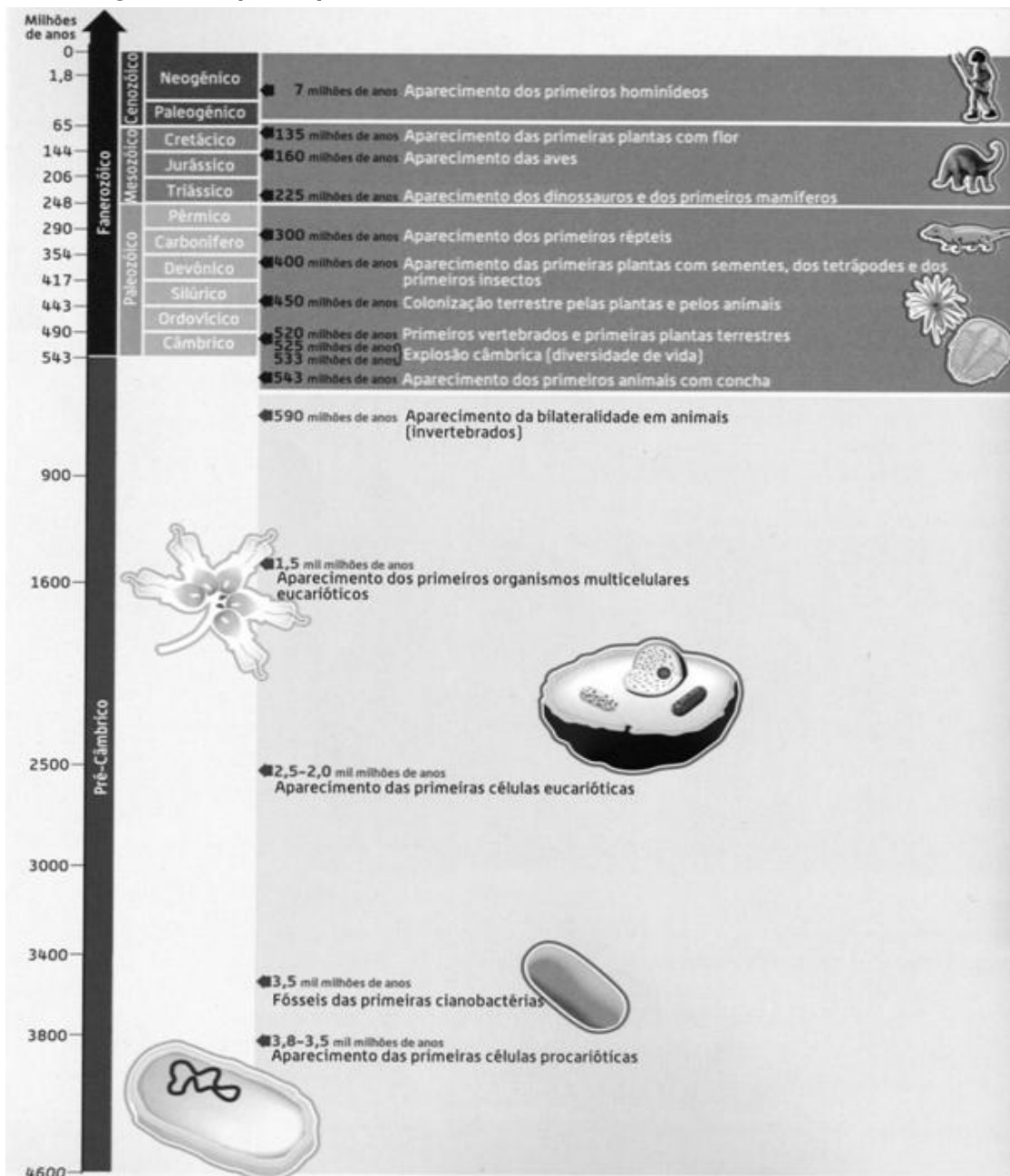


Ficha de trabalho nº3 - Evolução Biológica

Objectivos:

- Valorizar o conhecimento da história da ciência para compreender perspectivas actuais. Reconhecendo o carácter provisório dos conhecimentos científicos, bem como a importância epistemológica das hipóteses.
- Conhecer as principais diferenças entre as células procarióticas e eucarióticas.
- Compreender a transição de procarionte para eucarionte. Comparando e avaliando modelos explicativos do aparecimento dos organismos unicelulares eucariontes.
- Compreender a transição de unicelular para multicelular. Reconhecendo que a especialização de células em seres coloniais traduz um aumento da complexidade.
- Compreender que a multicelularidade implica uma maior organização e diferenciação celular.
- Identificar as diferenças entre o Fixismo e Evolucionismo.
- Interpretar dados de natureza diversa, relativos ao evolucionismo e aos argumentos que o sustentam, em oposição ao Fixismo.
- Conhecer as diferenças de pensamento entre Lamarck e Darwin.

Alguns dos principais acontecimentos da história da terra.



Diversidades e tipos de células

1. Observe as seguintes imagens e responda às questões.

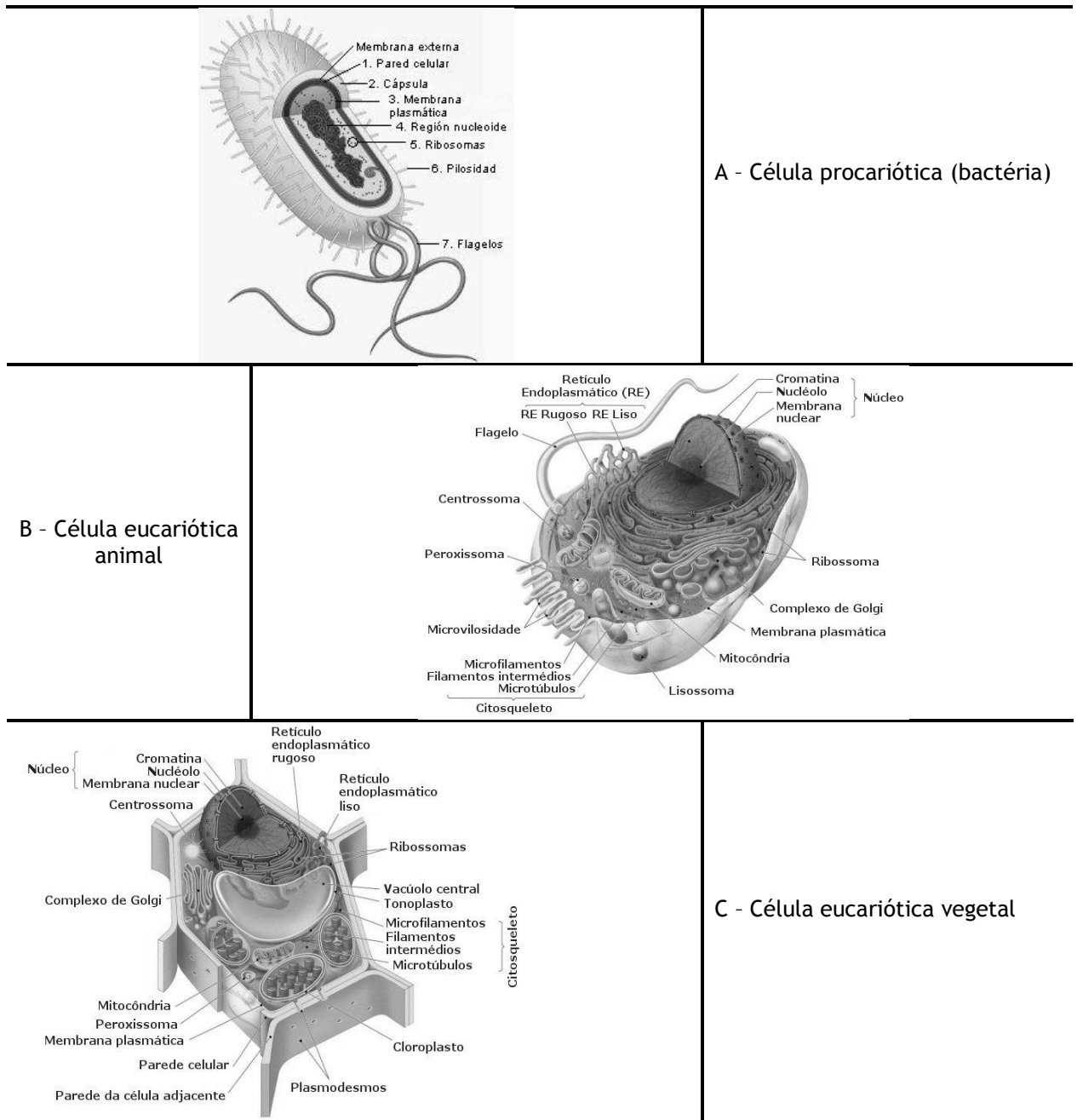


