



International Centre
for Theoretical Physics
South American Institute
for Fundamental Research

BIOFÍSICA

UTILIZANDO A LUZ POLARIZADA PARA
INVESTIGAR PROTEÍNAS

Escola de Verão ICTP-SAIFR para Jovens Físicos

GRUPO:

Tutor: Victor Klein

- Geovany Nunes;
 - Paula Santos;
 - Pedro Silva;
 - Tarcísio Ferreira
-

MOTIVAÇÃO

ENQUANTO FAZÍAMOS O ENEM...



SEMANAS ATRÁS...

 Brasil Estação

Compra de seringas fracassa e Ministério da Saúde garante menos de 3% do necessário para a vacinação

Das 331 milhões de unidades previstas, governo só conseguiu oferta para 7,9 milhões; Pazuello prevê começar imunização só em fevereiro.

2 semanas atrás



 G1

Governo federal suspende exportação de seringas e agulhas

Medida foi adotada por serem produtos necessários para a vacinação contra a Covid-19. Pregão do Ministério da Saúde só conseguiu ...

1 semana atrás



 Jornal O Globo

Covid-19: Saúde demorou para responder oferta de seringas da Opas e escolheu frete mais demorado

Pasta levou três meses para responder se desejaria comprar 40 milhões de seringas;

4 horas atrás

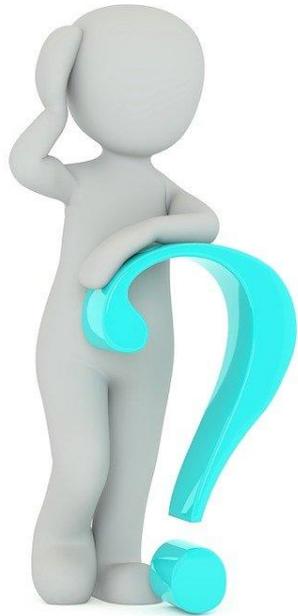


EXISTE ALGUMA
SOLUÇÃO PARA ESTE
PROBLEMA?

HERÓI NACIONAL

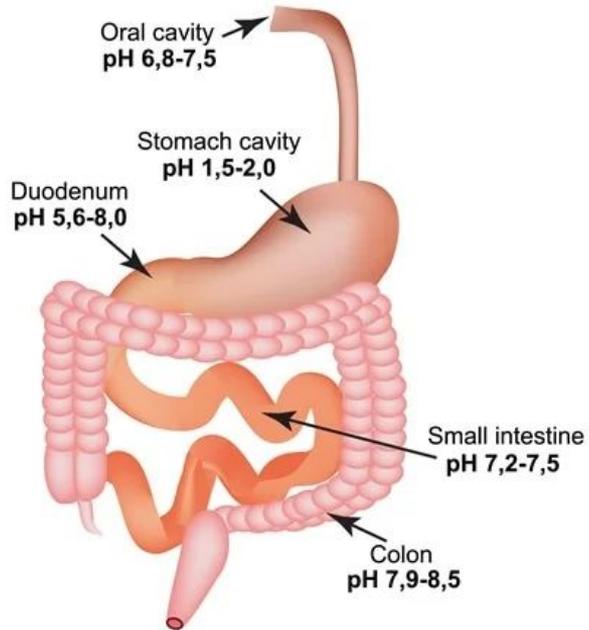


PODEMOS "TOMAR" A
CORONAVAC?

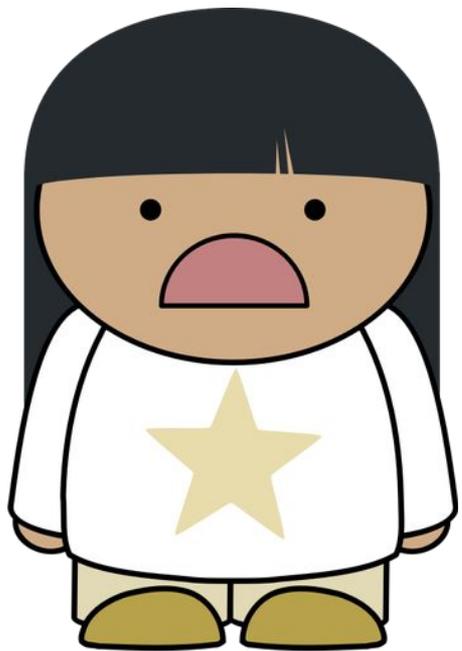


NÍVEIS DE PH APÓS A INGESTÃO

pH of the gastrointestinal tract



O QUE A VACINA PARA
SER INGERIDA TEM
DE TÃO ESPECIAL?



Amazon.com.br | Compre livros

https://www.amazon.com.br

amazon.com.br Olá, Faça seu login Contas e Listas Seleção o endereço Todos Celular novo Devoluções e Pedidos Carrinho

Todos Prime Mais Vendidos Ofertas do Dia Ideias

Saldão de Janeiro

O som mais extraordinário com Alexa

echo studio

Navegue por loja

Celulares Computadores

Ofertas do Dia

Saldão de Janeiro

Todas as ofertas Ofertas relâmpago

Acesse uma conta para ter a melhor experiência

Fazer login de forma segura

Frete GRÁTIS, filmes,

celular novo

celular novo barato

celular novo samsung

celular novo motorola



Adicionar ao carrinho





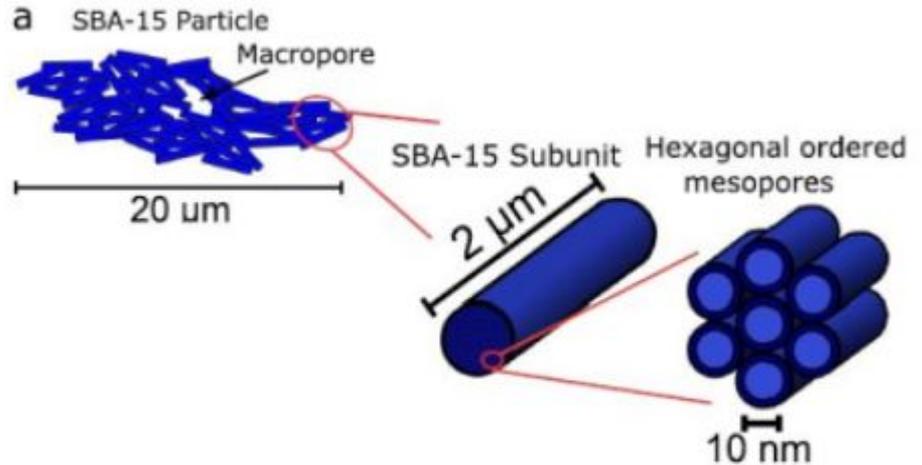




COMO FAZER ISSO
COM UM ANTÍGENO?

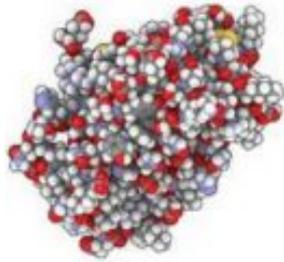
SBA 15

- Área superficial: $>800\text{m}^2/\text{g}$
- Volume de poros: $>1\text{cm}^3/\text{g}$
- Diâmetro de poros: ajustável $8 < d < 50\text{nm}$
- Simetria 2D dos mesoporos: Hexagonal
- Porosidade: micro($<2\text{nm}$), meso($2 < d < 50\text{nm}$)
macro($>50\text{nm}$)

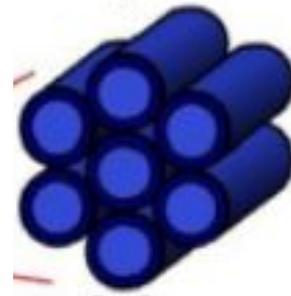
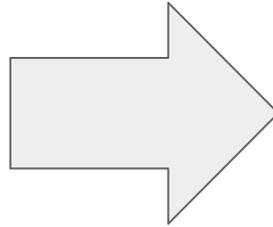


