preservação do meio ambiente.



A EQUIPE DEVERÁ PROMOVER UMA MOBILIZAÇÃO NA ESCOLA!

A ESCOLA DEVERÁ LEVAR 3 FOLHAS DA ÁRVORE FICTÍCIA DO CENÁRIO DA PALESTRA, FEITA EM PAPEL SEMENTE E PLANTÁ-LAS.

VÍDEO DE 3MIN registrando:

- mobilização na escola sobre preservação ambiental
- planejamento do plantio do papel semente e considerações
 - processo de plantio em si

OBS: Este ano, a ORQ não terá arrecadação



NORMAS DA ORQ 2025

PONTUAÇÃO

Máxima de 300 pontos

VALORES DA PONTUAÇÃO NA XXIII ORQ	
Item	Valor máximo (pontos)
Prova prática (PP)	150
Prova teórica (PT)	150
Redação (R)	100
Vídeo (V)	50

$$\text{Média final} = \frac{PP+PT+(R+V)}{3}$$



IMPORTANTE

Regulamento na íntegra

<https://ceiq4.webnode.page/>

Dúvidas



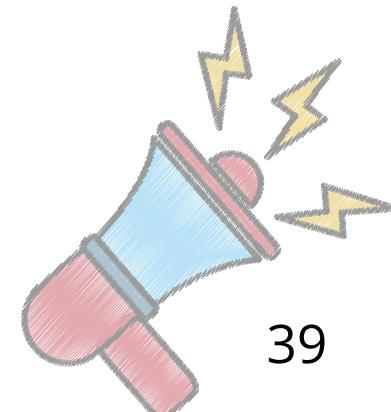
orqceiq@gmail.com



(16) 33153856



@ceiquusp

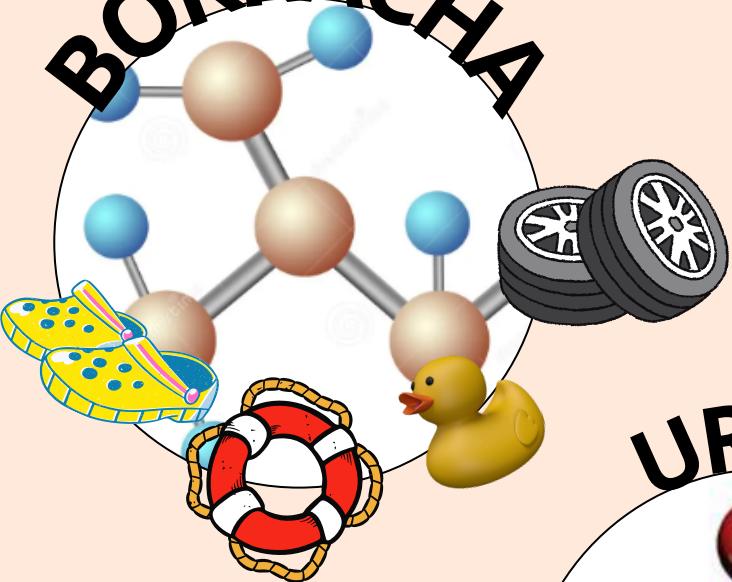




Pessoal, lembrem-se de conferir o regulamento da ORQ na íntegra, ok!? Agora, vocês é que escolherão UMA destas 4 moléculas que transformaram o mundo, para conversarmos um pouquinho e depois irmos para o laboratório.

PITACOS: MOLÉCULAS QUE MUDARAM O MUNDO

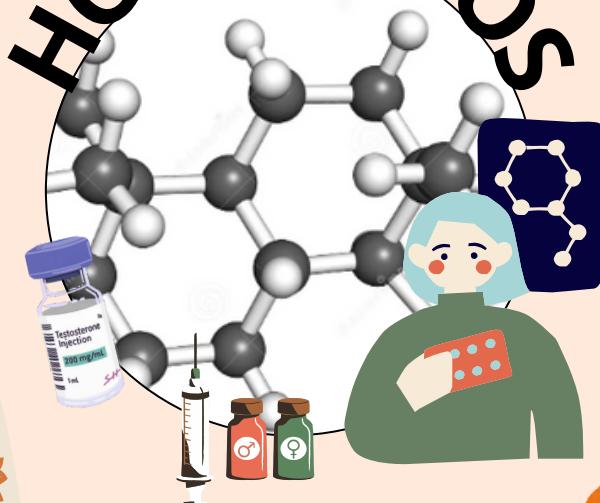
BORRACHA



UREIA



HORMÔNIOS



VITAMINA C





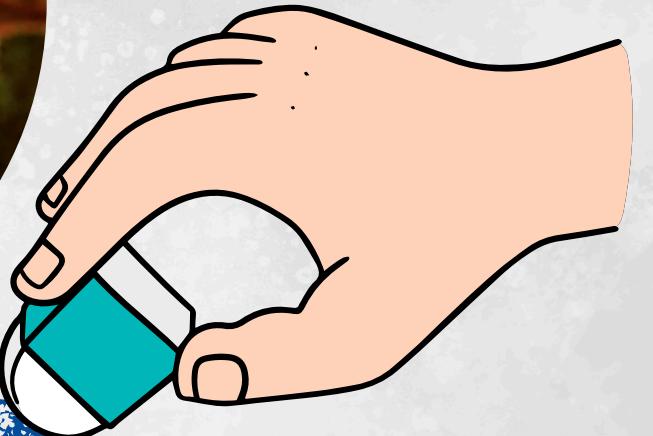
Quando a ciência aprendeu a esticar limites...

...novas moléculas entraram em cena e transformaram tudo de novo.

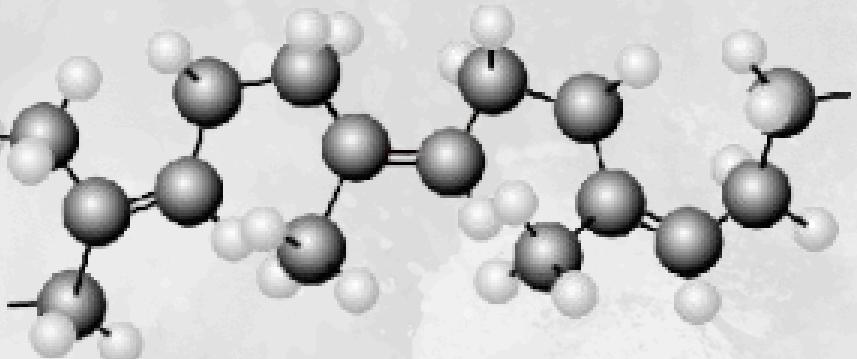
Do brilho da seda à força do nylon, o mundo nunca mais foi o mesmo.

Agora, prepare-se para conhecê-las!





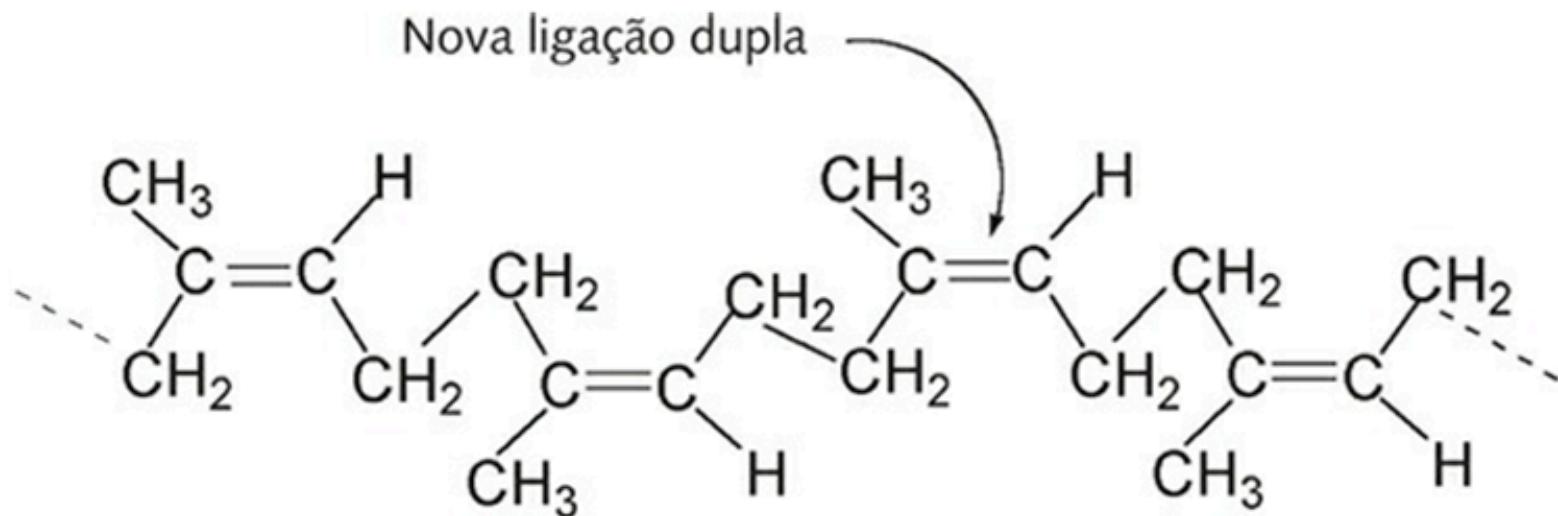
Borracha





Vocês conhecem essa molécula?

