

---

## Programa Anual – **BIOLOGIA**

---

### **A proposta**

O Material Didático Positivo apresenta um trabalho coerente com intenções educativas que evidenciam o domínio e a utilização dos códigos e linguagens da Biologia.

Aos professores é disponibilizado um material de qualidade conceitual e metodológica para que o ensino da Biologia possa buscar, nas relações cotidianas, a formalização e interpretações que esta área de conhecimento produz para desvelar o modo como a natureza se comporta e a vida se processa.

Várias são as situações didáticas em que o material privilegia a integração do ensino com a vida, com o conhecimento e a ética, com a reflexão e a ação, buscando uma visão de totalidade. Por isso, atenção especial recebe a temática ambiental, tratada sob um caráter pluridisciplinar e voltada para as grandes alterações provocadas nos ambientes naturais pelas diversas atividades humanas.

Esta proposta visa a estimular a análise, a capacidade de compor dados, informações e argumentos, produzindo significados a conceitos científicos básicos, como sistema, energia, transformação, vida, hereditariedade, tempo e espaço.

O Ensino Médio precisa assegurar que o aluno possa construir esquemas mentais, no lugar de somente memorizar informações, e é isso que, em síntese, o Material Didático Positivo possibilita.

### **O trabalho do professor**

O Material Didático Positivo pretende, com o professor, realizar uma abordagem de ensino da Biologia que busca a conscientização e a crítica, necessárias para compreender a influência que a humanidade sofre e provoca no meio, em si própria e nos outros.

Com a sua ação, é possível ultrapassar a dicotomia existente entre o conteúdo discursivo e a compreensão do processo histórico de elaboração dos conceitos científicos.

Este é o desafio do seu “Ofício de mestre”: sistematizar conteúdos básicos fundamentando-se na multiplicidade de relações de interdependência do Ecossistema.

### **O trabalho do aluno**

A dinâmica do Material Didático Positivo sistematiza situações de aprendizagem que envolvem os alunos no processo educativo. Isso para que seja superada a fragmentação e a reprodução de conceitos e se chegue, efetivamente, à reestruturação do próprio conhecimento.

Assim, os trabalhos propostos permitem a compreensão de como foram construídos os conceitos científicos, permitindo uma leitura mais clara dos códigos e da linguagem da Biologia, o que, necessariamente, articula-se aos elementos do meio físico, químico e da relação com a humanidade.

## Programa Anual – 1ª Série

### 1º BIMESTRE

#### 1. Apresentação da Biologia

- Característica dos seres vivos
  - Composição química complexa
  - Organização celular
  - Metabolismo
  - Crescimento
  - Reprodução
  - Hereditariedade
  - Excitabilidade
  - Adaptação
  - Mutação
- Uma visão geral dos seres vivos
  - Reino Monera
  - Reino Protista
  - Reino Fungi
  - Reino Plantae ou Metaphyta
  - Reino Animalia ou Metazoa

#### 2. A origem da vida

- O princípio de tudo
- O surgimento da vida
  - As primeiras idéias
  - Contestando a abiogênese
  - Novos argumentos fazem renascer a teoria da geração espontânea
- Como teria surgido a primeira forma de vida?
  - Panspermia cósmica ou panspermismo
  - Hipótese autotrófica
  - Hipótese heterotrófica
  - A Teoria de Oparin ou Teoria Heterotrófica da origem da vida
  - Primeiros seres vivos aeróbios ou anaeróbios?
- Surgindo os pluricelulares

#### 3. Citologia I

- Composição química da célula
  - Os principais elementos químicos dos seres vivos
  - O metabolismo
  - Substâncias inorgânicas

