



Prof.<sup>a</sup> Vivian Nogueira

## PLANO DE ESTUDOS PARA O ENEM

# BIOLOGIA

Clique sobre o nome dos eixos ou temas para obter mais detalhes sobre o que estudar em cada.

Eixo	Conteúdo	Teoria	Exercícios	Revisão
Ecologia	Conceitos de Ecologia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Fluxo de Energia nos Ecossistemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Relações Ecológicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ciclos Biogeoquímicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Problemas Ambientais Antrópicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Evolução	Teorias Evolutivas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mecanismos Evolutivos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Especiação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ecoevolução	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Taxonomia Filogenética	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisiologia e Anatomia Humana	Sistema Cardiorrespiratório	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sistema Circulatório	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sistema Urinário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sistemas Genitais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sistema Imunológico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sistema Endócrino	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sistema Nervoso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Noções de primeiros socorros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Doenças de importância humana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

BIOLOGIA EM PAUTA: CONTEÚDO DE QUALIDADE, POR EXTENSO.

[www.biologiaempauta.com](http://www.biologiaempauta.com)



Eixo	Conteúdo	Teoria	Exercícios	Revisão
Citologia	Diferenças entre reinos à nível celular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Funções – Respiração/Produção de energia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Funções – Digestão Celular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Funções – comunicação e sinalização celular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Funções – Estrutura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Metabolismo Celular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Divisão Celular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Genética	Estrutura dos ácidos nucleicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Potência celular e Diferenciação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Conceitos em Genética	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Processos Gênicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Genética Mendeliana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mutações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anatomia e Fisiologia Vegetal	Evolução das traqueófitas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Hormônios Vegetais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Nutrição vegetal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Movimentos vegetais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ciclos de vida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## O QUE ESTUDAR EM:

### 1. Ecologia

- 1.1 **Conceitos de Ecologia** – Conceituação de *habitat* e micro-habitat; fatores bióticos e abióticos; espécie, espécime, raça e subespécie; recurso x condição; estresse x distúrbio; aspectos da composição de comunidades, como filtros ecológicos e sucessão ecológica;
- 1.2 **Fluxo de Energia nos Ecossistemas** - Teias tróficas e classificação dos níveis tróficos; pirâmides ecológicas (biomassa, energia, número de indivíduos, etc); fluxo de energia nos sistemas baseado em relações de consumidor-recurso (ou seja, relações presa-predador); regulação ascendente e descendente de cadeias alimentares (cascatas tróficas); bioacumulação e magnificação trófica;
- 1.3 **Relações Ecológicas** – diferenciação de relações harmônicas e desarmônicas, intraespecíficas e interespecífica; entender os tipos de relações: competição, mutualismo/simbiose, protocooperação, comensalismo, inquilinismo, foresia, amensalismo, predação, herbivoria, parasitismo, colônia e sociedades;
- 1.4 **Ciclos Biogeoquímicos** – ciclo do carbono e consequências do seu deslocamento (poluição atmosférica, acidificação dos oceanos e aquecimento global); ciclo do nitrogênio e consequências do desequilíbrio (eutrofização); ciclo do enxofre e consequências do seu deslocamento (chuva ácida);
- 1.5 **Problemas Ambientais Antrópicos** – Desmatamento (causas no contexto brasileiro e consequências) e fragmentação de habitats; custo ecológico da produção de energia; custo ecológico do modelo de produção de alimentos no Brasil; poluição atmosférica; gestão de resíduos sólidos, suas causas e consequências para a saúde e seus aspectos ambientais; poluição da água (química, biológica, térmica e sedimentar), assoreamento e eutrofização; impactos do aquecimento global sobre os ecossistemas; depleção da camada de ozônio; problemas ecológicos trazidos pela urbanização (impermeabilização do solo, concentração de pessoas);



## 2. Evolução

2.1. **Teorias Evolutivas** – tendências históricas (fixismo, transformismo e evolucionismo); história de Lamarck, Darwin e Wallace; pontos convergentes e divergentes das compreensões evolucionistas; evidências da evolução;

2.2. **Mecanismos Evolutivos** – compreender os mecanismos pelos quais os seres vivos se modificam e são positiva e negativamente selecionados. Deriva genética; vicariância; mutação; recombinação; transferência horizontal de genes; seleção natural; compreender o que é adaptação no ponto de vista evolutivo;

2.3. **Ecoevolução** – relação de como as características fisiológicas e anatômicas dos seres vivos têm relação com o ambiente que vivem, com os fatores bióticos e abióticos que são limitantes; como as pressões seletivas moldam a anatomia e fisiologia os seres vivos?

2.4. **Especiação** – cladogênese; anagênese; principais mecanismos de especiação (símpatia, parapatria, peripatria, alopatria).