A borracha natural é formada por polímeros de isopreno (C_5H_8), cuja estrutura garante sua elasticidade.

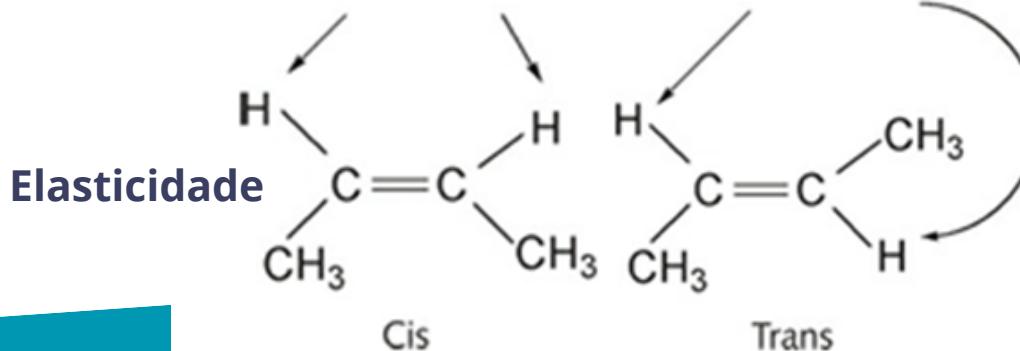


Você sabia que a borracha pode ter diferentes propriedades dependendo do tipo de ligação química que ela forma?



Os átomos H estão do mesmo lado do C=C.

Os átomos H não estão do mesmo lado do C=C.



Propriedades distintas

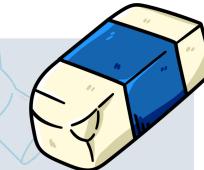


Você sabia?





VOCÊ SABIA QUE CIVILIZAÇÕES ANTIGAS JÁ USAVAM BORRACHA ?



1 Em 1495, Colombo viu nativos brincando com bolas de borracha. Porém a Instabilidade térmica impediu sua popularização na Europa.

1953: Catalisadores Ziegler-Natta permitiram controle preciso da síntese.

2 Séc. XIX: Faraday desenvolveu um composto de fórmula (C_5H_8); Goodyear descobriu accidentalmente a vulcanização, processo que melhora a resistência térmica da borracha com enxofre e calor.

Guerras Mundiais: Desenvolvimento da borracha sintética.

- **SBR:** Criada por cientistas alemães como alternativa viável.
 - **Outras sintéticas:** Neopreno, borracha de butil, Buna-N.

Butij

Fonte: https://pt.made-in-china.com/co_neoprene9/product_15-Colors-Breathable-Ubi-Loop-Fabrics-Neoprene-for-Knee-Braces_us0ihsgsnu.html

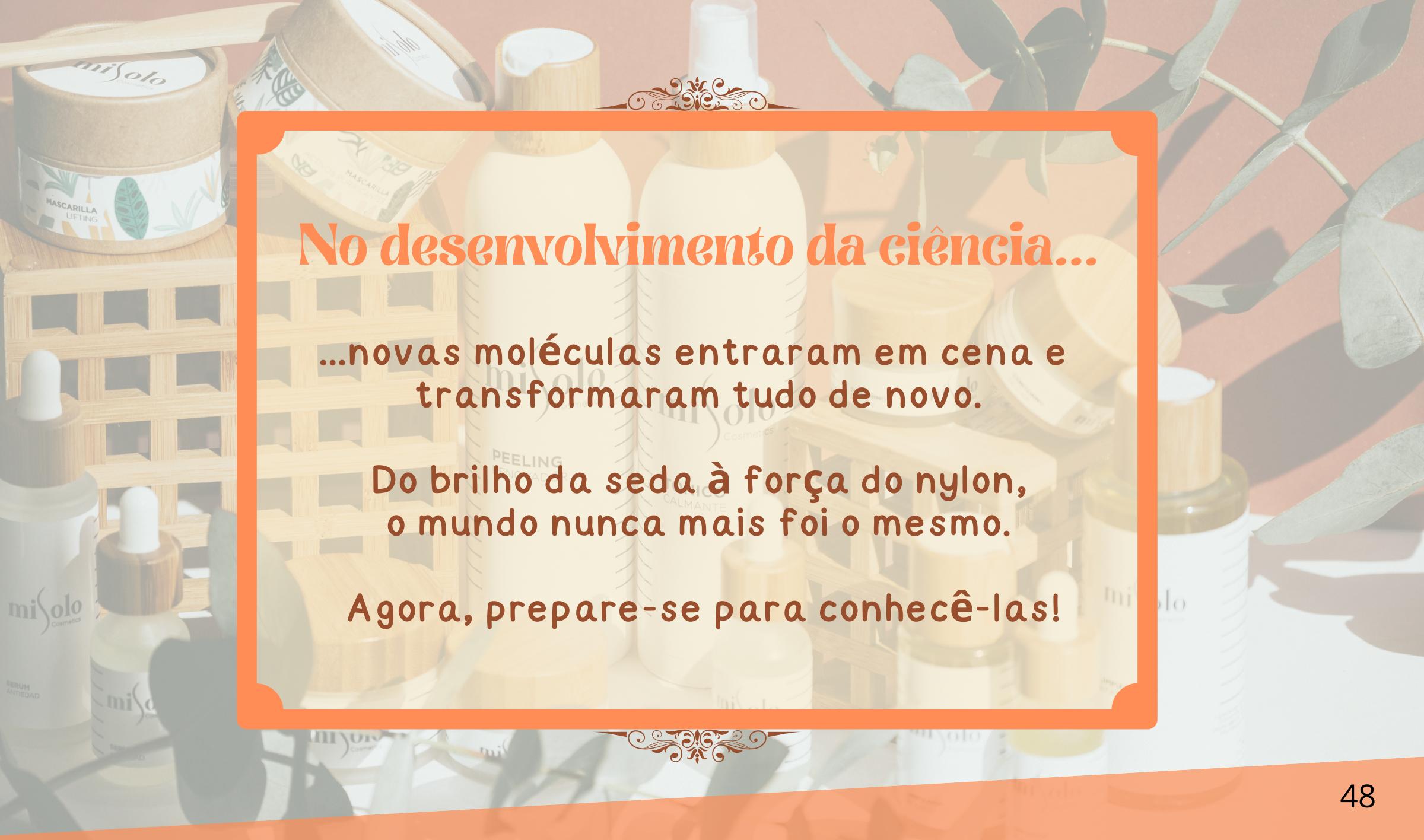


QUAIS FORAM OS IMPACTOS CAUSADOS POR ESSA MOLÉCULA?

- Destrução da Amazônia (biopirataria e desmatamento);
- A economia da borracha trouxe visibilidade para Manaus;
- Deslocamento indígena;
- Legado de instabilidade social e política na Ásia e África ;
- Exploração da borracha no Brasil → Desigualdade social:
Seringueiros explorados x Barões da borracha enriquecendo.

<https://aventurasnahistoria.com.br/noticias/reportagem/o-horror-do-estado-livre-do-congo-em-imagens.phtml>





No desenvolvimento da ciência...

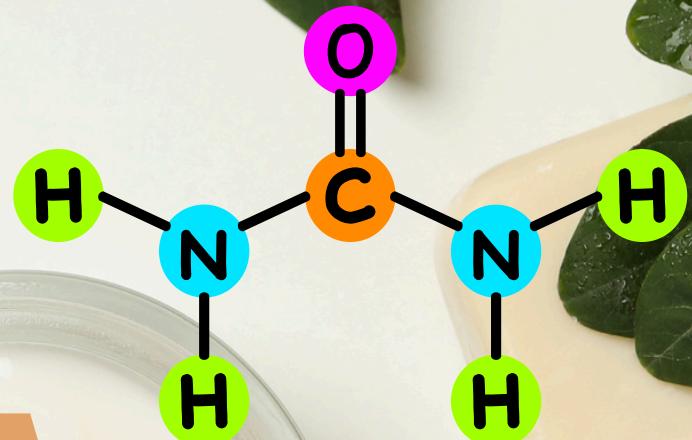
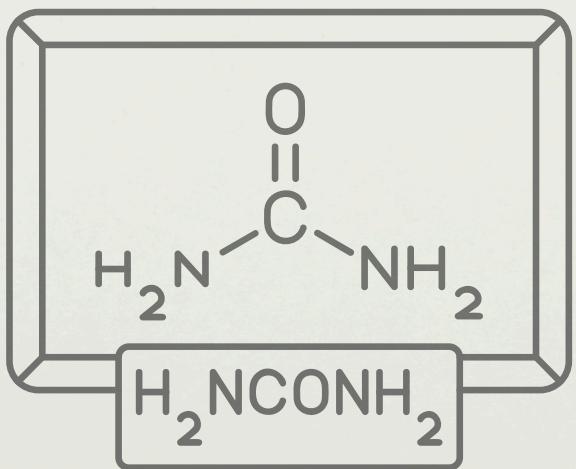
...novas moléculas entraram em cena e transformaram tudo de novo.