- Substâncias orgânicas
- Glicídios ou carboidratos
  - Classificação
- Proteínas
  - Os aminoácidos ou peptídios
  - Funções principais
  - Classificação das proteínas
  - A reciclagem dos aminoácidos
  - Propriedades térmicas das proteínas
  - Estruturas das proteínas
- Enzimas
  - Classificação das enzimas
  - Características das enzimas
  - Nomenclatura das enzimas
- Ácidos nucléicos
  - DNA
  - RNA
  - Transcrição gênica – Um RNA copiando um DNA
  - A transcrição reversa
  - Os genes ou cístrons
  - Propriedades do DNA

#### 4. Organização Celular

- Citologia: Classificação dos seres vivos
- As células
  - Células procarióticas
  - Células eucarióticas
- Revestimentos celulares
  - Parede celular
  - Glicocálix
- Membrana plasmática (plasmalema)
  - Composição química
  - Modelos moleculares
  - Diferentes tipo de membrana
  - Outros componentes da membrana
  - Especializações da membrana
  - Cílio e flagelos
- A permeabilidade seletiva da membrana plasmática
  - Soluções e colóides
  - Tipos de permeabilidade seletiva
- Permeabilidade não seletiva da membrana plasmática

- Fagocitose
- Pinocitose
- Micropinocitose
- Atrocitose ou Coloidopexia
- Rofeocitose
- Clasmocitose ou clasmatose

### 5. Componentes citoplasmáticos

- Hialoplasma
- Organóides citoplasmáticos
  - Ribossomos
  - Retículo endoplasmático
  - Complexo de Golgi
  - Lisossomo
  - Peroxissomos
  - Esferossomos
  - Glioxiossomos
  - Centríolo
  - Mitocôndria
  - Plastos ou plastídios
- Fotossíntese
  - A experiência de Engelmann
  - Ponto de compensação

## 2º BIMESTRE

### 6. Estrutura e funções do núcleo celular

- Núcleo interfásico
  - Cromossomos e cromatina
  - Forma
  - Posição
  - Número
  - Componentes do núcleo interfásico
  - Os cromossomos
  - Análise cromossômica

### 7. Mitose

- Intérfase
  - Características da intérfase
- Variação do teor de DNA durante o ciclo celular
- Mitose (divisão equacional = E!)
  - Ocorrência

- Fases
  - O centríolo na divisão celular
  - O fuso ou aparelho mitótico

### 8. Meiose e tipos de meiose

- Meiose
  - Ocorrência
  - Importância
- Meiose – duas divisões
  - Meiose I ou reducional
  - Meiose II ou equacional
- Fases da meiose
  - Meiose I
    - Intercinese
    - Meiose II
- Variação do teor de DNA durante a meiose
- Tipos de meiose
  - Meiose final ou gamética
  - Meiose inicial ou zigótica
  - Meiose intermediária ou esporica

### 9. Formação de gametas

- A gametogênese humana
  - No homem
  - Na mulher
  - A ovulogênese humana

### 10. Introdução à Ecologia

- Biosfera-ecossistemas
  - Analisando ecossistemas
  - Fatores abióticos de um ecossistema
  - Fatores bióticos de um ecossistema
  - Comunidade ou biocenose
  - População
  - Espécie
- Interações dos seres vivos com o meio ambiente
  - Fluxo de energia
  - Níveis tróficos
  - Cadeias e teias alimentares
  - Pirâmides
- Relação entre os seres vivos
  - Relações intra-específicas harmônicas

- Relações intra-específicas desarmônicas
- Relações interespecíficas harmônicas
- Relações interespecíficas desarmônicas
- Mimetismo e camuflagem

### 11. Biomas

- Biomas terrestres
  - Campos (formações herbáceas)
  - Desertos
  - Florestas tropicais
  - Florestas temperadas
  - Tundras
  - Taigas ou florestas de coníferas
- Biomas aquáticos
  - Biomas de água doce
  - Biomas de água salgada
  - A luminosidade nos mares

