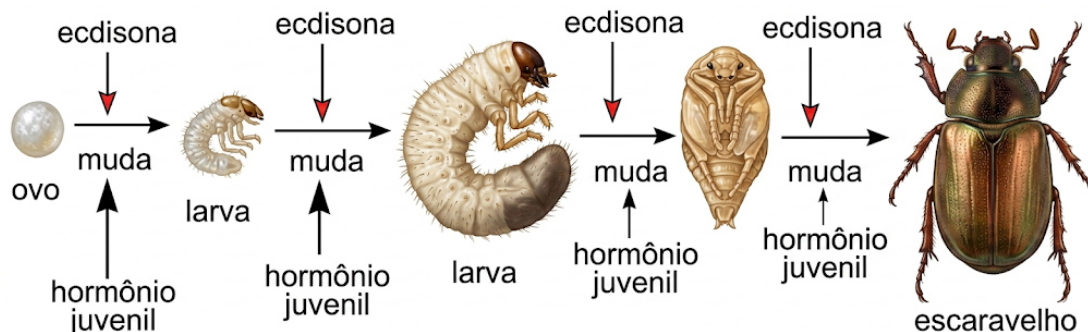




**QUESTÃO 01 (ENEM)** O desenvolvimento da maior parte das espécies de insetos passa por vários estágios até chegar à fase adulta, quando finalmente estão aptos à reprodução. Esse desenvolvimento é um jogo complexo de hormônios. A ecdisona promove as mudas (ecdises), mas o hormônio juvenil impede que o inseto perca suas características de larva. Com o tempo, a quantidade desse hormônio diminui e o inseto chega à fase adulta. Cientistas descobriram que algumas árvores produzem um composto químico muito semelhante ao hormônio juvenil dos insetos.



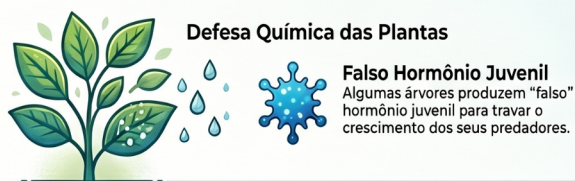
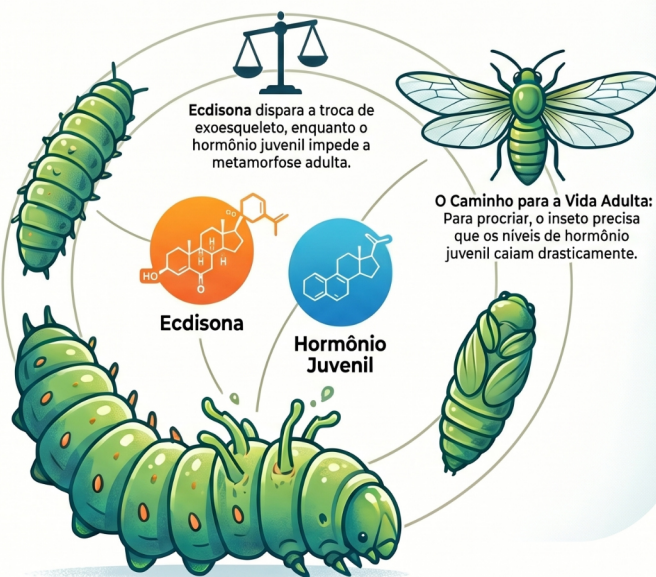
A vantagem de uma árvore que produz uma substância que funcione como hormônio juvenil é que a larva do inseto, ao se alimentar da planta, ingere esse hormônio e

- A) vive sem se reproduzir, pois nunca chega à fase adulta.
- B) vive menos tempo, pois seu ciclo de vida encurta.
- C) vive mais tempo, pois ocorrem poucas mudas.
- D) morre, pois chega muito rápido à fase adulta.
- E) morre, pois não sofrerá mais mudas.

### RESOLUÇÃO

## O Jogo Hormonal dos Insetos: Entendendo a Questão 1 do ENEM

### O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO



### ANÁLISE DETALHADA DA QUESTÃO 1

**A**

**Justificativa das Alternativas** Alternativa A: A Vantagem da Planta (Correta)  
Ao ingerir o hormônio, a larva nunca amadurece, impedindo novos ciclos reprodutivos. O hormônio juvenil exógeno impede a metamorfose; o inseto permanece larva e não se reproduz.