Do brilho da seda à força do nylon,
o mundo nunca mais foi o mesmo.

Agora, prepare-se para conhecê-las!



UREA





Você enxerga um creme.

A química enxerga ciência

em ação!



1

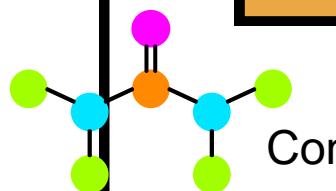
O que é?

Composto orgânico

Grupo funcional: amida

Tem 2 grupos NH₂ ligados
a carbono e oxigênio

Nome técnico:
diaminometanal



2

Aspecto

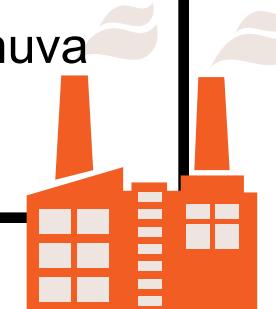
- Sólido branco
- Cristalino
- Solúvel em água



3

Usos e aplicações

- Cremes e cosméticos
- Fertilizantes agrícolas
- Medicamentos
- Produção de chuva
artificial



A molécula que virou uma lenda!



★ 1828: A Química virou de cabeça pra baixo!

Wöhler sintetizou ureia em laboratório

✗ Sem usar nenhum ser vivo

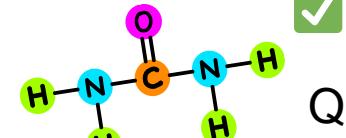
试管 Usou um sal inorgânico

⭐ Criou o 1º composto orgânico feito em laboratório

✗ Adeus, vitalismo

✓ Marca o início da

Química Orgânica

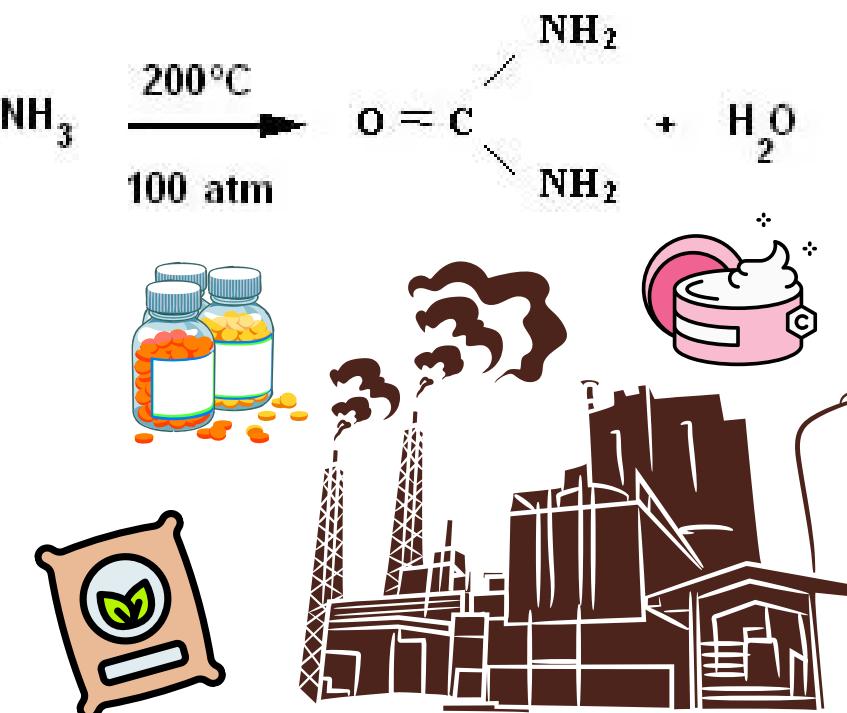


cianato de amônio



🏭💡 E hoje? A indústria faz ureia em toneladas!

A ureia é produzida a partir de duas substâncias bem conhecidas:

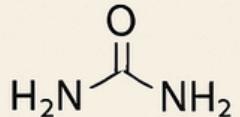




Ureia: o poder da química no skincare e haircare

- 💧 Hidrata de verdade: forma pontes de hidrogênio com a água, mantendo a pele úmida e saudável.
- ✨ Esfolia com ciência: acima de 10%, age como queratolítico, quebrando ligações entre células mortas.
- 💇 Cabelos mais macios: reduz a carga eletrostática dos fios, hidrata e facilita o penteado.
- 💅 Unhas mais fortes e hidratadas: melhora a retenção de água na queratina, prevenindo quebras e ressecamento.



Fórmula Química e Estrutura	Síntese (Histórica e Industrial)
 <p>* Duez ignos aminos ligados a um grupo</p>	<p>(a) Síntese Histórica (Descoberta)</p> <ul style="list-style-type: none"> Friedrich Wöhler anhoube certa em 1828 al aquécer cianata de $\text{NH}_4\text{OCN} \rightarrow \text{CH}_4\text{NO}$ Marca da historica desobre segaoténir compostos em inorgânicos <p>(b) Síntese Industrial (Processo atual)</p> <ul style="list-style-type: none"> Formação de ammonium caroánico a higa-pressão e tem. $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NH}_2\text{COON}_\text{H}^+$ Decomposição do $\text{NH}_2\text{COON}_\text{H}^+$ → H2coonmente báscio – pH 7,2-7,4)
Propriedades Físico-Químicas	
Ponto de fumão	
Solubilidade em água (Alta (119 g/100 mL a 25°C))	
Massa molar 60,06 g/mol	
Estado físico Sólido cristalino branco	
pH em solução ao Ligeramente básico ~pH 7,2-7,4)	<p>(a) Agricultura</p> <ul style="list-style-type: none"> Primeiro crímero-címico fertilizante nitrogeno: sumultçra percios (46% N) <p>(b) Medicina</p> <ul style="list-style-type: none"> Presença na urina com écio de mstúdo do metabolismo do nitrogeno Ufilitizada em dermatología: austerante e pompadade cm upomtyletricas <p>(c) Indústria Química</p> <ul style="list-style-type: none"> Precufsor em produção de ríssinsmelaminas e ureicas – plásticos; adesivos e explosivos <p>(d) Pesquisa científica</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelo em estdos de pesquisas obre denaturação de proteinas (ata estrutura) por attas concentrações de ureia*
Polaridade Polar, solúvel em solventes polares	

UREIA: Aspectos Químicos em Destaque

- A ureia foi o marco do fim da teoria vitalista, que dizia que compostos orgânicos só poderiam ser formados por organismos vivos.
- Em 1828, Friedrich Wöhler sintetizou ureia por acaso ao tentar criar cianato de amônio. Ele escreveu:
- “Pude fabricar ureia sem necessidade de rins, ou de qualquer animal.”

Voçê sabia?