### 12. Biomas brasileiros

- Território brasileiro e sua diversidade
  - Caatingas
  - Campos; Cerrados
  - Campos Limpos
  - Floresta Amazônica
  - Mata Atlântica ou Florestas Pluviais Costeiras
  - Mata das Araucárias
  - Mata dos Cocais
  - Pantanal Mato-Grossense
  - Manguesais ou Mangues

### 13. Alterações ambientais

- Poluição
  - Principais poluentes dos ecossistemas
  - Tipos de poluentes
  - Eutrofização das águas
  - Esgotos quentes
  - A camada de ozônio
  - Radioatividade

### 14. Ciclos biogeoquímicos I

- Composição do ar
  - Utilização do ar
  - Circulando pela natureza
- Ciclo do oxigênio
  - Camada de ozônio

## 3º BIMESTRE

### 15. Ciclos biogeoquímicos II

- Ciclo do carbono
  - Fabricando moléculas orgânicas
  - Transformando moléculas orgânicas
  - Decompondo moléculas orgânicas
  - O problema dos combustíveis fósseis
  - Aquecimento global
  - Gases-estufa
- Ciclo da água
  - Problemas envolvendo o ciclo da água
  - Tratamento da água
- Ciclo do nitrogênio
  - Nitrificação
  - Decomposição
  - Desnitrificação
- Biosfera em risco
  - Chuva ácida
  - Esgoto

### 16. Teoria da evolução

- Evolucionismo
  - Lamarckismo
  - Darwinismo
  - Mutacionismo ou neodarwinismo
  - Tipos de mutação em relação ao meio ambiente
  - Evidência da evolução

### 17. A reprodução entre os seres vivos

- Tipos de reprodução
  - Assexuada ou agâmica
  - Sexuada ou gâmica
- Alguns conceitos fundamentais
  - Gônadas
  - Seres monóicos, bissexuados ou hermafroditas
  - Seres dióicos ou unissexuados
  - Gametas
  - Células haplóides
  - Células diplóides (2n) ou somática
  - Célula ovo ou zigoto
  - Fecundação ou cariogamia

- Tipo de fecundação
  - Autofecundação
  - Fecundação externa
  - Fecundação cruzada
  - Fecundação interna
- Classificação dos seres animais quanto aos ovos e crias
  - Ovíparos
  - Ovovivíparos
  - Ovíparos
- Reprodução assexuada ou agâmica
  - Tipos e reprodução
- Reprodução sexuada ou gâmica
  - Casos especiais de reprodução sexuada

#### 18. Classificação dos seres vivos

- Classificações naturais
- A classificação atual
  - As árvores filogenéticas
  - O sistema de classificação de Linné
  - Espécie – um conceito importante
- Nomenclatura científica
  - Regras internacionais de nomenclatura

#### 19. Vírus e príons

- Vírus
  - Estrutura
  - Os retrovírus
  - A importância dos vírus
  - Vírion
  - Provírus
  - Vírus e câncer
  - Doenças causadas por vírus
- Príons

## 4º BIMESTRE

### 20. Reino Monera

- Bactérias
  - Características e estrutura
  - Reprodução
  - Importância das bactérias
- Cianobactérias

### 21. Reino Protista – algas

- A importância das algas
  - Características gerais
  - Classificação das algas
  - A reprodução nas algas

### 22. Reino Protista – protozoários

- Características gerais
- Os protozoários – Filo Protozoa
  - Características gerais
  - Sistemática
- Doenças causadas por protozoários
  - Classe Rhizopoda
  - Classe Flagellata ou Mastigophora
  - Classe Sporozoa
  - Classe Ciliophora

### 23. Reino Fungi

- A importância dos fungos
  - Como decompositores
  - Na produção de alimentos
  - Na indústria de alimentos
  - Como parasitas
- Estrutura e organização dos fungos
  - O crescimento e os micélios
  - A parede celular
- Classificação dos fungos
  - Filo Eumyceta
  - Filo Mixomyceta
- A reprodução dos fungos
  - Assexuada
  - Sexuada