3D Visualization of hepatitis B vaccine in the oral delivery vehicle SBA-15. M. Rasmussen; C. Oliveira, M. Fantini; et al. Nature (2019)

PERGUNTAS DE PESQUISA



Protein

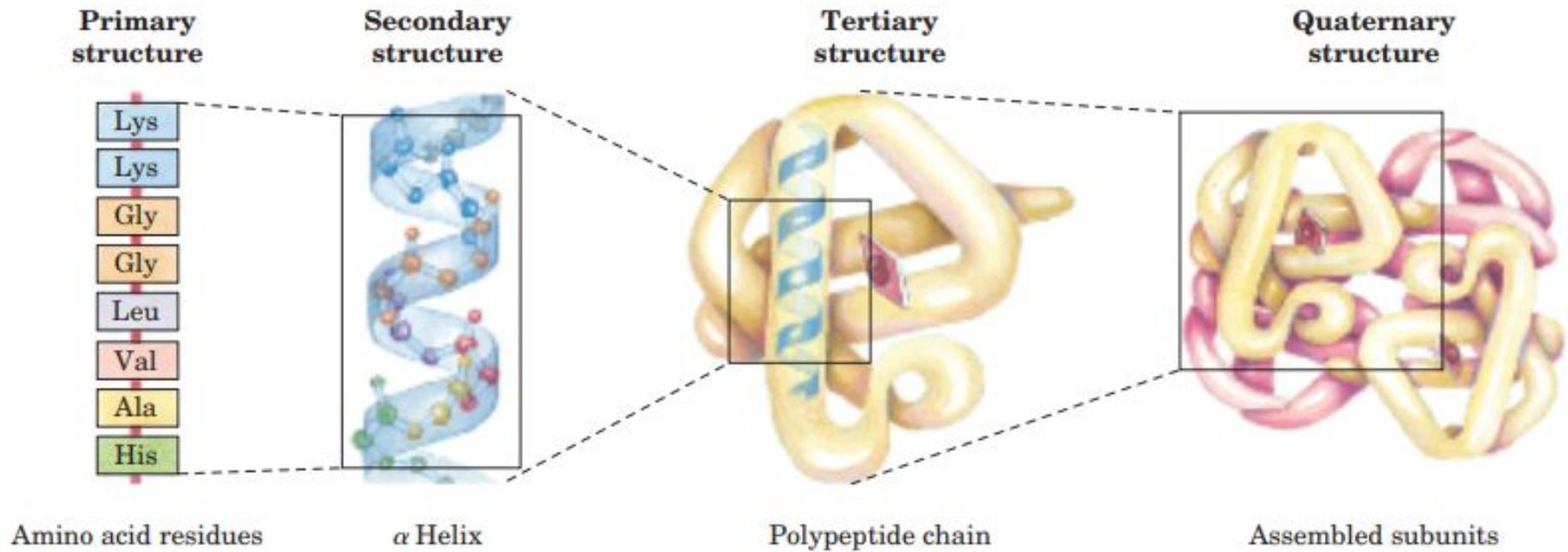


Fonte: Peptide Sciences

VACINA DA DIFTERIA (DANA):



PROTEÍNAS

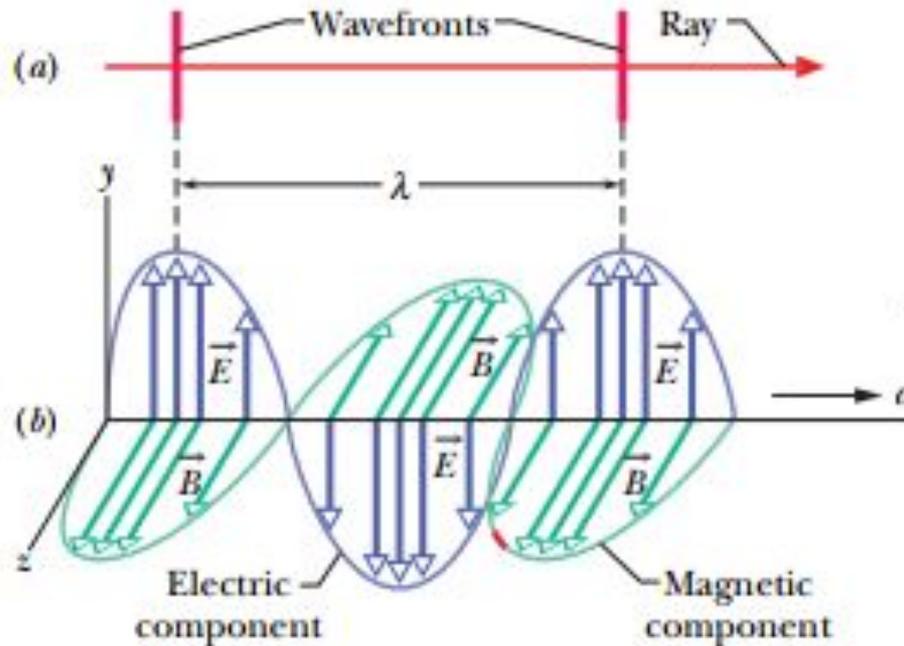


COMO A LUZ PODE AJUDAR?

A TRANSVERSALIDADE DA LUZ

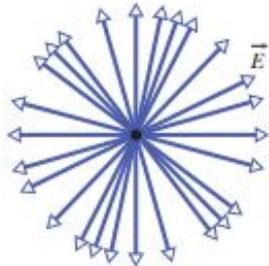
$$E = E_m \sin(kx - \omega t),$$

(33-1)

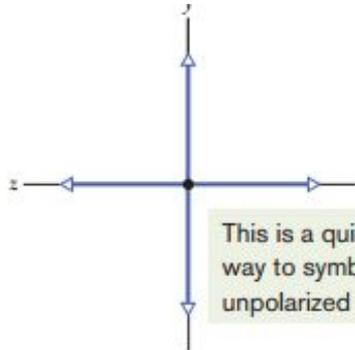


A TRANSVERSALIDADE DA LUZ

Unpolarized light headed toward you—the electric fields are in all directions in the plane.



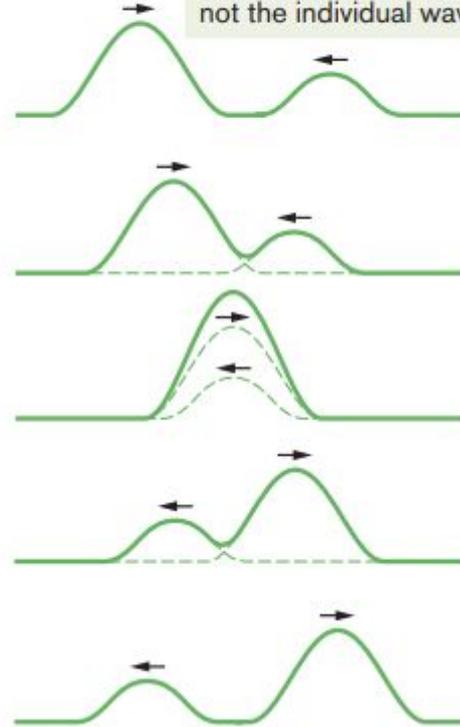
(a)



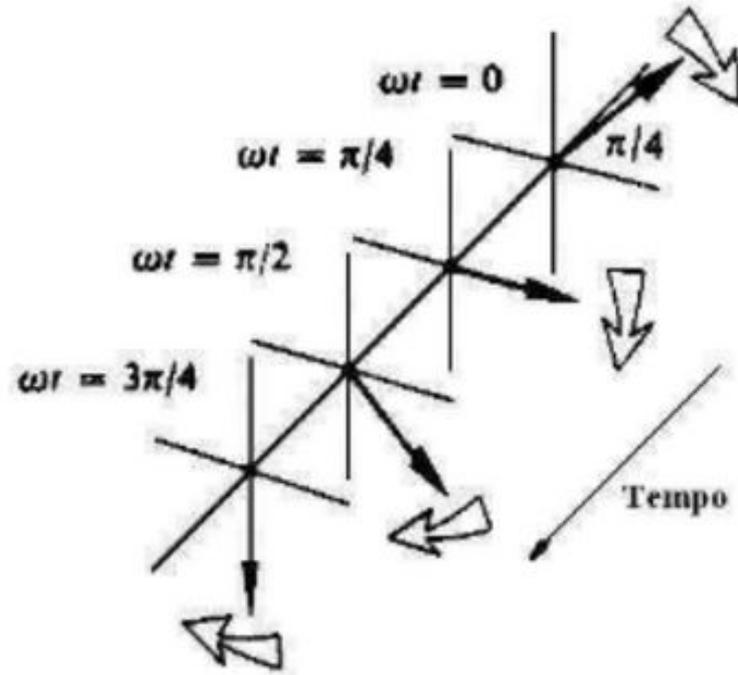
(b)

This is a quick way to symbolize unpolarized light.

