

# PROTEÍNAS EM MANGÁ: UMA VIAGEM COM A TURMA DA EJA

1995-100VE!  
PROPESOM.  
P&J FANIA  
& DWHEIRO

DANIELLE TEIXEIRA SILVA BRAZ  
TIAGO SAVIGNON CARDOSO MACHADO  
ORGANIZADORES

# PROTEÍNAS EM MANGÁ: UMA VIAGEM COM A TURMA DA EJA



DANIELLE TEIXEIRA SILVA BRAZ  
TIAGO SAVIGNON CARDOSO MACHADO  
(ORGANIZADORES)

---

# PROTEÍNAS EM MANGÁ: UMA VIAGEM COM A TURMA DA EJA



Copyright © Autoras e autores

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos da autora.

---

Danielle Teixeira Silva Braz; Tiago Savignon Cardoso Machado [Org.]

Proteínas em mangá: uma viagem com a turma da EJA. São Carlos: Pedro & João Editores, 2024. 55p. 42 x 59,4 cm.

ISBN: 978-65-265-1176-3 [Digital]

1. Proteínas. 2. Mangá. 3. Ensino de Jovens e Adultos. 4. Bioquímica. I. Título.

CDD – 370/800

---

Capa e ilustrações: Danielle Teixeira Silva Braz

Ficha Catalográfica: Hélio Márcio Pajeú – CRB - 8-8828

Diagramação: Danielle Teixeira Silva Braz

Editores: Pedro Amaro de Moura Brito & João Rodrigo de Moura Brito

Conselho Editorial da Pedro & João Editores:

Augusto Ponzio (Bari/Itália); João Wanderley Geraldi (Unicamp/Brasil); Hélio Márcio Pajeú (UFPE/Brasil); Maria Isabel de Moura (UFSCar/Brasil); Maria da Piedade Resende da Costa (UFSCar/Brasil); Valdemir Miotello (UFSCar/Brasil); Ana Cláudia Bortolozzi (UNESP/Bauru/Brasil); Mariangela Lima de Almeida (UFES/Brasil); José Kuiava (UNIOESTE/Brasil); Marisol Barenco de Mello (UFF/Brasil); Camila Caracelli Scherma (UFFS/Brasil); Luís Fernando Soares Zuin (USP/Brasil); Ana Patricia da Silva (UERJ/Brasil).



Pedro & João Editores

[www.pedroejoaoeditores.com.br](http://www.pedroejoaoeditores.com.br)

13568-878 – São Carlos – SP

2024

# E-BOOK

## PROTEÍNAS EM MANGÁ: UMA VIAGEM COM A TURMA DA EJA

### AUTORES

DANIELLE TEIXEIRA SILVA BRAZ, TIAGO SAVIGNON CARDOSO  
MACHADO E ALUNOS COLABORADORES DO COLÉGIO - CIEP 152-  
GARRINCHA ALEGRIA DO POVO.

# PREFÁCIO

ESTE E-BOOK FOI DESENVOLVIDO COMO UMA FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA A ÁREA DE BIOLOGIA POR DANIELLE TEIXEIRA SILVA BRAZ E SEUS ALUNOS DAS TURMAS EJA IV E EJA III, DO COLÉGIO CIEP-152 GARRINCHA ALEGRIA DO POVO. ESTE TRABALHO FOI ORIENTADO PELO PROF. DRº TIAGO SAVIGNON, DOCENTE NO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO, POLO SEDIADO NA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UERJ.

O CONTEÚDO PRODUZIDO NESTE FORMATO DE MANGÁ TEVE COMO OBJETIVO EXPLORAR TEMAS RELEVANTES EM BIOQUÍMICA, COM FOCO ESPECIAL NAS PROTEÍNAS. ELE APRESENTA O CONTEÚDO DE FORMA DINÂMICA E ILUSTRATIVA, UTILIZANDO PRINCÍPIOS DO ENSINO INVESTIGATIVO PARA ATENDER AS NECESSIDADES DE PROFESSORES E ALUNOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO.

ALÉM DISSO, O E-BOOK VISA ESTIMULAR A LEITURA E CONTRIBUIR PARA A UMA APRENDIZAGEM MAIS DINÂMICA E CRÍTICA.

# SUMÁRIO

• APRESENTAÇÃO.....	9
• INTRODUÇÃO.....	10
• UM POUQUINHO SOBRE O MANGÁ.....	12
• HISTÓRIA EM QUADRINHO.....	13
• EXPERIMENTO.....	39
• REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54



# APRESENTAÇÃO

O E-BOOK FOI INSPIRADO NAS AULAS DE BIOLOGIA, ONDE FOI UTILIZADO O MÉTODO INVESTIGATIVO, TENDO OS EDUCANDOS QUE SOLUCIONAR PROBLEMAS E LEVANTAR HIPÓTESES COM A FINALIDADE DE PROMOVER A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E UMA APRENDIZAGEM MAIS SIGNIFICATIVA..

OS ALUNOS USARAM DE SEU PROTAGONISMO NAS AULAS E ESCREVERAM UM MANGÁ SOBRE PROTEÍNAS E ENZIMAS, ASSUNTO RELATADO POR ELES DE DIFÍCIL COMPREENSÃO..

A INTENÇÃO DESTE E-BOOK É PROMOVER A APRENDIZAGEM DESSA TEMÁTICA DE FORMA MAIS LÚDICA., ONDE OS ALUNOS QUEIRAM, ATRAVÉS DESTA LEITURA, CONTINUAR APRENDENDO MAIS SOBRE ESSE ASSUNTO.

# INTRODUÇÃO

ESTE TRABALHO FOI REALIZADO COM TURMAS DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA), UTILIZANDO UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA SOBRE AS MOLÉCULAS ORGÂNICAS, COMO FOCO EM PROTEÍNAS. ALÉM DE ABORDAR A ESTRUTURA E AS DIVERSAS FUNÇÕES DAS PROTEÍNAS, AS ENZIMAS TIVERAM MAIOR DESTAQUE NESTA ABORDAGEM. ESTAS DESEMPENHAM MÚLTIPLAS FUNÇÕES ESSENCIAIS PARA A VIDA.

VALE RESSALTAR QUE O PAPEL DO EDUCADOR NA EJA TRANSCENDE A MERA TRANSMISSÃO DE CONHECIMENTO, ABRANGENDO TAMBÉM A COMPREENSÃO E VALORIZAÇÃO DAS EXPERIÊNCIAS PRÉVIAS DOS ALUNOS, ASSIM COMO O RECONHECIMENTO DE SUAS ASPIRAÇÕES E NECESSIDADES SOCIAIS.

DIANTE DAS DIFICULDADES ENFRENTADAS PELOS ALUNOS DESSA MODALIDADE DE ENSINO NA COMPREENSÃO DE BIOQUÍMICA, A PROFESSORA PROPÔS AOS ALUNOS UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA, EM UMA SEQUÊNCIA DE 5 AULAS, CULMINANDO NA CRIAÇÃO DESTE MANGÁ.

ATRAVÉS DA PRÁTICA INVESTIGATIVA, BUSCA-SE FACILITAR UMA MELHOR COMPREENSÃO DESTE CONTEÚDO, ONDE OS ALUNOS SE TORNAM PROTAGONISTAS NO SEU APRENDIZADO. ESTE MANGÁ É A FINALIZAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS QUE BUSCAM TORNAR O PROCESSO EDUCACIONAL MAIS LÚDICO, VISANDO ALCANÇAR RESULTADOS MAIS EFICAZES NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM.



VAMOS CONHECER  
ESSA HISTÓRIA?!

# UM POUQUINHO SOBRE O MANGÁ

O MANGÁ TEVE INÍCIO NO JAPÃO POR VOLTA DO SÉCULO XII, QUANDO OS PRIMEIROS ROLOS DE PINTURAS NARRATIVAS, CONHECIDOS COMO "EMAKI", GANHARAM POPULARIDADE. AO LONGO DOS SÉCULOS. ESSES EMAKI EVOLUÍRAM EM FORMAS DE ARTE VISUAL, CULMINANDO NOS QUADRINHOS MODERNOS QUE HOJE SÃO CONHECIDOS COMO MANGÁS. É NECESSÁRIO RESSALTAR QUE O MANGÁ DEVE SER LIDO DA DIREITA PARA A ESQUERDA E DE CIMA PARA BAIXO. ALÉM DISSO, O INÍCIO DA LEITURA DEVE SER FEITO PELO FIM DO LIVRO.

OSAMU TEZUKA, CONHECIDO POR SEUS TRAÇOS DISTINTIVOS DE MANGÁ, CARACTERIZADOS POR OLHOS GRANDES E EXPRESSIVOS, POPULARIZOU ESTE TIPO DE ARTE VISUAL, UMA VEZ QUE OS MANGÁS MAIS ANTIGOS NÃO CONTINHAM ESSA PECULIARIDADE. TEZUKA É CONSIDERADO O "DEUS DO MANGÁ" E SEU PERSONAGEM ASTRO BOY FEZ MUITO SUCESSO.