**B / D (Incorreta)**

Por que as outras estão incorretas?  
O hormônio não mata nem acelera o ciclo; ele apenas mantém o estado larval. O hormônio juvenil não acelera o ciclo nem o encurta; ele o interrompe na fase inicial.

**C / E (Incorreta)**

As mudas (ecdises) continuam ocorrendo pela ecdisona, mas o inseto não muda de estágio fenotípico.



# NERD CURSOS BIOLOGIA

**QUESTÃO 02 (ENEM)** Diferente do que o senso comum acredita, as lagartas de borboletas não possuem voracidade generalizada. Um estudo mostrou que as borboletas de asas transparentes da família Ithomiinae, comuns na Floresta Amazônica e na Mata Atlântica, consomem, sobretudo, plantas da família Solanaceae, a mesma do tomate. Contudo, os ancestrais dessas borboletas consumiam espécies vegetais da família Apocinaceae, mas a quantidade dessas plantas parece não ter sido suficiente para garantir o suprimento alimentar dessas borboletas. Dessa forma, as solanáceas tornaram-se uma opção de alimento, pois são abundantes na Mata Atlântica e na Floresta Amazônica.

Cores ao vento. Genes e fósseis revelam origem e diversidade de borboletas sul-americanas. Revista Pesquisa FAPESP. N° 170, 2010 (adaptado).

Nesse texto, a ideia do senso comum é confrontada com os conhecimentos científicos, ao se entender que as larvas das borboletas Ithomiinae encontradas atualmente na Mata Atlântica e na Floresta Amazônica, apresentam

- A) facilidade em digerir todas as plantas desses locais.
- B) interação com as plantas hospedeiras da família Apocinaceae.
- C) adaptação para se alimentar de todas as plantas desses locais.
- D) voracidade indiscriminada por todas as plantas existentes nesses locais.
- E) especificidade pelas plantas da família Solanaceae existentes nesses locais.

## RESOLUÇÃO

### Ciência vs. Senso Comum: A Dieta das Borboletas *Ithomiinae*



O Mito da Voracidade Generalizada  
**Senso Comum vs. Ciência**



O senso comum crê em voracidade total; a ciência prova a especificidade alimentar.

#### Transição Evolutiva de Dieta



**Apocinaceae:**  
Base alimentar original



**Solanaceae:**  
Abundância na Mata Atlântica e Amazônia



#### Família Solanaceae

É a família botânica do tomate, base alimentar principal das borboletas Ithomiinae atuais.



**Resolução Comentada**  
(Questão 02)



#### Alternativa E (Correta)



Confirma que as larvas possuem especificidade pelas plantas da família Solanaceae.

Por que A, C e D estão incorretas?



Elas afirmam erroneamente que as larvas comem "todas as plantas" do local.



#### Por que a B está incorreta?



A interação com Apocinaceae é uma característica dos ancestrais, não das larvas atuais.



# NERD CURSOS BIOLOGIA

**UESTÃO 03 (ENEM)** Aranhas, escorpiões, carrapatos e ácaros são representantes da classe dos Aracnídeos. Esses animais são terrestres em sua grande maioria e ocupam os mais variados habitats, tais como montanhas altas, pântanos, desertos e solos arenosos. Podem ter sido os primeiros representantes do filo Arthropoda a habitar a terra seca. A característica que justifica o sucesso adaptativo desse grupo na ocupação do ambiente terrestre é a presença de

- A) quelíceras e pedipalpos que coordenam o movimento corporal.
- B) excreção de ácido úrico que confere estabilidade ao pH corporal.
- C) exoesqueleto constituído de quitina que auxilia no controle hídrico corporal.
- D) circulação sanguínea aberta que impede a desidratação dos tecidos corporais.
- E) sistema nervoso ganglionar que promove a coordenação central do movimento corporal.

## RESOLUÇÃO

### Sucesso Evolutivo: Como os Aracnídeos Conquistaram a Terra

Explicação da adaptação biológica que permitiu aos aracnídeos viverem em ambiente terrestre, analisando cada alternativa da Questão do ENEM.