When two waves overlap, we see the resultant wave, not the individual waves.



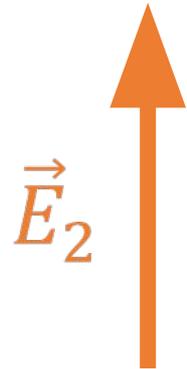
LUZ CIRCULARMENTE POLARIZADA



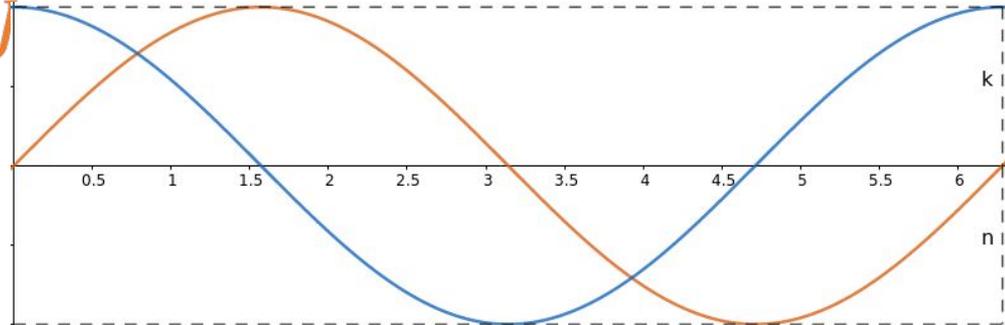
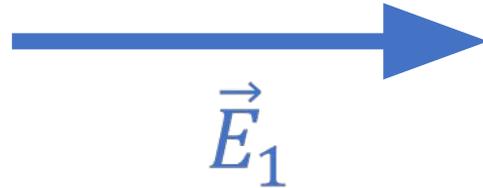
LUZ CIRCULARMENTE POLARIZADA

$$\vec{E}_1 = E \text{Sen} \left(kx + \omega t + \frac{\pi}{2} \right) \hat{i}$$

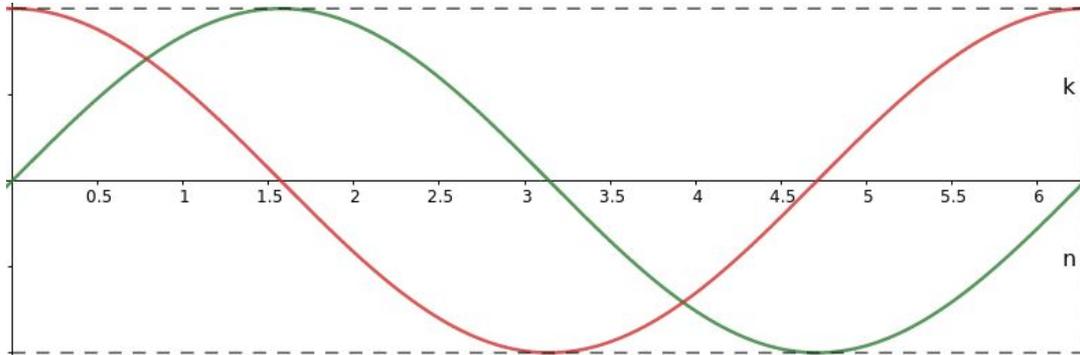
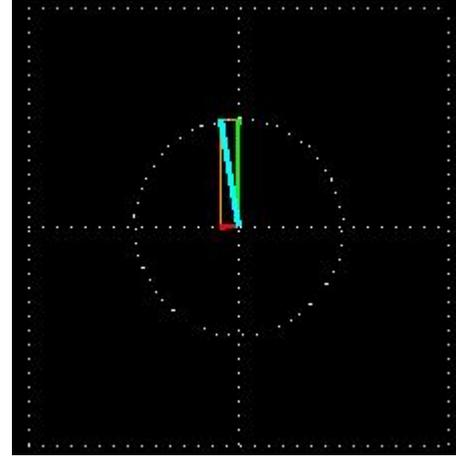
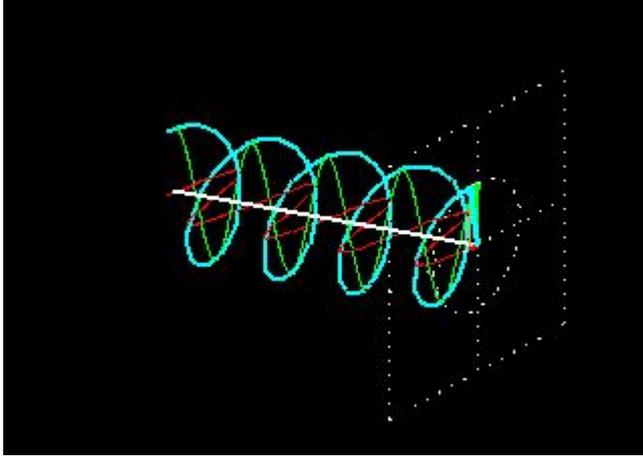
$$\vec{E}_2 = E \text{Sen}(kx + \omega t) \hat{j}$$