OS PRIMEIROS MANGÁS BRASILEIROS EMERGIRAM APROXIMADAMENTE NA METADE DA DÉCADA DE 1960, GRAÇAS AO ESFORÇO DE UM JOVEM ROTEIRISTA, DESENHISTA E EDITOR CHAMADO MINAMI KEIZI. NASCIDO EM GETULINA, SÃO PAULO, EM 1945, KEIZI CRESCER IMERSO NA LEITURA DE MANGÁS ORIGINAIS IMPORTADOS DO JAPÃO. EM 1964, ELE INTRODUZIU O PERSONAGEM "TUPÃZINHO, O GURI ATÔMICO", CLARAMENTE INSPIRADO EM ASTRO BOY.

HOJE EM DIA EXISTE UMA DIVERSIDADE DE MANGÁS, SENDO CONSUMIDOS POR UMA AMPLA VARIAEDADE DE PÚBLICO NO BRASIL.

PROTEÍNAS EM MANGÁ: UMA VIAGEM COM A TURMA DA EJA





O MAIS RÁPIDO POSSÍVEL, MAS CHEGA DE CONVERSA E VAMOS INICIAR A NOSSA AULA DE HOJE!

QUANDO INICIAREMOS ESSAS AULAS, PROFESSORA?



AFF

EM OUTRO DIA

A PROFESSORA DANIELLE  
NUZAKAI ENTRA EM SALA

ESTÃO PRONTOS PARA  
INICIAR A AULA QUE  
FALEI COM VOCÊS ?

SIMMMM! MAS ESTAMOS MUITO  
PREOCUPADOS COM O QUE ACONTECERÁ  
NESSA AULA







FIQUEM TRANQUILOS,  
VAMOS DESCER PARA A  
SALA DE VÍDEO



QUE ISSO?!  
MAL COMEÇAMOS E  
JÁ ESTÁ COM ESSE  
PENSAMENTO  
NEGATIVO!

AH! ESTAMOS LASCADOS, ACEITAMOS  
PARTICIPAR, MAS NÃO SABEMOS NADA  
DE PROTEÍNAS

SERÁ QUE  
DÁ PARA  
DESISTIR?

VAMOS INICIAR FORMANDO GRUPOS. ASSIM QUE VOCÊS ESTIVEREM PRONTOS, CADA GRUPO IRÁ RESPONDER AS PERGUNTAS QUE ESTÃO NO QUADRO.

1- AS BIOMOLÉCULAS ESTÃO PRESENTES NA NOSSA ALIMENTAÇÃO?

2- VOCÊ SABE A IMPORTÂNCIA DE TER UMA ALIMENTAÇÃO RICA EM PROTEÍNAS?

3- CITE O ALIMENTO COM MAIOR QUANTIDADE DE PROTEÍNA QUE VOCÊ INGERE NORMALMENTE NO SEU ALMOÇO.

SÓ LEMBRO DA DIETA DA PROTEÍNA, ENTÃO AS PROTEÍNAS DEVEM ESTAR RELACIONADAS AO CORPO, NEH?!

COMO VAMOS RESPONDER A ESSAS PERGUNTAS?

VÊ SE FICOU BOM A RESPOSTA DA LETRA B?  
UMA ALIMENTAÇÃO RICA EM PROTEÍNA É IMPORTANTE PARA OS MÚSCULOS, PARA A PELE E PARA O CABELO, MAS LEMBRANDO QUE NADA EM EXCESSO NO NOSSO CORPO É BOM.  
A LETRA C-  
CARNE E OVO É O ALIMENTO QUE COMEMOS COM MAIOR QUANTIDADE DE PROTEÍNA.

A PROTEÍNA É BOM PARA PELE E CABELO.

PRECISAMOS TER CUIDADO AO ESCREVER ISSO, MEU IRMÃO É PROFESSOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FALA QUE EM EXCESSO CAUSA PROBLEMA!

VAMOS COMEÇAR PESSOAL!  
LÁ NA ACADEMIA FALAM QUE PROTEÍNA É BOM PARA O MUSCULO

TERMINAMOS PROFESSORA !



NOSSA, VOCÊS FORAM RÁPIDOS. RESPONDAM AS PERGUNTAS NOS "POST-ITS" QUE EU DEIXEI COM VOCÊS, E AGORA PRECISO QUE VOCÊS COLEM NO QUADRO. QUEM SERÁ O PRIMEIRO CORAJOSO?



ALUNOS COLANDO O POST-IT NO QUADRO



EU VOU PROFESSORA!



OPS! ESSA É FÁCIL,  
PROFESSORA!  
GOSTAMOS MUITO  
DE CARNE



AGORA, QUERIDOS, VOCÊS  
IRÃO MONTAR UM PRATO RICO  
EM PROTEÍNAS QUE VOCÊS  
ESTÃO ACOSTUMADOS A  
COMER NAS REFEIÇÕES



20 MINUTOS DEPOIS

PROFESSORA, JÁ  
TERMINAMOS! NOSSO  
PRATO TEM: ARROZ,  
FEIJÃO, CARNE SUÍNA,  
ERVILHA, MACARRÃO E  
CENOURA





FICOU ÓTIMO!

O QUE VOCÊS ACHARAM DO DESENHO?

PRIMEIRA VEZ QUE PARO PARA PENSAR NOS NUTRIENTES QUE TEM NO MEU PRATO.

O GRUPO QUE TERMINAR O DESENHO ME DÁ PARA EU COLAR NO QUADRO!



ACALMA O CORAÇÃO! JÁ VAMOS ENTREGAR TAMBÉM!

BORA PESSOAL! OS OUTROS GRUPOS JÁ ESTÃO ENTREGANDO!

PROFESORA! ESSE GRUPO TAMBÉM JÁ TERMINOU



QUE ÓTIMO, TODOS TERMINARAM!  
NÃO ESQUEÇAM DE COLOCAR QUAL O TIPO DE CARNE!



ASSISTINDO AO VÍDEO

AGORA VAMOS ASSISTIR A UM VÍDEO SOBRE PROTEÍNA!

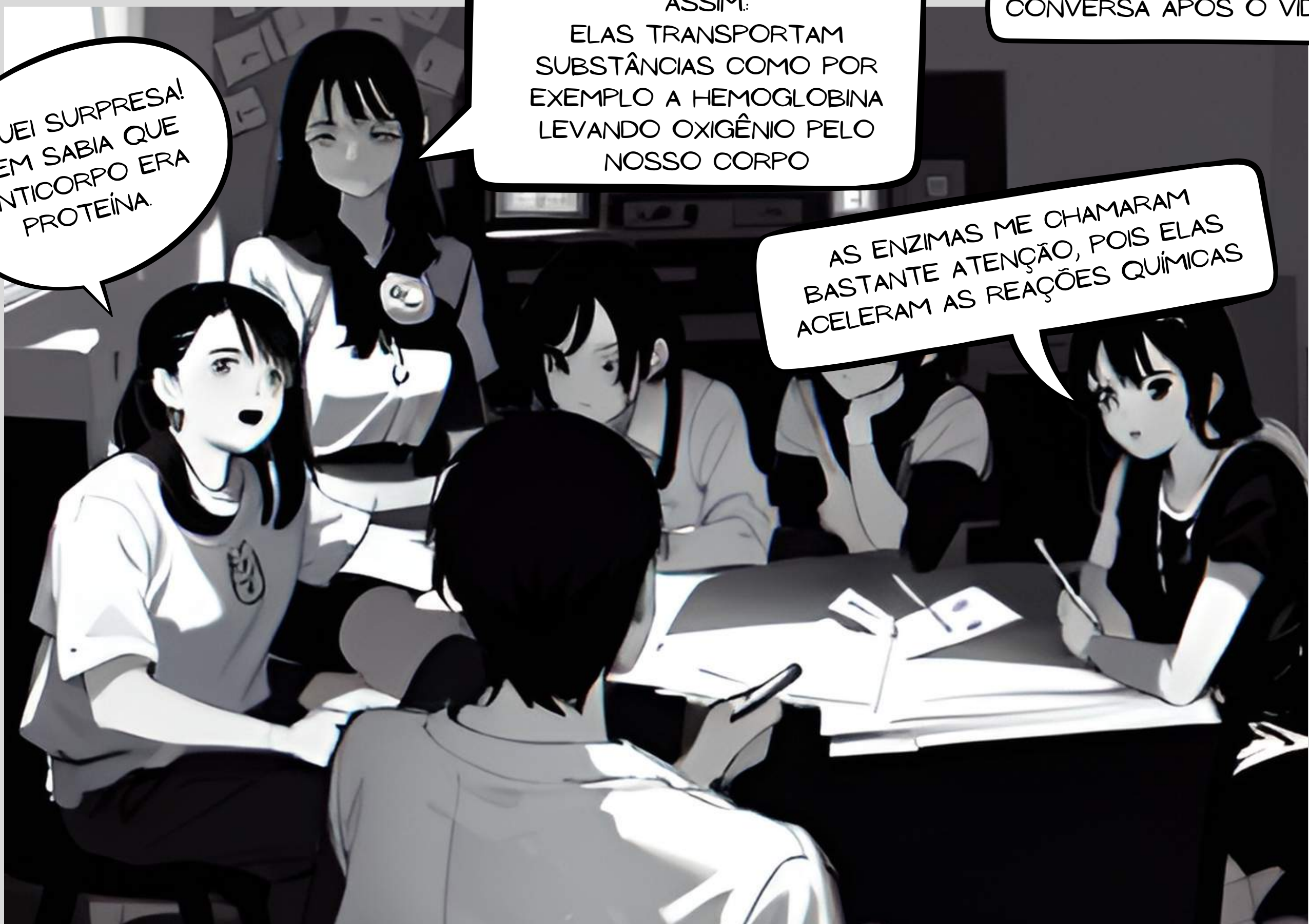


FIQUEI SURPRESA!  
NEM SABIA QUE  
ANTICORPO ERA  
PROTEÍNA.