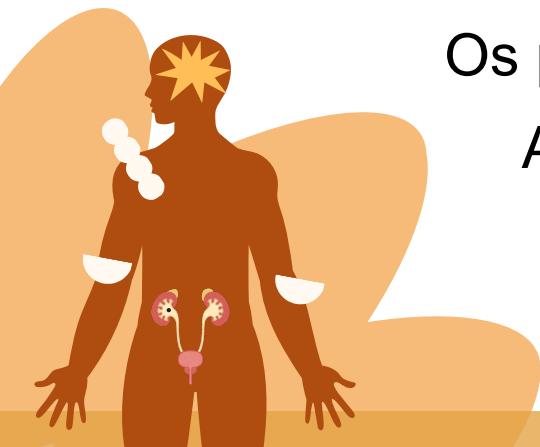
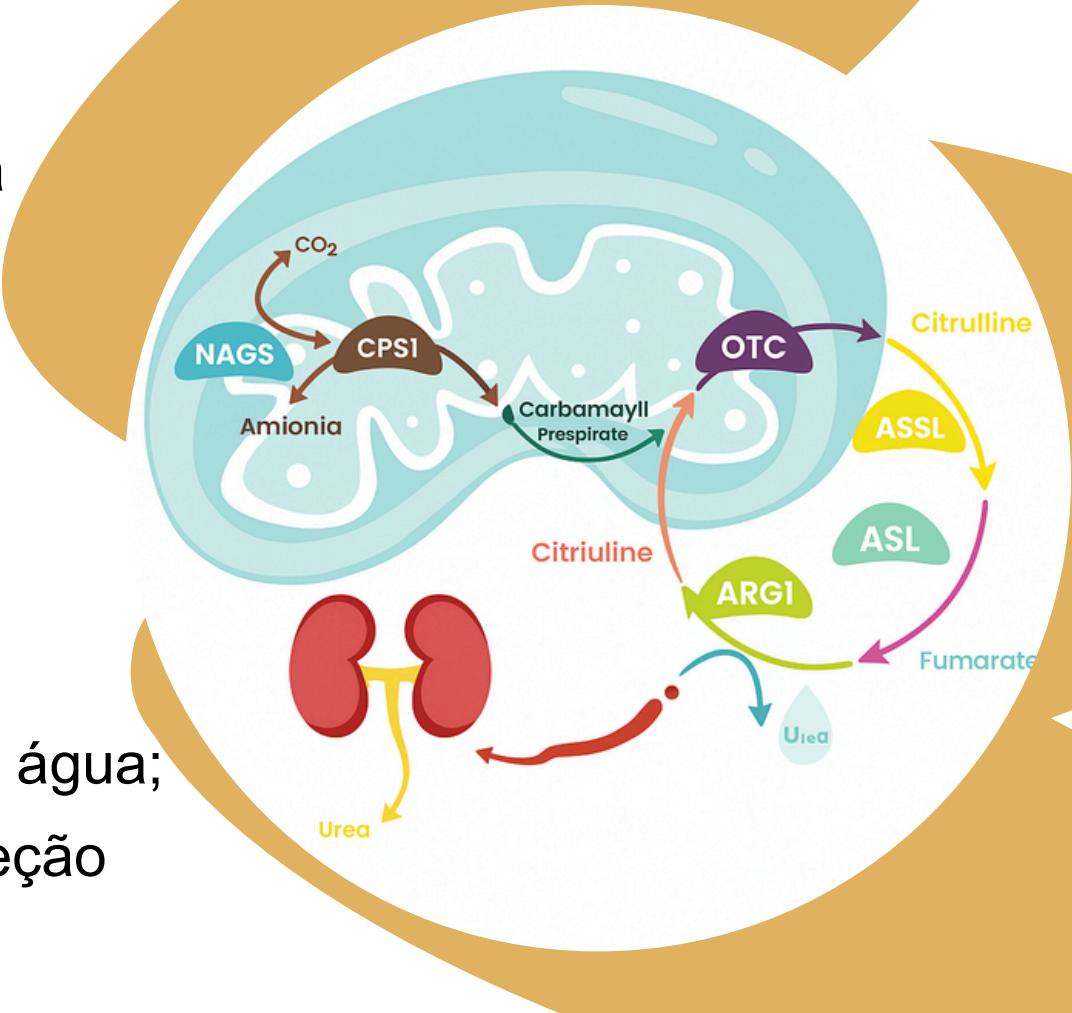
Do Tóxico ao Seguro: A Ciência da Ureia no Corpo!

A quebra de proteínas em aminoácidos gera amônia (NH_3) — uma substância tóxica!

Caminho: fígado (transforma a amônia em ureia) \rightarrow sangue \rightarrow rins \rightarrow urina

🐦🐶 E nos outros animais?

Os peixes eliminam NH_3 direto na água;
Aves e répteis realizam a excreção
através do ácido úrico.





FERTILIZANTES À BASE DE UREIA

- A ureia é rica em nitrogênio (46% N), nutriente essencial para o crescimento vegetal — participa da síntese de proteínas, clorofila e DNA nas plantas.
- É barata, concentrada e solúvel em água, o que facilita a aplicação no solo.
- Volatilização: Se aplicada à superfície seca, parte da amônia pode evaporar.
- Perdas por lixiviação: Excesso de irrigação pode arrastar o nitrogênio para camadas profundas do solo.
- Acidificação: Uso prolongado pode acidificar o solo, exigindo correção com calcário.



FERTILIZANTES RELACIONADOS COM A UREIA

FÓRMULA QUÍMICA	TEOR DE NITROGÉNIO	ESTRUTURA QUÍMICA	PROPRIEDADES	APLICAÇÕES
Ureia $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$	46 %	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	Ponto de fusão 132.7 °C H_2 Soboltizemia em água (25 °C)	Fertilizante nitrogenado mais concentrado, aplicações em
Ureia com Inibidor de Urease	46 %	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{N}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Ponto de fusão Alrita (com, némo mais duradouro)	Contém inibidor de urease limita a perda de amónia
Nitrato de Amónio	NH_4NO_3	$\begin{array}{c} \text{NH}_4^+ \\ \\ \text{O} \text{---} \text{NO}_3^- \end{array}$	118 g/100 mL.0 °C Larga ralo nom solubiose (NO_3^-)	Liberação mais uniforme de nutrientes
Sulfato de Amónio	260 °C (fusão se) Haja solubiliza 75,4 g/100 mL	75,4 g/100 mL (25 °C)	Fornece enxofre além de nitrogénio	explosivo sob certas condições

No desenvolvimento da ciência...

...novas moléculas entraram em cena e transformaram tudo de novo.

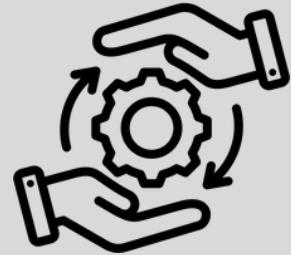
Do brilho da seda à força do náilon, o mundo nunca mais foi o mesmo.

Agora, prepare-se para conhecê-las!

Hormônios

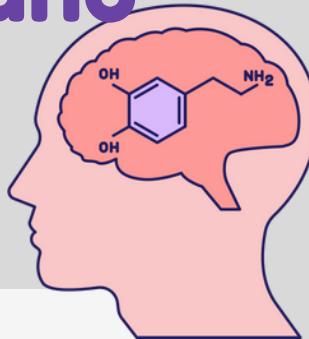


A química em

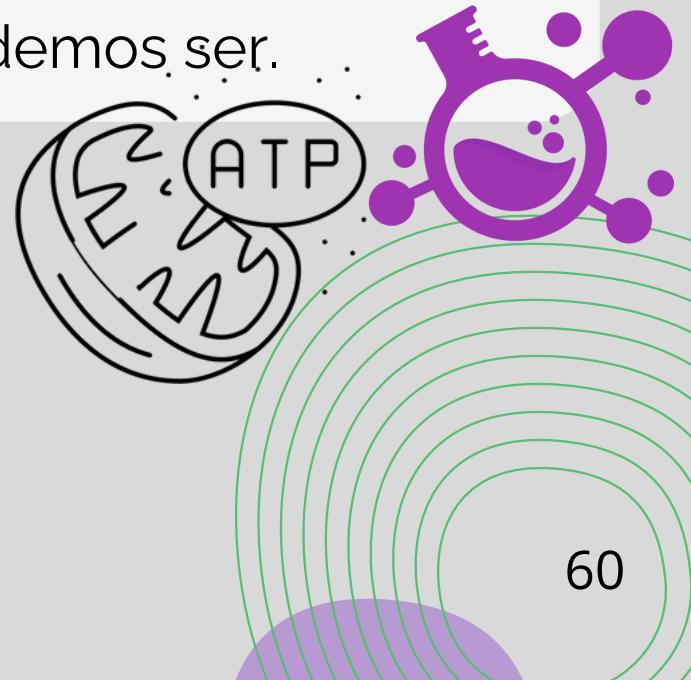
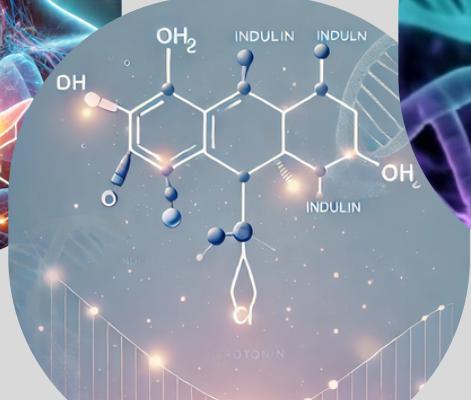
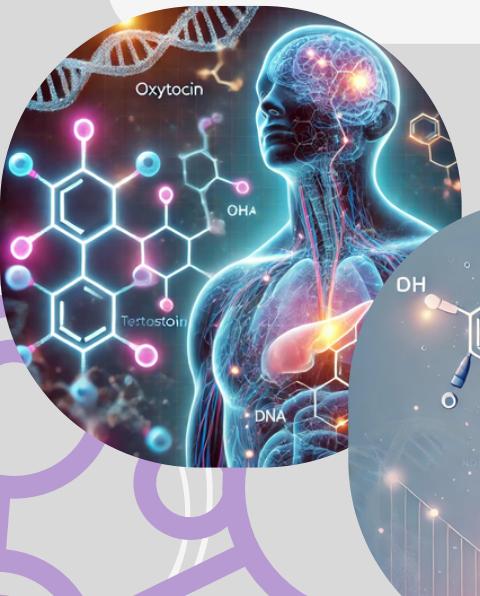


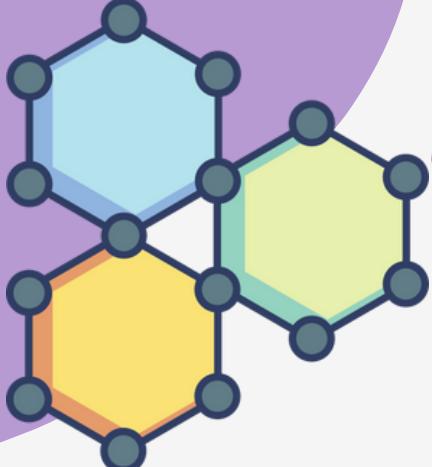
no corpo humano

TRANSFORMAÇÃO



Nosso corpo é um verdadeiro laboratório químico em constante transformação. Cada mudança é impulsionada por **reações invisíveis**, mas poderosas. Mostrando que a química não apenas explica o que somos, mas também nos dá ferramentas para transformar quem podemos ser...