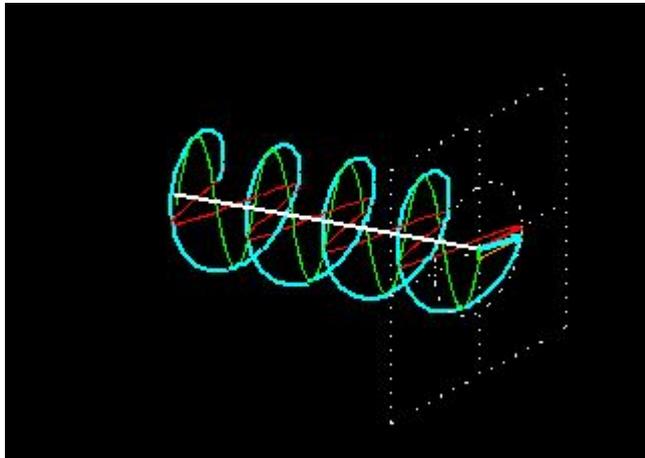
+



LUZ CIRCULARMENTE POLARIZADA

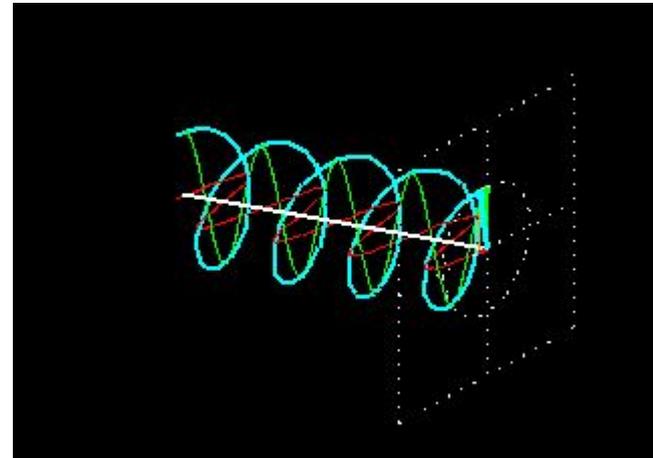


LUZ CIRCULARMENTE POLARIZADA



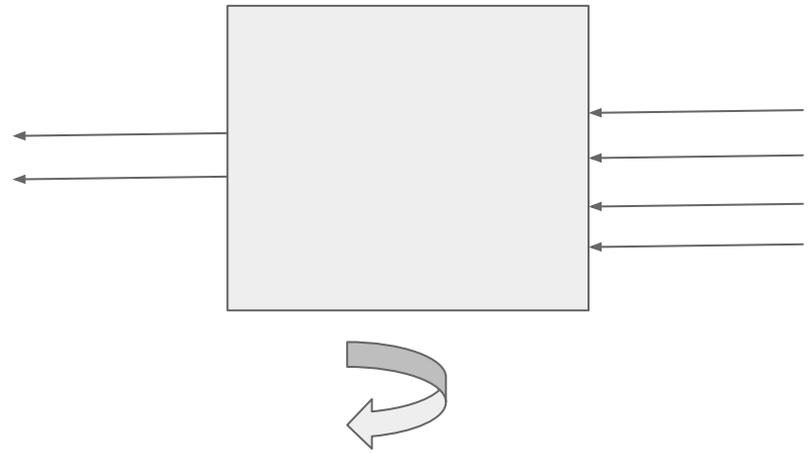
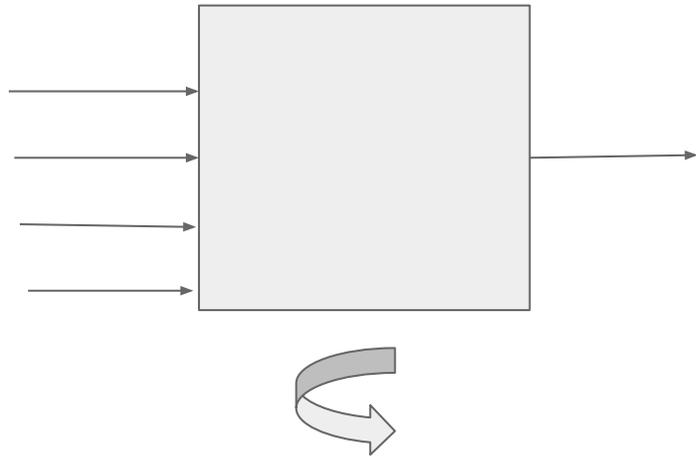
Fonte: <https://cddemo.szialab.org/>

ESQUERDA

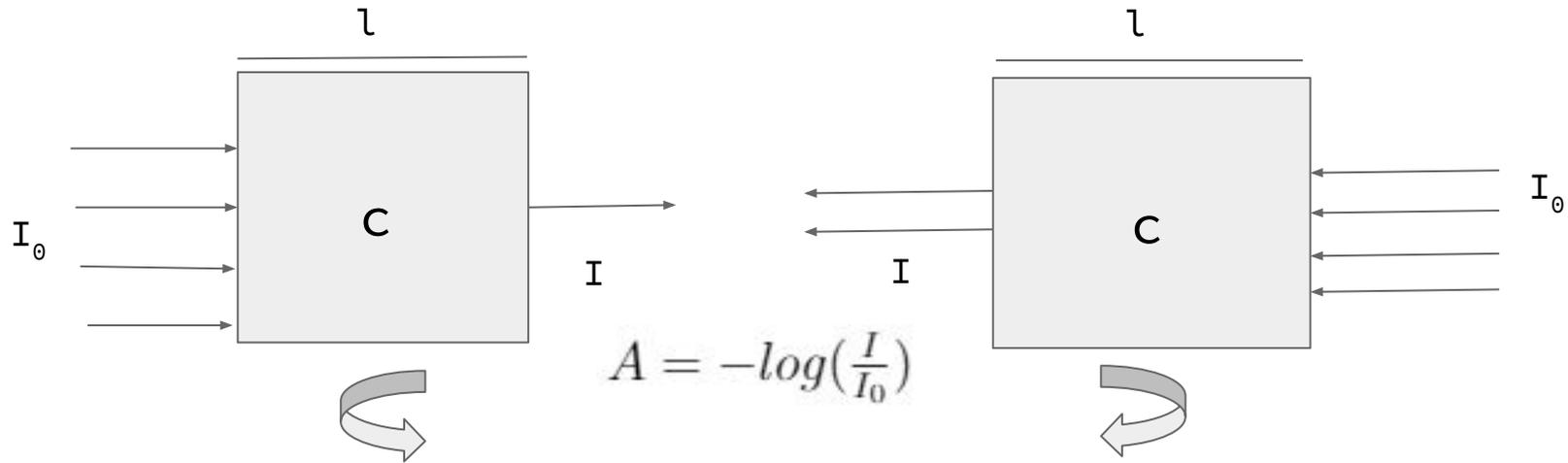


DIREITA

0 DICROISMO CIRCULAR (CD)



O DICROISMO CIRCULAR



Lei de Lambert-Beer: $A = c \cdot l \cdot \epsilon$

$$A_d = c \cdot l \cdot \epsilon_d$$

$$A_e = c \cdot l \cdot \epsilon_e$$

$$\Delta A = A_d - A_e = c \cdot l \cdot (\epsilon_d - \epsilon_e)$$

$\Delta \epsilon = \epsilon_d - \epsilon_e \implies$ baseado nas propriedades do material e da luz incidente

$$\Delta A = c \cdot l \cdot \Delta \epsilon$$

O DICROISMO CIRCULAR

Incide-se luz Polarizada Circularmente à Direita na amostra

Incide-se luz Polarizada Circularmente à Esquerda na amostra

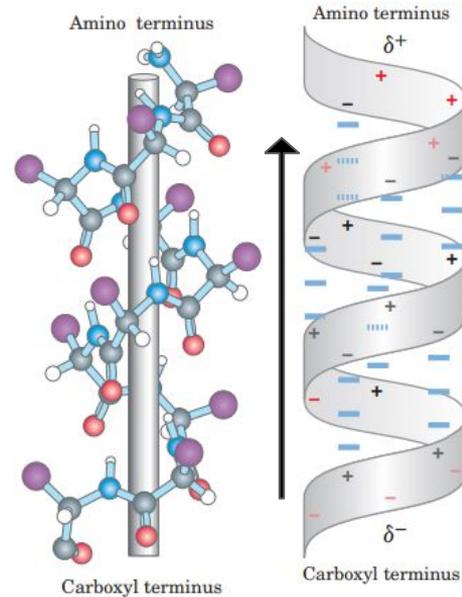
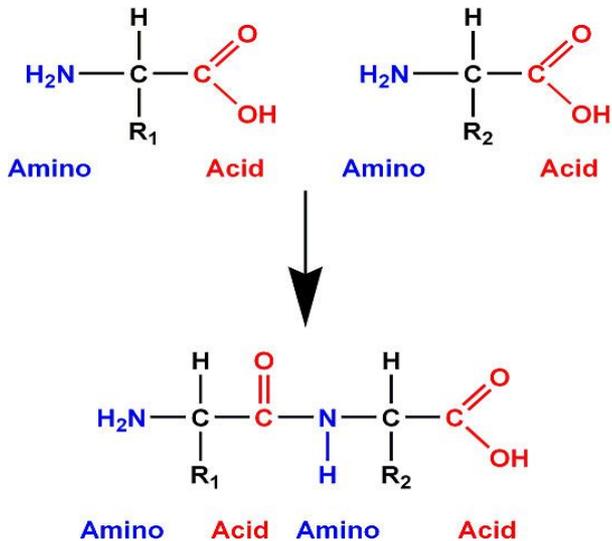
Varia-se o λ em ambos os casos

Utilizando as diferenças de absorbância, obtém-se o espectro de $\Delta\varepsilon$

