

BIOLOGIA 11º ANO

REPLICAÇÃO DO ADN

(tudo)

Frases de Biólogo:
"O sentido da vida é 5' → 3'"

→ Mesmo dentro de células diferentes, o material genético é o MESMO.

Antes da célula se dividir, o ADN duplica.

1) Desespiralização do ADN

2) Enzima helicase quebra pontes de hidrogénio (quebra cadeias de ADN). → abre a cadeia

• No caso de A e T → ligação dupla

• No caso de C e G → ligação tripla

3) ~~separa o ADN~~ fica separado

A cadeia de ADN vai se separando

4) DNA polimerase adiciona nucleótidos à extremidade 3' (extremidade do nucleótido com carbono 3 livre).

↓
(são adiciona nucleótidos com bases azotadas COMPLEMENTARES que existem no meio) → complementaridade de bases

5) RNA primase liga seqüências de nucleótidos (praimas) indispensáveis para que o DNA polimerase se ligue.

→ forma cadeia dupla

6) DNA polimerase liga nucleótidos de ADN aos complementares segundo a seqüência de bases azotadas da cadeia original. → forma polímero de DNA

7) Como são cadeias anti-paralelas estão a ir em sentidos opostos. Logo a da direção 3' a 5' precisa do praimas de RNA, à medida que a cadeia vai abrindo.

sentido de crescimento da cadeia

8) De modo, a que a nova cadeia se forme no sentido 5' a 3'

Assim, formam-se, entre os praimas, fragmentos de Okazaki que posteriormente são unidos pelo (ADN ligase).



O que mantém as cadeias estabilizadas são as

PROTEÍNAS

→ Cada uma das cadeias originais serve de molde à formação da cadeia complementar.

- permite explicar a transmissão do programa genético e a relativa constância da composição do ADN no decurso das divisões celulares

TEORIA DA REPLICAÇÃO SEMICONSERVATIVA

⇓
hipótese apoiada pelas experiências de Meselson e Stahl

cada uma das cadeias formadas é uma réplica de uma das cadeias originais. Assim, as novas moléculas de DNA são idênticas às moléculas originais, sendo cada uma portadora de uma cadeia antiga com uma cadeia recém-formada, ou seja, semiconservando-se.

Na replicação semiconservativa da molécula de ADN forma-se uma cópia integral de cada uma das cadeias constituintes da molécula original, através da polimerização ordenada de nucleótidos, por complementaridade de bases.

SÍNTESE PROTEICA

TRANSCRIÇÃO (ocorre no núcleo)

- cópia de um gene (porção de ADN), formando um RNA mensageiro.

- A RNA - polimerase fixa-se sobre a única cadeia de ADN utilizada como molde, iniciando-se a transcrição (5' → 3'), por complementaridade de bases azotadas.

- De seguida, ocorre o processamento. Há a expulsão dos nucleótidos que não codificam a informação genética (intrões), e ^{saiem} ~~apenas ficando~~ ^{os} ~~exões~~ ^{os} ~~nucleótidos~~ ^{os} ~~que codificam~~ a informação genética). → RNA mensageiro

- Migração do RNA mensageiro do núcleo para o citoplasma (através dos poros)

TRADUÇÃO (ocorre no ribossoma)

- informação contida no RNA mensageiro é traduzida numa sequência de aminoácidos.

- A subunidade pequena do ribossoma liga-se ao RNA mensageiro no codão de iniciação (AUG). O RNA transferência transporta o aminoácido complementar ao codão de iniciação - metionina - (anti-codão).

- A subunidade grande do ribossoma liga-se à pequena subunidade.

- O RNA transferência transforma um segundo aminoácido que se liga ao segundo codão por complementaridade. O processo repete-se várias vezes.

- Quando o ribossoma chega a um codão de finalização, a síntese termina. Há a degeneração do ribossoma e a cadeia polipeptídica liberta-se.

RNA
pre-mensageiro

RNA
mensageiro
maduro

ADN
codifica
tudo o
norm

Iniciação

aminoácidos
ligam-se
aos
codões
de
iniciação

(letras
codões) → aminoácidos



há intervenção do **ATP** - gasto de energia.
RNA-polimerase - enzima que cataliza reação

CÓDIGO GENÉTICO

conjunto de 3 nucleótidos

- O conjunto de 64 triplete (códon) de ribonucleótidos, aos quais correspondem 23 aminoácidos.

→ **REDUNDANTE** - vários códon podem codificar o mesmo aminoácido.

NÃO É
→ **AMBIGUO** - a cada códon corresponde apenas um só aminoácido.

→ **É UNIVERSAL**

Códon de terminação - não dão origem a nenhum aminoácido
Códon de iniciação - (AUG) - metionina
(UAC) (exemplos)

CICLO CELULAR

- O hábito cíclico (células crescem, aumentam conteúdo e dividem-se)

① célula-mãe $\xrightarrow{\text{origina}}$ ② células-filhas

↳ **Interfase** (onde as células passam maior parte do seu tempo)

• **G1** (formação de organelas celulares $\xrightarrow{\text{leva}}$ aumento da célula)

• **Fase S** (autorreplacação de ADN)

• **G2** (síntese de biomoléculas necessárias à mitose)

↳ Mitose

Bruna Magalhães
Nº 125 11º A1

FASE MITÓTICA

MITOSE

Profase

(fase mais longa)

- desorganização do invólucro nuclear → nucléolos desaparecem
- condensação dos cromossomas ^{desorganização do cromossoma}
↳ tornam-se mais curtos e espessos
- afastamento dos centríolos cit^{os} aos polos → formação do fuso acromático (organização dos microtúbulos)

Metáfase

- cromossomas atingem máximo encurtamento
- centríolos atingem polos da célula
- formação da placa equatorial (cromossomas dispõem-se no plano equatorial, definido pelos centrômeros)

Anáfase

- cisão dos centrômeros (separando os dois cromátídeos)
- ascensão polar
cromossomas - ^{irmãos} ~~filhos~~, já só constituídos por 1 cromátídeo migram para os polos, pois estão ligados a microtúbulos

Telófase

- reorganização do invólucro nuclear → nucléolos reaparecem
- descondensação dos cromossomas
↳ tornam-se mais longos e finos
- fuso acromático desintegra-se
- célula fica com 2 núcleos

Citocinese

células
Animais

estrangulamento
do citoplasma

células
Vegetais

• vesículas do Complexo de Golgi transportam celulose e hemicelulose para a parede celular
alinham-se na região equatorial da célula e fundem-se, formando a parede celular

MUTAÇÕES

fonte ^{primária} de variabilidade
e chave de sucesso evolutivo dos seres vivos

Efeitos podem ser inconsequentes e fatais.
O material genético não permanece IMUTÁVEL.