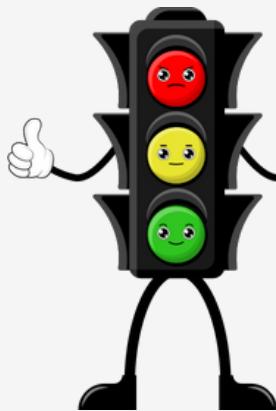
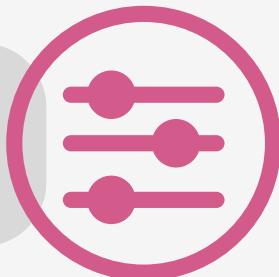


Moduladores hormonais

o que são?

para que servem?

- Os moduladores hormonais são substâncias que regulam ou alteram a ação dos hormônios no corpo.



- Podem estimular, bloquear ou modificar os efeitos hormonais



- É marco em como a química é capaz de transformar, pois, os moduladores permitiram que a ciência interferisse nos processos biológicos do corpo



Hormônio liberador de gonadotrofinas: (gnRH)

ANÁLOGOS E
SUAS FUNÇÕES

Os análogos de gnRH são substâncias **sintéticas** que imitam o hormônio liberador de gonadotrofina, mas com a ação prolongada, podendo inibir ou estimular a produção de hormônios sexuais.

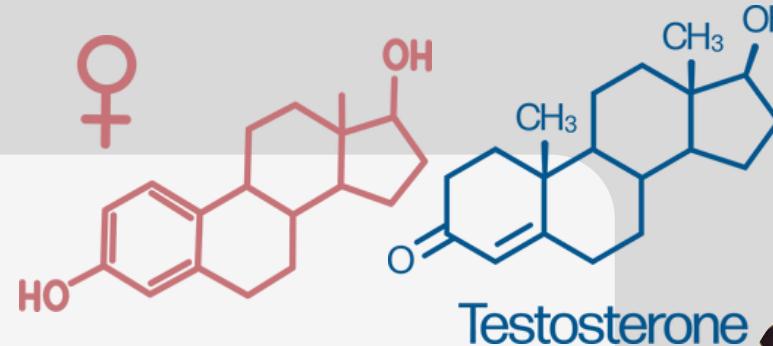
São usados principalmente na mudança de gênero, tornando o processo menos turbulento

Gonadotrofina - hormônio produzido pelo **hipotálamo** que a controla a produção de estrogênio e testosterona,



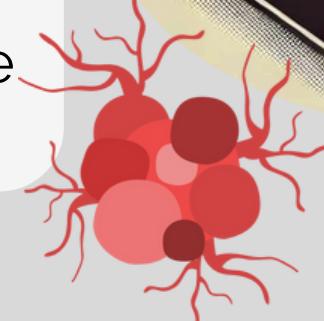
O DESENVOLVIMENTO DOS ANÁLOGOS DE GNRH

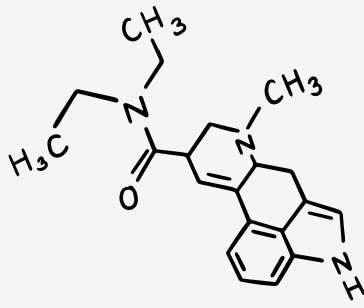
- **Início:** década de 70



Cientistas descobriram o papel do gnRH na Regulação dos hormônios sexuais.

Primordialmente, eles foram criados para tratar condições ligadas ao excesso ou falta de hormônios em casos de puberdade, câncer e endometriose.

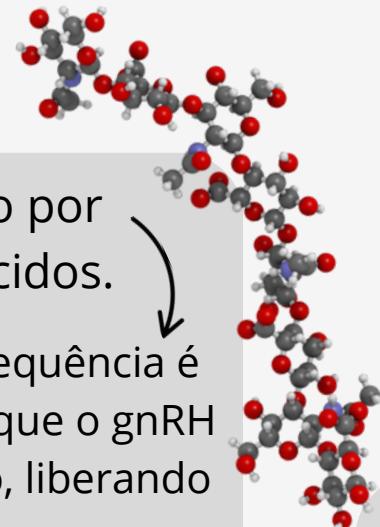




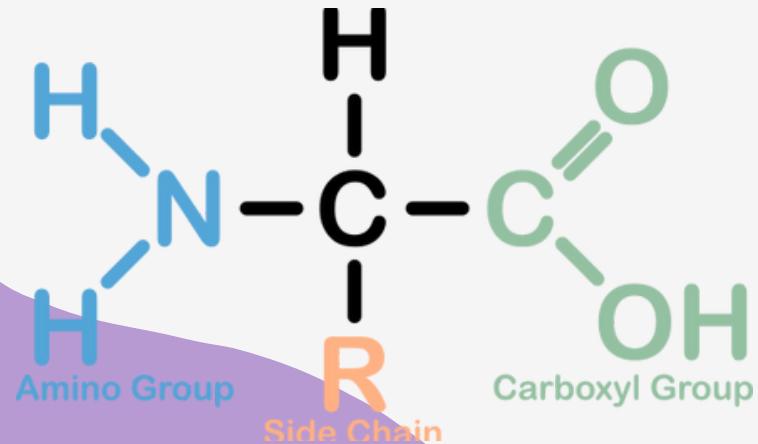
Ok, mas onde a química se encaixa?

gnRH → peptídeo formado por uma sequência de 10 aminoácidos.

Sua **estrutura** é simples, mas a sequência é crucial, pois é ela que vai permitir que o gnRH se ligue aos receptores do cérebro, liberando outros hormônios



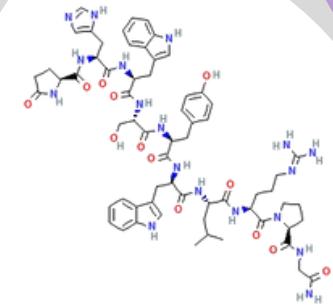
Quando falamos de moduladores de gnRH, como os análogos de gnRH, a química fica mais interessante pois esses análogos são moduladores sintéticos (modificados em laboratório), que imitam a estrutura do gnRH, mas com algumas modificações para mudar seu efeito no corpo



INFORMAÇÕES QUÍMICAS

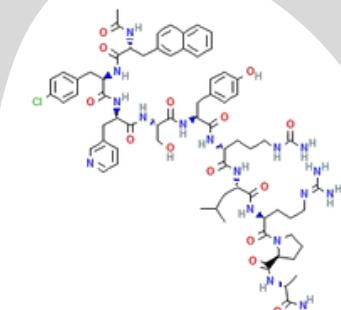


Agonistas: são modificações do gnRH natural como a Triptorelina, amplamente utilizada em tratamento de bloqueio da puberdade em adolescentes transgêneros.



Triptorelina

Antagonistas: possuem a estrutura química ainda mais modificada, porém em vez de estimular os receptores de gnRH, os antagonistas bloqueiam. Um bom exemplo é o Cetrorelix, usado para bloquear a puberdade de forma rápida, impedimento que características do gênero biológico se desenvolvam

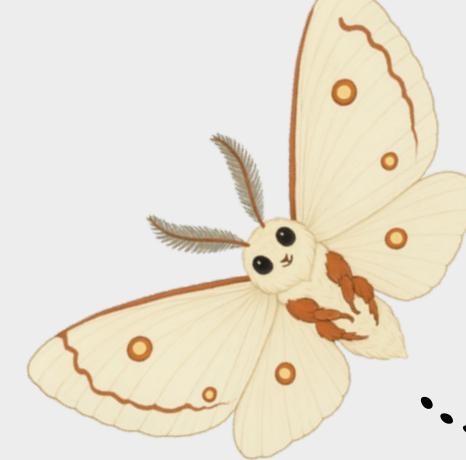


Cetrolix

Comparativo entre Triptorelina e Cetrorelix

Característica	Triptorelina (Agonista)	Cetrorelix (Antagonista)
Mecanismo de ação	Estimula inicialmente, depois suprime LH e FSH	Bloqueia imediatamente os receptores de GnRH
Efeito inicial (flare-up)	Presente	Ausente
Tempo de ação	Supressão gradual	Supressão imediata
Efeitos colaterais comuns	Sintomas menopausais, alterações de humor	Reações no local da injeção, náuseas, dores de cabeça
Risco de OHSS	Menor	Potencialmente maior em tratamentos de fertilidade

Você sabia?