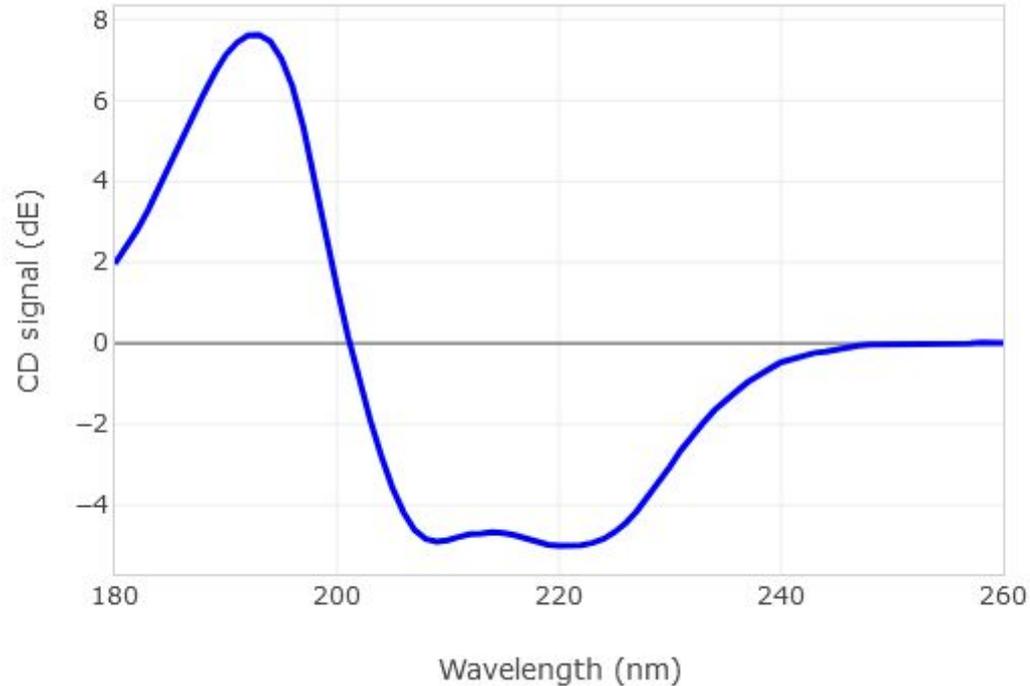
DE VOLTA ÀS PROTEÍNAS

O QUE SÃO ESTRUTURAS ALFA HÉLICES

- Estrutura presente na proteína, formada por ligações de hidrogênio entre o grupo carboxílico e amina.

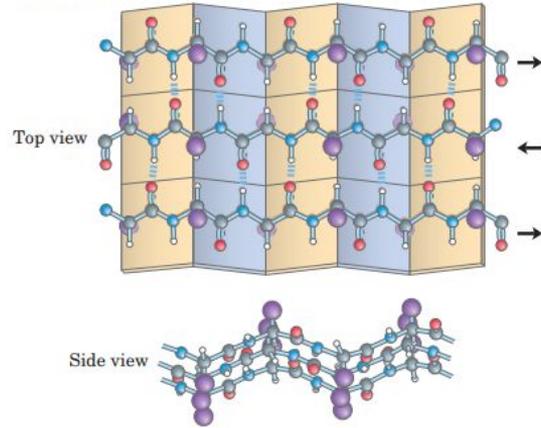


RESULTADOS DO CD EM ESTRUTURAS ALFA HÉLICE

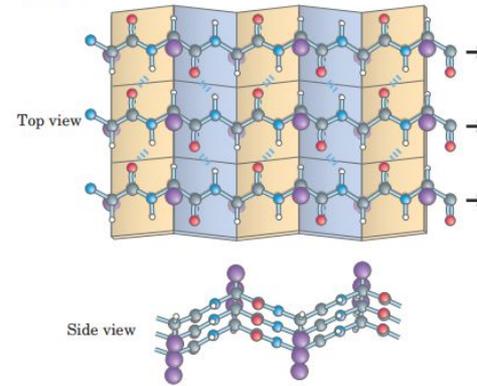


O QUE SÃO FITAS BETAS

(a) Antiparalel

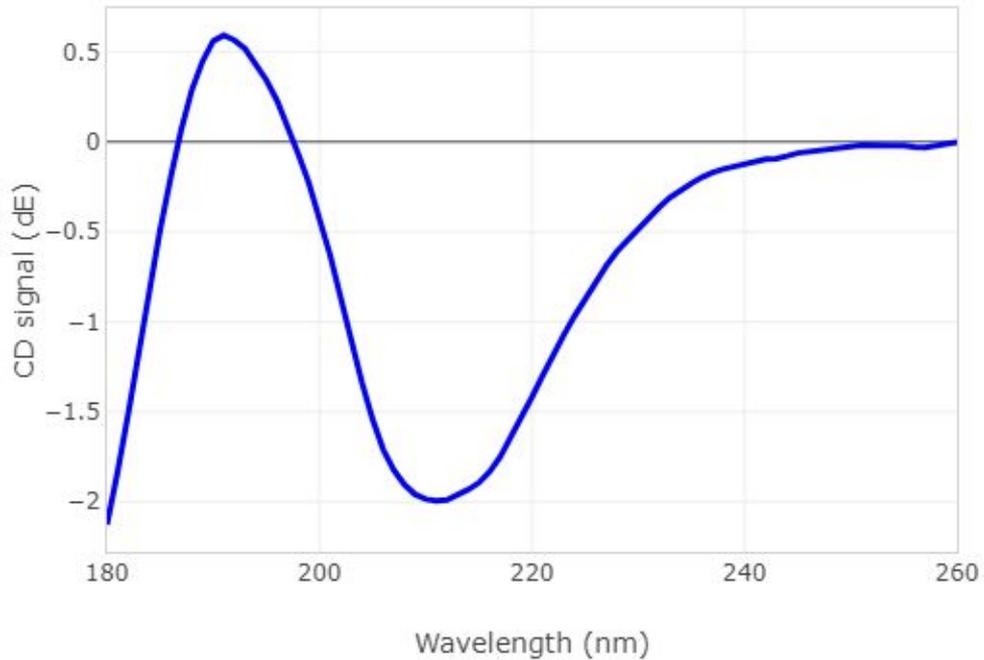


(b) Paralel



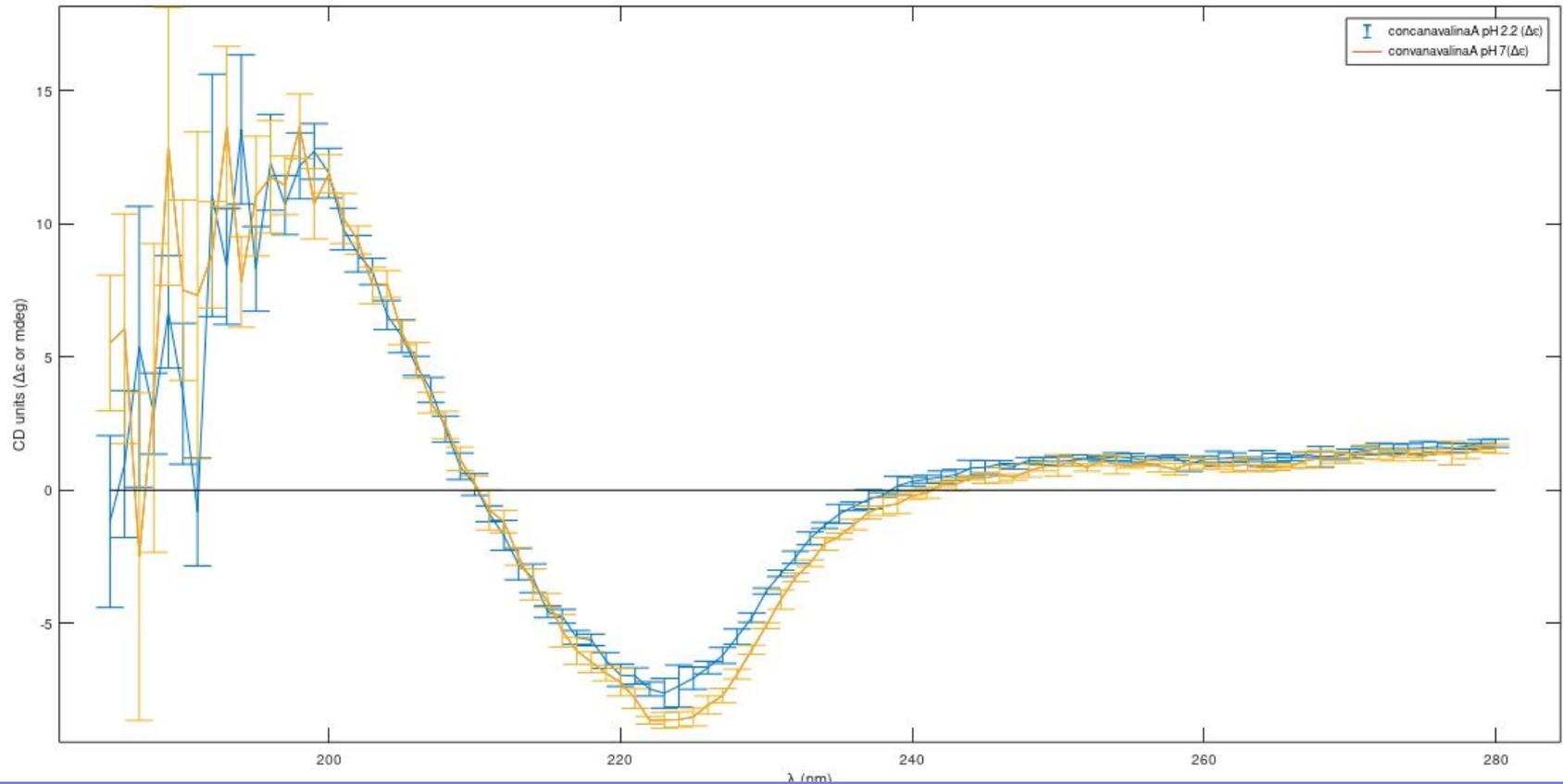
- Estruturas estabilizadas por pontes de hidrogênio entre grupamentos NH e CO em fitas peptídicas diferentes.