Figura 1 - As estruturas das células procarióticas e das células eucarióticas animal e vegetal apresentam grandes diferenças.

- 1.1. Refira as duas diferenças fundamentais entre as células procarióticas e eucarióticas.
- 1.2. Enumere três aspectos, evidenciados nas imagens B e C, que permitem distinguir as duas células.
- 1.3. Quais são os organelos celulares, evidenciados em B e C, comuns às células eucariótica animal e vegetal?
- 1.4. Refira as razões que inviabilizam que um animal seja constituído por uma única célula.

Relação Biótica entre um protozoário e uma alga

2. Analise o texto e imagens seguintes e responda às questões.

“ *Vorticella* é um protozoário heterotrófico em cuja célula, em forma de sino, se podem encontrar numerosas células de uma alga autotrófica, *Chlorella*. Cada indivíduo de *Chlorella* encontra-se num vacúolo, isolado da restante célula de *Vorticella* através de uma membrana simples. A *Vorticella* fornece protecção e matéria mineral à alga; esta por sua vez, retribui com a matéria orgânica, sintetizada através da fotossíntese, que é imprescindível à sua hospedeira.”

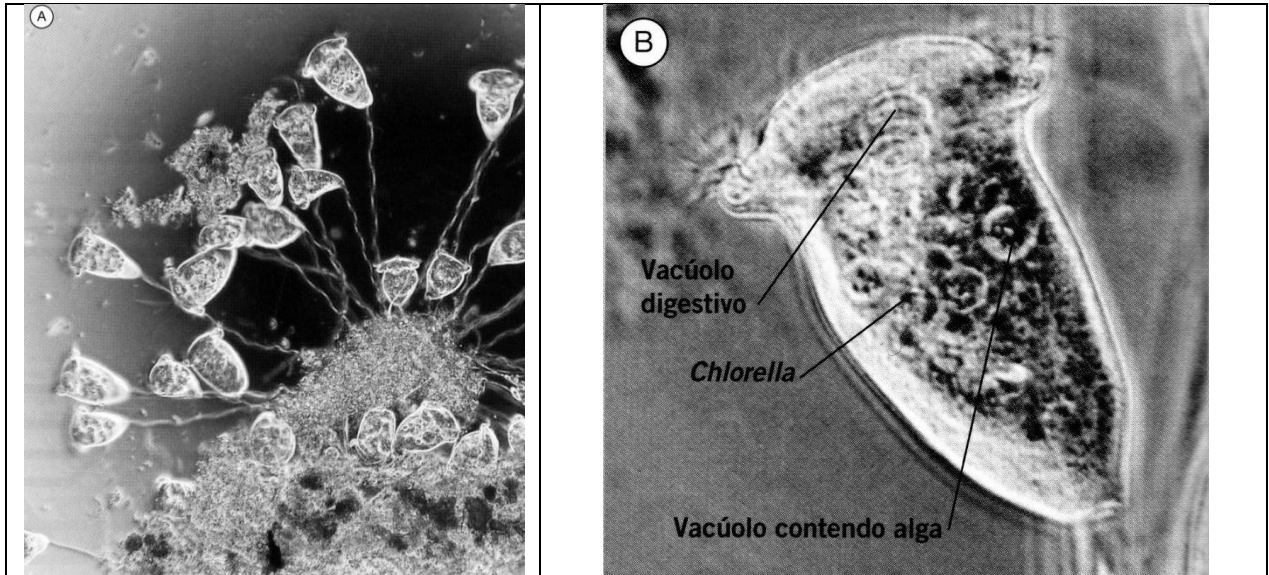


Figura 2 - A- Colónia de *Vorticella campânula*; B- Indivíduo em pormenor.