### 24. Líquens

- Importância
- Características Gerais
- Reprodução

## Programa Anual – 2ª Série

### 1º BIMESTRE

#### 1. Reino Vegetal

- Importância
- Classificação das plantas
- As criptógamas
  - Divisão Bryophyta
  - Divisão Pteridophyta
- As fanerógamas
  - Divisão Gymnospermae
  - Divisão Angiospermae

#### 2. Histologia Vegetal

- Meristemas
  - Características gerais
  - Tipos de meristemas
- Tecidos adultos
  - Tecidos de revestimento
  - Tecidos de preenchimento – os parênquimas
  - Tecidos de sustentação ou mecânica
  - Tecidos de condução de seiva
  - Tecidos de secreção ou glandulares

#### 3. Organologia Vegetal

- Raiz
  - Origem das raízes
  - Regiões da raiz
  - Classificação das raízes
  - Anatomia das raízes
- Caule
  - Origem
  - Ramificações do caule
  - Classificações dos caules
  - Modificações caulinares
  - A anatomia do caule
- Folha
  - Origem
  - Crescimento das folhas
  - Duração das folhas
  - Partes de uma folha

- A queda das folhas
- Classificação das folhas
- Variações
- Folhas modificadas
- Anatomia das folhas

### 2º BIMESTRE

#### 4. Reprodução das Plantas

- Reprodução assexuada ou vegetativa
  - Nas briófitas
  - Nas pteridófitas
  - Nas fanerógamas
  - Vantagens na reprodução assexuada
  - Técnicas de reprodução assexuada
- Reprodução sexuada
  - Flor – O aparelho reprodutor das plantas
  - Polinização
  - Fecundação
  - Fruto
  - Pseudofrutos
  - Partenocarpia
  - Semente

#### 5. Fisiologia Vegetal

- Transpiração
  - Transpiração estomatal
  - Fatores que influenciam a transpiração
  - Demonstração e medida de transpiração
- Condução de seivas
  - Condução de seiva bruta
  - A pressão positiva das raízes e a gutação
  - Condução de seiva elaborada
- Fotossíntese
  - A experiência de Engelmann
  - As clorofilas
  - Reações químicas da fotossíntese
  - Etapa fotoquímica, clara, fotólise da água ou reação de Hill
  - Etapa química, escura, ciclo de Calvin, ciclo das pentoses ou reação de Blackman

- Fatores ambientais que interferem na fotossíntese
- Fatores internos que influenciam na fotossíntese
- Demonstração da fotossíntese
- Formas especiais de fotossíntese
- Quimiossíntese
- Respiração
- Ponto de compensação luminosa ou fótico

### 6. Respostas dos vegetais a estímulos internos e externos

- Hormônios vegetais
  - O crescimento de uma planta
  - Auxinas
  - Giberelinas
  - Citocininas ou cinetinas
  - Etileno
  - Ácido abscísico
  - Vitaminas
- O efeito da luz no desenvolvimento vegetal
  - Fotoperiodismo
  - Outros efeitos da luz sobre os vegetais

## 3º BIMESTRE

### 7. Embriologia Animal

- O ovo ou zigoto
  - Tipos de ovos
- Segmentação ou clivagem
  - Tipo de segmentação
- Gastrulação
  - Os animais diblásticos
  - Os animais triblásticos
- Neurulação
- A organogênese humana
- Anexos embrionários
  - Saco vitelino ou vesícula vitelínica
  - Âmnio
  - Cório
  - Alantóide
  - Placenta
  - Cordão umbilical