#### JUSTIFICATIVA DOS DISTRATORES (Alternativas Incorretas)

##### Quelíceras e Pedipalpos (Alternativa A)

São apêndices para manipulação de alimento e percepção sensorial, não para coordenação motora terrestre.



##### Excreção de Ácido Úrico (Alternativa B)



Embora economize água, o erro da opção é dizer que serve para "estabilidade de pH".

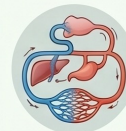
<b>Função Real:</b> Economia de Água	<b>Por que está incorreta na questão?:</b> O foco não é a estabilidade do pH corporal.
---	---

#### A CHAVE DA ADAPTAÇÃO (Alternativa C)

##### Exoesqueleto de Quitina

Funciona como uma armadura impermeável que evita a perda de água (desidratação) em solos secos.

#### Circulação e Sistema Nervoso (Alternativas D e E)



São características gerais de artrópodes e não adaptações específicas para evitar a desidratação tecidual.

<b>Função Real:</b> Transporte de Nutrientes (Circulação)	<b>Por que está incorreta na questão?:</b> Não impede a desidratação dos tecidos.
--	--





# NERD CURSOS BIOLOGIA

**QUESTÃO 04 (ENEM)** A curcumina, uma das substâncias que confere a cor alaranjada ao açafrão, pode auxiliar no combate à dengue quando adicionada à água de criadouros do mosquito transmissor. Essa substância acumula-se no intestino do inseto após ser ingerida com a água do criadouro e, quando ativada pela luz, induz a produção de espécies reativas de oxigênio que danificam de forma fatal o tecido do tubo digestório.

TOLEDO, K. Corante extraído do açafrão pode ser útil no combate à dengue. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 25 abr. 2015 (adaptado).

A forma de combate relatada tem como atividade o(a)

- A) morte do indivíduo adulto.
- B) redução da eclosão dos ovos.
- C) comprometimento da metamorfose.
- D) impedimento do desenvolvimento da larva.
- E) repelência da forma transmissora da doença.

## RESOLUÇÃO

### Combate à Dengue: O Poder da Curcumina

O Mecanismo de Ação Larvicida e a Justificativa da Questão

#### O Mecanismo de Ação Larvicida



#### Ingestão no Criadouro

A larva do mosquito ingere a curcumina presente na água do criadouro.

#### Ativação pela Luz

A luz solar ativa a curcumina acumulada no intestino do inseto.

#### Oxigênio Reativo Fatal

A reação gera espécies reativas de oxigênio que destroem o tubo digestório.

#### Justificativa da Questão

##### ✓ Por que a "D" é a correta

A ação ocorre na água (larvas), impedindo que completem seu desenvolvimento biológico.

##### Incorreção de A e E



A curcumina não atua em adultos voadores nem serve como repelente externo.

##### Incorreção de B e C



O mecanismo não afeta a eclosão de ovos nem os hormônios da metamorfose.





# NERD CURSOS BIOLOGIA

**QUESTÃO 05 (ENEM)** O exoesqueleto dos crustáceos é formado por quitina e impregnações de sais calcários e, por isso, é mais duro quando comparado com o exoesqueleto de outros artrópodes. Esse revestimento externo confere proteção, mas, por ser duro, limita o crescimento desses animais.

Para superar essa limitação, o exoesqueleto deve ser

- A) formado somente na fase adulta do animal.
- B) fragmentado para expansão nas áreas de articulação.
- C) modelado continuamente para ajuste ao tamanho do corpo.
- D) substituído por meio de mudas que ocorrem periodicamente.
- E) impregnado por pequena quantidade de sais para sua distensão.

## RESOLUÇÃO

### O Desafio do Crescimento: Crustáceos, o Exoesqueleto

Por que a Alternativa "D" é a Correta?



#### Ecdise ou Muda



O animal abandona o exoesqueleto antigo e cresce rapidamente antes que o novo endureça.

#### Periodicidade do Crescimento



Crescimento em "saltos" logo após cada muda.

#### Controle Hormonal



#### Ecdisona

O processo é regulado pelo hormônio ecdisona, garantindo a sobrevivência durante a troca.