NÃO SABIA QUE AS PROTEÍNAS  
TINHAM TANTAS FUNÇÕES  
ASSIM:  
ELAS TRANSPORTAM  
SUBSTÂNCIAS COMO POR  
EXEMPLO A HEMOGLOBINA  
LEVANDO OXIGÊNIO PELO  
NOSSO CORPO

CONVERSA APÓS O VÍDEO...

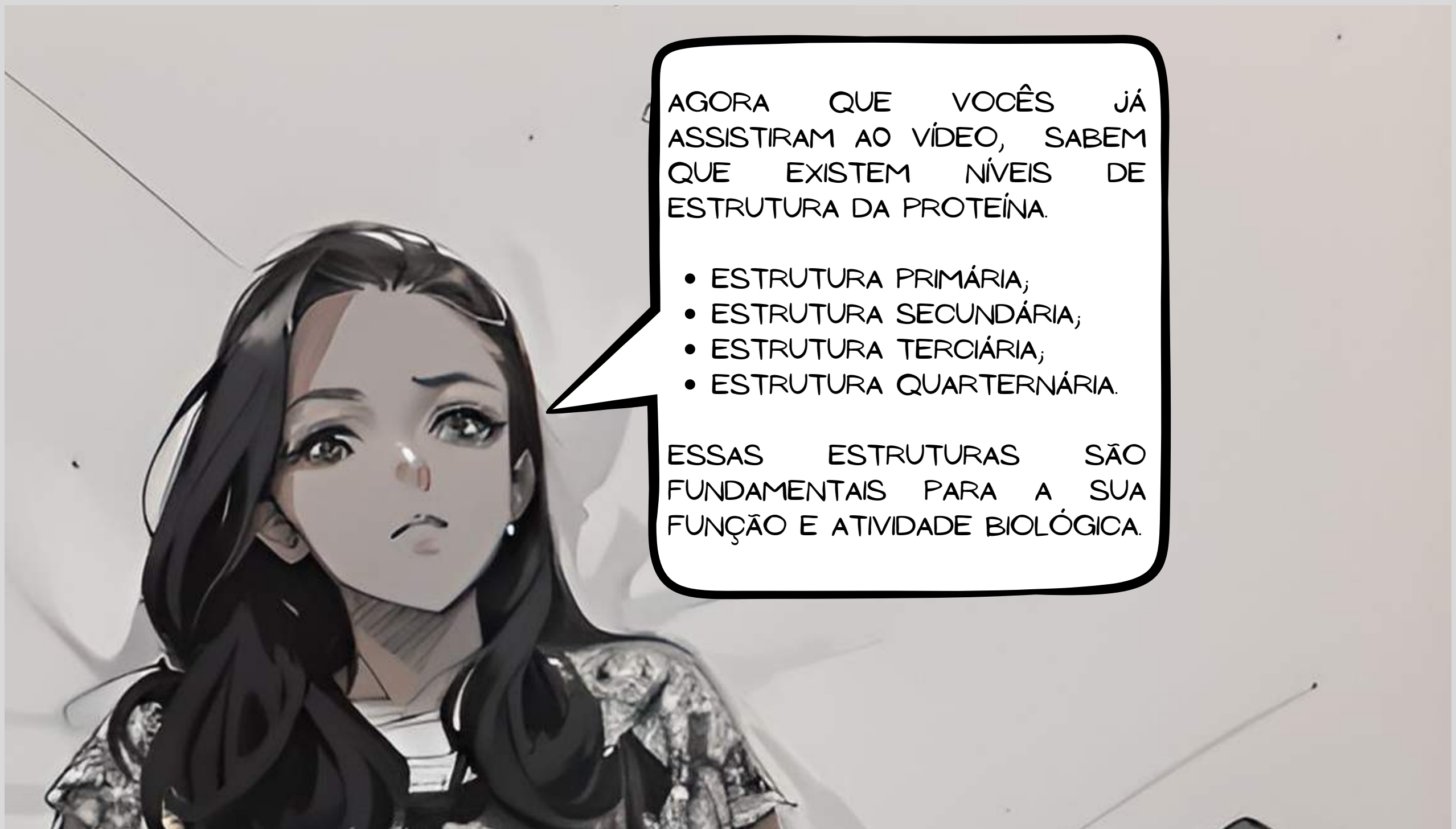
AS ENZIMAS ME CHAMARAM  
BASTANTE ATENÇÃO, POIS ELAS  
ACELERAM AS REAÇÕES QUÍMICAS



É SIM, PESSOAL! AS PROTEÍNAS SÃO MUITO  
IMPORTANTES PARA O NOSSO ORGANISMO. NOTEI QUE  
NA ATIVIDADE VOCÊS RELACIONARAM SUA FUNÇÃO  
SOMENTE AO CORPO, MAS ELAS ESTÃO PRESENTES EM  
TODOS OS SERES VIVOS!!







AGORA QUE VOCÊS JÁ ASSISTIRAM AO VÍDEO, SABEM QUE EXISTEM NÍVEIS DE ESTRUTURA DA PROTEÍNA.

- ESTRUTURA PRIMÁRIA;
- ESTRUTURA SECUNDÁRIA;
- ESTRUTURA TERCIÁRIA;
- ESTRUTURA QUARTERNÁRIA.

ESSAS ESTRUTURAS SÃO FUNDAMENTAIS PARA A SUA FUNÇÃO E ATIVIDADE BIOLÓGICA.



AGORA CONSEGUI ENTENDER QUE A ESTRUTURA TRIDIMENSIONAL DAS ENZIMAS É CRUCIAL PARA A SUA ATIVIDADE CATALÍTICA ESPECÍFICA, ALTERAÇÕES NA SUA ESTRUTURA 3D PODEM AFETAR SIGNIFICATIVAMENTE A SUA AÇÃO.

PUTS!  
ESSAS PROTEÍNAS SÃO MESMO IMPORTANTES!



PROFESSORA, QUE AULA INTERESSANTE! NUNCA PENSEI EM PROTEÍNAS DESSE JEITO. AGORA ELAS SERÃO AS MINHAS QUERIDINHAS



RSRSRS, NOSSAS QUERIDINHAS! PARA FINALIZAR VOCÊS VÃO INVESTIGAR SE O PRATO QUE VOCÊS MONTARAM REALMENTE É RICO EM PROTEÍNAS. NÃO ESQUEÇAM DE TRAZER A PESQUISA NA PRÓXIMA AULA. AMEI A PARTICIPAÇÃO DE TODOS! ATÉ A PRÓXIMA AULA!

NA HORA DA SAÍDA

TOHAU!  
TENHO QUE  
CORRER, AINDA  
VOU FAZER A  
JANTA!

NÃO VOU  
ESQUECER  
MESMO, EU SOU  
A MELHOR DA  
TURMA !

ANA LÚCIA E RENATA ,  
NÃO ESQUEÇAM DE  
PESQUISAR O  
ASSUNTO QUE A  
PROFESSORA PEDIU !



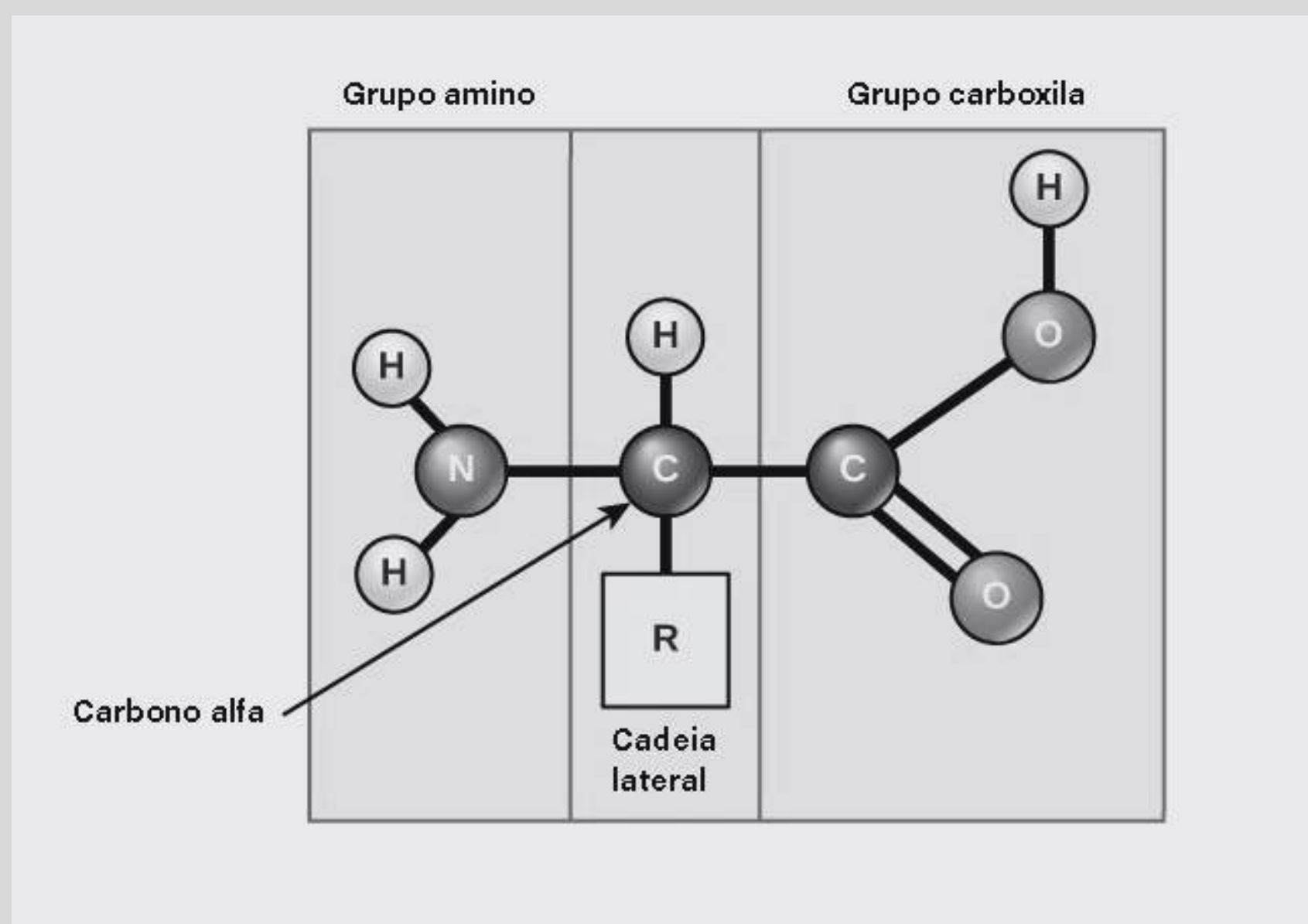
# O QUE SÃO PROTEÍNAS?



