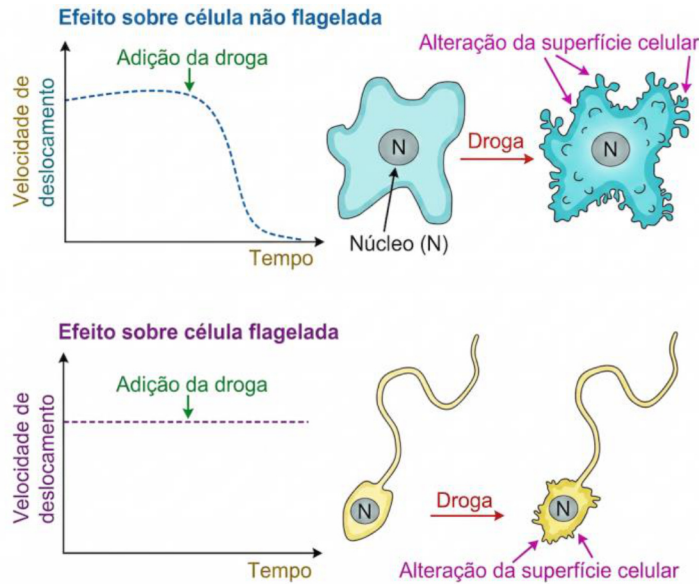




QUESTÃO 01 (ENEM) A ação de uma nova droga antitumoral sobre o citoesqueleto foi investigada. O pesquisador comparou o efeito da droga na velocidade de deslocamento celular e na integridade de filamentos do córtex celular e de flagelos, conforme apresentado na figura.



O pesquisador concluiu que a droga age sobre os

- a) microtúbulos apenas.
- b) filamentos de actina apenas.
- c) filamentos intermediários apenas.
- d) filamentos de actina e microtúbulos.
- e) filamentos de actina e filamentos intermediários.

RESOLUÇÃO

Desvendando o Citoesqueleto: Análise da Questão (ENEM PPL)

EVIDÊNCIAS DO EXPERIMENTO - Célula Não Flagelada (Ameboide)

KEY FINDING: A queda na velocidade indica que a droga afetou os **filamentos de actina**, responsáveis por pseudópodes.

A questão analisa o efeito de uma droga sobre dois tipos de células, focando na identificação do componente do citoesqueleto responsável por cada tipo de locomoção.

EVIDÊNCIAS DO EXPERIMENTO - Célula Flagelada

KEY FINDING: A velocidade constante prova que os microtúbulos (base dos flagelos) não tiveram sua função motora afetada.

Tipo Celular	Motor de Deslocamento	Impacto da Droga na Velocidade
1 Não Flagelada	Filamentos de Actina	Diminuição Acentuada
2 Flagelada	Microtúbulos	Nenhuma Alteração

Alteração na Superfície
Córtex celular (rico em actina) atingido.

Alternativa B (Correta)
A droga atinge apenas a actina, pois paralisou o movimento ameboide e preservou o flagelar.

Alternativas A e D (Incorretas)
Se a droga afetasse microtúbulos, a velocidade da célula flagelada teria caído drasticamente.

Alternativas C e E (Incorretas)
Filamentos intermediários têm função primordialmente estrutural e não motora como observado nos gráficos.



NERD CURSOS BIOLOGIA

QUESTÃO 02 (ENEM) Há muito tempo são conhecidas espécies de lesmas-do-mar com uma capacidade ímpar: guardar parte da maquinaria das células das algas que consomem - os cloroplastos - e mantê-los funcionais dentro das suas próprias células, obtendo assim parte do seu alimento. Investigadores portugueses descobriram que essas lesmas-do-mar podem ser mais eficientes nesse processo do que as próprias algas que consomem.

Essa adaptação confere a esse organismo a capacidade de obter primariamente

- a) ácidos nucleicos.
- b) carboidratos.
- c) proteínas.
- d) vitaminas.
- e) lipídios.

RESOLUÇÃO

Biologia no ENEM: O Mistério das Lesmas-do-Mar Fotossintéticas

O Papel do Cloroplasto
O cloroplasto é a organela responsável pela fotossíntese, convertendo energia luminosa em energia química.

(A) Eficiência Energética ✓
O produto primário da fotossíntese são açúcares (glicose), que são quimicamente classificados como carboidratos. As lesmas utilizam esses carboidratos como fonte de alimento direta para seu metabolismo celular.

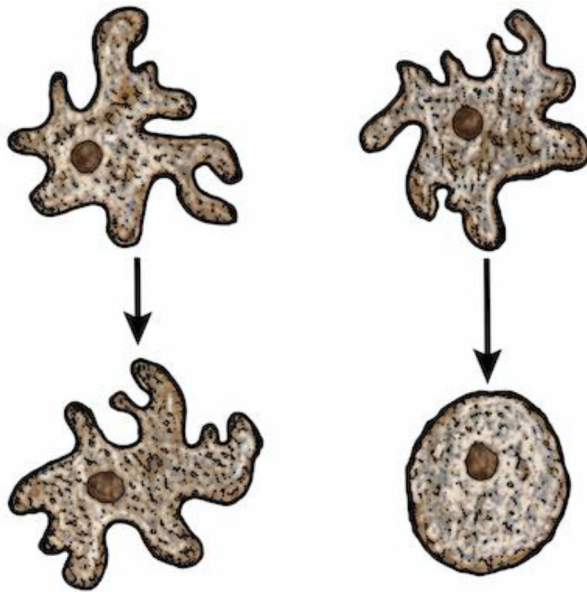
Justificativa das Alternativas Incorretas

- (A) Ácidos Nucleicos** ✗
São materiais genéticos (DNA/RNA) e não o produto energético primário da função clorofílica.
- (C) Proteínas e (E) Lipídios** ✗
Embora essenciais, são produzidos em outras etapas metabólicas, não sendo o alvo direto da fotossíntese.
- (D) Vitaminas** ✗
São micronutrientes reguladores, não a fonte primária de energia ou "alimento" obtido pelos cloroplastos.



NERD CURSOS BIOLOGIA

QUESTÃO 03 (ENEM) O esquema representa um experimento feito com células do protozoário *Amoeba proteus*. Nele, um grupo de células foi tratado com a droga citocalasina B, enquanto outro grupo não foi tratado, servindo como controle. O formato e o movimento das células tratadas foram comprometidos.