2.1. Identifique a relação biótica evidenciada no texto.

2.2. Porque razão se pode afirmar que esta associação “contribui para o aumento da capacidade de sobrevivência” do hospedeiro?

2.3. Justifique a afirmação seguinte.

“ Os vacúolos que contêm as algas não podem ter funções digestivas.”

2.4. Considere a relação biótica apresentada e a explicação dada pelo Modelo Endossimbiótico para o aparecimento de células eucarióticas que incluem mitocôndrias e cloroplastos. Refira de acordo com o Modelo Endossimbiótico o papel desempenhado por:

- A *Vorticella*;
- A alga *Chlorella*.

2.5. Descreva a provável constituição celular do protozoário *Vorticella*, se esta relação biótica se mantiver.

Aparecimento de organismos eucariontes:

Hipótese Autogénica e Hipótese Endossimbiótica

3. Leia atentamente o texto e analise cuidadosamente a figura 3. Responda às questões seguintes.

Segundo a Hipótese Autogénica, os seres eucariontes são resultado de uma evolução gradual dos seres procariontes.

Numa fase inicial, as células desenvolveram sistemas endomembranares resultantes de invaginações da membrana plasmática. Algumas dessas invaginações armazenavam o DNA, formando um núcleo. Outras membranas evoluíram no sentido de produzir organelos semelhantes ao retículo endoplasmático.

Posteriormente, algumas porções do material genético abandonaram o núcleo e evoluíram sozinhas no interior de estruturas membranares. Desta forma formaram-se organelos como as mitocôndrias e os cloroplastos. Esta hipótese pressupõe que o material genético do núcleo e dos organelos (sobretudo mitocôndrias e cloroplastos) tenha uma estrutura idêntica.

Contudo, tal não se verifica. O material genético destes organelos apresenta, geralmente, uma maior semelhança com o das bactérias autónomas, do que com o material genético presente no núcleo.

A Hipótese Endossimbiótica foi proposta, em 19905, pelo biólogo russo Konstantin Mereschkowshy, que sugeriu que as mitocôndrias e os cloroplastos tivessem tido origem em seres anteriormente livres. No entanto, nessa época não foi possível apresentar provas que sustentassem tal hipótese e, assim, ela foi esquecida, até se ter descoberto que estes organelos possuem o seu próprio material genético.

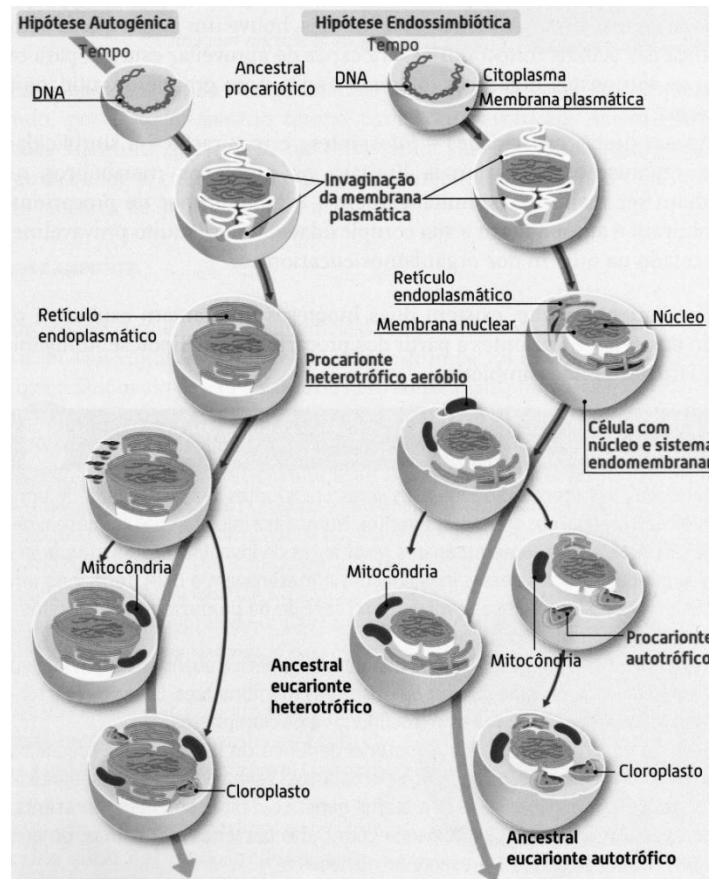


Figura 3 - modelos representativos das teorias Autogénica e Endossimbiótica.