SÃO MACROMOLÉCULAS FORMADAS POR LIGAÇÕES PEPTÍDICAS ENTRE AMINOÁCIDOS. PARA MELHORAR A COMPREENSÃO, VAMOS IMAGINAR QUE CADA PROTEÍNA É UM TREM E OS VAGÕES SÃO OS AMINOÁCIDOS.



## • CONHECENDO A ESTRUTURA DE UM AMINOÁCIDO

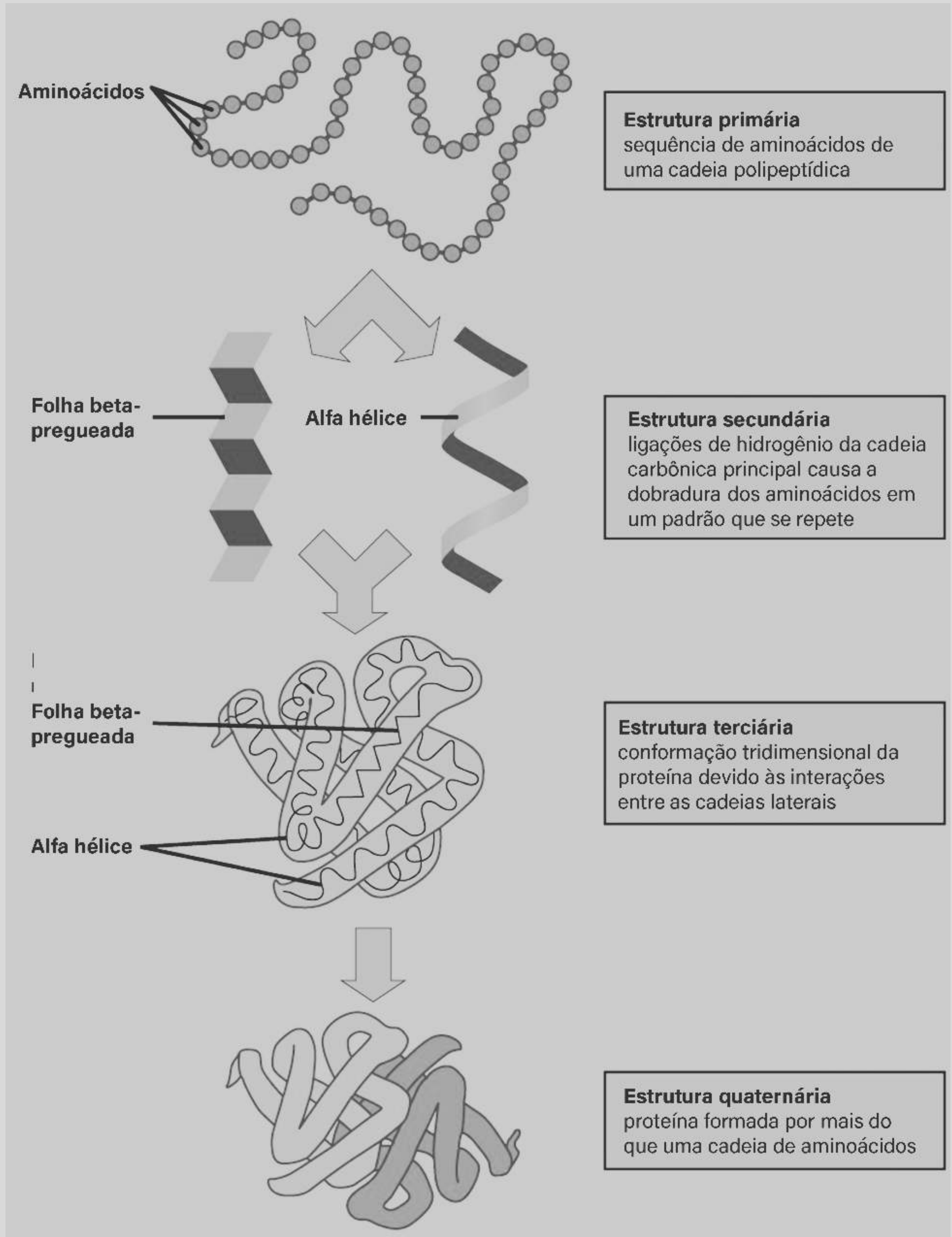


FONTE: ZEDALIS, 2018

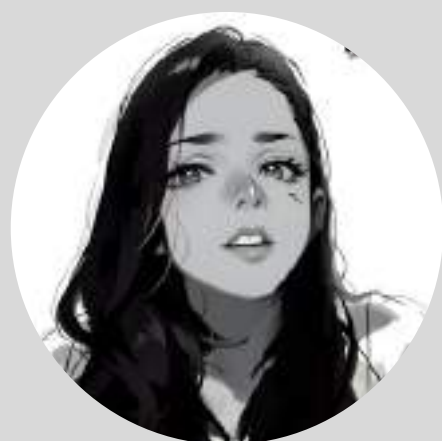
NA ESTRUTURA DOS AMINOÁCIDOS SEMPRE OBSERVAMOS UM CARBONO CENTRAL, CHAMADO DE ALFA. LIGADOS NESSE CARBONO ESTÃO UM GRUPO AMINO ( $-NH_2$ ), UM GRUPAMENTO ÁCIDO CARBOXÍLICO ( $-COOH$ ), UM ÁTOMO DE HIDROGÊNIO, E UM GRUPO VARIÁVEL, SIMBOLIZADO PELA LETRA R, QUE VARIA ENTRE OS 20 DIFERENTES AMINOÁCIDOS QUE FORMAM TODAS AS PROTEÍNAS CONHECIDAS.