RESULTADOS DO CD EM ESTRUTURAS FITAS BETA

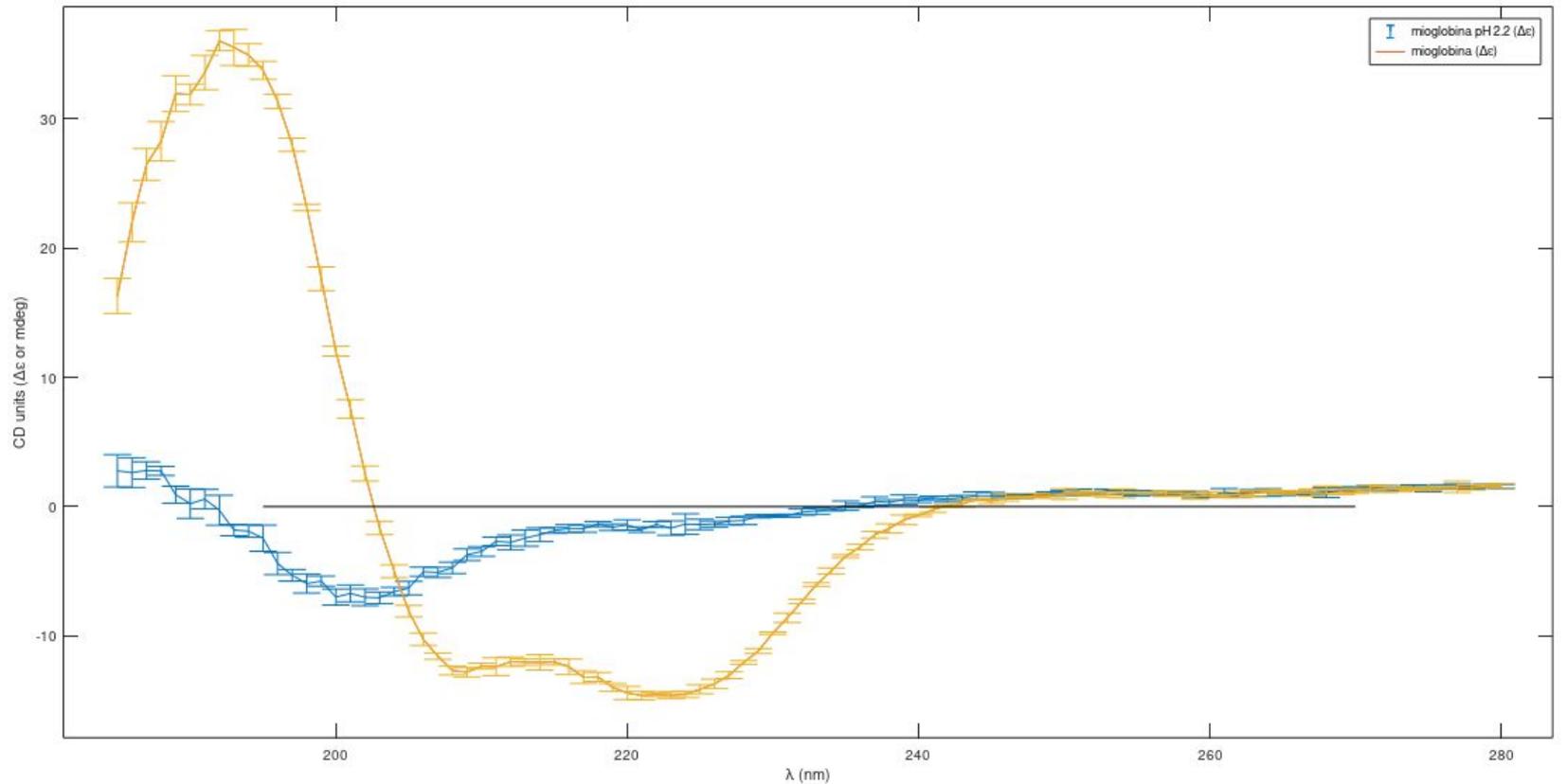


UMA VARIAÇÃO NO
PH ALTERA O ESPECTRO
DE CD?