SADAVA, D. et al. Vida: a ciência da biologia volume I: célula e hereditariedade. Porto Alegre: Artmed, 2009 (adaptado).

Qual componente celular foi afetado pela droga utilizada no experimento?

- a) Vacúolos.
- b) Mitocôndrias.
- c) Microfilamentos.
- d) Material genético.
- e) Membrana plasmática.

RESOLUÇÃO

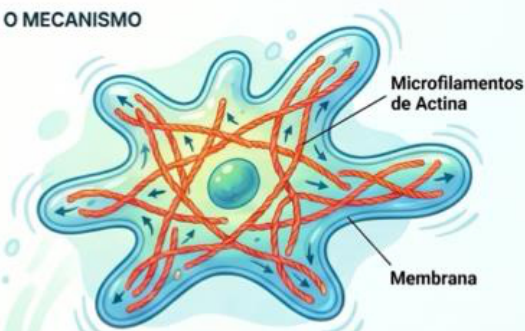
Citocalasina B e o Citoesqueleto: Análise da Questão



A ALTERNATIVA CORRETA E O MECANISMO

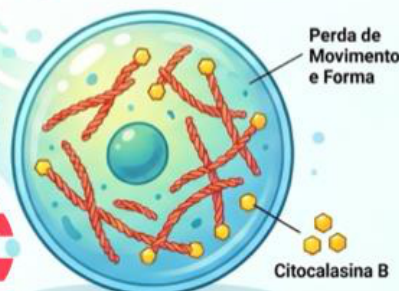
AMEBA NORMAL
(C) Microfilamentos são o alvo principal.

A citocalasina B impede a polimerização da actina, proteína formadora dos microfilamentos responsáveis pelo movimento ameboide.



AMEBA COM CITOCALASINA B

Sem microfilamentos funcionais, a ameba não consegue emitir pseudópodes nem manter sua estrutura irregular característica.



JUSTIFICATIVA DAS ALTERNATIVAS INCORRETAS



(A) Vacúolos e (E) Membrana

Embora a membrana mude de aspecto, ela é passiva; os vacúolos não comandam a locomoção celular.



(B) Mitocôndrias

Fornecem energia (ATP), mas sua inibição não causaria a mudança morfológica específica (arredondamento) mostrada na imagem.



(D) Material Genético

O núcleo controla a síntese de proteínas a longo prazo, não a dinâmica mecânica imediata do citoesqueleto.



QUESTÃO 04 (ENEM)

Companheira viajante

Suavemente revelada? Bem no interior de nossas células, uma clandestina e estranha alma existe. Silenciosamente, ela trama e aparece cumprindo seus afazeres domésticos cotidianos, descobrindo seu nicho especial em nossa fogosa cozinha metabólica, mantendo entropia em apuros, em ciclos variáveis noturnos e diurnos. Contudo, raramente ela nos acende, apesar de sua fornalha consumi-la. Sua origem? Microbiana, supomos. Julga-se adaptada às células eucariontes, considerando-se como escrava — uma serva a serviço de nossa verdadeira evolução.

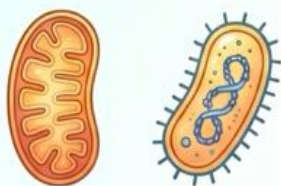
A organela celular descrita de forma poética no texto é o(a)

- a) centríolo.
- b) lisossomo.
- c) mitocôndria.
- d) complexo golgiense.
- e) retículo endoplasmático liso.

RESOLUÇÃO

A "Companheira Viajante": Desvendando a Questão

A Resposta Correta e sua Lógica



Origem Microbiana

Mitocôndrias possuem DNA próprio e membranas duplas, evidenciando ancestralidade bacteriana bacteriana incorporada pela célula.



Alternativa C: Mitocôndria

O texto descreve a teoria da endossimbiose e a função de respiração celular (fornalha).

Por que as outras alternativas estão incorretas?



Alternativa A: Centríolo. Atua na divisão celular e formação de cílios/flagelos. (Não é "fornalha", nem tem origem endossimbiótica)



Alternativa B: Lisossomo. Responsável pela digestão de partículas e autofagia. (Digestão, não geração de energia)



Alternativa D: Complexo de Golgi. Focado no empacotamento e secreção de substâncias. (Processamento proteico, não energético)



Alternativa E: REL. Envolvido na síntese de lipídios e desintoxicação celular. (Não gera energia primariamente)

Justificativa Individualizada: Nenhuma dessas organelas possui origem endossimbiótica ou atua primariamente como a "fornalha" energética descrita.





NERD CURSOS BIOLOGIA

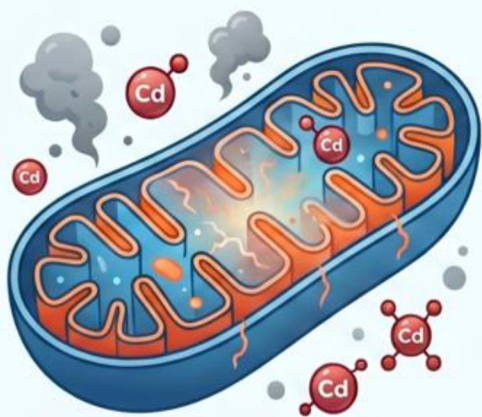
QUESTÃO 05 (ENEM) Em um experimento, camundongos inalaram resíduos de cádmio, um metal presente no cigarro. Posteriormente, foi verificada uma forte diminuição na fertilidade desses roedores, associada a uma alteração no funcionamento da cadeia respiratória mitocondrial dos espermatozoides.

Qual consequência intracelular decorre do mau funcionamento dessa organela?

- a) Diminuição nos níveis de ATP
- b) Aumento na concentração de CO_2 .
- c) Aumento no consumo de oxigênio.
- d) Diminuição na ocorrência da glicólise.
- e) Aumento na quantidade de glicogênio.

RESOLUÇÃO

Biologia no ENEM: O Impacto do Cádmio na Mitocôndria



Função da Mitocôndria: Organela responsável pela respiração celular aeróbica, convertendo nutrientes e oxigênio em moléculas de ATP.

Alternativa (A) - Diminuição nos níveis de ATP



A cadeia respiratória na mitocôndria é a principal via de produção de energia (ATP) da célula. O cádmio inibe seu funcionamento.



Consequência do Cádmio na Fertilidade: Níveis de ATP fortemente reduzidos na mitocôndria dos espermatozoides resultam em Motilidade do Espermatozoide Diminuída, causando infertilidade.