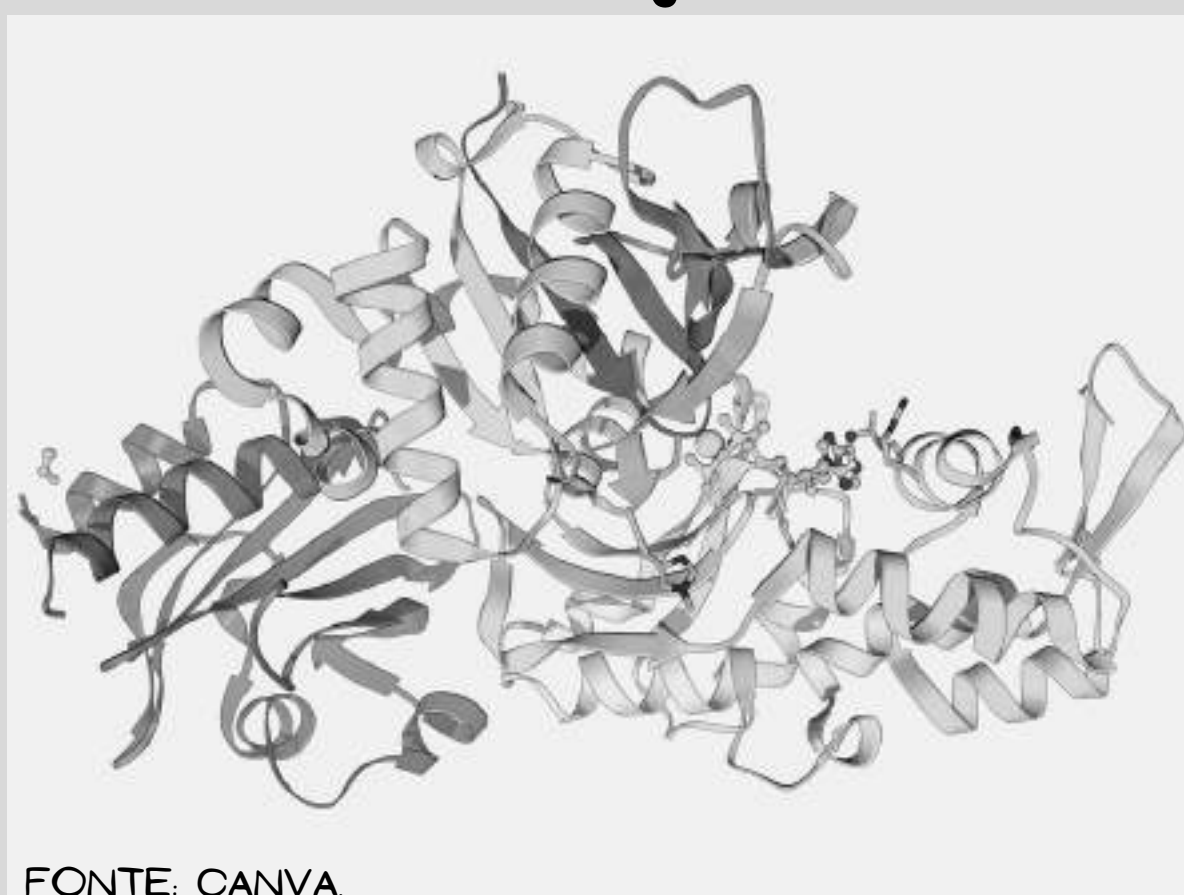
# ESTRUTURA DA PROTEÍNA



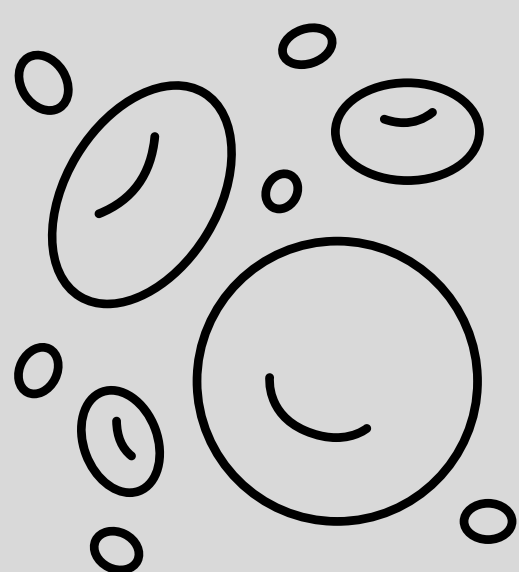
FONTE: ZEDALIS, 2018



## EXEMPLOS DE PROTEÍNAS E SUAS FUNÇÕES:



FONTE: CANVA.



**Proteína transportadora**  
Transporte de substância.  
Exemplo: Hemoglobina

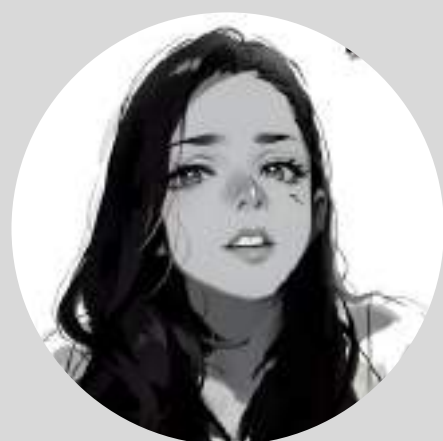
**Proteínas enzimáticas**  
Função: de acelerar as reações químicas.  
Exemplo: pepsina



**Proteínas Motoras e Contráteis**  
Função: Movimento, contração muscular.  
Exemplo: Actina e miosina



**Proteínas Hormonais**  
Fução: Regulam o metabolismo (mensageiros químicos)  
Exemplo: Insulina



DEU PARA PERCEBER QUE AS PROTEÍNAS SÃO IMPORTANTÍSSIMAS PARA O BOM FUNCIONAMENTO DO NOSSO ORGANISMO!

NA AULA SEGUINTE...

ENQUANTO A PROFESSORA RECOLHE A PESQUISA UM ALUNO FALA



AGORA SEI O QUE SÃO PROTEÍNAS, NA MINHA CABEÇA AS PROTEÍNAS SÃO COMO SE FOSSEM UM TREM INTEIRO E CADA AMINOÁCIDO SEU VAGÃO.



BOM DIA, QUERIDOS! HOJE VOCÊS IRÃO CONHECER O LABORATÓRIO DA ESCOLA, MAS ANTES GOSTARIA DE RECOLHER A PESQUISA QUE FICOU PARA CASA NA AULA PASSADA!



MUITO BEM, JOÃO! MAS É IMPORTANTE SABER AS FUNÇÕES DAS PROTEÍNAS, AS ENZIMAS, POR EXEMPLO, TÊM FUNÇÃO CATALISADORA, ACELERANDO A REAÇÃO. TAMBÉM É IMPORTANTE LEMBRAR QUE ELAS SÃO SENSÍVEIS À TEMPERATURA E AO PH, PODENDO CAUSAR A SUA DESNATURAÇÃO, SE ESTIVER MUITO FORA DOS LIMITES ADEQUADOS.

NESSE MOMENTO OS ALUNOS SE ORGANIZAM NA BANCADA DO LABORATÓRIO ONDE ESTÃO O FÍGADO CRU E COZIDO, LIMÃO E ÁGUA OXIGENADA.



NOSSA, PROFESSORA!  
AS PROTEÍNAS SÃO  
MESMO FUNDAMENTAIS  
PARA A NOSSA VIDA!



A PROFESSORA PERGUNTA

MAS O QUE  
É UMA  
HIPÓTESE?

EM QUAL FÍGADO VOCÊS  
ACHAM QUE OCORREU A  
DESNATURAÇÃO DA PROTEÍNA  
NO COZIDO OU NO FÍGADO  
CRU? JUSTIFIQUE CRIANDO UMA  
HIPÓTESE.







UMA HIPÓTESE É UMA EXPLICAÇÃO PROPOSTA PARA UMA OBSERVAÇÃO E ESSA PODE SER TESTADA ATRAVÉS DE UM EXPERIMENTO E É UTILIZADA NO MÉTODO CIENTÍFICO. AGORA MÃOS A OBRA !

ALGUNS MINUTOS DEPOIS, O GRUPO DO JOÃO COMPARTILHA A SUA HIPÓTESE



PROFESSORA, NO FÍGADO COZIDO NÃO IRÁ OCORRER NENHUMA REAÇÃO, PORQUE FOI AO FOGO E COM ISSO A PROTEÍNA DESNATUROU. JÁ NO FÍGADO CRU, OCORRERÁ A REAÇÃO



MUITO BEM! O GRUPO ESTÁ CERTO, MAS SÓ ESQUECERAM DE FALAR DO FÍGADO COM LIMÃO. AGORA QUE TODOS JÁ LEVANTARAM SUA HIPÓTESE, VAMOS FAZER O EXPERIMENTO!



MUITO BEM, PESSOAL! VOCES ENTENDERAM DIREITINHO, MAS AGORA VOU FALAR UM POUQUINHO SOBRE A ENZIMA CATALASE. É UMA ENZIMA PRESENTE NAS CÉLULAS DOS SERES VIVOS, RESPONSÁVEL POR ACELERAR A REAÇÃO DA DECOMPOSIÇÃO DA ÁGUA OXIGENADA. NA AUSÊNCIA DESSA ENZIMA, ESSA REAÇÃO DEMORARIA MUITO PARA ACONTECER, E ISSO SERIA UM PROBLEMA



ALUNOS REALIZANDO O EXPERIMENTO

NOSSA, QUANTAS BOLHAS SURGEM NO FÍGADO CRU COM ÁGUA OXIGENADA

UHULLL! O MEU GRUPO ARREBENTOU! LEVANTOU A HIPOTESE QUE COLOCANDO SUCO DE LIMÃO, QUE É ÁCIDO, NO FÍGADO CRU IRIA INTERFERIR NA REAÇÃO DA CATALASE, POR CONTA DO PH



NOSSA, QUE INTERESSANTE! NÃO FALEI QUE NO FÍGADO COZIDO OU NO CRU COLOCANDO SUCO DE LIMÃO, NÃO IRIA ACONTECER NADA?! EU ESTOU EM SINTONIA COM ESSA AULA.



ENTÃO VOCÊS COMPREENDERAM DIREITINHO. O FÍGADO TEM MUITA PROTEÍNA E O EXPERIMENTO DEMONSTROU O EFEITO DA TEMPERATURA E PH SOBRE A ENZIMA CATALASE. HOJE TERMINAMOS POR AQUI, MAS QUERO DIZER QUE A AULA FOI MUITO EMOCIONANTE!



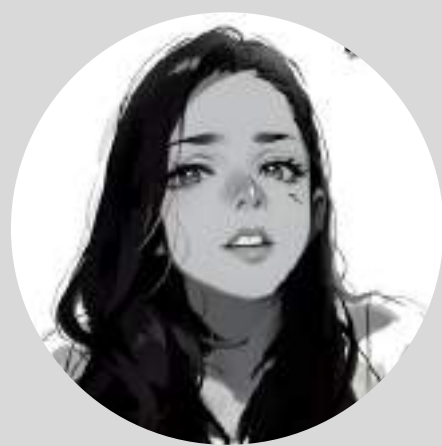


EU TAMBÉM,  
AMANHÃ  
ACORDO ÀS 5 H  
DA MANHÃ!