→ alterações na sequência nucleotídica: MUTAÇÕES ~~DNA~~ ~~RNA~~ ~~proteína~~
que pode conduzir
a mudanças na proteína
sintetizada
↓
indivíduos
que as manifestam
dizem-se
mutantes

- ERROS na REPLICAÇÃO DO ADN, essencialmente,
conduzindo à mudança de base na sequência de
nucleótidos.

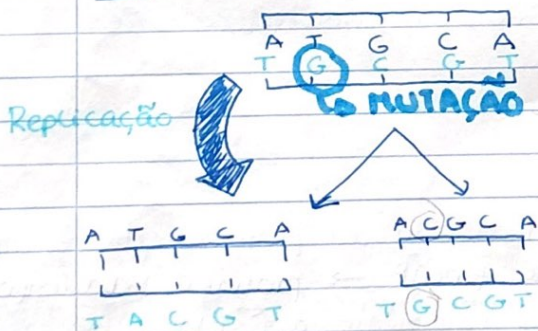
mutação
expresão
no fenótipo
✓

Taxas de Mutações < danos no ADN

• Porquê?

Porque os organismos têm enzimas
que reparam alguns erros.

ex:



Quando a molécula do
ADN se replica,
forma-se uma
molécula que é IGUAL
à original e outra
molécula com nova
combinação de bases.

MUTAÇÕES → Genéticas → alteração ao nível do gene

↳ modificação num
ponto preciso de
um gene,
tendo outra
forma

→ Cromossómicas → alteração ao nível dos
cromossomas (estruturais ou numéricas)

* quanto mais cedo a mutação
na divisão, mais grave

podem ocorrer nos autossomas ou em cromossomas sexuais
estão em todas as células
mais graves

→ **Germinais** → transmitem-se hereditariamente
(para a geração seguinte)
nos cromossomas

→ **Somáticas** → não é hereditário
(não passa para a geração seguinte)
nas células

Mutações Silenciosas { não provocam alterações nas proteínas,
devido à redundância do código genético (mantém-se o protótipo)

• C / perda do sentido

• S / sentido

- codão mutado pode codificar
mesmo aminoácido

- Letais

- Doenças / anormalidades → ex: alteração na mol. de hemoglobina → anemia falciforme

O que favorece aparecimento de mutações?

- Alterações ambientais
- raios X, gama, ultravioleta, corantes alimentares...
- sub. químicas
- vírus

Na síntese proteica: ...

→ se altera o aminoácido da proteína que desempenha uma determinada função → proteína perde função
da origem a proteína é função diferente porque raramente a mudança apenas de 1 aminoácido, faz com que a proteína desempenhe função diferente

→ se não altera o aminoácido da proteína que desempenha uma determinada função (pois o código genético é redundante) → proteína é sintetizada e irá desempenhar função normalmente.

Onde ocorrem?

→ mitose → células somáticas (ex: tumores)

→ meiose → células de linhagem germinativa → serão transmitidas hereditariamente

CROMOSSOMAS: corpos constituídos por proteínas e ADN, com afinidade a corantes

REGULAÇÃO DO CICLO CELULAR

(no final das fases)

Interfase:

avaliação negativa

G₁ = "avaliação interna": a célula entra em estado G₀ (nã se replica, até sofrer apoptose, se o ADN não puder ser reparado)
↳ mais metabolismo
↳ seu metabolismo

G₂ = Se a replicação de ADN correu corretamente, o ciclo prossegue. Se tiver ocorrido anomalias durante a replicação ou por influência de raios UV, a célula entra em apoptose.

Fase mitótica:

Profase

Anafase

Metáfase

Telófase

* Citocinese

=> a mitose é interrompida se os cromossomos não se alinharam de forma correta ou não se distribuem de igual forma



Se um destes mecanismos falhar, pode ocorrer um **CÂNCERO**.

- células normais
↓
divisão celular
↓
célula mutada
↓
reprodução celular da célula mutada
↓
metástase

ONCOGENES

• **Proto-oncogenes** são genes que ajudam a célula a crescer.
genes bons
ação ativadora

Se sofre **MUTAÇÕES** ou **HÁ MUITAS DO MESMO**, o gene fica **ativo** quando não era suposto. => **Oncogene**, levando a câncer.
ação inibidora
↓
re divisão celular descontrolada
genes ruins

levam a câncer

• **Genes supressores de tumores** são genes que retardam a divisão celular de células que podem dar origem a doenças.

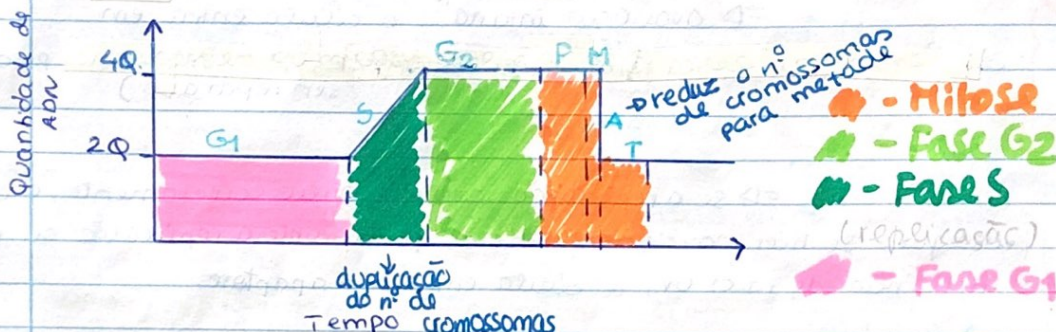
(↳ reparam células ou indicam quando devem sofrer apoptose)
se for inativado (devido a mutação) deixa de cumprir as suas funções, podendo levar a câncer.



Diferença: oncogenes resultam da ativação de proto-oncogenes e os genes supressores de tumores, provocam cancro se forem inativados.

SÃO MUTAÇÕES ADQUIRIDAS, Ñ HERDADAS!

ESTABILIDADE DO PROGRAMA GENÉTICO



CRESCIMENTO E REGENERAÇÃO DOS TECIDOS

• Fenômenos biológicos que decorrem desde a célula-ovo até ao estado adulto.

* Divisão celular mantém integridade dos seres vivos.