(B) e (C) - Processos de Consumo e Liberação
Sem a cadeia respiratória, o consumo de O_2 para e a produção de CO_2 (ciclo de Krebs) diminui.



Justificativa das Alternativas Incorretas

(D) - Localização da Glicólise

A glicólise ocorre no citoplasma e não depende diretamente do funcionamento da cadeia respiratória mitocondrial.



(E) - Consumo de Reservas

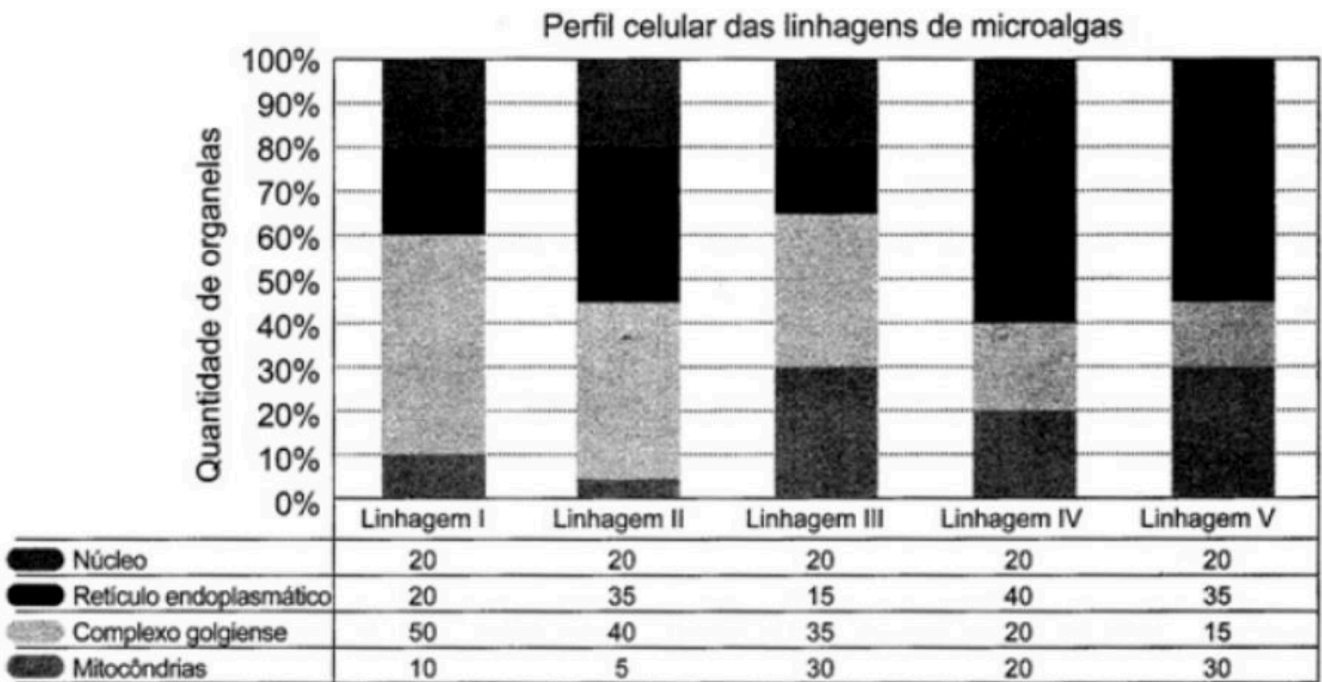
Com a falta de ATP, a célula consumiria suas reservas de glicogênio, em vez de aumentá-las.





NERD CURSOS BIOLOGIA

QUESTÃO 06 (ENEM) Uma indústria está escolhendo uma linhagem de microalgas que optimize a secreção de polímeros comestíveis, os quais são obtidos do meio de cultura de crescimento. Na figura podem ser observadas as proporções de algumas organelas presentes no citoplasma de cada linhagem.



Qual é a melhor linhagem para se conseguir maior rendimento de polímeros secretados no meio de cultura?

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

RESOLUÇÃO

Guia de Resolução: Organelas e Secreção Celular



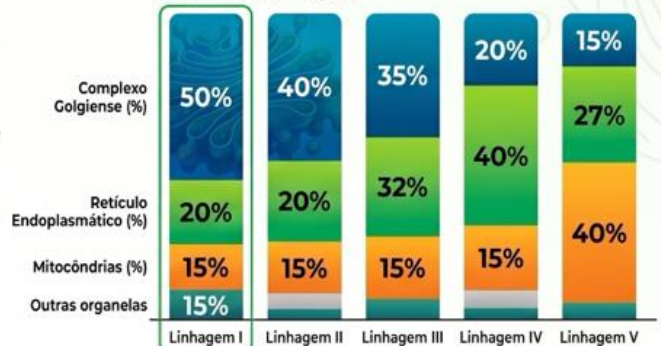
A CHAVE DA RESPOSTA: COMPLEXO GOLGIENSE

Esta organela é responsável por processar, empacotar e secretar substâncias para fora da célula.

CRITÉRIO DE SELEÇÃO

Para otimizar a secreção, deve-se escolher a linhagem com maior porcentagem de Complexo Golgiense.

ANÁLISE DO PERFIL CELULAR (Comparativo das Linhagens)



JUSTIFICATIVA DAS ALTERNATIVAS

ALTERNATIVA (a) - LINHAGEM I

Apresenta a maior proporção de Complexo Golgiense (50%) entre todas as linhagens.

OUTRAS LINHAGENS (INCORRETAS):

Alternativas (b) e (c) - Linhagens II e III: Possuem menos Complexo Golgiense que a I (40% e 35%, respectivamente).

Alternativas (d) e (e) - Linhagens IV e V: Focam em Reticulo Endoplasmático ou Mitocôndrias, tendo as menores taxas de secreção (20% e 15%).



NERD CURSOS BIOLOGIA

QUESTÃO 07 (ENEM) Antimicrobianos são substâncias naturais ou sintéticas que têm capacidade de matar ou inibir o crescimento de microrganismos. A tabela apresenta uma lista de antimicrobianos hipotéticos, bem como suas ações e efeitos sobre o metabolismo microbiano.