VAMOS TIRAR UMA SELF PARA  
GUARDAR DE RECORDAÇÃO,  
POIS QUERO MOSTRAR PARA  
MEU FILHO QUE FUI AO  
LABORATÓRIO E DEPOIS VOU  
SAIR CORRENDO PARA CASA  
TENHO MUITA COISA PRA FAZER

EMBORA NADA,  
ESQUECERAM?  
VOCÊS TÊM AULA DE  
ARTES AGORA!



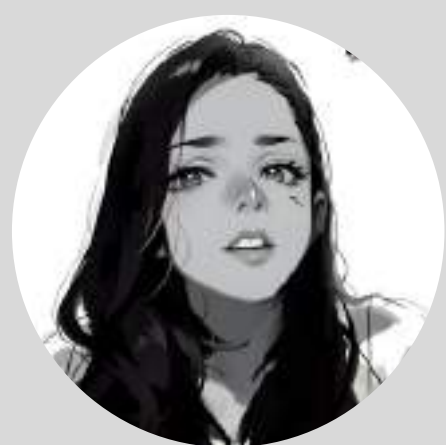


## PROTEÍNAS QUE ATUAM COMO ENZIMAS

AS ENZIMAS, QUE SÃO BIOMOLÉCULAS, FUNCIONAM COMO CATALISADORES BIOLÓGICOS E DESEMPENHAM UM PAPEL CRUCIAL NA REGULAÇÃO DO METABOLISMO ACELERANDO AS REAÇÕES QUE OCORREM NO ORGANISMO.

EXISTEM VÁRIOS PROCESSOS NO NOSSO ORGANISMO QUE TÊM A AÇÃO DAS ENZIMAS. UM QUE É MUITO VISTO NAS ESCOLAS É A AÇÃO ENZIMÁTICA NO PROCESSO DE DIGESTÃO. DUAS DELAS SÃO BEM CONHECIDAS: A PTIALINA (OU AMILASE SALIVAR) QUE ATUA NO PROCESSO DE DIGESTÃO DE CARBOIDRATO E A PEPSINA QUE ATUA NA DIGESTÃO DE PROTEÍNA.

SEM AS ENZIMAS NO PROCESSO DE DIGESTÃO, A QUEBRA DOS ALIMENTOS EM MOLÉCULAS MENORES, QUE PODEM SER ABSORVIDAS E UTILIZADAS PELO CORPO, SERIA EXTREMAMENTE LENTA OU PRATICAMENTE IMPOSSÍVEL.



## É VERDADE QUE TODA ENZIMA É PROTEÍNA?

NÃO É VERDADE, PORQUE NEM TODAS AS ENZIMAS SÃO PROTEÍNAS, EXISTE UMA CLASSE ESPECIAL DE RNA, CONHECIDA COMO RIBOZIMAS, QUE TAMBÉM POSSUEM ATIVIDADE ENZIMÁTICA. CONTUDO, A GRANDE MAIORIA DAS ENZIMAS É DE FATO FORMADA POR PROTEÍNAS

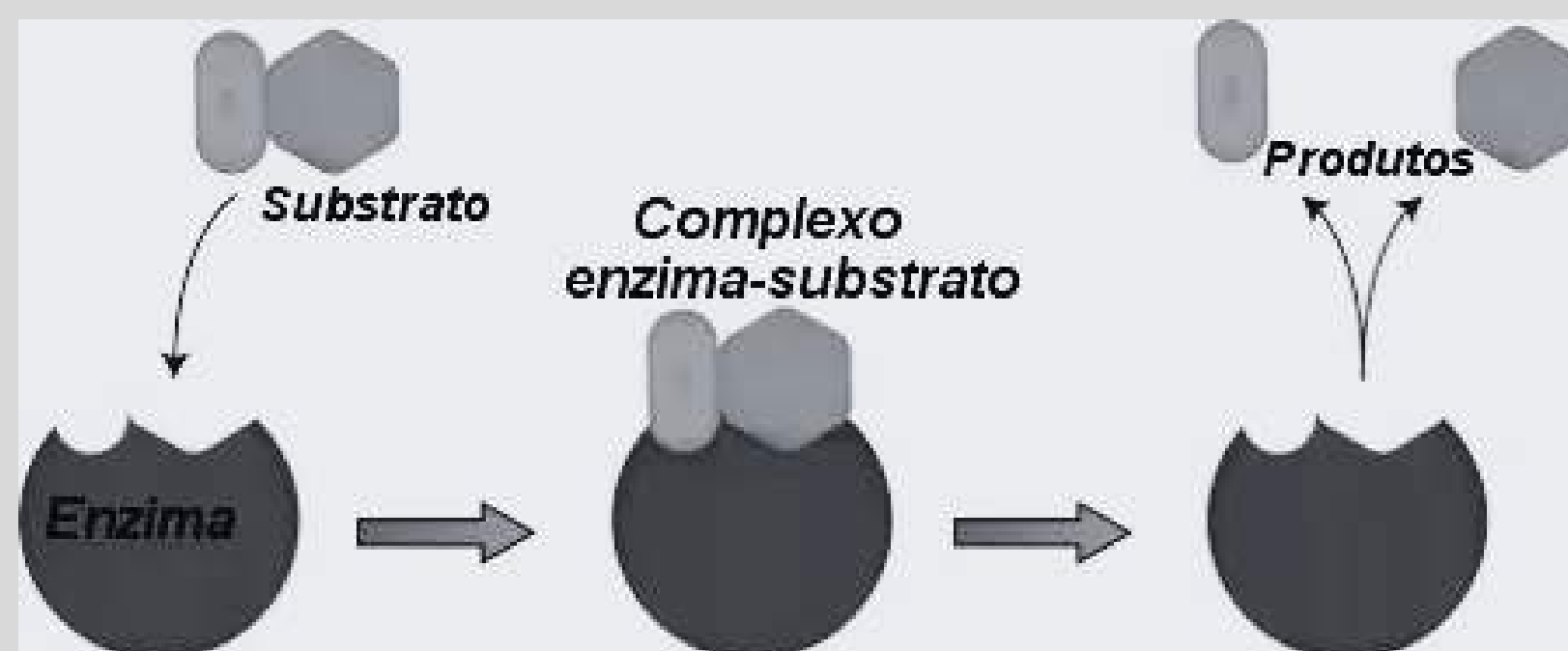


## VAMOS APRENDER UM POUCO SOBRE O "COMPLEXO ENZIMA-SUBSTRATO"?

O TERMO "SUBSTRATO" REFERE-SE AO REAGENTE QUE É ALVO DA AÇÃO ENZIMÁTICA. A FORMAÇÃO DO COMPLEXO ENZIMA-SUBSTRATO OCORRE QUANDO A ENZIMA SE ASSOCIA AO SEU SUBSTRATO, PROCESSO ESTE QUE SE DÁ EM UMA ÁREA ESPECIALIZADA CONHECIDA COMO SÍTIO ATIVO.

ANTIGAMENTE, O MODELO PARA EXPLICAR A INTERAÇÃO ENTRE ENZIMA E SUBSTRATO ERA "O MODELO CHAVE-FECHADURA, PROPOSTO POR EMIL FISCHER.

HOJE O MODELO MAIS ACEITO É O DO "ENCAIXE INDUZIDO", PROPOSTO INICIALMENTE POR KOSHLAND E COLABORADORES". ESTUDOS INDICAM QUE, QUANDO O SUBSTRATO SE ALOJA NO SÍTIO ATIVO, OCORRE UMA SUTIL ALTERAÇÃO NA ENZIMA. ESSA MODIFICAÇÃO CONTRIBUI PARA UMA MAIOR COMPATIBILIDADE ENTRE O SÍTIO ATIVO E O SUBSTRATO, NÃO SENDO RÍGIDO COMO SUGERIA NO MODELO CHAVE-FECHADURA.



FONTE: [HTTPS://MUNDOEDUCACAO.UOL.COM.BR/BIOLOGIA/TEORIA-ENCAIXE-INDUZIDO.HTM](https://MUNDOEDUCACAO.UOL.COM.BR/BIOLOGIA/TEORIA-ENCAIXE-INDUZIDO.HTM)

## EXPERIMENTO REALIZADO PELOS ALUNOS!

### ENZIMA CATALASE EM AÇÃO, OU NÃO!

A CATALASE É UMA ENZIMA ENCONTRADA NAS CÉLULAS DA MAIORIA DOS ORGANISMOS VIVOS, COMUMENTE ARMAZENADA EM ORGANELAS DENOMINADAS PEROXISSOMOS. SUA FUNÇÃO PRINCIPAL CONSISTE EM ACELERAR A DECOMPOSIÇÃO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO (ÁGUA OXIGENADA) EM ÁGUA E OXIGÊNIO.

### COMO FOI REALIZADO O EXPERIMENTO!

#### MATERIAIS UTILIZADOS:

PEDAÇOS DE FÍGADO CRU E COZIDO.

PLACAS DE PETRI OU COPO TRANSPARENTE

SUCO DE LIMÃO

ÁGUA OXIGENADA



#### PROCEDIMENTO:

SEPRE 4 PEQUENAS AMOSTRAS DE FÍGADO CRU E COZIDO. É NECESSÁRIA UMA BALANÇA, POIS CADA AMOSTRA TEM QUE TER O MESMO PESO.