### 8. Reino Animalia – a diversidade dos animais

- Phylum Porifera
  - Características gerais
  - Tipos anatômicos
  - Estrutura dos poríferos
  - Digestão
  - Reprodução
- Phylum Cnidaria
  - Introdução
  - Características gerais
  - Tipos morfológicos
  - Classificação (sistemática)
  - As células dos cnidários
  - Sistemas presentes nos cnidários
  - Os cnidários não possuem alguns sistemas
- Phylum Platyhelminthes
  - Características gerais dos platelmintos
  - Classificação (sistemática)
  - Sistemas presentes nos platelmintos
  - Sistemas ausentes nos platelmintos
- Phylum Nematelminthes
  - Características gerais
  - Morfologia, anatomia e fisiologia dos nematódeos
  - Ascariíase
  - Ancilostomose
  - Enterobiose e oxiurose
  - Elefantíase ou filarirose
- Phylum Annelida
  - Características gerais
  - Classificação (sistemática)
  - Estrutura
- Phylum Artropoda
  - Características gerais
  - Classificação

---

## 4º BIMESTRE

### 9. Artrópodes – Classe Crustacea

- Classe Crustacea
  - Morfologia externa
  - Morfologia interna
- Classe Chilopoda
  - Características gerais
- Classe Diplopoda
  - Características gerais
- Classe Arachnida
  - Morfologia externa
  - Morfologia interna
  - Classificação dos aracnídeos

### 10. Moluscos – Phylum Mollusca

- Phylum Mollusca
  - Habitat
  - Modo de vida e tamanho
  - Importância dos moluscos
  - Estrutura interna
  - Sistemática

### 11. Equinodermas – Phylum Equinodermata

- Phylum Equinodermata
  - Classificação
  - Características gerais
  - Morfologia externa e interna

### 12. Cordados – Phylum Chordata

- Phylum Chordata
  - Características gerais
  - Sistemática
- Superclasse Pisces
  - Características gerais
  - O tegumento dos peixes
  - Sustentação e locomoção
  - Sistema digestório
  - Sistema respiratório
  - Sistema circulatório
  - Sistema excretor
  - Sistema nervoso
  - Sistema reprodutor

- Classe Anfíbia
  - Características gerais
  - Classificação
  - Tegumento dos anfíbios
  - Sustentação e locomoção
  - Sistema digestório
  - Sistema respiratório
  - Sistema circulatório
  - Sistema excretor
  - Sistema nervoso
  - Reprodução
- Classe Reptília
  - Classificação
  - Tegumento
  - Sustentação e locomoção
  - Sistema digestório
  - Sistema respiratório
  - Sistema circulatório
  - Sistema excretor
  - Sistema nervoso
  - Reprodução
- Classe Aves
  - Classificação
  - Sistema tegumentário
  - Sustentação e locomoção
  - Sistema digestório
  - Sistema respiratório
  - Sistema circulatório
  - Sistema excretor
  - Sistema nervoso
  - Reprodução
- Classe Mammalia
  - Sistema tegumentário
  - Sistema esquelético
  - Sistema digestório
  - Sistema respiratório
  - Sistema circulatório
  - Sistema excretor
  - Sistema nervoso
  - Reprodução

## Programa Anual – 3ª Série

### 1º BIMESTRE

#### 1. Os tecidos na construção do corpo humano

- Estruturas que constituem os tecidos
- Os vários tipos de tecidos
- Os tecidos epiteliais de revestimento na proteção e na absorção de nutrientes
  - De onde surgem os epitélios de revestimento?
  - A pele humana
  - Os tipos de epitélio de revestimento
- Os epitélios glandulares: controlar e conservar o organismo
  - Como as glândulas são formadas
- Glândulas exócrinas
- Glândulas mistas ou anfícrinas ou mesócrinas
  - O pâncreas
  - Os testículos
  - Os ovários
  - O fígado
- Glândulas endócrinas
  - Hipófise: a mãe de todas as glândulas endócrinas
  - Tireóide: controlando o metabolismo celular
  - Paratireóides: equilibrando a tireóide
  - Adrenais ou supra-renais: um grande centro de controle do organismo