Antimicrobiano	Ação	Efeito
1	Une-se aos ribossomos	Impede a síntese proteica
2	Une-se aos microtúbulos	Impede a segregação das cromátides
3	Une-se aos fosfolipídeos da membrana plasmática	Reduz a permeabilidade da membrana plasmática
4	Interfere na síntese de timina	Inibe a síntese de DNA
5	Interfere na síntese de uracila	Impede a síntese de RNA

Qual dos antimicrobianos deve ser utilizado para curar uma infecção causada por um fungo sem afetar as bactérias da microbiota normal do organismo?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

RESOLUÇÃO

Resolução Comentada: Seletividade de Antimicrobianos

Contexto: Identificar um agente que atue em estruturas exclusivas de fungos (eucariotos) para preservar a **microbiota bacteriana** (procaríotos).



A ALTERNATIVA CORRETA (ANTIMICROBIANO 2)

Fungo (Eucarioto)

Microtúbulos (Fuso Mitótico)

Antimicrobiano 2

Foco em Microtúbulos: Fungos são eucariotos e usam microtúbulos na mitose, bactérias não possuem essas estruturas.

Segregação de Cromátides: Processo exclusivo de organismos com fuso mitótico.

Seletividade Eucariótica: Ao atingir o citoesqueleto, a droga preserva as bactérias.

Bactéria (Procaríoto)

Bactérias não possuem **microtúbulos** para mitose.

Comparativo Rápido de Estruturas

	Presente em Bactérias	Presente em Fungos
Microtúbulos	✗	✓
Ribossomos	✓	✓
Membrana Plasmática	✓	✓

JUSTIFICATIVA DAS ALTERNATIVAS INCORRETAS

Alternativa 1 (Ribossomos)

Ribossomos estão presentes em ambos; inibi-los afetaria tanto o fungo quanto as bactérias.

Alternativa 3 (Fosfolipídeos)

Todas as células possuem membranas de fosfolipídeos, resultando em toxicidade para ambos os grupos.

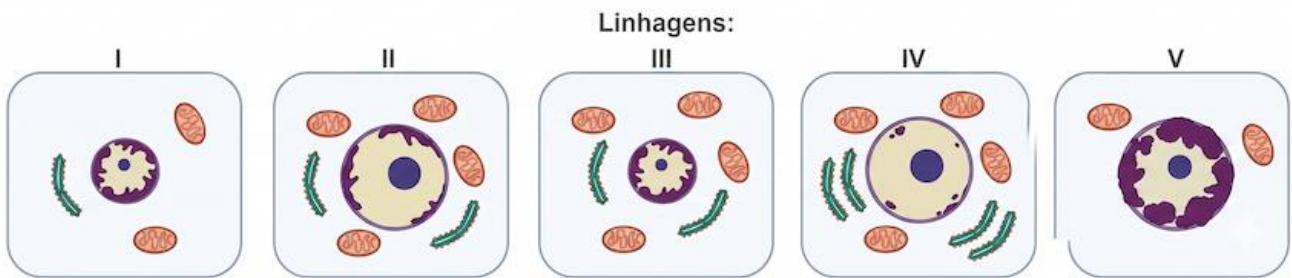
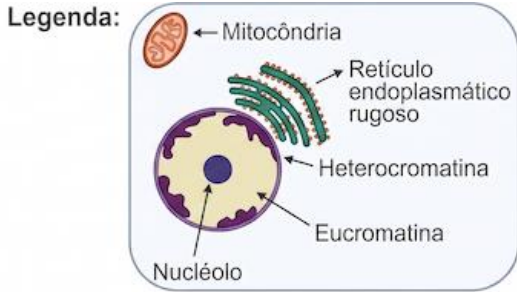
Alternativas 4 e 5 (DNA e RNA)

Timina (DNA) e Uracila (RNA) são universais; interferir neas bloqueia o metabolismo de qualquer microrganismo.



NERD CURSOS BIOLOGIA

QUESTÃO 08 (ENEM) O nível metabólico de uma célula pode ser determinado pela taxa de síntese de RNAs e proteínas, processos dependentes de energia. Essa diferença na taxa de síntese de biomoléculas é refletida na abundância e características morfológicas dos componentes celulares. Em uma empresa de produção de hormônios proteicos a partir do cultivo de células animais, um pesquisador deseja selecionar uma linhagem com o metabolismo de síntese mais elevado, dentre as cinco esquematizadas na figura.



Qual linhagem deve ser escolhida pelo pesquisador?

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

RESOLUÇÃO

Guia de Resolução: Metabolismo e Morfologia Celular

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO METABÓLICA

EUCROMATINA VS. HETEROCROMATINA

Eucromatina (DNA Ativo)
Clara, indica DNA ativo para transcrição.

Heterocromatina (DNA Inativo)
Escura/borda do núcleo, indica DNA inativo.

MAQUINARIA DE SÍNTESE

Nucléolo (Produção de Ribossomos)
Alta produção de proteínas requer nucléolos grandes para produção de ribossomos.

Retículo Endoplasmático Rugoso (RER)
Alta produção de proteínas requer Retículo Endoplasmático Rugoso abundante.

APORTE ENERGÉTICO

Mitocôndrias
Muitas mitocôndrias são essenciais para fornecer ATP aos processos energéticos.

JUSTIFICATIVA DAS ALTERNATIVAS

Linhagem I
Incorreta. Nucléolos reduzidos e densidade de organelas inferior.

Linhagem II
Incorreta. Nucléolos reduzidos e densidade de organelas inferior.

Linhagem III
Incorreta. Nucléolos reduzidos e densidade de organelas inferior.

Linhagem IV (Alternativa D - Correta)
Correta. Maior nucléolo, maior área de eucromatina, e máxima abundância de RER e mitocôndrias, sinalizando síntese máxima.

Linhagem V
Incorreta. Possui organelas, mas grande quantidade de heterocromatina (bordas escuras espessas) indica menor atividade.