IMPACTO SOCIAL



Os moduladores de gnRH possibilitam uma **intervenção precoce**, permitindo o retardamento de efeitos da puberdade em adolescentes transgêneros, proporcionando um espaço para que a pessoa possa explorar melhor sua identidade de gênero, sem a pressão de características físicas e pressão social.



“A ciência é a chave para o futuro e a mudança é a sua “constante”

Albert Einstein

Hormônio do Crescimento Recombinante (rhGH) :

o que é?

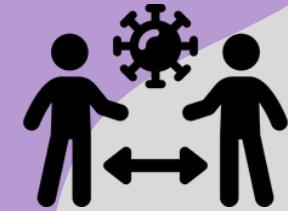


É uma versão **sintética** do hormônio natural que nosso corpo produz para regular o crescimento e desenvolvimento.



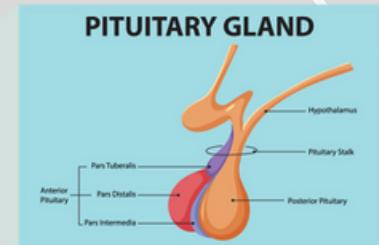
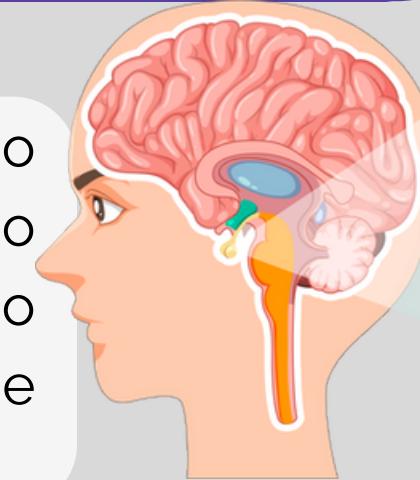
O rhGH é necessário quando o hGH sofre de alguma **deficiência**, que restringe o desenvolvimento de ossos e músculos





O desenvolvimento do rhGH

A história começa nos anos 1950, quando o hormônio do crescimento humano - hGH foi isolado das **glândulas pituitárias humanas**. Essa versão natural tinha limitações devido ao risco de transmissão de doenças.



Com as avanços na engenharia genética e na biotecnologia, cientistas conseguiram clonar o gene responsável pela produção do hormônio do crescimento e inseri-lo em bactérias, permitindo a produção em larga escala do hormônio do crescimento humano recombinante

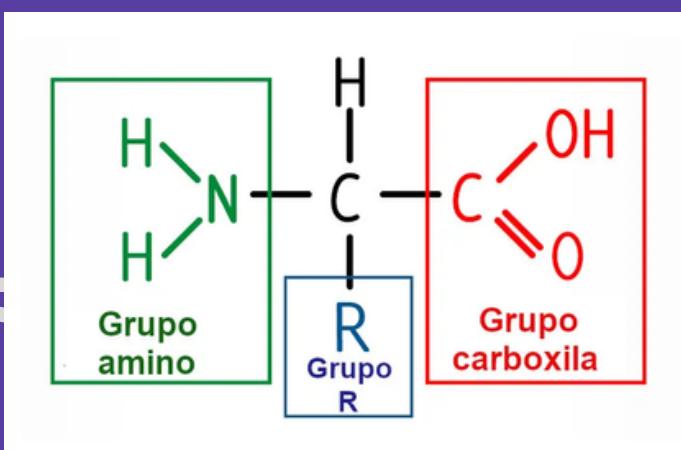
A química do hormônio do crescimento recombinante

O hormônio do crescimento humano hGH é uma proteína composta por 191 aminoácidos

São as unidades básicas da proteína, cuja forma é crucial para sua função. Essa estrutura pode ser dividida em 3 outras estruturas

1. Estrutura primária: sequência de aminoácidos
2. Estrutura secundária:
caracterizado por uma hélice alfa
de ligações de hidrogênio e
aminoácidos
3. Estrutura terciária: adquire
forma tridimensional

Toda a complexidade e precisão da
estrutura é essencial para que o
corpo humano cresça



Estrutura do aminoácido

Aspectos negativos do rhGH

Aumento da pressão intracraniana	Pode causar cefaleias, náuseas, vômito, distúrbios visuais. Aparece logo no início do tratamento em crianças
Retenção de líquidos (edema)	Inchaço nos pés, mãos e articulações, que pode ocasionar formigamento (parestesia) e dor
Resistência a insulina	Pode atrapalhar o metabolismo da glicose, causando diabetes tipo 2 em alguns casos
Aumento de riscos de neoplasias	A estimulação de proliferação celular, aumenta o risco de crescimento de tumores latentes

Impacto social

O hormônio do crescimento recombinante transformou e transforma a vida de pessoas com deficiências que impede o crescimento de músculos e ossos, permitindo que as mesmas façam tratamento e levem uma vida mais fisicamente saudável, além da melhora de autoestima.

"Nada é permanente, exceto a mudança"
Heráclito



No desenvolvimento da ciência...

...novas moléculas entraram em cena e transformaram tudo de novo.

Do brilho da seda à força do nylon,
o mundo nunca mais foi o mesmo.

Agora, prepare-se para conhecê-las!

VITAMINA

C





escorbuto

Doença causada pela carência de vitamina C, caracterizada por hemorragias, queda dos dentes e caquexia progressiva. O escorbuto atinge as pessoas que se alimentam exclusivamente de conservas (cujo ácido ascórbico foi destruído pelo calor); marinheiros, (...)

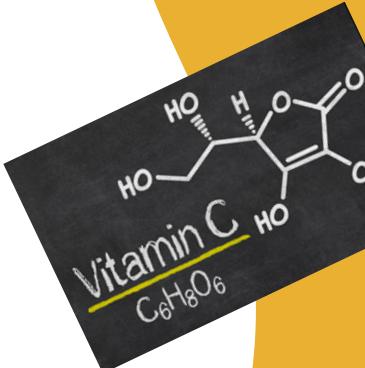
DICIO
COM.BR

Século XVIII
Apenas metade da tripulação sobrevivia a longas viagens marítimas.

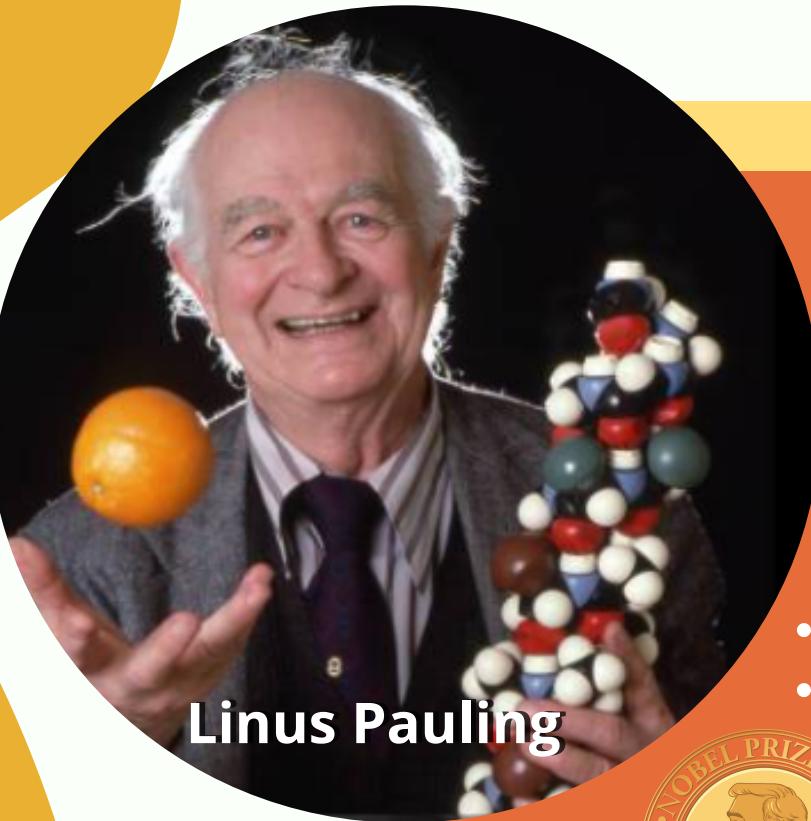
James Lind e o Primeiro Experimento Clínico



- James Lind, médico da marinha britânica, foi o pioneiro.
- Em 1747, fez o primeiro experimento clínico documentado:
- Deu limões e laranjas para um grupo de marinheiros doentes.
- Eles se recuperaram rapidamente, comprovando a importância da vitamina C.



Linus Pauling e o Poder da Vitamina C

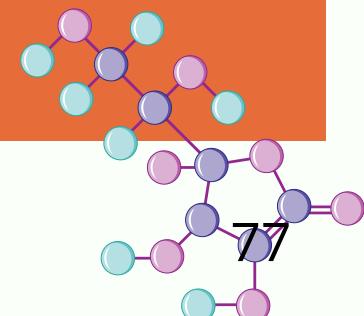


Linus Pauling

- Um dos maiores cientistas do século XX
- Ganhou dois prêmios Nobel (Química e Paz)
- Defensor ferrenho da vitamina C como nutriente essencial

Linus Pauling acreditava que tomar doses altas de vitamina C todos os dias podia prevenir resfriados, doenças cardíacas e até câncer."