Esta hipótese foi retomada e largamente desenvolvida por Lynn Margulis, da Universidade de Massachusetts, que apresentou evidências que sustentavam a Hipótese Endossimbiótica. De facto, com o advento das técnicas da genética molecular, durante as décadas de 70 e 80 do século XX, foi possível analisar genes das mitocôndrias e dos cloroplastos e compará-los com os genes de procariontes actuais. Os dados revelaram-se consistentes com a hipótese Endossimbiótica, verificando-se uma grande proximidade entre as sequências nucleótídicas dos genes analisados dos cloroplastos, das mitocôndrias e de alguns procariontes actuais.

- 3.1. Indique as principais diferenças existentes entre os dois modelos explicativos do surgimento dos seres eucariontes.
- 3.2. Procure justificar a designação de Endossimbiótica, sabendo que **endo** significa interno e **simbiótico** refere-se a uma relação favorável de cooperação obrigatória.
- 3.3. Indique um argumento que pode ser utilizado para contrapor a hipótese Autogénica.
- 3.4. Que dados, da genética molecular, podem ser utilizados para sustentar a hipótese Endossimbiótica?

Fixismo vs Evolucionismo

4. Leia atentamente o seguinte texto.

As explicações acerca da origem e evolução dos seres vivos têm variado ao longo dos tempos.

A **teoria criacionista** é baseada nos escritos bíblicos e nas teorias de Aristóteles (384-382 a.C.), defendendo que Deus criou, num único acto, todas as espécies de seres vivos, que permanecem imutáveis e qualquer erro seria devido ao ambiente.

A **teoria da geração espontânea** foi apresentada inicialmente por Aristóteles (influenciado por Platão) e defende que os seres vivos se formariam constantemente a partir de matéria não viva (ex: os ratos originavam-se a partir de pó e restos de alimentos). Após a sua formação os organismos não poderiam alterar as suas características.

Lineu (1707-1778) foi um fixista convicto e desenvolveu estudos de sistemática dos seres vivos. Para tal, observou as características morfológicas de muitos seres vivos, tendo constatado a existência de muitas semelhanças entre os organismos.

Pierre Maupertuis, no início do século XVIII, propôs uma explicação, a **teoria de Maupertuis** que defendia que os organismos derivavam de um progenitor comum, e que devido ao acaso e erros na reprodução acumulavam alterações ao longo das gerações. Assim, a partir de uma única espécie ter-se-iam formado várias espécies de seres vivos.

Georges Leclerc (Conde de Buffon) apresentou a **teoria de Buffon** em 1739. Defendia que no início o povoamento teria sido feito por um número reduzido de espécies, as quais de acordo com a localização geográfica e a alimentação disponível, teriam sofrido uma sucessão de variações geográficas adaptativas. Foi considerado um transformista.

A **teoria catastrófica**, elaborada em 1799 por Cuvier, um famoso naturalista, defendia que as catástrofes locais (glaciações, terremotos) destruiriam as formas de vida existentes nessa região, provocando extinções. Posteriormente, essas regiões seriam repovoadas com novas espécies provenientes de outros locais. Deste modo, Cuvier tentou explicar o porque de numa sequência de estratos haver fósseis com características tão diferentes. Alguns seguidores de Cuvier postulavam que as catástrofes poderiam ser globais, e nesses casos o repovoamento seria feito por actos de criação divina.

Hutton, em 1778, defendeu uma idade da Terra muito superior aos 6 mil anos até então aceites e Lyell (1797-1875) propôs a **Lei do Uniformitarismo**, que defendia que os factores responsáveis pela geodinâmica externa, são os mesmos desde o início da formação da Terra sendo “ O presente a chave do passado”. Estes aspectos foram muito importantes para o desenvolvimento de Geologia.

O **Lamarckismo** foi apresentado por Jean Batiste de Monet, cavaleiro de Lamarck (1744-1829). Admitia a geração espontânea para a origem das formas de vida mais simples, que sofreram evolução. Assim, ao longo do tempo, os seres mais simples evoluíram para os mais complexos, sendo o ambiente a causa para a variabilidade.