RESUMO VISUAL: COMPARAÇÃO MORFOLÓGICA

Componente	Linhagem IV (D)	Linhagem V (E)	Linhagens I/II/III
Nucléolo	Máximo Tamanho	Médio/Grande	Pequeno/Médio
Cromatina	Predomínio de Eucromatina	Alta Heterocromatina	Variável
Organelas	Alta Densidade (RER/Mitoc.)	Média Densidade	Baixa Densidade



NERD CURSOS BIOLOGIA

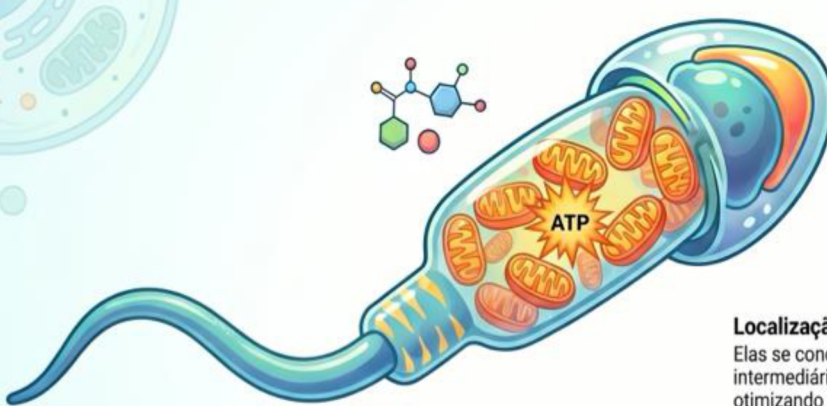
QUESTÃO 09 (ENEM) Mitocôndrias são organelas citoplasmáticas em que ocorrem etapas do processo de respiração celular. Nesse processo, moléculas orgânicas são transformadas e, juntamente com o O_2 , são produzidos CO_2 e H_2O , liberando energia, que é armazenada na célula na forma de ATP.

Na espécie humana, o gameta masculino (espermatozoide) apresenta, em sua peça intermediária, um conjunto de mitocôndrias, cuja função é

- a) facilitar a ruptura da membrana do ovócito.
- b) acelerar sua maturação durante a espermatogênese.
- c) localizar a tuba uterina para fecundação do gameta feminino.
- d) aumentar a produção de hormônios sexuais masculinos.
- e) fornecer energia para sua locomoção.

RESOLUÇÃO

Mitocôndrias e a Locomoção do Espermatozoide:



A Resposta Correta e o Papel da Mitocôndria

Alternativa (E): Fornecer energia para locomoção
As mitocôndrias produzem ATP via **respiração celular** para movimentar o flagelo do espermatozoide.

Localização Estratégica
Elas se concentram na peça intermediária, próximas ao flagelo, otimizando a entrega de energia.

Conversão Energética (ATP)
Oxigênio e moléculas orgânicas são transformados em CO_2 , H_2O e energia química.







Por que as outras alternativas estão incorretas?

(A) Ruptura da membrana e (D) Hormônios

A ruptura cabe ao acrossomo; a produção hormonal ocorre em células intersticiais específicas.

(B) Maturação e (C) Localização

A maturação ocorre no epidídimo; a localização da tuba depende de sinalização química externa.

Função Citada na Questão	Estrutura ou Processo Correto
 Ruptura da membrana do ovócito	 Acrossomo (derivado do Complexo de Golgi)
 Fornecer energia (Locomoção)	 Mitocôndrias (Peça intermediária)
 Produção de hormônios sexuais	 Células de Leydig (Testículos)



NERD CURSOS BIOLOGIA

QUESTÃO 10 (ENEM) Segundo a teoria evolutiva mais aceita hoje, as mitocôndrias, organelas celulares responsáveis pela produção de ATP em células eucariotas, assim como os cloroplastos, teriam sido originados de procariontes ancestrais que foram incorporados por células mais complexas.

Uma característica da mitocôndria que sustenta essa teoria é a

- a) capacidade de produzir moléculas de ATP.
- b) presença de parede celular semelhante à de procariontes.
- c) presença de membranas envolvendo e separando a matriz mitocondrial do citoplasma.
- d) capacidade de autoduplicação dada por DNA circular próprio semelhante ao bacteriano.
- e) presença de um sistema enzimático eficiente às reações químicas do metabolismo aeróbio.

RESOLUÇÃO

A Origem das Mitocôndrias: Teoria Endossimbiótica

A **Questão** aborda a teoria de que **mitocôndrias** e **cloroplastos** originaram-se de procariontes ancestrais incorporados por células complexas. O desafio é identificar qual **característica biológica atual dessas organelas comprova** esse parentesco evolutivo com as bactérias.

A (Produção de ATP)

INCORRETA

Funções metabólicas eficientes são adaptações funcionais, não provas exclusivas de origem procarionte.

B (Presença de Parede Celular)

INCORRETA

Mitocôndrias não possuem parede celular; esta é uma característica externa de procariontes e células vegetais.

C (Presença de Membranas)

INCORRETA

Ter membranas é comum a várias organelas eucarióticas, não sendo evidência específica de endossimbiose.

D (DNA Circular e Autoduplicação)

CORRETA

Mitocôndrias possuem DNA próprio, circular e sem histonas, semelhante ao genoma bacteriano.

Assim como bactérias, essas organelas se dividem independentemente do núcleo celular.

A Evidência Principal

E (Sistema Enzimático)

INCORRETA

Reflete apenas a especialização funcional da organela.

Alternativa	Proposta	Veredito
D	DNA circular e autoduplicação	✓ Correta: Principal vestígio da ancestralidade bacteriana.
A/E	Produção de ATP / Enzimas	✗ Incorreta: Reflete apenas a especialização da organela.
B/C	Parede celular / Membranas	✗ Incorreta: Características estruturais não exclusivas ou inexistentes.





NERD CURSOS BIOLOGIA

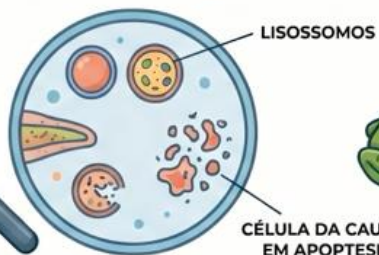
Questão 11 (ENEM) Os sapos passam por uma metamorfose completa. Os girinos apresentam cauda e brânquias externas, mas não têm pernas. Com o crescimento e desenvolvimento do girino, as brânquias desaparecem, as pernas surgem e a cauda encolhe. Posteriormente, a cauda desaparece por apoptose ou morte celular programada, regulada por genes, resultando num sapo adulto jovem.

A organela citoplasmática envolvida diretamente no desaparecimento da cauda é o

- a) ribossomo.
- b) Lisossomo.
- c) peroxissomo.
- d) complexo golgiense.
- e) retículo endoplasmático.

RESOLUÇÃO

Biologia no ENEM: A Metamorfose dos Sapos e a Organela da Apoptose



✓ CORRETO



Lisossomo (Alternativa B)

Organela que contém enzimas hidrolíticas capazes de digerir componentes da própria célula.