- Muitos cientistas discordavam das ideias de Pauling
- Mas ele inspirou estudos que ainda influenciam a nutrição hoje



Linus Pauling X Szent-Györgyi

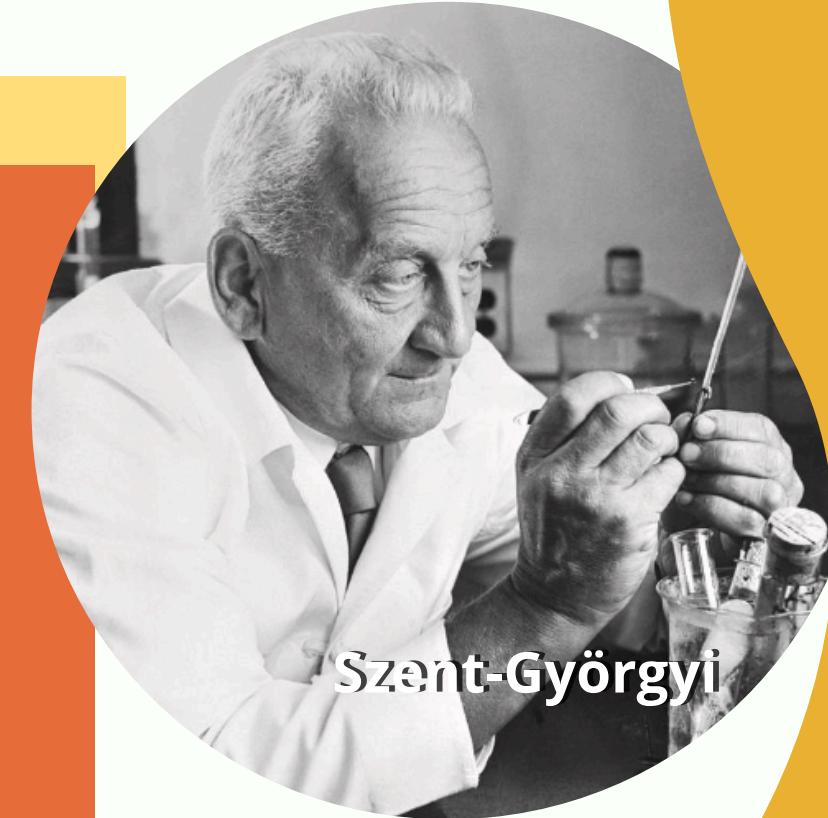


Linus Pauling

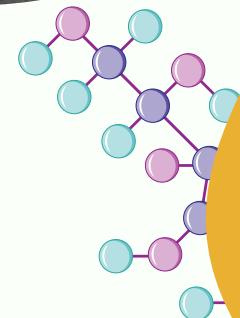


O cientista Albert Szent-Györgyi (descobridor da vitamina C) e Linus Pauling tinham algo em comum: ambos acreditavam no potencial extraordinário da vitamina C para a saúde.

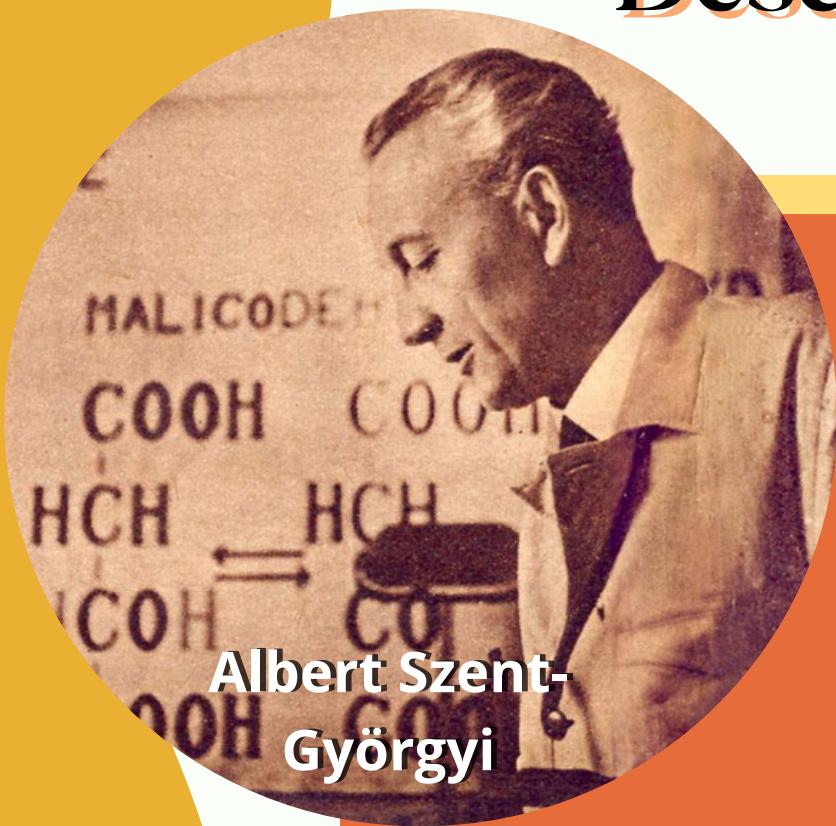
Frase de Szent-Györgyi:
"A vitamina C não é um remédio. Ela é um nutriente essencial para uma vida saudável."



Szent-Györgyi



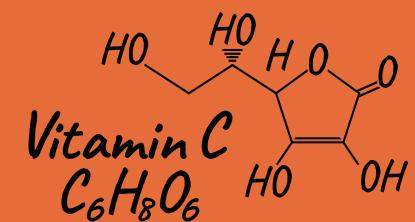
Descoberta e Isolamento Natural



Albert Szent-Györgyi

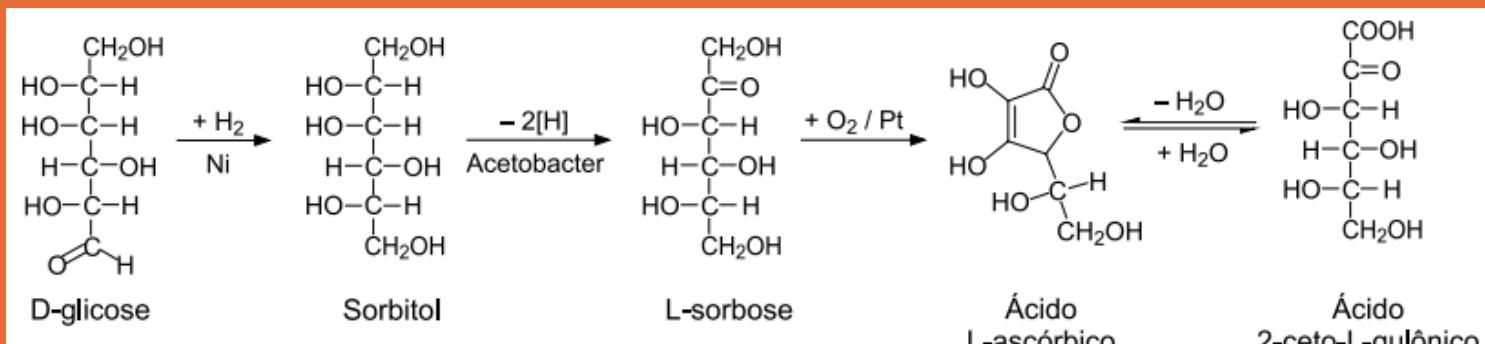
"A descoberta consiste em ver o que todos viram e pensar o que ninguém pensou." — Albert Szent-Györgyi

- A vitamina C foi isolada pela primeira vez em 1928 pelo cientista húngaro Albert Szent-Györgyi, a partir de pimentões e suco de limão.
- Em 1932, foi confirmado que ela era o composto antiescorbuto (a substância que prevenia o escorbuto, doença comum entre marinheiros).
- Em 1937, Szent-Györgyi ganhou o Prêmio Nobel de Medicina por essa descoberta.



Primeira Síntese da Vitamina C

- Em 1933, o químico Tadeus Reichstein (Suíça) desenvolveu o primeiro método de síntese química da vitamina C a partir da glicose.
- Esse processo é conhecido como o Processo de Reichstein e foi a base da produção industrial de vitamina C por décadas.
- Processo de Reichstein (químico e microbiológico combinado):
 - Glicose → Sorbitol (via redução)
 - Sorbitol → Sorbose (via fermentação bacteriana)
 - Sorbose → Ácido ascórbico (via várias etapas químicas)



(Fernanda A. D. Ito e Iara L. R. Gonçalves. Método para a produção de ácido 2-ceto-L-gulônico. Adaptado.)