2.5. **Taxonomia Filogenética** – como se organizam os seres vivos em grupos naturais ou artificiais? Lógica e construção de cladogramas (nós, clados); relações entre os táxons e formação de grupos monofiléticos, parafiléticos e polifiléticos; sinapomorfias; apomorfias e autapomorfias;

3. Fisiologia e Anatomia Humana – Em relação a cada sistema, fazer uma descrição detalhada das estruturas, seu funcionamento, suas principais funções, doenças congênitas ou relacionadas ao mau funcionamento; importante estabelecer uma linha comparativa com outros animais, para caracterizar ecoevolutivamente certas estruturas. além disso, vale saber:

3.1. **Sistema Cardiorrespiratório** – aclimatação; mecânica respiratória; pneumotórax; emissão de voz; importância da epiglote;



- 3.2. **Sistema Circulatório** – formas de aferir pressão; diferença hemoglobina fetal e adulta; eritroblastose fetal; sistemas de doação e recepção sanguíneos; transmissão de doenças mãe-feto através do sangue;
- 3.3. **Sistema Urinário** – múltiplas funções regulatórias do sistema urinário (hematopoiética, controle de sódio, cálcio, água, função hormonal, excretora, etc). Análise comparativa entre outros vertebrados é muito importante
- 3.4. **Sistemas Genitais** – ciclo menstrual; métodos contraceptivos; ISTs; menopausa e andropausa; diferenças e semelhanças entre gônadas masculinas e femininas; hormônios gonadotróficos; gravidez e desenvolvimento fetal
- 3.5. **Sistema Imunológico** – Diferença entre soro x vacina; como se forma a memória imunológica; definição de antígeno; processo de produção de anticorpos;
- 3.6. **Sistema Endócrino**
- 3.7. **Sistema Nervoso** – Atividades nervosas básicas, como memória, sono/vigília e reflexo; funcionamento dos órgãos do sentido; sentimentos
- 3.8. **Noções de primeiros socorros** – RCP; queimaduras; afogamento; hipoglicemia; hiperglicemia;
- 3.9. **Doenças de importância humana** – parasitoses, viroses, bacterioses, zoonoses e doenças transmitidas por protozoários;
- 4. **Citologia** – Na medida que for estudando as funções, perceber as organelas envolvidas em cada etapa.
  - 4.1. **Diferenças entre reinos à nível celular** – diferenças procariotos x eucariotos; teoria da endossimbiose e suas evidências; origem de eucariotos a partir da invaginação de membranas;
  - 4.2. **Funções – Respiração/Produção de energia**
  - 4.3. **Funções – Digestão Celular** – fagocitose; pinocitose; utilização da fagocitose por macrófagos;



- 4.4. **Funções – comunicação e sinalização celular** – transporte de substâncias através da membrana; transporte ativo e passivo; receptores de membrana; glicocálix; junções comunicantes;
- 4.5. **Funções – Estrutura** – citoesqueleto e seus componentes; papel do citoesqueleto na divisão celular e na fagocitose;
- 4.6. **Metabolismo Celular** – formas nas quais as mais diversas células produzem energia (fermentação, beta-oxidação, respiração aeróbica, respiração anaeróbica); metabolismo da glicose; ciclo de Krebs;
- 4.7. **Divisão Celular** – processos de meiose e mitose; crossing-over e diversidade genética; regulação química da divisão; câncer;

## 5. Genética

- 5.1. **Estrutura dos ácidos nucleicos**
- 5.2. **Potência celular e Diferenciação**
- 5.3. **Conceitos em Genética** – genes, alelos, cromossomos, cromatina, heterocromatina, eucromatina, cromossomos homólogos, cromátides-irmãs, heterozigoto/híbrido, homozigoto, monozigótico, dizigótico; alossomo e autossomo; inativação do cromossomo X;
- 5.4. **Processos Gênicos** – replicação, transcrição e tradução; diferenças dos processos gênicos em eucariotos e procariotos;
- 5.5. **Genética Mendeliana** – leis de Mendel; heredogramas; padrões de herança dominante, recessiva, autossômica, ligada ao sexo, restrita ao sexo e mitocondrial; penetrância e expressividade; polialelia; proporções mendelianas e não-mendelianas (genes letais, epistasia, genes ligados e interação entre alelos -codominância, dominância incompleta e dominância)
- 5.6. **Mutações** – substituição, deleção e adição; modificações numéricas e estruturais em cromossomos;



## 6. Anatomia e Fisiologia Vegetal

- 6.1. **Evolução das traqueófitas** – diferenças anatômicas; contexto ambiental da evolução das plantas terrestres; modificações anatômicas e fisiológicas relacionadas à conquista da terra firme; cladograma com as apomorfias, sinapomorfias e autapomorfias; mudança da fase dominante de gametófito para esporófito; coevolução com animais dispersores e polinizadores;
- 6.2. **Hormônios Vegetais** – auxina, giberelina, citocininas, etileno e ácido abscísico;
- 6.3. **Nutrição vegetal** – fotossíntese; transporte de substâncias pelo floema e xilema; órgão fonte e dreno; estocagem de energia em órgãos específicos (ex. raízes especializadas em tubérculos – reserva de amido);
- 6.4. **Movimentos vegetais** – geotropismo e fototropismo, positivo e negativo;
- 6.5. **Ciclos de vida** – em briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas;

## IMPORTANTE

É importante lembrar que outras competências são úteis para realizar o ENEM, também na parte de Biologia, como interpretação de texto e análise de gráficos e tabelas. Treine bastante isso! No [Biologia em Pauta](#) você encontra muitos desses conteúdos, abordados de forma completa, complexa e integrada com outros conhecimentos. Lá, você também encontra listas de exercícios, materiais complementares e vídeos para complementar o estudo!