↓
depois
tempo
todas as células de um organismo provêm da mesma célula inicial, através de **MITOSE**.

* Diferenciação celular: células geneticamente iguais especializam-se no sentido de desempenharem várias funções.

• ativação e inativação dos genes (funções diferentes)

↓
diferentes estruturalmente

Em determinadas circunstâncias, as células diferenciadas podem perder a especialização transformando-se em células indiferenciadas.

↳ **TOTÍPOTENTES**: todos os genes estão ativos.

conservam todas as potencialidades do núcleo inicial e por isso, conseguem regenerar / originar um indivíduo inteiro.

ex: células estaminais / células do ovo.

↳ podem estar presentes no cordão umbilical, medula óssea e/ou pele.

As células diferenciadas conservam todo o ADN mas só uma parte está ativa. → expressam de forma diferente os mesmos genes

↳ **PLURIPOTENTES**: podem multiplicar-se indefinidamente e dar origem a todo o tipo de células

↳ **MULTIPOTENTES**: células especializadas num tipo de tecido.

↳ **UNIPOTENTES**: função definida. Não podem originar mais do que um tipo de células.

Células especializadas: células maduras e diferenciadas
ex: neurónio, célula sanguínea...

⚠ Alterações que se verificam de célula pra célula dependem da forma como o ADN se expressa.

• Uma porção significativa de genes tem como função controlar outros genes, mantendo ativos apenas aqueles cuja ação proporciona condições vitais para a célula e lhe conferem funções específicas.

Até à formação da proteína, mesmo passando por processos de transcrição e tradução, a expressividade que esse gene demonstra mantém-se.

• Pode ainda haver a formação de proteínas que fiquem INATIVAS o que faz com que as suas potencialidades nunca cheguem a expressar-se.

metaplasias: mudanças reversíveis num determinado tipo de células que é substituído por outras de outro tipo.



interferências do

AMBIENTE

os genes que se expressam num determinado contexto dependem das relações que se estabelecem entre DNA e o ambiente que caracteriza esse contexto

- Por um lado é bom porque no caso de haver mutações, não se expressam

RNA

- quantidade varia de célula para célula e dentro da mesma célula
- quimicamente pouco estável
- temporário



1) RNA mensageiro

- vida curta
- forma-se a partir de um gene, sempre que uma proteína vai ser sintetizada, e desintegra-se depois.

2) RNA transferência

- estrutura tridimensional
- ligações por pontes de hidrogénio entre bases azotadas
- liga-se a um Aminoácido
- ligação estabelece-se através da extremidade 3'

DNA

- quantidade é estável em todas as células da mesma espécie (exeto gametas)
- quimicamente estável
- permanente



- encontra-se no núcleo
- ligados a proteínas específicas - HISTONAS - formando a cromatina

↓
estabilizam as cargas negativas do fosfato

CRESCIMENTO E DIFERENCIAÇÃO CELULAR

- Desenvolvimento de um indivíduo
↳ processos desde célula-ovo ao estado adulto

- Todas as células, pertencentes ao mesmo indivíduo, receberam o mesmo PATRIMÓNIO GENÉTICO.

Diferenciação celular:

conjunto de processos através dos quais células geneticamente iguais / idênticas se especializam no sentido de desempenharem uma ou várias funções.

CLONAGEM:

conjunto de procedimentos através dos quais se obtêm clones

↓

conjunto de genes, células ou indivíduos multicelulares, geneticamente idênticos entre si e que têm todos um único ancestral (gene, célula, indivíduo)

↓ [células estaminais]

→ nas plantas há um grande interesse para FINS ECONÔMICOS.

↓

* cultura in vitro → origina rapidamente um grande n° de indivíduos e recupera espécies ameaçadas de extinção.

* micropropagação → rapidamente se povoa jardins, florestas... e além de produzir um grande n° de indivíduos, origina culturas em excelente estado sanitário.

→ nos animais → taxa de sucesso BAIXA

* exemplo da OVELHA DOLLY

↓

Clone de uma ovelha de onde foi retirado o núcleo de uma célula indiferenciada

(núcleo do ovulo só tem metade dos cromossomos mas cel. somáticas)

• c/ informação genética do ind. do núcleo
• n° de cromossomos

e introduzido num oócito sem núcleo.

↳ maior parte das vezes existem indivíduos com deformações

↳ ovulo → células especializadas na reprodução

RÉPRODUÇÃO NOS SERES VIVOS

→ capacidade de constituir descendência portadora de genes dos progenitores, assegurando a renovação contínua da espécie e a transmissão da informação genética de geração em geração

(formação de novos indivíduos a partir de um só progenitor, sem fecundação)

SEXUADA

(origina descendentes únicos, genericamente diferentes entre si e dos progenitores)

(os novos indivíduos originam-se a partir de um ovo, célula que resulta da fusão de 2 gametas diferentes)

ASSEXUADA

(origina seres genericamente iguais)

há a transmissão de todos os genes do progenitor para os descendentes

- Gemulação

(ex. amipódios; hidrarias; ...)

→ mitose (núcleo migra para periferia da célula)

→ formação de uma ou mais saúências (dilatação)

→ eprangulamento da membrana plasmática (separação da célula)

→ originam novos seres

- Bipartição (procedimento fácil)

(→ mitose (divisão nuclear))

→ divisão da célula (em 2 células idênticas dimensões)

→ deixa de haver progenitor

- Fragmentação

→ separação de fragmentos do corpo, originando cada

fragmento um novo indivíduo (mitose)

por regeneração (ex: braço que dá origem a uma estrela)

- Multiplicação vegetativa → pode ser uma forma de clonagem, nas plantas

→ "sucessivas" mitoses

→ formação de novos seres a partir do

desenvolvimento de certas estruturas vegetais (caule, folhas, ...)