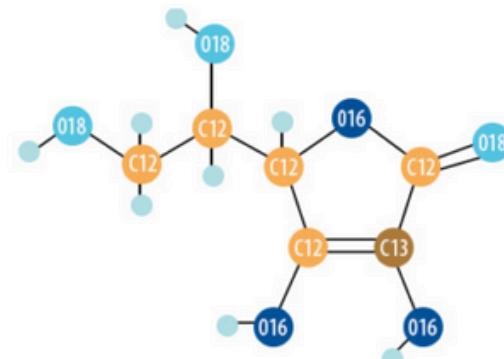


Vitamina C sintética x natural

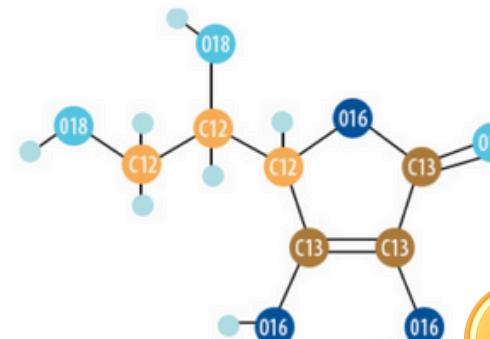
- Quimicamente idênticas: o ácido L-ascórbico sintético tem a mesma estrutura que o natural.
- O corpo não distingue entre vitamina C de origem natural (frutas) e a produzida sinteticamente.
- No entanto, alimentos naturais contêm outros compostos bioativos (flavonoides, enzimas) que podem potencializar seus efeitos.

EXEMPLO DE ALTERNÂNCIA DE ISÓTOPOS DIFERENTES NO ÁCIDO ASCÓRBICO

ÁCIDO ASCÓRBICO DE ACEROLA NATURAL



ÁCIDO ASCÓRBICO DE SÍNTESE



Por que a Vitamina C é importante para a saúde?

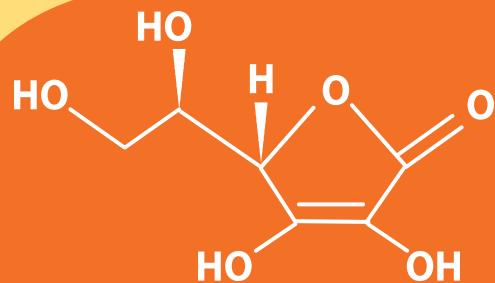
- Fortalece o sistema imunológico – ajuda o corpo a se defender contra infecções.
- Participa da formação de colágeno – essencial para pele, ossos, cartilagens e cicatrização.
- Age como antioxidante – combate os radicais livres, prevenindo o envelhecimento precoce e doenças.
- Melhora a absorção de ferro – especialmente o ferro presente em vegetais.

Sem vitamina C, nosso corpo não consegue produzir colágeno, que mantém a pele firme!

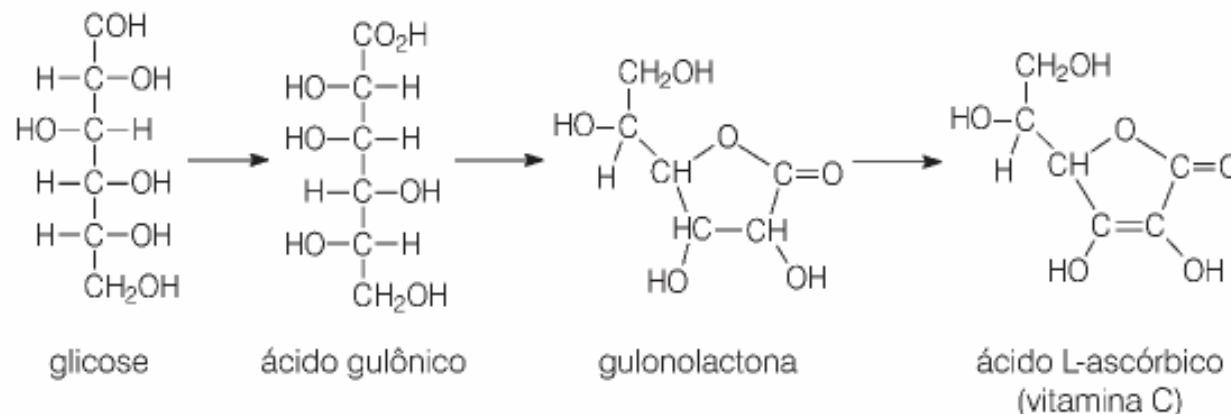


Propriedades Químicas ácido ascórbico

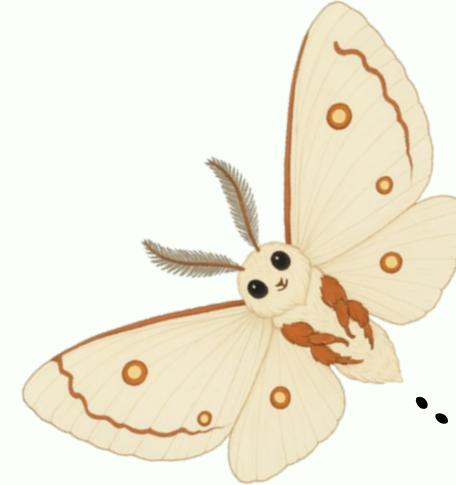
- Solubilidade: altamente solúvel em água
- Sensível à luz, calor e oxigênio (degrada facilmente)
- Redutor poderoso:
 - Facilmente oxida-se a ácido dehidroascórbico
 - Reação reversível em condições fisiológicas



- Mecanismo de Ação Antioxidante
- Doação de elétrons para neutralizar radicais livres
 - Proteção contra estresse oxidativo em células
 - Regeneração de outros antioxidantes (ex: Vitamina E)



Você sabia?





**Deficiência
X
Excesso
de vitamina C?**





Quanto de Vitamina C o Corpo Precisa?

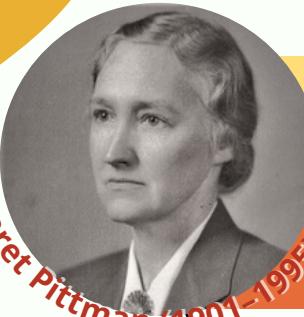
Efeitos do excesso de vitamina C (hipervitaminose C):

- Diarreia
- Náusea
- Dor abdominal
- Gases
- Formação de cálculos renais (oxalato de cálcio), especialmente em pessoas predispostas
- Interferência na absorção de outros nutrientes (como cobre e vitamina B12 em altas doses crônicas)
- Como a vitamina C não é armazenada, o excesso é eliminado pela urina.
- Por isso, megadoses não trazem mais benefícios, só riscos.



Faixa etária / Condição	Recomendação diária
Adultos (homens)	90 mg
Adultos (mulheres)	75 mg
Gestantes	85 mg
Lactantes	120 mg
Fumantes	+35 mg (além da recomendação normal)
Crianças (1-8 anos)	15-25 mg
Adolescentes (14-18 anos)	65-75 mg

Cientistas mulheres ligadas ao estudo da Vitamina C



Margaret Pittman (1901-1995) – EUA

- Microbiologista e química farmacêutica.
- Trabalhou no National Institutes of Health (NIH), contribuindo para estudos sobre imunidade e vacinas.
- Colaborou com estudos sobre o papel de nutrientes, incluindo a vitamina C, na resistência imunológica, especialmente em doenças infecciosas.



Lucy Wills (1888-1964) – Reino Unido

- Embora mais conhecida por seu trabalho com anemia e ácido fólico, investigou deficiências nutricionais no contexto da saúde materna.
- Seus estudos estimularam pesquisas posteriores que envolveram a vitamina C e sua interação com outros nutrientes, como ferro.



Elizabeth Arden (1878-1966) – Canadá/EUA

- Embora não fosse cientista formal, foi pioneira em integrar pesquisa química e cosmética.
- Financiou e colaborou com laboratórios químicos para desenvolver produtos com vitamina C estabilizada, usada em cremes antienvelhecimento — sendo uma das primeiras a popularizar seu uso cosmético.



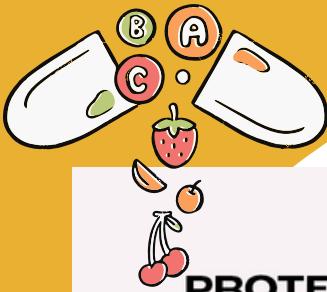
Vitamina C nas Frutas Cruas

- A vitamina C age como antioxidante, ou seja, protege as células contra os radicais livres. Participa também da formação do colágeno (proteína essencial para pele, vasos e ossos) e auxilia na absorção de ferro dos alimentos.

Fontes Naturais: Frutas e Vegetais Crus

Alimento (cru)	Teor médio de Vitamina C (mg/100g)
Acerola (cru)	1000-1500 mg
Goiaba (cru)	200-250 mg
Kiwi	90 mg
Laranja (cru)	50-70 mg
Morango	60 mg
Brócolis (cru)	90 mg
Pimentão vermelho	120-150 mg
Prmentão vermelho	90 mg

Aplicações Práticas e Produtos



**Cosméticos
anti-envelhecimento com
óleo de buriti + vitamina
C.**



- Sérums iluminadores com óleo de andiroba e derivados de vitamina C.

- Produtos capilares com óleo de pracaxi + vitamina C para brilho e reparação.