#### 2. Tecidos conjuntivos: o maior grupo de tecidos do corpo humano

- Tecido conjuntivo propriamente dito ou frouxo: unir tecido e preencher espaços
- Tecido conjuntivo adiposo: a reserva energética do corpo
- Tecido conjuntivo fibroso ou denso: ligar as partes do corpo
- Tecido conjuntivo cartilaginoso: proporcionar sustentação com flexibilidade
- Tecido conjuntivo ósseo: formar o esqueleto

- Tecido hematopoiético e sangue: rede de distribuição e segurança
  - Tecido hematopoiético mielóide
  - Tecido hematopoiético linfóide
- O sangue
  - O plasma sangüíneo
  - Os elementos figurados

#### 3. Tecidos musculares: a incrível capacidade de contração

- Músculo liso: as contrações espontâneas do organismo
- Músculo estriado esquelético: a grande força voluntária
- Músculo cardíaco: garantindo a circulação
- Mecanismo de contração das fibras estriadas
  - A origem do ATP

#### 4. Tecido nervoso: o controle total do corpo humano

- O grande computador
- As células do sistema nervoso
  - O comando dos neurônios
  - O apoio das células da neurógliia
- O sistema nervoso central e periférico
  - O sistema nervoso central – SNC
  - O sistema nervoso periférico – SNP
  - Formando um impulso nervoso
  - A sinapse
  - O arco-reflexo
  - O nervo
  - Fisiologia Humana

### 2º BIMESTRE

#### 5. O sistema digestório humano

- Os componentes do sistema digestório e suas funções
  - Boca
  - Faringe
  - Esôfago
  - Estômago
  - Intestino delgado

- 
- O fígado e a bile
  - O intestino grosso
  - O controle hormonal da digestão
  - A nutrição e a saúde
    - Os nutrientes

### 6. O sistema respiratório

- O caminho do ar
  - Nariz
  - Faringe
  - Laringe
  - Traquéia
  - Brônquios e bronquíolos
  - Os alvéolos pulmonares e a hematose
- A mecânica respiratória

### 7. O sistema circulatório

- O coração
  - Átrios
  - Ventriculos
  - As válvulas cardíacas
- A trajetória do sangue
  - A pequena circulação ou circulação pulmonar
  - A grande circulação ou circulação sistêmica
- Os vasos sanguíneos
  - Artérias
  - Veias
  - Capilares
  - A circulação coronariana
- A sístole e a diástole
- A circulação linfática

### 8. O sistema excretor

- Sistema urinário
  - Os rins
  - O volume urinário
- Órgãos que trabalham para o sistema excretor
  - Pulmões
  - Pele

### 9. O sistema imunológico

- O sistema imune celular
- O sistema imune humoral
  - A alergia
- Tipos de imunidade
  - Imunidade ativa
  - Imunidade passiva
- Conceitos importantes
  - Principais doenças bacterianas
  - Principais doenças virais

### 10. O sistema reprodutor masculino

- Os testículos
  - Estrutura dos testículos
- As vias espermáticas
  - Epidídimo
  - Canais deferentes
  - Próstata
  - Pênis
- O espermatozóide humano

### 11. O sistema reprodutor feminino

- Anatomia
  - Os ovários
  - Trompas de Falópio ou oviduto ou tubas uterinas
  - Útero
  - Vulva
  - Vagina
- Ovulogênese humana
- Fisiologia – o ciclo ovulatório
  - Hormônios do ciclo ovulatório
  - As etapas do ciclo ovulatório
  - As etapas do ciclo ovulatório
  - Os hormônios durante a gravidez

### 12. Os órgãos dos sentidos

- O olho e a visão humana
  - Esclerótica e córnea
  - Coróide
  - Íris e pupila
  - Retina
  - Cristalino
  - Os defeitos da visão

- Audição
  - Orelha externa
  - Orelha média
  - Orelha interna
  - Inervação dos sistema auditivo
- Olfato
- O paladar
- O tato