→ ex: raios, batata, ... (tubérculos → grande acumulação de reservas)

genes → batata-doce (e/ batata inglesa)

Vantagem:

maior variabilidade genética

permite com que perante uma situação adversa, haja maior capacidade de adaptação.

que é desvantagem da reprodução assexuada

(também podem fazer rep. sexuada!)

estolho, neptuno, ...

ex: estolho (no morangueiro) - causa rastejante, origina novas réplicas (no bordo da folha)

- Esporulação → (único tipo de reprodução assexuada) por células especializadas

→ formação de células reprodutoras haploides resistentes (esporângios) que têm ESPOROS, que dão origem a um novo indivíduo

ex: bolor do pão

- Partenogênese → há variabilidade, mas são alguns casos, quando ocorre meiose. ≠ Reprodução sexuada

→ formação de novos indivíduos exclusivamente a partir do desenvolvimento de gâmetas femininos. (fusão dos gâmetas)

ex: abelhas, zangões

- Vantagens da reprodução assexuada
- desvantagens

REPRODUÇÃO SEXUADA

→ variabilidade genética (pai + mãe)

Todas as células ⊕ ovo somáticas

células → 2n cromossomos
(núcleo diploide) (46 - humano)

No ser humano, células reprodutivas (gâmetas)

células → n cromossomos
(núcleo haploide) (23 - humano)

FECUNDAÇÃO

↳ duplicação cromossômica

Ha' a fusão de gâmete masculino e um feminino (do pai e da mãe). Aí, os cromossomos possuem genes para os mesmos caracteres

MEIOSE

↳ redução cromossômica

quantidade de material genético mantém-se **CONSTANTE**

Cromossomos homólogos: conjunto de genes que se unem e definem a mesma característica

Microtúbulos ligam-se aos cromossomos porque têm grande capacidade de mobilização

MEIOSE

1 célula diplóide → 4 células haplóides

→ aumento no nº de cromossomos
→ formação de células produtivas (gâmetos)

Meiose I (reducional)

(depois da interfase)

Profase I

- tudo o que acontece na mitose + espiralização dos cromossomos
- emparelhamento dos homólogos (par de cromossomos: BIVALENTE) → formam-se os pontos de quiasma
- tetrad cromático
- crossing-over (entre cromátides)

Metafase I

- cromossomos encontram-se no plano equatorial, formando a placa equatorial. definida pelos pontos de quiasma.

Anáfase I

- pontos de quiasma quebra e os cromossomos afastam-se
- centrômeros "puxam" os cromossomos para as poles da célula

Telófase I

[cada cromossomo é constituído por 2 cromátides]

Principal diferença em relação à mitose

Meiose II (equacional)

(não há "nova interfase")

Profase II

- processo rápido
- não há condensação total dos cromossomas
- membrana nuclear desorganiza-se
- forma-se fuso acromático

Metafase II

- placa equatorial volta a ser definida pelos centrômeros
- não há pontos de quiasma

Anáfase II

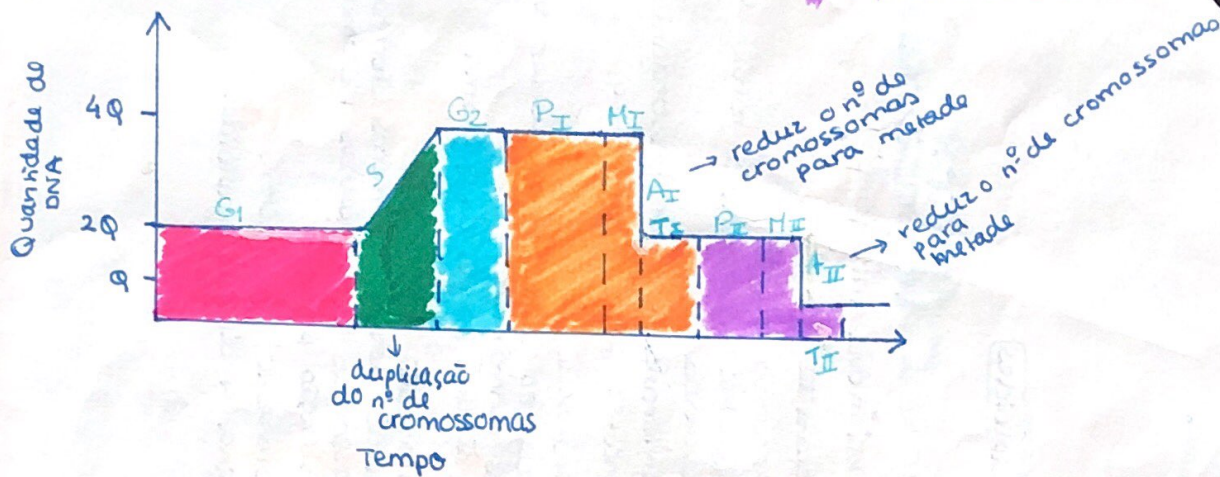
- cisão dos centrômeros (formam-se cromossomas com apenas 1 cromátide)
- alongamento polar dos cromossomos

Telófase II ≠ Mitose

- origina 4 células haplóides

Tetrada celular

■ - Fase G1 ■ - Fase S (replicação) ■ - Fase G2 ■ - Meiose I (redução) ■ - Meiose II (divisão equacional)



Diferenças entre Mitose e Meiose:

Mitose:

- ↳ permite a formação de células (seres) geneticamente iguais à parental
- ↳ Há apenas ① divisão (nuclear)

↳ possuem a mesma informação genética

- ↳ Formam-se ② núcleos com $2n$ cromossomos

⇓
igual à inicial

↳ nº de cromossomos nunca se altera

Meiose:

- ↳ só existe na reprodução sexual
- ↳ Há ② divisões (nucleares)

- ↳ Formam-se ④ núcleos com n cromossomos

⇓
 $1/2$ do inicial

- ↳ Há crossing-over
- ↳ há emparelhamento de cromossomos homólogos

↳ não possuem a mesma informação genética

REPRODUÇÃO SEXUADA E VARIABILIDADE GENÉTICA

Os Indivíduos gerados por reprodução sexual apresentam variabilidade genética entre si e entre os progenitores.

A variabilidade genética deve-se: → (Anáfase I)

→ à meiose: separação ao acaso dos cromossomos homólogos

- recombinação dos genes no crossing-over (Profase I)
- disposição aleatória dos cromossomos no plano equatorial (Metafase I)

→ à fecundação: ocorre a união ao acaso dos gametas com informação genética diferente

permite novas combinações genéticas

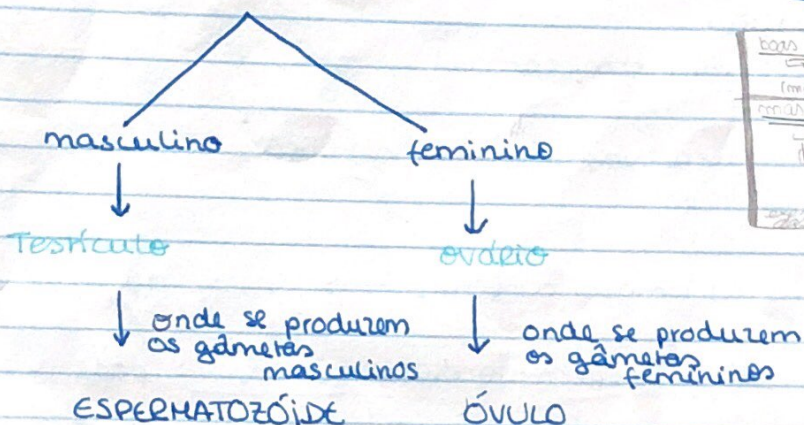
o nº possível de combinações de cromossomos é:

$2^n \rightarrow$ nº de pares de cromossomos homólogos

potência
 $2^n \times 2^n$

REPRODUÇÃO SEXUADA NOS ANIMAIS

GÔNADAS: estruturas onde são produzidos os gâmetas



baixa vida
→ repr. assexuada
(muito alimento → muitos indivíduos)
alta vida
→ repr. sexuada
(maior variabilidade)
gamética → maior resistência
aos fatores ambientais
risco de extinção

Seres vivos com:

• 2 sexos (masc. e fem.) → Hermafroditas

↳ podem ter havido anomalias durante o desenvolvimento embrionário.

1) Hermafroditismo suficiente

• fecundação efetua-se entre gametas produzidos pelo mesmo indivíduo.

↳ **AUTOFECUNDAÇÃO**

• normalmente ocorre em seres que vivem isolados (tipo parasitas)

ex: tênia (parasita do intestino)

↳ que tanto se pode reproduzir sexualmente como assexuadamente

2) Hermafroditismo Insuficiente

- fecundação ocorre entre espermatozoides e óvulos produzidos em indivíduos diferentes. Apesar de cada ser vivo ter 2 sexos, há cruzamento entre eles

- normalmente ocorre na maioria dos seres hermafroditas

ex: minhoca, caracol; *luma*



assegura variabilidade genética

- 1 sexo (ou masc. ou fem.) → Unissexuais

- união de espermatozoides com óvulos, pode ser:
fecundação

1) Fecundação externa

- efetua-se na água

↳ normalmente ocorre em espécies aquáticas ou espécies que procuram a água como meio de reprodução (rã)

- A eficácia deste processo deve-se:

- ao sincronismo da libertação de óvulos e espermatozoides

- grande quantidade de gametas

• Como é que gametas de espécies diferentes não se "baralham"?

Resposta: Porque os óvulos têm moléculas específicas nas suas membranas que apenas tornam possível a sua fusão com espermatozoides com moléculas complementares, ou seja da mesma espécie.

ex: peixes; rã

2) Fecundação interna → + protegido; < dispêndio de energia

- efetua-se no interior do organismo da fêmea (apólova)
- fundamental nos seres terrestres (pois evita a dessecação dos gametas) caso

- A Aproximação animal favorece o processo

normalmente é o macho que tenta arrair a fêmea:

- paradas nupciais - o pavão, por exemplo
- danças
- cantos
- presentes
- luta (o + forte tem melhores genes)

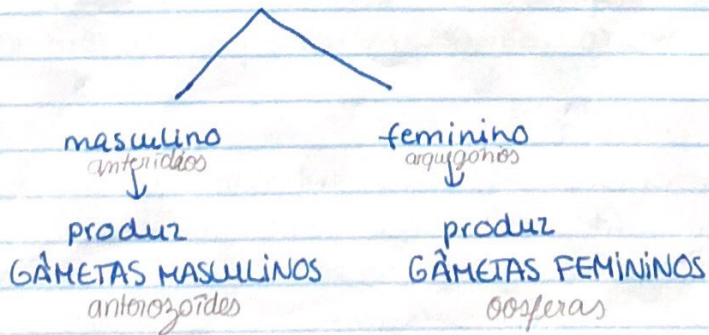
A fêmea depois escolhe o macho que acha que tem os melhores genes para os seus filhotes.

ex: Homem; elefante, mamíferos

- Simple recording using in vivo liquids

REPRODUÇÃO SEXUADA NAS PLANTAS

GAMETÂNGIOS: estruturas onde são produzidos os gâmetas



No caso das plantas com flor:

das plantas com flor:

- ↳ **estames** → ^(nas anteras) sacos polínicos
- ↳ **carpelo** → ovários

(grãos de pólen) (óvulos)

definições:
observacional
históricas

Mexicola

- 2 cord
- 2 vent.
- molars &
exp.

telson

tail sp. erect.
Paragon dist. card.
telsonic habitus
dif.

ada

mint gun
cap. sobriety

Nevada

- + mont. gym.
- + marit cap. - abru.
- luto
- > dep. margo
(cama tab) fleco

Para que haja reprodução é necessário:

POLINIZAÇÃO

1) Direta

- transporte de grãos de pólen para os órgãos femininos da mesma flor
- ocorre em seres com 2 sexos (masc. e fem.)

↓
Hermafroditas

2) Cruzada

- transporte de grãos de pólen para carpelos de flores de outras plantas da mesma espécie
- ocorre em seres com 1 sexo (ou masc. ou fem.)

↓
unissexuais

permite variabilidade genética



[Para facilitar este processo, há alguns agentes como: aves, insetos ou o vento.]

A presença de sementes e a variedade de processos de dispersão permitem a propagação das plantas com flor por áreas distantes.

⚠ Os seres vivos que se reproduzem sexualmente e assexualmente são se reproduzem assexualmente em condições favoráveis.

CICLOS DE VIDA

↳ sequência de etapas de desenvolvimento que ocorrem na vida de um indivíduo, desde que nasce até à sua fase adulta (reprodução)

rep. alternada → Alternância de fases nucleares: quando no mesmo ciclo de vida há uma altura onde a célula é haploide (n cromossomas) e outra onde é diploide ($2n$ cromossomas).

⚙ Há FECUNDAÇÃO e MEIOSE

Alternância de gerações: Quando há 2 entidades multicelulares: uma na haplofase e outra na diplofase.

No caso da reprodução assexuada,

- não há alternância de fases nucleares

fase haploide:
meiose $\Rightarrow$ fecundação
fase diploide:
fecundação $\Rightarrow$ meiose

No caso da reprodução sexuada:



- O que têm em comum?