COLOQUE UM POUCO DE SUCO DE LIMÃO NO FÍGADO CRU E NO COZIDO, DEIXE POR 30 MINUTOS.

SEPRE TAMBÉM UMA AMOSTRA DE FÍGADO CRU E OUTRA DE COZIDO, MAS NESTA NÃO ADICIONE O SUCO DE LIMÃO.

COLOQUE AS AMOSTRAS LADO A LADO E PINGUE ALGUMAS GOTAS DE ÁGUA OXIGENADA SOBRE CADA UMA DELAS.

NESTE MOMENTO, É CRUCIAL INCENTIVAR OS ALUNOS A FORMULAREM HIPÓTESES SOBRE O QUE ACONTECE EM CADA AMOSTRA.

HOJE, QUERIDOS, VAMOS INICIAR COM UMA RODA DE CONVERSA. O QUE VOCÊS ACHARAM SOBRE AS AULAS INVESTIGATIVAS?



NA OUTRA SEMANA, A AULA INICIA-SE NA SALA MAKER E TODOS ESTAVAM ANIMADOS, PRINCIPALMENTE O JOÃO



EU GOSTEI MUITO DE PARTICIPAR DAS ATIVIDADES PRÁTICAS NO LABORATÓRIO, ME SENTI COMO UM CIENTISTA NO MOMENTO DA INVESTIGAÇÃO E LEVANTAMENTO DE HIPÓTESE. CONSEGUI COMPREENDER MELHOR O QUE É UMA PROTEÍNA E SUAS FUNÇÕES



FIQUEI MUITO SURPRESO COM A IMPORTÂNCIA DA BIOQUÍMICA NA NOSSA VIDA









PRECISAMOS PESQUISAR O QUE SÃO RIBOSSOMOS! QUERO SURPREENDER A TURMA!

EU TOPO, PROFESSORA!



TOHAU, TURMA! ATÉ SEMANA QUE VEM COM A PESQUISA DE VOCÊS!

13-100VE!  
PROPESOM!  
P&A FAMA  
& DWHEIRO





ENTÃO, ACHO MELHOR FAZERMOS UMA RODA DE CONVERSA PARA QUE POSSAMOS TER UMA AULA BEM PRODUTIVA EM QUE TODOS POSSAM FALAR



A PROFESSORA PERGUNTA: :  
O QUE SÃO RIBOSSOMOS?"

DEIXA QUE EU  
RESPONDO!

RIBOSSOMOS SÃO  
ORGANELAS  
RESPONSÁVEIS PELA  
SÍNTESE DE  
PROTEÍNAS

MUITO BEM! É ISSO MESMO, O RIBOSSOMO É UMA ORGANELA NÃO MEMBRANOSA QUE SINTETIZA PROTEÍNAS. ELA PODE FICAR LIVRE NO CITOPLASMA OU ADERIR À MEMBRANA DE OUTRAS ORGANELAS.



PROFESSORA NA PESQUISA QUE EU FIZ DESCOBRI QUE O RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO GRANULOSO É UMA ORGANELA, QUE TEM GRÃOS QUE SÃO OS RIBOSSOMOS PRESENTES, ENTÃO PRODUZEM PROTEÍNAS PARA O INTERIOR DA CÉLULA.



COMO SERÁ A APRÊNCIA DE UM RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO ?

ESSAS AULAS TEM ME INSPIRADO A EXPLORAR MAIS A FUNDO OS CONCEITOS E A BUSCAR CONHECIMENTOS ALÉM DO QUE É ENSINADO NA ESCOLA.



GALERA, FAZENDO A PESQUISA DESCOBRI QUE A SÍNTESE DE PROTEÍNAS OCORRE NO CITOPLASMA, ESSE PROCESSO É CHAMADO DE TRADUÇÃO. ESTOU ADORANDO ESSAS AULAS INVESTIGATIVAS!

PROFESSORA ME EMPOLGUEI COM A PESQUISA RS, RS!! ACABEI FAZENDO UM CARTAZ , EXPLICANDO QUE TANTO AS CÉLULAS PROCARIONTES COMO AS EUCARIONTES APRESENTAM A ORGANELA RIBOSSOMO



CÉLULAS EUCARIONTES E PROCARIONTES. ELAS TEM EM COMUM A ORGANELA NÃO MEMBRANOSA RIBOSSOMO, POIS É MUITO IMPORTANTE PARA A PRODUÇÃO DE PROTEÍNAS.



AFF...  
TUDO ENVOLVE  
PROTEÍNAS, ATÉ O  
TRANSPORTE DE OXIGÊNIO  
PELO SANGUE UTILIZA A  
PROTEÍNA HEMOGLOBINA

AGORA EU  
ENTENDO QUE  
ELAS TÊM UM  
PAPEL MUITO  
IMPORTANTE PARA  
O ORGANISMO  
VIVO

PROFESSORA, É BEM  
VERDADE QUE SE AS  
PROTEÍNAS FOREM  
PREJUDICADAS ATÉ O NOSSO  
SISTEMA DE DEFESA VAI  
FICAR VULNERÁVEL, UMA VEZ  
QUE ALGUMAS ATUAM  
COMO ANTICORPOS

PESSOAL, GOSTEI MUITO DA NOSSA  
RODA DE CONVERSA, MAS POR  
HOJE A NOSSA AULA TERMINA AQUI,  
ABRAÇOS E ATÉ A PRÓXIMA AULA!





BOA NOITE, GATINHOS E GATÕES! HOJE ESTAMOS FINALIZANDO AS NOSSAS AULAS. VOU PASSAR UM QUESTIONÁRIO PARA SABEREM O QUE VOCÊS ACHARAM A RESPEITO DAS DINÂMICAS COM O ENSINO INVESTIGATIVO.

JÁ SEI! JÁ QUE GOSTAMOS TANTO, QUE TAL ESCREVERMOS SOBRE ESSAS AULAS?



EU TAMBÉM, ESTOU MAIS ESTIMULADO A LER SOBRE AS PROTEÍNAS E SUAS FUNÇÕES



EU JÁ POSSO AFIRMAR QUE AMEI! QUERO ATÉ PESQUISAR MAIS SOBRE AS SUAS QUERIDINHAS





OBSERVAR NA PRÁTICA A AÇÃO DAS ENZIMAS ME PERMITIU PENSAR DE FORMA CRÍTICA E APLICAR O CONHECIMENTO DE MANEIRA EFETIVA. MESMO TENDO MAIS IDADE, FOI UM MOMENTO CRUCIAL, MUDOU MINHA PERSPECTIVA DE APRENDIZAGEM, DESDE ENTÃO, ESTOU CONSTANTEMENTE BUSCANDO MANEIRAS DE APLICAR O QUE APRENDO EM AULA NO MEU DIA A DIA.

AS AULAS DE BIOLOGIA COSTUMAVAM SER APENAS MAIS UMA MATÉRIA PARA MIM, MAS TUDO MUDOU QUANDO TIVE A OPORTUNIDADE DE PARTICIPAR DA AULA PRÁTICA NO LABORATÓRIO

É VERDADE! PODEMOS FAZER UMA HISTÓRIA E VIRAR PROTAGONISTA



QUE BOM! VOCÊS REALMENTE ESTÃO MAIS INTERESSADOS, PORÉM ESCREVER UMA HISTÓRIA É UM ASSUNTO PARA UM PRÓXIMO ANO

TOCA O SINAL DA ESCOLA

TRIIIIIIII...  
TRIIIIIIII!!!