### 3º BIMESTRE

#### 13. A genética molecular

- Como as características genéticas são determinadas
- O DNA e o código genético
- A autoduplicação ou replicação do DNA na formação de novas células
- RNA – Os grandes auxiliares do DNA
- O funcionamento de um gene
  - A abertura do gene
  - O gene é copiado
  - Os genes não são contínuos
- A tradução genética
  - Proteínas em série
  - O auxílio dos RNAt
- O código genético
  - O código genético é universal
  - O código genético é degenerado, mas não é ambíguo
- O RNA como material genético
- Mutações genéticas e genética do câncer
  - Mutação por transformação de base
  - Mutação por substituição de base
  - Mutação por perda ou adição de base

#### 14. Primeira Lei de Mendel

- Fundamentos de genética e probabilidades
  - Como um caráter é herdado
  - A localização dos genes
  - A representação dos genes
  - Albinismo, caso recessivo
  - A individualidade celular
  - A genética e a reprodução

- A 1ª Lei de Mendel ou lei de segregação dos caracteres
- Probabilidade
  - Princípios básicos de probabilidade
  - A regra do 'e'
  - A regra do 'ou'
- Mono-hibridismo com dominância
  - Metabolismo da fenilalanina normal fenilcetonúria (PKU)
- Mono-hibridismo sem dominância ou herança intermediária
  - Semidominância ou dominância incompleta
  - Codominância
- A expressão dos genes
  - Genes e ambiente
  - Expressividade
  - Penetrância
- Cruzamento – teste
- Genealogias
- Pleiotropia
- Polialelismo ou alelos múltiplos
  - Grupo sanguíneo ABO
  - Transfusões
- Fator RH ou fator D sanguíneo humano
  - Genética do fator RH
  - Doença hemolítica do recém-nascido ou eritroblastose fetal

#### 15. 2ª Lei de Mendel ou lei da segregação independente

- Fundamentos da 2ª Lei de Mendel
  - Di-hibridismo
  - Tri-hibridismo ou poli-hibridismo
  - Uso de probabilidade combinada para cálculos envolvendo três ou mais características
- Interação gênica
- Tipos de interação gênica
  - Genes complementares
  - Genes complementares em seres humanos
- Epistasia
  - Epistasia dominante

- Epistasia recessiva
- Herança quantitativa, poligênica, multifatorial ou polimeria
  - Os genes auditivos e não-auditivos
  - A cor da pele humana
  - Expressão mínima e expressão máxima do fenótipo
  - Cálculo do número de genes envolvidos
  - A cor dos olhos humanos

## 4º BIMESTRE

### 16. A terceira lei da genética – Lei de Morgan ou linkage, ligação fatorial, sintenia ou vinculação gênica

- A idéia da terceira lei da genética
- Cis ou trans?
  - Cis ou acoplamento
  - Trans ou repulsão
- Comparando a Lei de Morgan com a 2ª Lei de Mendel
- Efetuando cruzamentos com a 3ª Lei de Morgan

### 17. Mapeamento cromossômico

- A relação entre distância e taxa de permuta
  - Construindo mapas genéticos

### 18. Genética na determinação dos sexos

- Os diversos sistemas de determinação sexual
  - Sistema XY Lygaeus
  - Sistema XO ou Protenor
  - Sistema ZW ou Abraxas
  - Sistema ZO
  - Sistema haplóide / diplóide
- Herança dos cromossomos sexuais nos seres humanos
- Classificação da herança dos genes localizados em cromossomos sexuais
  - Heranças cujos genes não estão em X e Y, mas têm a ver com o sexo
  - Hipótese de Lyon
- Herança ligada ao sexo ou sex-linked
  - A hemofilia
  - Daltonismo
  - As cores dos olhos em drosófilas



John Foxx Images

### 19. Genética de populações

- Variabilidade genética
  - Fontes de variabilidade genética
  - Fatores evolutivos
- Genética de populações
  - Freqüência gênica nas populações
  - Lei de Hardy-Weinberg
  - Freqüência genotípica

### 20. Biotecnologia e bioética

- Biotecnologia
  - A engenharia genética
  - Ferramentas da engenharia genética
  - A terapia gênica ou geneterapia
  - O DNA recombinante
  - Clonagem
  - Os genomas
- Bioética
  - O que é bioética?