Autólise na Regressão Caudal

Os lisossomos rompem-se, liberando enzimas que digerem as células da cauda para reabsorção de nutrientes.

Apoptose e Digestão

O desaparecimento da cauda é um exemplo clássico de digestão intracelular programada geneticamente.

✗ INCORRETOS



Alternativa A: RIBOSSOMO
Atua exclusivamente na síntese de proteínas, não na degradação de tecidos.



Alternativa C: PEROXISSOMO
Especializado na oxidação de ácidos graxos e neutralização de peróxido de hidrogênio.



Alternativa D: COMPLEXO GOLGIENSE
Atua no processamento, secreção e síntese de moléculas, mas não na autodestruição celular.



Alternativa E: RETÍCULO
Atua no processamento, e síntese de moléculas, mas não na autodestruição celular.



NERD CURSOS BIOLOGIA

QUESTÃO 12 (ENEM) O paclitaxel é um triterpeno poli-hidroxiado que foi originalmente isolado da casca de *Taxus brevifolia*, árvore de crescimento lento e em risco de extinção, mas agora é obtido por rota química semissintética. Esse fármaco é utilizado como agente quimioterápico no tratamento de tumores de ovário, mama e pulmão. Seu mecanismo de ação antitumoral envolve sua ligação à tubulina interferindo com a função dos microtúbulos.

De acordo com a ação antitumoral descrita, que função celular é diretamente afetada pelo paclitaxel?

- a) Divisão celular.
- b) Transporte passivo.
- c) Equilíbrio osmótico.
- d) Geração de energia.
- e) Síntese de proteínas.

RESOLUÇÃO

**Mecanismo Antitumoral:
O Impacto do Paclitaxel na Célula**



Mecanismo de Ação e a Resposta Correta

- Microtúbulos e o Fuso Mitótico**
Os microtúbulos formam as fibras do fuso que separam os cromossomos durante a divisão.
- Ligação à Tubulina**
O fármaco estabiliza a tubulina, impedindo a desmontagem necessária para o ciclo celular prosseguir.

Alternativa A: Divisão Celular (Correta)
Ao travar os microtúbulos, o paclitaxel impede a mitose, interrompendo a proliferação do câncer.

Justificativa das Alternativas Incorretas

- B e C: Membrana e Osmose**
Transporte passivo e equilíbrio osmótico dependem da membrana plasmática, não de microtúbulos.
- D: Geração de Energia**
A produção de energia (ATP) é uma função das mitocôndrias e não da tubulina.
- E: Síntese de Proteínas**
Este processo ocorre nos ribossomos e retículo endoplasmático, sem ligação direta com os microtúbulos.



NERD CURSOS BIOLOGIA

QUESTÃO 13 (ENEM) A análise da atividade de dois cultivos celulares mantidos com diferentes substratos está representada no quadro.

Cultivo celular	Substrato	Rendimento energético dos produtos
A	Glicose + O ₂	219 kcal/mol
B	Glicose	29 kcal/mol

Qual organela celular não está ativa no cultivo B?

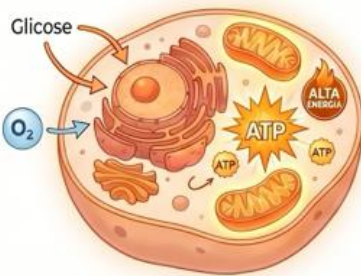
- a) Núcleo.
- b) Lisossomos.
- c) Mitocôndrias.
- d) Complexo de Golgi.
- e) Retículo endoplasmático.

RESOLUÇÃO

Metabolismo Celular:

A questão compara dois cultivos celulares para identificar qual organela está inativa em condições anaeróbicas.

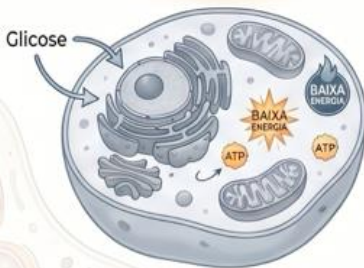
COMPARATIVO DE CULTIVOS



Cultivo A: Respiração Aeróbica

DADOS DO CULTIVO A	
SUBSTRATO	RENDIMENTO ENERGÉTICO
Glicose + O ₂	219 kcal/mol (Alto)

O uso de Glicose + O₂ resulta em alta produção de energia (ATP).



Cultivo B: Processo Anaeróbico

DADOS DO CULTIVO B	
SUBSTRATO	RENDIMENTO ENERGÉTICO
Glicose	29 kcal/mol (Baixo)

Sem O₂, a célula obtém baixo rendimento energético, característico da fermentação.

JUSTIFICATIVA DAS ALTERNATIVAS

✓ ALTERNATIVA C (CORRETA): MITOCÔNDRIAS



Esta organela é a sede da respiração aeróbica, processo que obrigatoriamente exige oxigênio.

ALTERNATIVAS A, D E E: ORGANELAS DE SÍNTESE E CONTROLE



Núcleo, Golgi e Retículos mantêm funções vitais independentemente da presença direta de O₂.