COMO A VARIAÇÃO DE PH AFETA A CONCANAVALINA A

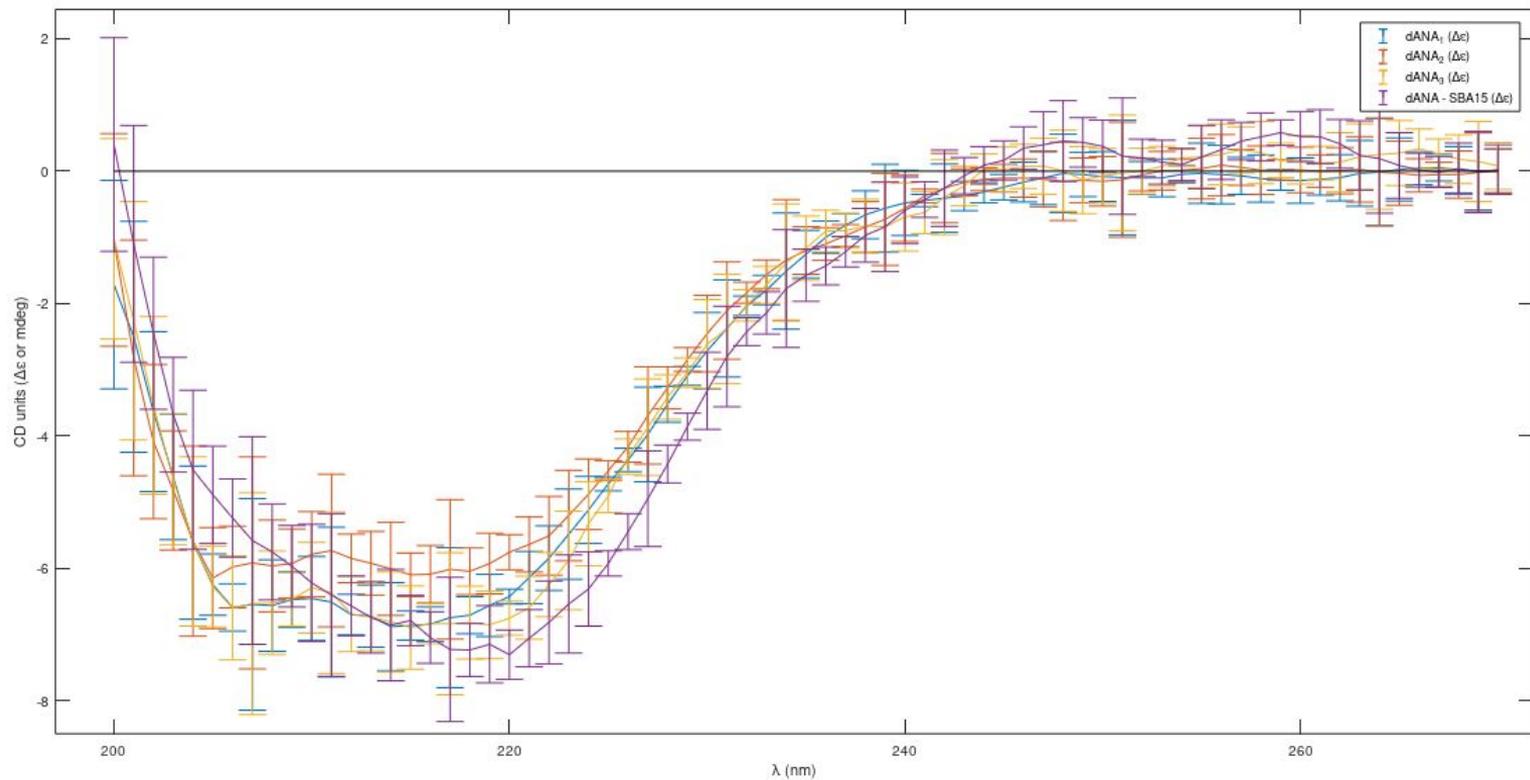


O RISCO DO PH

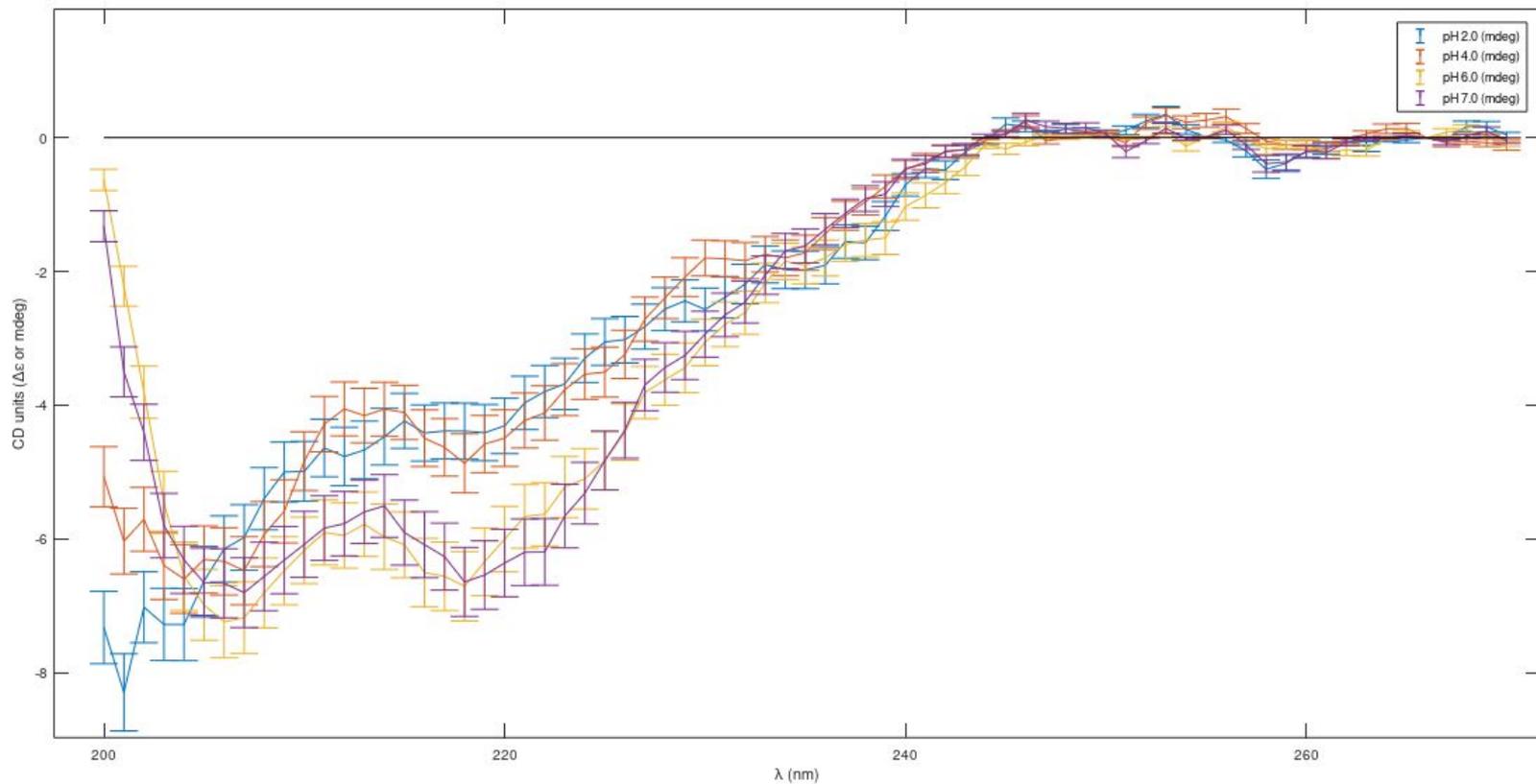


COMO FICA O
ESPECTRO DE CD DA
DIFTERIA?