### Justificativa das Alternativas Incorretas

Alternativa	Status	Motivo Técnico
A, B, C	Incorretas	O exoesqueleto é rígido e surge muito antes da fase adulta; ele é rígido demais para ser modelado ou fragmentado.
D	Correta	A muda (ecdise) é o único mecanismo que permite expansão volumétrica.
E	Incorreta	Mesmo com poucos sais, a composição química (quitina) impede a distensão elástica do revestimento.





# NERD CURSOS BIOLOGIA

**QUESTÃO 06 (ENEM)** Escorpiões podem se reproduzir de forma sexuada ou assexuada, dependendo da espécie. Algumas espécies, cuja reprodução ocorre sem a necessidade de um parceiro, podem se multiplicar rapidamente e apresentar ampla distribuição geográfica, inclusive adaptando-se a ambientes urbanos. Um exemplo muito comum é o escorpião-amarelo, que encontra nas cidades fartura de alimento, abrigo e ausência de predadores.

Essa rápida multiplicação ocorre por meio de

- A) fragmentação espontânea ou acidental.
- B) desenvolvimento de embriões sem fecundação.
- C) formação de esporos, que germinam formando indivíduos.
- D) divisão de um indivíduo em duas partes de mesma dimensão.
- E) divisão nuclear formando núcleos e, a partir desses, várias células.

## RESOLUÇÃO

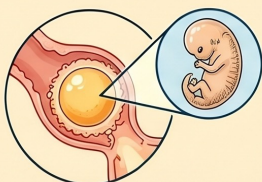
### Desvendando a Reprodução do Escorpião-Amarelo

Mecanismo de rápida multiplicação e sucesso adaptativo em ambientes urbanos sem predadores e com alimento abundante.



#### A Resposta Correta e o Fenômeno

##### Item B: Partenogênese



Desenvolvimento do embrião a partir de um óvulo não fecundado, gerando clones da fêmea.



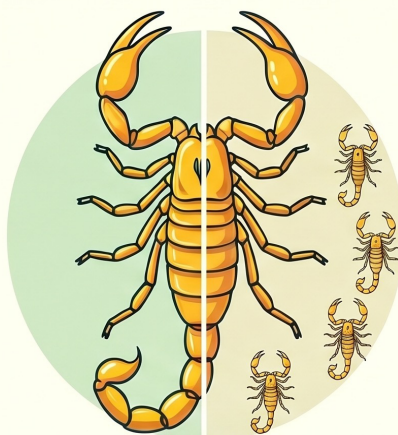
##### Vantagem Adaptativa

Permite que uma única fêmea colonize novos ambientes e multiplique a população rapidamente.



##### O Escorpião-Amarelo

Espécie símbolo desse processo no Brasil, adaptando-se perfeitamente ao meio urbano.



#### Análise dos Distratores

(Por que as outras estão incorretas?)



##### Item A: Fragmentação

Comum em estrelas-do-mar (visto na Q05), mas inexistente em animais complexos como escorpiões.



##### Item C: Esporos

Método de reprodução e resistência típico de fungos, bactérias e plantas, não de artrópodes.



##### Itens D e E: Divisão Celular

Processos como bipartição ou esquizogonia são restritos a organismos unicelulares ou protozoários.

#### Comparação rápida dos métodos de reprodução assexuada citados

Método	Ocorre em:	
Fragmentação	Equinodermos (Estrela-do-mar)	Exige alta regeneração de tecidos perdidos.
Esporos	Fungos e Plantas	É uma estrutura de dispersão celular, não embrionária.
Partenogênese	Insetos e Aracnídeos	É a formação de um novo indivíduo a partir do óvulo.



# NERD CURSOS BIOLOGIA

**QUESTÃO 07 (ENEM)** A formação de coágulos sanguíneos em veias e artérias é um dos fatores responsáveis pela ocorrência de doenças cardiovasculares, como varizes, infarto e acidentes vasculares cerebrais. A prevenção e o tratamento dessas doenças podem ser feitos com drogas anticoagulantes. A indústria farmacêutica estimula a pesquisa de toxinas animais com essa propriedade.

Considerando as adaptações relacionadas aos hábitos alimentares, os animais adequados ao propósito dessas pesquisas são os(as)

- A) moluscos fitófagos.
- B) moscas saprófagas.
- C) pássaros carnívoros.
- D) morcegos frugívoros.
- E) mosquitos hematófagos.