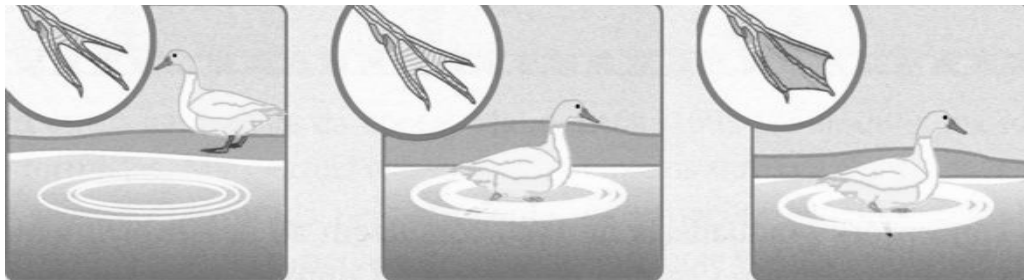
Charles Darwin (1809-1882), naturalista inglês, elaborou uma teoria, que explica a variedade da espécie em função da adaptação ao ambiente. Sempre que as condições ambientais variem significativamente (escassez de alimento, alterações climáticas, etc...) apenas sobreviveram os mais aptos. Ocorre, deste modo, uma selecção natural, que permite aos organismos evoluírem através dos tempos.

- 4.1. Quais das teorias supracitadas considera Fixistas? E Evolucionistas?
- 4.2. Refira as principais diferenças entre o Fixismo e o e Evolucionismo.
- 4.3. Indique os principais contributos para o desenvolvimento das teorias Evolucionistas.
- 4.4. Comente a afirmação: “ O avanço científico-tecnológico é condicionado por contextos (ex: socioeconómicos, religiosos e políticos), geradores de controvérsias, que podem dificultar o estabelecimento de posições consensuais”.

Mecanismo evolutivo proposto por Lamarck

5. Analise o texto e imagens seguintes e responda às questões.

“ Eis uma ave terrestre que é obrigada a viver em regiões inundadas ou transformadas em lagos. Levada a procurar o alimento nas águas, quer dizer, obrigada a nadar, faz esforços para este fim; por isso, afasta os dedos e a pele que une a base destes, que adquire o hábito de se distender. À força de esforços repetidos durante gerações, esta pele desenvolver-se-ia lentamente, cresceria pouco a pouco, milímetro a milímetro. Tal seria a origem da membrana interdigital, característica das patas dos gansos, dos patos e dos cisnes...”



Se numa região diminuísse a intensidade das chuvas, as plantas passariam, como consequência, a ter necessidade de conservar a água. Passados muitos anos, à medida que a região se tornasse mais parecida com um deserto, as plantas transmitiriam aos descendentes as características que tinham adquirido para reter água. Deste modo, ter-se-iam originando as plantas típicas das regiões desérticas, como os cactos, capazes de armazenar grandes quantidades de água.”

Lamarck

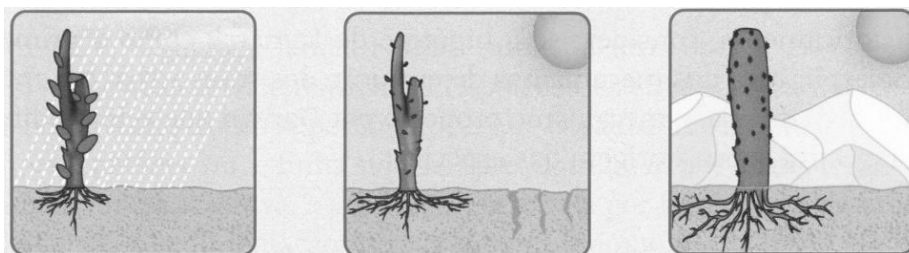


Figura 4 - Aspectos fundamentais da teoria de Lamarck

- 5.1. Com base nos textos de Lamarck, procure identificar as principais causas da evolução dos seres vivos.
- 5.2. Justifique a resposta anterior com expressões do texto.
- 5.3. Identifique, nos textos, expressões que traduzam os dois princípios fundamentais da teoria de Lamarck.
- 5.4. Com base na teoria de Lamarck, procure explicar:
 - 5.4.1. o desenvolvimento dos longos pescoços das girafas;
 - 5.4.2. o desaparecimento dos membros das cobras.
- 5.5. Segundo a teoria de Lamarck, o que seria de esperar que acontecesse aos descendentes de um trabalhador braçal, relativamente ao desenvolvimento da musculatura?