Resposta: alternância de fases nucleares (meiose e fecundação) $\leftarrow$

• Ciclo HAPLONTE $\rightarrow$ seres haplontes

- 1 entidade celular (n cromossomas) $\rightarrow$ na haplofase
- * única célula diploide ($2n$) é o ZIGOTO.
- meiose pós-zigótica.

ex: protozóários, algumas algas

ESPIROGIRA

seres diploides
 $\rightarrow$ variabilidade genética



1º) 2 filamentos ^{diferentes} se encontram próximos, formam-se nas células desses filamentos saliências que crescem e entram em contacto.



forma-se um canal: TUBO DE CONJUGAÇÃO

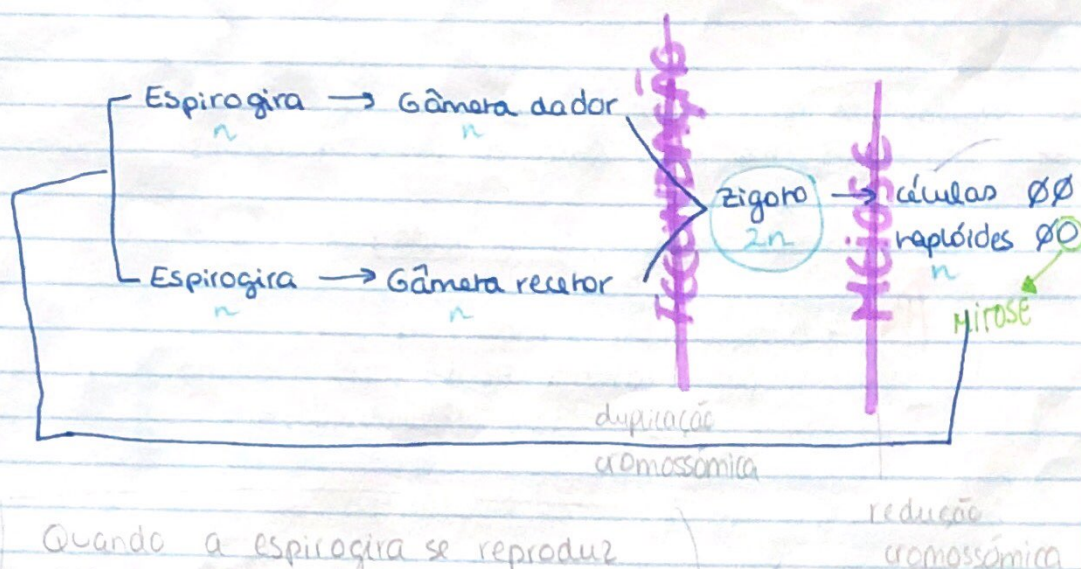
2º) O conteúdo de umas células de um filamento desloca-se por esse tubo - GÂMETA DADOR - para o outro filamento. O conteúdo que permaneceu imóvel - GÂMETA RECEPTOR - funde com o outro dando origem a vários ovos ou ZIGOTOS.

3º) Após a fecundação os filamentos desagregam, ficando cada ovo / zigoto em estado de vida latente.

4º) Depois, o núcleo de cada ovo sofre MEIOSE, formando 4 núcleos haploides em que 3 degeneram.

- meiose geram gametas
- gametas de um mesmo indivíduo são diferentes

5º) O único núcleo haplóide "sobrevivente" germina (sofre sucessivas mitoses) dando origem a uma nova espirogira.



Quando a espirogira se reproduz assexuadamente é por fragmentação.

CICLO HAPLODIPLONTE → seres haplodiplontes

- 2 entidades multicelulares (uma n outra $2n$) → 1 na Haplofase
outra na Diplofase

ALTERNÂNCIA DE GERAÇÕES

- meiose pré-espórica

↳ da origem a esporos
têm estados haplóides e diploides

ex: todas as plantas
incluindo o

FETO

↓ (ou polipódio)

1º) O feto tem na página inferior das suas folhas soros.

esporângio
produz esporos
primitivos

que são
aglomerados de
ESPORÂNGIOS (c/ esporos)

2º) Os esporângios têm então células-mãe dos esporos que irão sofrer MEIOSE, originando esporos.

3º) Quando são libertados, caem no solo e germinam (sofrem mitose)

região meristemática
→ tecidos em constante
divisão

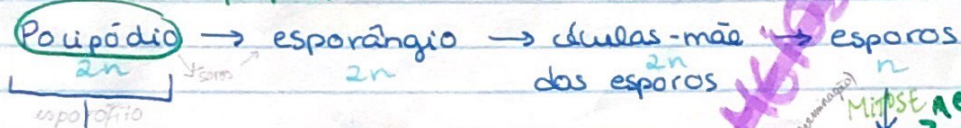
originando uma estrutura haplóide → PROTALO (gametófito).

4º) No interior deste há gametângios, que sofrendo mitose, produzem as gâmetas.

Os masculinos deslocam-se na ÁGUA até se encontrarem com o feminino, ocorrendo a FECUNDAÇÃO.

5º) Por fim, o zigoto sofre novamente mitose e dá origem a um novo polipódio.

1 entidade multicelular
2 na Diplofase



meiose
→ partem de uma
meiose e produzem
gametas

arquegônio (feminino) n

anterídeo (masculino) n

oostera n

anteróide n

FECUNDAÇÃO

zigoto $2n$

dentro do arquegônio

No caso de reprodução assexuada é por multiplicação vegetativa

CICLO DIPLONTE → seres diplontes

- 1 entidade multicelular ($2n$) → DIPLOFASE

* mitose ou é depois da fecundação ou antes da meiose

- meiose pré-gamética

↳ dá origem a gametas

↳ únicas células haplóides (n)

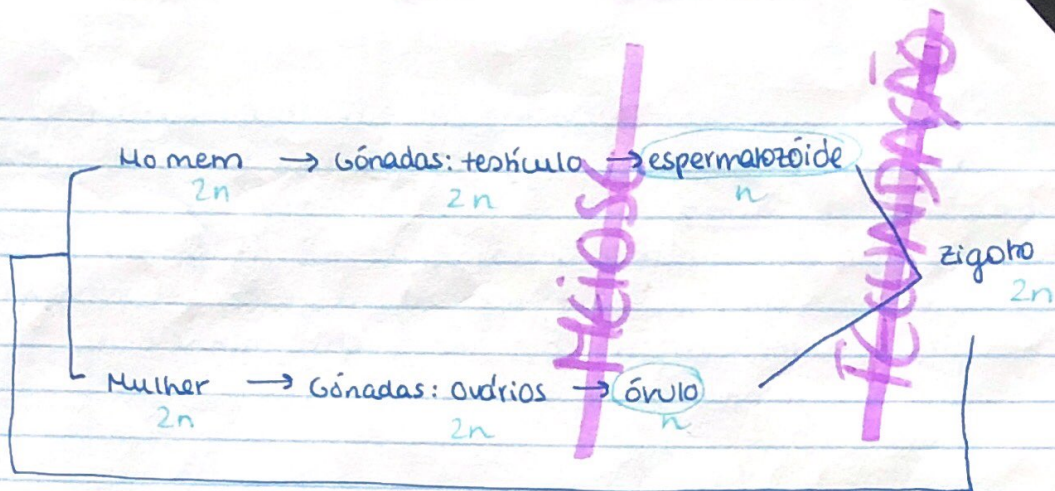
ex: animais
incluindo o

HOMEM



1º) Produção dos gametas nas gônadas, por um processo designado por MEIOSE.