ALTERNATIVA B: LISSOSSOMOS



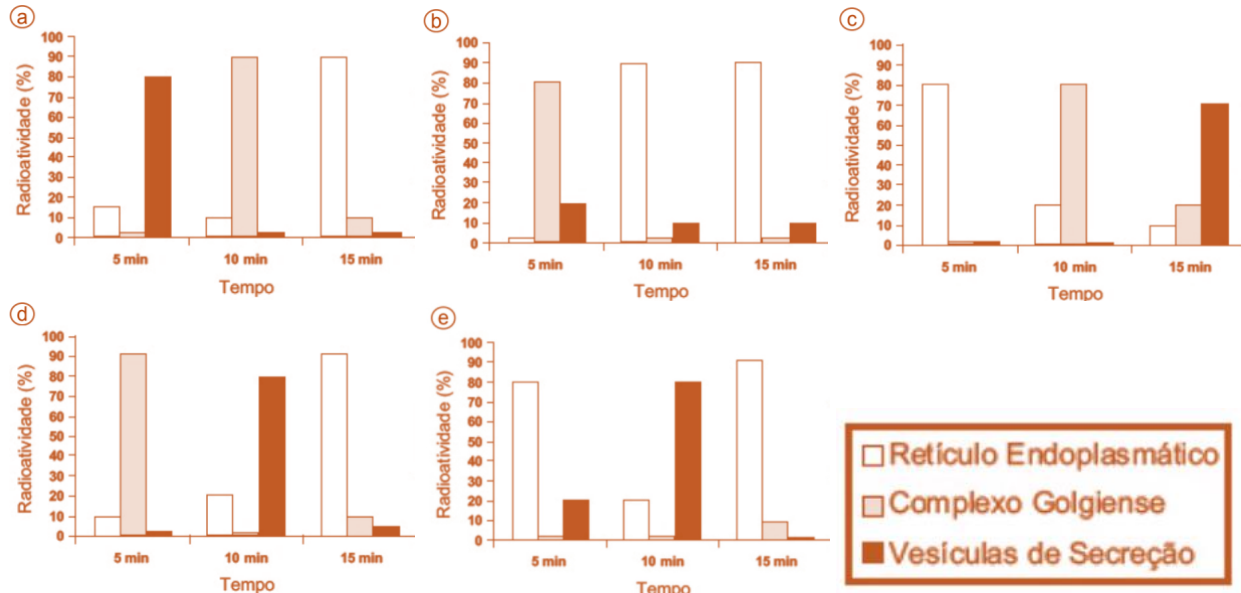
Responsáveis pela digestão intracelular, sua atividade enzimática não define o rendimento energético do cultivo.



NERD CURSOS BIOLOGIA

QUESTÃO 14 (ENEM) Muitos estudos de síntese e endereçamento de proteínas utilizam aminoácidos marcados radioativamente para acompanhar as proteínas, desde fases iniciais de sua produção até seu destino final. Esses ensaios foram muito empregados para estudo e caracterização de células secretoras.

Após esses ensaios de radioatividade, qual gráfico representa a evolução temporal da produção de proteínas e sua localização em uma célula secretora?



RESOLUÇÃO

A Rota da Secreção Celular: |

Explicar o caminho percorrido por uma proteína em uma célula secretora

1. Início: Retículo Endoplasmático Rugoso

Local de síntese proteica; a radioatividade deve ser alta aqui nos minutos iniciais (5 min).

2. Meio: Complexo de Golgi

Onde as proteínas são modificadas e empacotadas; a radioatividade atinge o pico aqui após o RER (10 min).

3. Fim: Vesículas de Seção

Transportam o produto final para a membrana; a radioatividade deve predominar aqui por último (15 min).

Justificativa das Alternativas

Alternativa C (Correta)
Único gráfico que mostra a migração lógica: RER (5 min) -> Golgi (10 min) -> Vesículas (15 min).

Por que as outras estão incorretas?
Elas apresentam a sequência temporal de forma ilógica ou invertida.

Alternativa	Análise do Gráfico	Por que está Errada?
A	Mostra Vesículas de Seção com 80% logo aos 5 min.	Impossível: a proteína não pode ser secretada antes de ser fabricada no RER.
B	Mostra o Complexo de Golgi com 80% aos 5 min e RER aos 10 min.	Incorreta: o processamento no Golgi ocorre obrigatoriamente após a síntese no RER.
D	Mostra Golgi alto aos 5 min e Vesículas aos 10 min.	Incorreta: ignora o tempo de síntese inicial no Retículo Endoplasmático Rugoso.
E	Mostra RER alto aos 5 min e 15 min, mas Vesículas altas aos 10 min.	Incorreta: sugere que a secreção ocorre antes da proteína terminar o RER/Golgi.



NERD CURSOS BIOLOGIA

Questão 15 (ENEM) Um pesquisador preparou um fragmento do caule de uma flor de margarida para que pudesse ser observado em microscopia óptica. Também preparou um fragmento de pele de rato com a mesma finalidade. Infelizmente, após algum descuido, as amostras foram misturadas.

Que estruturas celulares permitiriam a separação das amostras, se reconhecidas?

- a) Ribossomos e mitocôndrias, ausentes nas células animais.
- b) Centríolos e lisossomos, organelas muito numerosas nas plantas.
- c) Envoltório nuclear e nucléolo, característicos das células eucarióticas.
- d) Lisossomos e peroxissomos, organelas exclusivas de células vegetais.
- e) Parede celular e cloroplastos, estruturas características de células vegetais.

RESOLUÇÃO

Guia de Resolução: Célula Animal vs. Vegetal

Como diferenciar amostras de tecido vegetal (margarida) e animal (rato) por observação microscópica? Esta análise detalha por que certas estruturas não ajudam e quais são os diferenciais exclusivos.



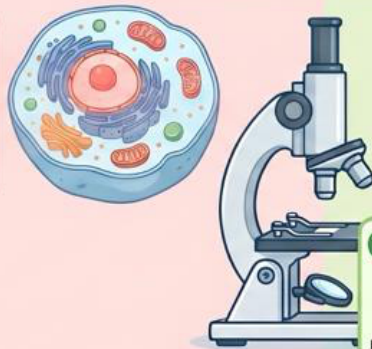
CÉLULA ANIMAL (Rato)

CÉLULA VEGETAL (Margarida)

Justificativa das Alternativas Incorretas

Alternativas A e C: Estruturas Comuns

Ribossomos Mitocôndrias Envoltório Nuclear
Presentes em ambos os tipos celulares (eucariontes). Não servem para diferenciação.



Alternativa B: Centríolos e Lisossomos

Centríolos Lisossomos
Geralmente ausentes ou raros em plantas superiores (como a margarida).

Alternativa D: Peroxissomos

Atuam na detoxificação tanto em animais quanto em plantas. Não são exclusivos.

✓ A Resposta Correta (Alternativa E): O Diferencial Exclusivo

Parede Celular
Estrutura rígida externa à membrana, presente na margarida mas ausente na pele do rato.



Cloroplastos
Organelas da fotossíntese exclusivas de células vegetais e algas, fundamentais para a identificação.

A presença simultânea dessas duas estruturas confirma que a amostra pertence ao reino vegetal.

Resumo Comparativo para Identificação

Estrutura	Célula Animal (Rato)	Célula Vegetal (Margarida)
Parede Celular	Ausente	Presente
Cloroplastos	Ausente	Presente
Centríolos	Presente	Ausente*

*(Nota: Centríolos em plantas ocorrem apenas em briófitas e pteridófitas).