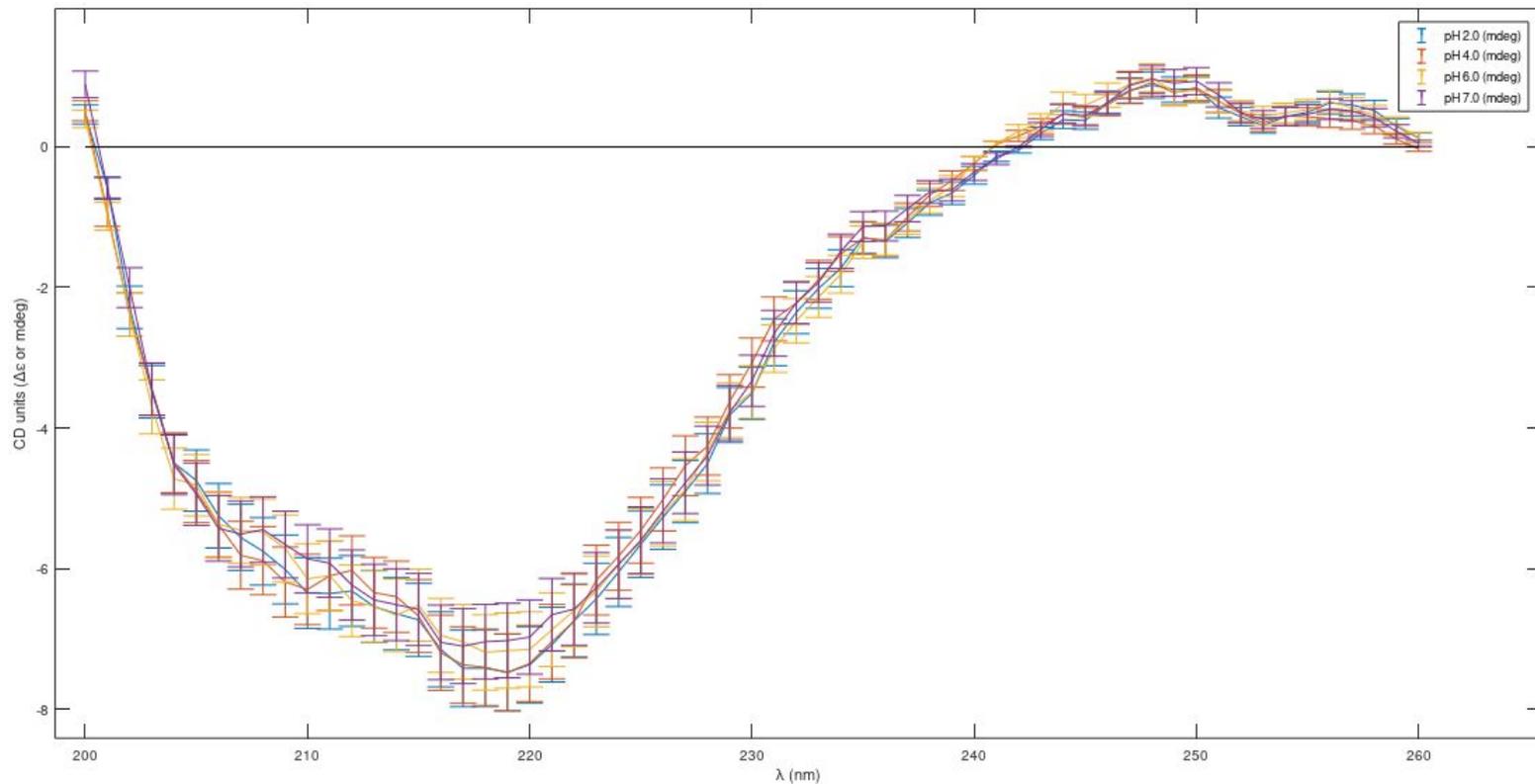
RESULTADO DO CD NA DANA



VARIAÇÃO DE PH DANA

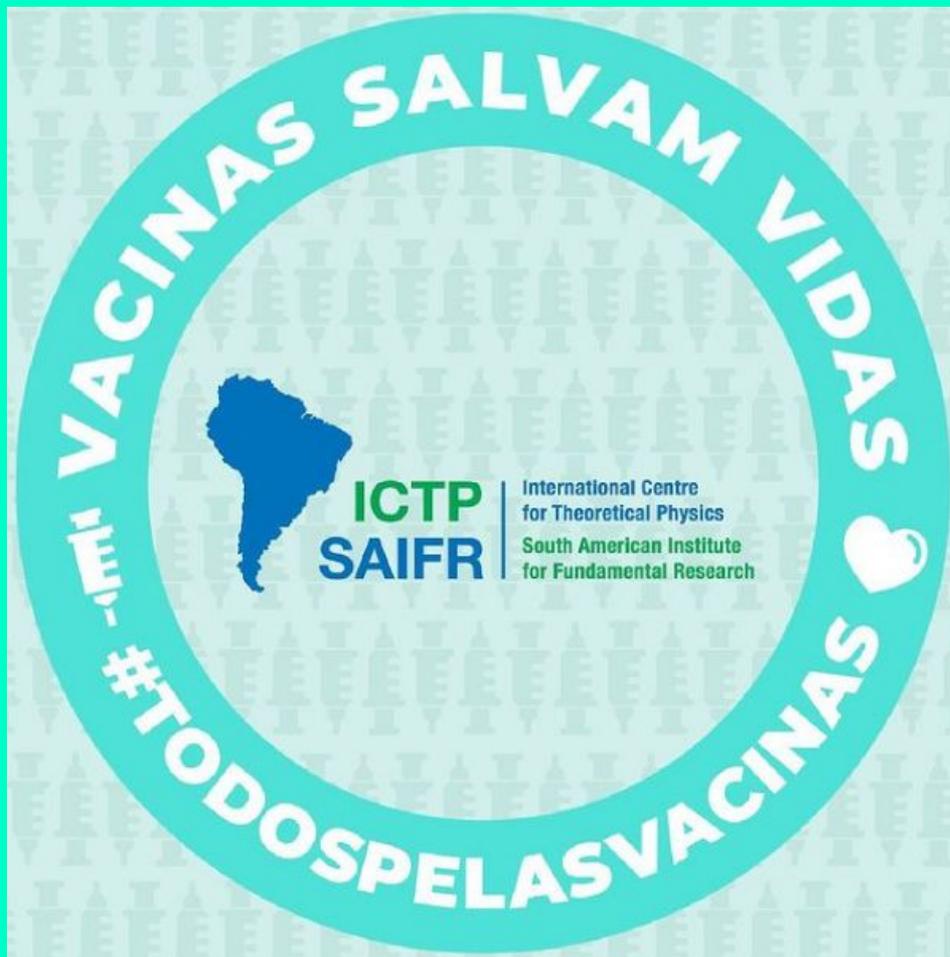


VARIAÇÃO DE PH DANA NA SBA-15



CONCLUSÃO





VACINAS SALVAM VIDAS



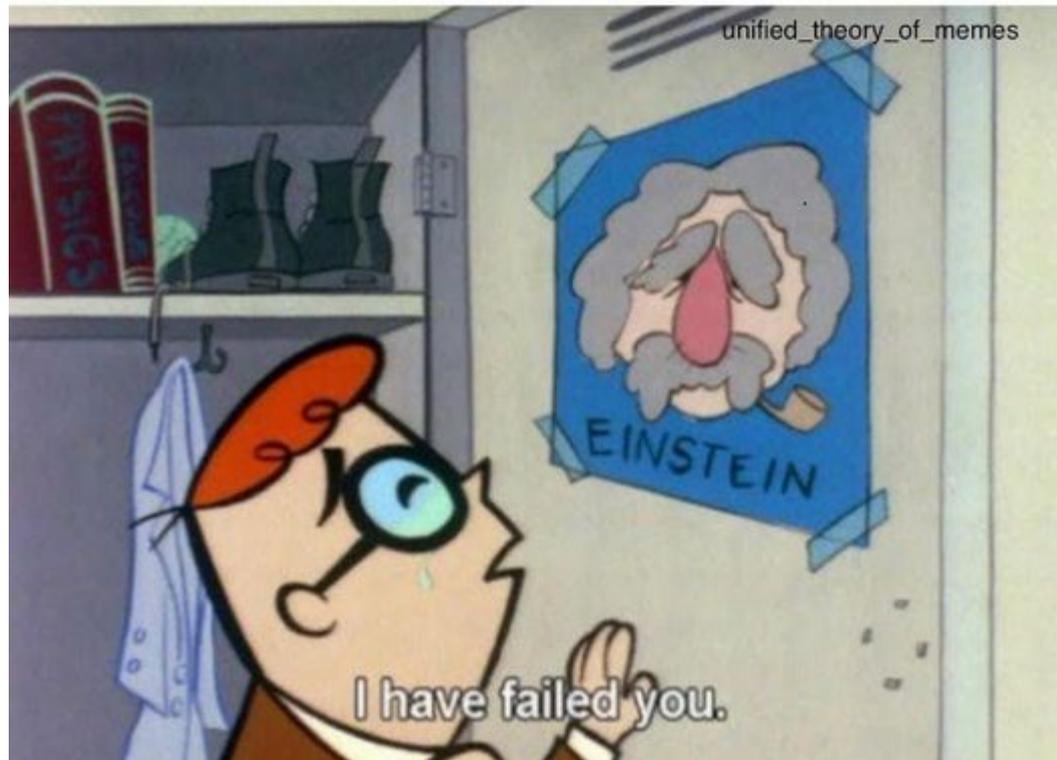
ICTP
SAIFR

International Centre
for Theoretical Physics
South American Institute
for Fundamental Research



#TODOSPELASVACINAS

Physics students when they actually end up enjoying a science class that isn't physics



PARA SABER MAIS:

- Ondas eletromagnéticas
<<http://gg.gg/ondaseletromagneticas>>
- Paper: Microporous and Mesoporous Materials
<<http://gg.gg/papermateriais>>
- Vídeo: O que é biofísica?
<<http://gg.gg/oqueebiofisica>>