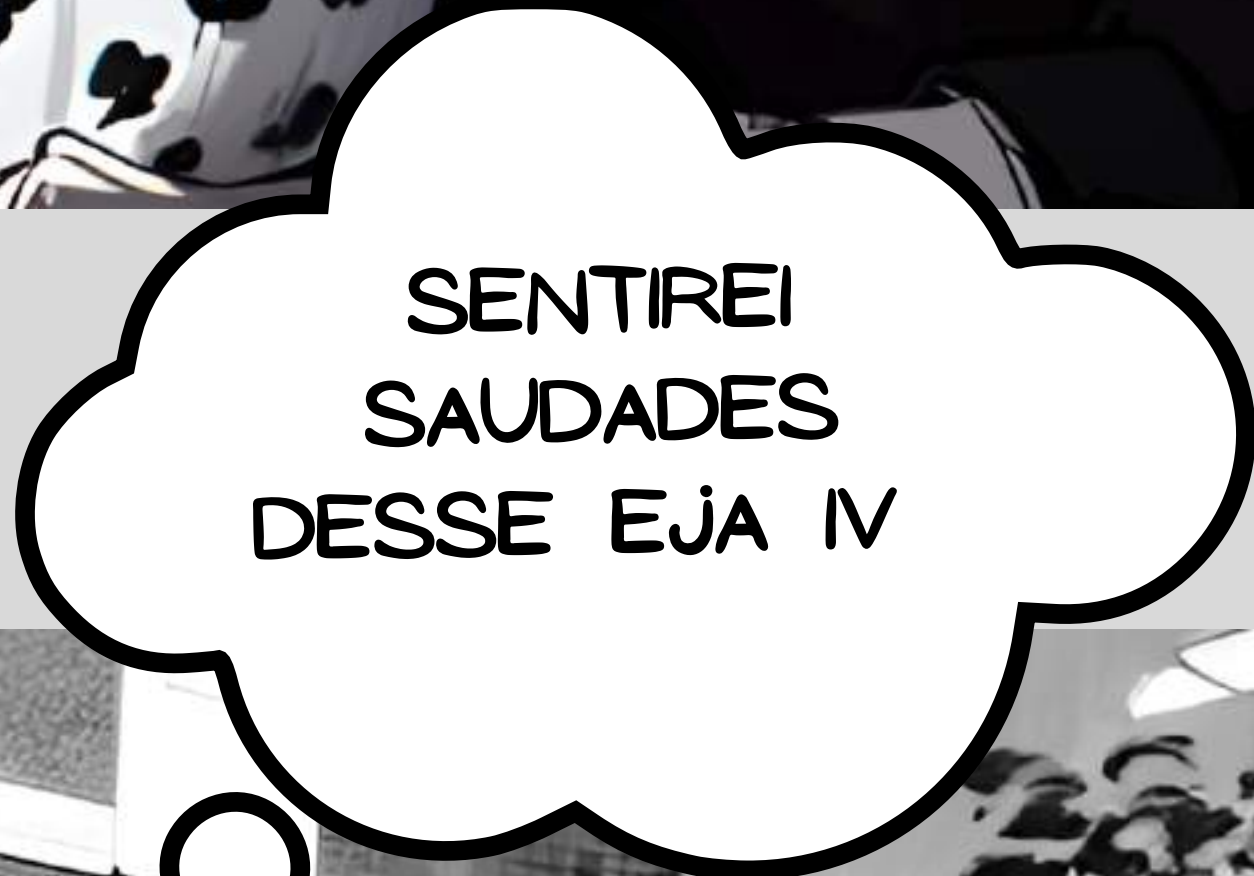
VOCÊS ESTÃO  
LIBERADOS!  
BOAS FÉRIAS!

QUE PENA QUE ACABOU! QUEM  
SERÁ QUE IRÁ DAR AULA PARA A  
GENTE ANO QUE VEM?!

NÓS CONCLUÍMOS  
O ENSINO MÉDIO!  
ESQUECEU ?!



FIQUE TRANQUILA, PROFESSORA!  
NÓS VOLTAREMOS PARA TE VER  
E TRAREMOS NOVIDADES PARA  
UM PRÓXIMO PROJETO! TCHAU!



SENTIREI  
SAUDADES  
DESSE EJA IV



INSPETOR GRITANDO!

OPS!  
JÁ ESTOU  
INDO!

VAMOS EMBORA,  
DANIELLE NUZAKAI,  
FINALMENTE  
FÉRIAS!!

# AGRADECIMENTOS

GOSTARIA DE EXPRESSAR MINHA PROFUNDA GRATIDÃO A TODOS QUE, DE ALGUMA FORMA, CONTRIBUÍRAM, DIRETA OU INDIRETAMENTE, PARA TORNAR ESTE E-BOOK UMA REALIDADE, SEU APOIO E INCENTIVO SÃO EXTREMAMENTE SIGNIFICATIVOS PARA MIM..

GRATIDÃO AO MEU ORIENTADOR DRº TIAGO SAVIGNON POR TODO APOIO. E ORIENTAÇÃO.

TAMBÉM QUERO AGRADECER AO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA-PROFBIO, REALIZADO NO POLO DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO- UERJ.

O PRESENTE TRABALHO FOI REALIZADO COM APOIO DA COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO SUPERIOR (CAPES)-BRASIL, SEM ESSE APOIO SERIA MUITO DIFÍCIL A PRODUÇÃO DESSE E-BOOK..

QUERO AGRADECER A MINHA FILHA SAMARA POR TODA AJUDA COM A PARTE TECNOLÓGICA.

QUERO AGRADECER EM ESPECIAL MEUS ALUNOS DO EJA III E IV, QUE ACEITARAM PARTICIPAR DAS AULAS DESENVOLVIDAS A LUZ DO ENSINO INVESTIGATIVO E CONTRIBUÍRAM NA PRODUÇÃO DO MANGÁ, VOCÊS SÃO MARAVILHOSOS!

# REFERÊNCIAS

- A UTILIZAÇÃO DO MANGÁ NO ÂMBITO DA ILUSTRAÇÃO NA CULTURA JOVEM BRASILEIRA - BRASIL ESCOLA. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://MONOGRAFIAS.BRASILESCOLA.UOL.COM.BR/ARTE-CULTURA/A-UTILIZACAO-MANGA-NO-AMBITO-ILUSTRACAO-NA-CULTURA-JOVEM-BRASILEIRA.HTM](https://monografias.brasilecola.uol.com.br/arte-cultura/a-utilizacao-manga-no-ambito-ilustracao-na-cultura-jovem-brasileira.htm)>. ACESSO EM: 30 MAIO. 2022.
- ENZIMAS-  
[HTTPS://BRASILESCOLA.UOL.COM.BR/BIOLOGIA/ENZIMAS.HTM](https://brasilecola.uol.com.br/biologia/enzimas.htm).
- ACESSO EM DE MARÇO DE 2024.
- NELSON, L. D.; COX, M.M. PRINCÍPIOS DE BIOQUÍMICA DE LEHNINGER. 6. ED. PORTO ALEGRE. ARTMED, 2014.
- REECE, J.B. ET AL. BIOLOGIA DE CAMPBELL. 10. ED. PORTO ALEGRE. ARTMAID, 2015.
- SASSERON, LÚCIA HELENA ET AL. INTERAÇÕES DISCURSIVAS E INVESTIGAÇÃO EM SALA DE AULA: O PAPEL DO PROFESSOR. ENSINO DE CIÊNCIA POR INVESTIGAÇÃO: CONDIÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO EM SALA DE AULA. SÃO PAULO: CENGAGE LEARNING, P.41-62, 2013..
- ZEDALIS, J.; EGGBRECHT, J. 3.4 PROTEÍNS. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://OPENSTAX.ORG/BOOKS/BIOLOGY-AP-COURSES/PAGES/3-4-PROTEINS](https://openstax.org/books/biology-ap-courses/pages/3-4-proteins)>. ACESSO EM: 3 ABR. 2024.

# A AUTORA



DANIELLE TEIXEIRA SILVA BRAZ  
POSSUI GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
BIOLÓGICAS PELA UNIVERSIDADE IGUAÇU  
(2004), PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU  
EM EDUCAÇÃO ESPECIAL-DEFICIÊNCIA  
AUDITIVA PELA UNIRIO (2016), MESTRANDA  
DO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO  
DE BIOLOGIA- PROFBIO/UERJ.

PROFESSORA DO ESTADO DO RIO DE  
JANEIRO, DA PREFEITURA DE PARACAMBI  
E DA REDE PRIVADA.

SOU UMA PROFESSORA APAIXONADA PELA  
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)  
E ACREDITO QUE ESTE TRABALHO VAI  
SER MAIS UMA FERRAMENTA PEDAGÓGICA  
NO PROCESSO DO ENSINO E  
APRENDIZAGEM.

LATTES:

[HTTP://LATTES.CNPQ.BR/6771276225217803](http://lattes.cnpq.br/6771276225217803)

E-MAIL: DANIELLEPROF@YAHOO.COM.BR

## O AUTOR



TIAGO SAVIGNON CARDOSO MACHADO  
POSSUI GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PELA UERJ (2005), MESTRADO (2008) E  
DOUTORADO EM FISIOPATOLOGIA CLÍNICA E  
EXPERIMENTAL (FISCLINEX/UERJ).

PROFESSOR DO CAP/UERJ E DA  
EPSJV/FIOCRUZ, ALÉM DE LECIONAR TAMBÉM  
NO PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL  
EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO.

O FOCO DE PESQUISA ATUAL É EM  
TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E SEUS IMPACTOS  
NOS PROCESSOS DE ENSINO/APRENDIZAGEM.  
NA EDUCAÇÃO BÁSICA

LATTES: [HTTPS://LATTES.CNPQ.BR/2923195504356091](https://lattes.cnpq.br/2923195504356091)

ORCID: [HTTPS://ORCID.ORG/0000-0002-6609-1510](https://orcid.org/0000-0002-6609-1510)

E-MAIL: [TIAGO.MACHADO@UERJ.BR](mailto:TIAGO.MACHADO@UERJ.BR)



# UM GUIA EM QUADRINHOS PARA O ENSINO DE BIOQUÍMICA

ESTA OBRA É UM TRABALHO COLETIVO DA EJA E BUSCA PROMOVER UMA APRENDIZAGEM DE FORMA MAIS LÚDICA.

"PROTEÍNAS EM MANGÁ: UMA VIAGEM COM A TURMA DA EJA", É UM MANGÁ QUE FOI ESCRITO ATRAVÉS DE AULAS INVESTIGATIVAS COM A TURMA DE JOVENS E ADULTOS (EJA).

"O PRESENTE TRABALHO FOI REALIZADO COM O APOIO DA COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES)-BRASIL - CÓDIGO DE FINANCIAMENTO 001".  
QUERO AGRADECER A TODOS OS ALUNOS DA EJA QUE DE FORMA TÃO ENTUSIASMANTE DERAM VIDA A ESSE TRABALHO!



ISBN 978-65-265-1176-3



9 786526 511763 >

 **Pedro & João**  
editores