## RESOLUÇÃO

### Bioprospecção e Saúde: Por que estudamos animais para tratar coágulos?

### O Alvo da Pesquisa: Animais Hematófagos

#### Por que a alternativa (E) está correta?

Animais hematófagos (como mosquitos) secretam anticoagulantes para sugar o sangue sem que ele obstrua seu aparelho bucal.

#### Mosquitos Hematófagos

São os candidatos ideais para a indústria farmacêutica por possuírem toxinas que impedem a formação de coágulos.



#### Aplicação Médica

Essas toxinas naturais ajudam a desenvolver drogas contra infartos, varizes e AVCs.

#### Por que as outras alternativas estão incorretas?



#### (A) Moluscos fitófagos e (D) Morcegos frugívoros

Alimentam-se de vegetais ou frutos; plantas não possuem sistema de coagulação sanguínea.



#### (B) Moscas saprófagas

Alimentam-se de matéria orgânica em decomposição, onde não há fluxo sanguíneo ativo para interromper.



#### (C) Pássaros carnívoros

Embora comam carne, não ingerem sangue de forma a necessitar de anticoagulantes salivares potentes como os sugadores.



# NERD CURSOS BIOLOGIA

**QUESTÃO 08 (ENEM)** Insetos podem apresentar três tipos de desenvolvimento. Um deles, a holometabolia (desenvolvimento completo), é constituído pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto sexualmente maduro, que ocupam diversos habitats. Os insetos com holometabolia pertencem às ordens mais numerosas em termos de espécies conhecidas.

Esse tipo de desenvolvimento está relacionado a um maior número de espécies em razão da

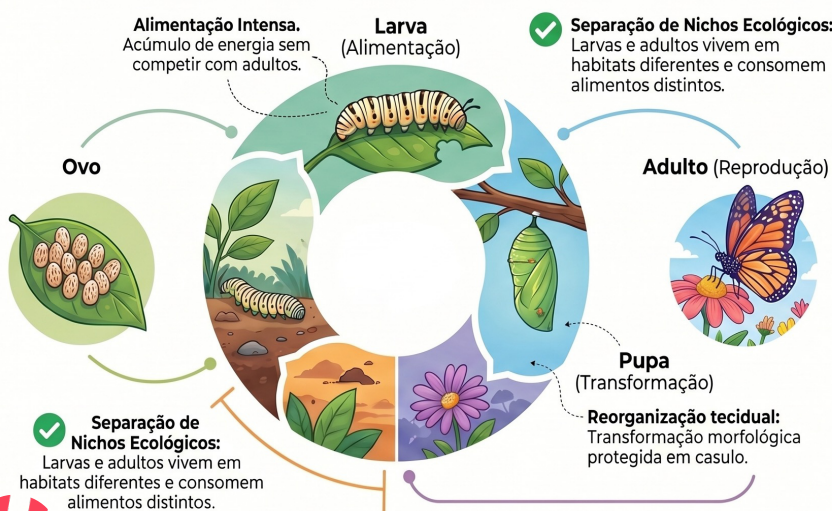
- A) proteção na fase de pupa, favorecendo a sobrevivência de adultos férteis.
- B) produção de muitos ovos, larvas e pupas, aumentando o número de adultos.
- C) exploração de diferentes nichos, evitando a competição entre as fases da vida.
- D) ingestão de alimentos em todas as fases de vida, garantindo o surgimento do adulto.
- E) utilização do mesmo alimento em todas as fases, otimizando a nutrição do organismo.

## RESOLUÇÃO

### O Sucesso Evolutivo dos Insetos: Entendendo a Holometabolia

A holometabolia é o desenvolvimento completo dos insetos, passando pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto. Este ciclo é um fator determinante para o sucesso adaptativo e a vasta diversidade de espécies desse grupo no planeta.

#### As Quatro Fases da Holometabolia



#### Análise das Alternativas (Questão 12)

**Alternativa C (Gabarito Científico)**

**CORRETO**

A exploração de nichos diferentes evita a competição direta entre as fases.

**Alternativas A e B (Sobrevivência e Prole)**

**INCORRETO**

A pupa é vulnerável e a alta produção de ovos não é exclusiva.

**Alternativas D e E (Alimentação e Nutrição)**

**INCORRETO**

A pupa não se alimenta e dietas iguais gerariam competição extrema.