NERD CURSOS BIOLOGIA

Questão 16 (ENEM) A estratégia de obtenção de plantas transgênicas pela inserção de transgenes em cloroplastos, em substituição à metodologia clássica de inserção do transgene no núcleo da célula hospedeira, resultou no aumento quantitativo da produção de proteínas recombinantes com diversas finalidades biotecnológicas. O mesmo tipo de estratégia poderia ser utilizada para produzir proteínas recombinantes em células de organismos eucarióticos não fotossintetizantes, como as leveduras, que são usadas para produção comercial de várias proteínas recombinantes e que podem ser cultivadas em grandes fermentadores.

Considerando a estratégia metodológica descrita, qual organela celular poderia ser utilizada para inserção de transgenes em leveduras?

- a) Lisossomo.
- b) Mitocôndria.
- c) Peroxissomo.
- d) Complexo golgiense.
- e) Retículo endoplasmático.

RESOLUÇÃO

Resolução Comentada: Engenharia Genética em Organelas

discute a estratégia de inserir **genes externos** (transgenes) em **cloroplastos de plantas para aumentar a produção de proteínas**. O desafio é identificar qual organela em organismos não fotossintetizantes (como leveduras) permitiria a mesma estratégia.

Cloroplasto (Planta)

O Conceito Fundamental

Teoria Endossimbiótica: Mitocôndrias e cloroplastos possuem DNA próprio e circular, herdado de ancestrais procarióticos.

Transgenia em Organelas: Técnica que utiliza o genoma independente da organela para síntese proteica em larga escala.

Mitocôndria (Levedura)

Análise Individual das Alternativas

(A) Lisossomo Vesícula especializada em digestão, sem material genético independente.	(B) Mitocôndria [CORRETA] É a única organela da lista com DNA e ribossomos próprios para expressar transgenes.	(C) Peroxissomo Vesícula para detoxificação, sem material genético independente.
(D) Golgi Parte do sistema de endomembranas, depende exclusivamente do DNA do núcleo celular.		(E) Retículo Parte do sistema de endomembranas, depende exclusivamente do DNA do núcleo celular.



NERD CURSOS BIOLOGIA

QUESTÃO 17 (ENEM) Uma das funções dos neutrófilos, um tipo de glóbulo branco, é fagocitar bactérias invasoras em nosso organismo. Em uma situação experimental, um cientista colocou em um mesmo meio neutrófilos e bactérias Gram positivas que apresentavam a parede celular fluorescente. Em seguida, o cientista observou os neutrófilos ao microscópio de fluorescência e verificou a presença de fluorescência em seu interior.

Em qual organela do neutrófilo foi percebida a fluorescência?

- a) Mitocôndria.
- b) Peroxissomo.
- c) Vacúolo digestivo.
- d) Complexo golgiense.
- e) Retículo endoplasmático liso.

RESOLUÇÃO

Biologia em Foco: Fagocitose e Organelas Celulares

O neutrófilo engloba bactérias fluorescentes para digestão. Onde será encontrada a fluorescência?

1 Fagocitose e o Fagossomo

2 Formação do Vacúolo Digestivo

3 Localização da Fluorescência

Localização da Fluorescência

A fluorescência é detectada aqui após a digestão.

Alternativa (A) - Mitocôndrias
Função Real: Geram energia (ATP) através da respiração celular.
Inconsistente: Não participa da digestão de bactérias.

Alternativa (B) - Peroxissomos
Função Real: Realizam detoxificação celular e oxidação de ácidos graxos.
Inconsistente: Não participa da digestão de bactérias.

Alternativa (C) - Vacúolo Digestivo
Função Real: Destino final de material fagocitado para degradação enzimática.
Correta: Onde ocorre a digestão da bactéria e a fluorescência é detectada.

Alternativa (D) - Complexo de Golgi
Função Real: Secreção de substâncias e empacotamento de proteínas e lipídios.
Inconsistente: Não armazena material externo englobado.

Alternativa (E) - Retículo Liso
Função Real: Síntese de lipídios e metabolismo de carboidratos.
Inconsistente: Não armazena material externo englobado.

Resumo da Função das Organelas		
Organela	Função Principal	Relação com a Bactéria?
Mitocôndria	Respiração Celular	Nenhuma
Vacúolo Digestivo	Digestão Intracelular	Sim (Local da degradação)
Complexo de Golgi	Secreção e Empacotamento	Indireta (Cria o lisossomo)



NERD CURSOS BIOLOGIA

QUESTÃO 18 (ENEM) A deficiência da enzima lipase ácida causa uma doença em que o portador apresenta células que não degradam colesterol esterificado nem triglicerídeos, resultando no depósito desses compostos em diversos órgãos, principalmente no fígado.

Essa doença resulta da insuficiência funcional de qual estrutura celular?

- a) Lisossomos.
- b) Ribossomos.
- c) Mitocôndrias.
- d) Peroxissomos.
- e) Retículo endoplasmático liso.

RESOLUÇÃO

Guia de Resolução: Organelas e Digestão Celular

Contexto: A Questão aborda uma doença de depósito causada pela falha na degradação de lipídios devido à deficiência da enzima lipase ácida. Para resolvê-la, é necessário identificar qual organela é responsável pela digestão intracelular.

A ALTERNATIVA CORRETA: (a) Lisossomos

Digestão Intracelular: São bolsas membranosas com enzimas hidrolíticas responsáveis pela digestão de substâncias intracelulares.

Digestão Ácida: O interior dos lisossomos é ácido, ambiente ideal para a atuação da lipase. $\text{pH} < 7$

Resumo das Funções e Relação com a Questão

Organela	Função Principal	Relação com a Questão
Lisossomos	Digestão Intracelular	Correta: Onde a lipase ácida deveria atuar.
Ribossomos	Síntese de Proteínas	Incorreta: Constrói moléculas em vez de degradá-las.
Mitocôndrias	Metabolismo Energético	Incorreta: Produz energia (ATP) para a célula.

(b) Ribossomos
Função Exclusiva: Sua função exclusiva é a síntese proteica, não participando da degradação de gorduras.

(c) Mitocôndrias
Metabolismo Energético: Especializadas na respiração celular e produção de ATP, sem função digestiva direta.

(d) Peroxissomos
Oxidação e Desintoxicação: Atuam na oxidação de substâncias e desintoxicação, como a decomposição do peróxido de hidrogênio.

(e) Retículo Endoplasmático Liso
Síntese e Desintoxicação: Relacionado à síntese de lipídios e desintoxicação, e não à sua degradação digestiva.