2º) A fusão dos gametas, masculino e feminino, ocorre depois no interior do organismo feminino - FECUNDAÇÃO



EVOLUÇÃO

⇒ "Abolida" pelos: fósseis

idade da Terra ser superior à considerada até então

↳ Fixismo

↓ relacionado com

Criacionismo (Piatão)
↳ origem na criação divina

↳ Espontânea (Comen)
↳ Catastrofismo

↳ Evolucionismo

⇒ Conceito + principal

- Lamarck

↳ condicionado pelo AMBIENTE

NECESSIDADE que cria uma

ESTÍMULO (mudanças nos hábitos e características dos seres vivos)

As novas características adquirem-se por **USO E/OU DESUSO**

transmitidas à

DESCENDÊNCIA

SELEÇÃO NATURAL

- Darwin ⇒ conceito + principal

↳ mesmo dentro da mesma espécie, os seres vivos têm características diferentes:

①

VARIABILIDADE INTRASPECÍFICA

SELEÇÃO NATURAL

(próprio meio favorece os seres com características mais adequadas ao ambiente, em detrimento da natureza)

esses seres são

AUMENTO DO Nº DESSERES

③

VIVEM + TEMPO

④

APTOS

⑤

REPRODUZEM SE MAIS

DESCENDÊNCIA

transmitindo as características

① Lei do uso e desuso
② Lei da herança dos caracteres adquiridos

④

⑤

⑥

⑦

⑧

⑨

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

⑮

⑯

⑰

⑱

⑲

⑳

㉑

㉒

㉓

㉔

㉕

㉖

㉗

㉘

㉙

㉚

㉛

㉜

㉝

㉞

㉟

㊱

㊲

㊳

㊴

㊵

㊶

㊷

㊸

㊹

㊺

㊻

㊼

㊽

㊾

㊿

- Neodarwinismo $\Rightarrow$ conceito + principal: genes

Os seres dentro da mesma espécie têm características diferentes:

1

VARIABILIDADE INTRASPECÍFICA

resulta de

2

MUTAÇÕES E RECOMBINAÇÃO GÊNICAS

* variabilidade genética

próprio meio favorece / seleciona os que têm melhores genes $\rightarrow$ características mais favoráveis

3

SELEÇÃO NATURAL

4

⊕ APTOS

5 saírem

REPRODUÇÃO DIFERENCIAL

6

AUMENTO DO N° DE INDIVÍDUOS COM ESSAS CARACTERÍSTICAS

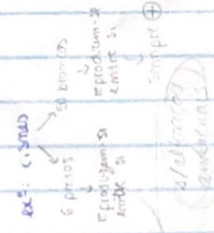
leva a um

unidade evolutiva

população

grupo genético

diversidade a evolução



ex: cães

6 grupos

reprodução entre si

grupo genético

população

grupo genético

população

grupo genético

população

grupo genético

população

grupo genético

população

Sistemática dos seres vivos

SISTEMATICA
Taxonomia

→ ciência que estuda os seres vivos, as suas relações e desenvolvem sistemas de classificação que refletem essas relações.

Classificação dos seres vivos e a sua nomenclatura

1.ªs classificações:

→ propriedade dos seres organismos com interesse para o ser humano
ex: necessidades básicas: alimentação e defesa

uso imediato



CLASSIFICAÇÕES PRÁTICAS

(pouco utilizadas)

→ se utilizam as características dos seres vivos para classificações

CLASSIFICAÇÕES RACIONAIS

se se basear num período

(utilizadas)

período pré-linéar de classificações

nº reduzido de caracteres / características

período pós-linéar

nº elevado de caracteres / características

sistemas de classificação artificiais

sistemas de classificação naturais

período
pós-
darwinismo

CLASSIFICAÇÕES HORIZONTAIS:

não têm em conta o fator (tempo)

tempo

comparativas
antecessoras
aos seres vivos } fenéticas

CLASSIFICAÇÕES VERTICAIS:

têm em conta o fator (tempo)

tempo

distância ao ancestral

mutações
selecionadas

semelhança
entre seres vivos
interpretada como
consequência da
existência de um
ANCESTRAL COMUM

- classificações
racionais podem ser artificiais ou naturais

↳ ideias fixistas
↳ mutabilidade

ideias evolucionistas

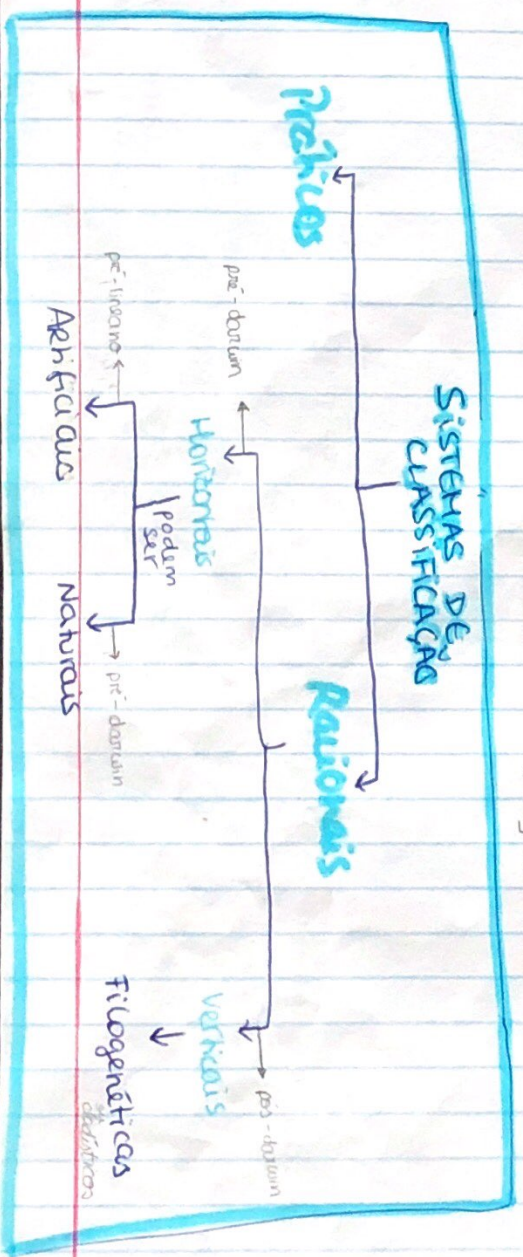
- diversos
filogenéticos } relações de parentesco
entre os seres
vivos.