Mecanismo evolutivo proposto por Darwin

6. Observe com atenção, as figuras seguintes.

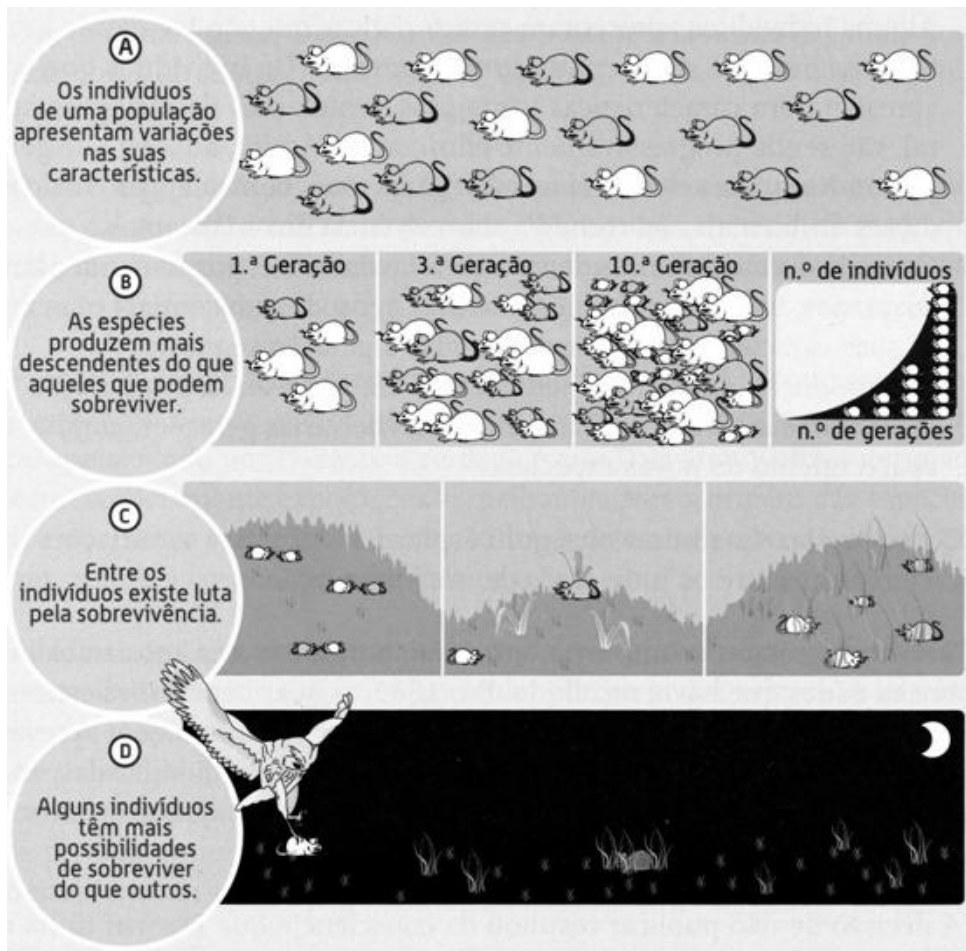


Figura 5 - Aspectos fundamentais da teoria de Darwin

- 6.1. Que tendência apresentam as populações relativamente ao seu crescimento (progressão aritmética ou geométrica)?
- 6.2. Que factos condicionam a sobrevivência dos indivíduos?
- 6.3. Qual(ais) a(s) figura(s) do esquema representa(m) o conceito de Selecção Natural desenvolvido por Darwin?
- 6.4. Uma das maiores críticas apontadas à teoria de Darwin está relacionada com o facto de ele não conseguir uma explicação para todos os dados que teve em conta ao formular a sua teoria. Neste contexto, que questão lhe sugere o esquema A?