---

## Programa Anual – **BIOLOGIA MODULAR**

---

### **Citologia**

- 1 - Apresentação da Biologia
- 2 - Organização celular
- 3 - Componentes citoplasmáticos
- 4 - Estrutura e funções do núcleo celular
- 5 - Mitose
- 6 - Meiose e tipos de meiose

### **Diversidade dos Vírus e dos Reinos Monera, Protista e Funghi**

- 1 - Uma visão geral dos seres vivos
- 2 - Vírus
- 3 - Reino *Monera*
- 4 - Reino *Protista* – Algas
- 5 - Reino *Monera* – Protozoários
- 6 - Reino *Funghi*
- 7 - Líquens

### **Ecologia**

- 1 - Introdução à Ecologia
- 2 - Biomas
- 3 - Biomas brasileiros
- 4 - Alterações ambientais
- 5 - Ciclos biogeoquímicos

### **Evolução**

- 1 - A origem da vida
- 2 - Teoria da evolução
- 3 - Evolução humana
- 4 - Revisão
- 5 - Zoogeografia

### **Os Vegetais**

- 1 - A célula vegetal
- 2 - Reino vegetal
- 3 - Histologia vegetal
- 4 - Organologia vegetal
- 5 - Reprodução das plantas
- 6 - Resposta dos vegetais a estímulos internos e externos

### **Parasitologia**

- 1 - Saúde e tipos de doenças
- 2 - Os vírus, principais viroses e príons
- 3 - Bactérias patogênicas – principais doenças
- 4 - Protozoários – principais doenças
- 5 - Principais verminoses
- 6 - Principais artrópodes parasitas

### **Reprodução e desenvolvimento**

- 1 - A reprodução entre os seres vivos
- 2 - Formação de gametas
- 3 - Embriologia animal

### **Zoologia**

- 1 - Classificação dos seres vivos
- 2 - *Phylum Porifera*
- 3 - *Phylum Cnidaria*
- 4 - *Phylum Platyhelminthes*
- 5 - *Phylum Nemathelminthes*
- 6 - *Phylum Annelida*
- 7 - *Phylum Artropoda*
- 8 - *Phylum Mollusca*
- 9 - *Phylum Echinodermata*
- 10 - *Phylum Chordata*

---

## Fisiologia

- 1 - Sistema digestório humano
- 2 - O sistema respiratório
- 3 - Sistema circulatório
- 4 - Sistema excretor
- 5 - Sistema imunológico
- 6 - Sistema endócrino
- 7 - Sistema reprodutor masculino
- 8 - Sistema reprodutor feminino
- 9 - Sistema nervoso
- 10 - Órgãos dos sentidos

---

## Histologia

- 1 - Os tecidos na construção do corpo humano
- 2 - Tecidos conjuntivos: o maior grupo de tecidos do corpo humano

- 3 - Tecidos musculares: a incrível capacidade de contração
- 4 - Tecido nervoso: o controle total do corpo humano

---

## Genética

- 1 - A Genética Molecular
- 2 - A 1ª Lei de Mendel
- 3 - A 2ª Lei de Mendel
- 4 - A Terceira Lei da Genética – Lei de Morgan ou Linkage
- 5 - Mapeamento cromossômico
- 6 - Genética na determinação dos sexos
- 7 - Genética de populações
- 8 - Biotecnologia e Bioética



John Foxx Images