dinâmicas

com as
transformações
na história

normalmente
para partir
de argumentos
biológicos,
fósseis ou
embriológicos

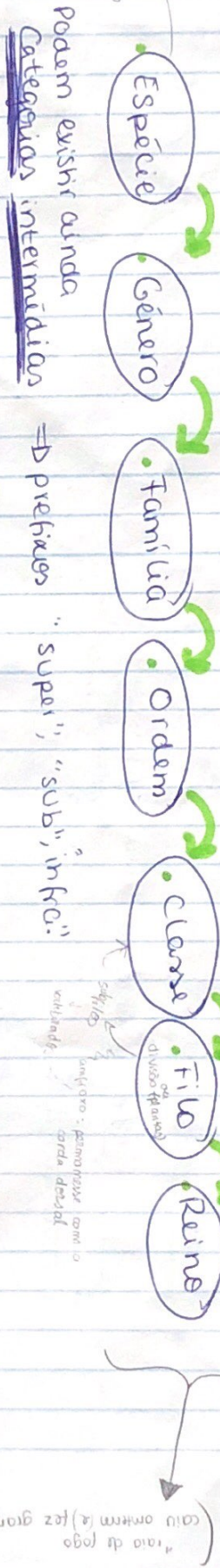
seres vivos
que são classificados
horizontalmente também
o podem ser
verticalmente?



HIERARQUIA DAS CATEGORIAS TAXONOMICAS

=> LINÉU

< m° de sons virados
> m° de caracteres virados



→ A **espécie** é a unidade básica de evolução.

Nomenclatura:

- **Espécie** → 2 palavras latinas
 - 1ª) Inicial Maiúscula => **gênero**
 - 2ª) Inicial minúscula => **resutivo específico**
- **Família** → 1 palavra
 - Animais => "idae"
 - Plantas => "aceae"

• A frente do nome da espécie normalmente deve escrever-se abreviatura do nome do taxonomista e a data de publicação.

(para: *Amimidia, consumpta, latitudo, novem 2, ...*)

Nome da sub-espécie → 3 palavras

"raio de fogo" (ou outras palavras)

SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO WHITTAKER

dependem entre posição e:

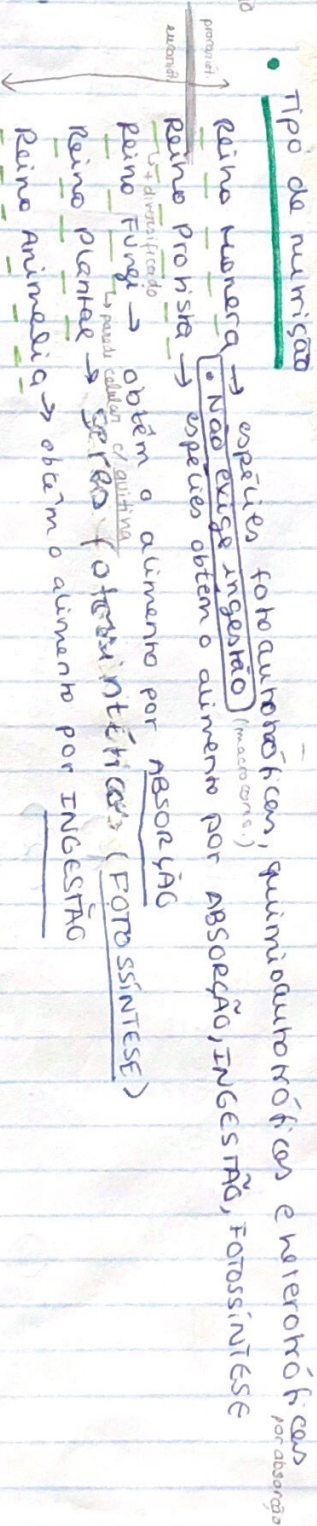
Autótrofo - unicelulares
Heterótrofo - reduzida diversidade

• Níveis de organização celular/estrutural

- procarionótica → Reino Monera
- eucarionótica → os restantes reinos

• uni celular
• multi celular

Tipo de nutrição



Interações nos ecossistemas

- Produtores → seres autótrofos → plantas, algas e bactérias
- Heteroconsumidores → seres heterotóicos → animais e alguns protistas
- Microconsumidores → seres heterotóicos → bactérias e fungos

(decompositores)

Alguns
microscópicos
critérios biológicos

PRODUTORES

base da cadeia alimentar
ecossistema

introduzem a mat. orgân.

→ FOTOSSÍNTESE: formação de compostos orgânicos a partir de compostos inorgânicos usando a luz como fonte de energia.

($H_2O \rightarrow$ dá elétrons)

Fase fotoquímica:

- excitação da clorofila → elétrons
- fotólise da H_2O
- elétrons → nos transportadores
- ATP
- NADPH

ATP → energia do gradiente do prótons

aceitador final: O_2

Fase química:

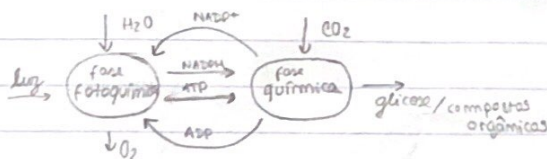
- fixação do CO_2
- ↳ redução do CO_2 ← oxidação do NADPH e ATP
- regeneração

QUIMIOSÍNTESE

fonte de luz / energia

oxidação de compostos inorgânicos

fonte de carbono



	FOTOSSÍNTESE	QUIMIOSÍNTESE
Fonte de energia	luz / sol	redução de comp. inorg.
Dador inicial de e^- e H^+	H_2O	redução de comp. inorg.
Fase inicial	- fosforilação do NADP+ - formação de ATP (do ADP)	
Fase final	- fixação do CO_2 → ciclo - redução - formação de comp. org.	

NUTRIÇÃO AUTOTRÓFICA

Energia

