

Correção da Ficha de Trabalho de Grupo 3 – A Genética

1. Os agentes responsáveis pela transmissão genética de caracteres são as células germinais com os respectivos **cromossomas** constituídos por **genes**, unidades químicas de **ADN**. A transmissão genética dá-se quando o espermatozoide masculino perfura o óvulo feminino e o transforma em ovo, que é a primeira célula do indivíduo e que já contém todo o património hereditário. Os **cromossomas** são os elementos integrantes do núcleo de cada célula e transportam os **genes**; os genes são as unidades biológicas mais simples que contêm informação determinante da constituição orgânica do ser vivo. O **ADN**, abreviatura de ácido desoxirribonucleico, é uma molécula complexa formada por fosfatos, bases e açúcares, cuja sequência determina toda a informação genética transmitida pelos cromossomas.

2. Os **genes** são as unidades elementares da transmissão de caracteres e podem ser **dominantes** ou **recessivos**. O gene dominante produz efeito, manifesta-se, no fenótipo de um indivíduo, mesmo se estiver presente em apenas um dos cromossomas do par. O gene recessivo só produz efeito se estiver presente nos dois cromossomas do par. Assim, o gene que determina a cor castanha dos olhos é dominante sobre o gene que determina a sua cor azul. Só há certeza absoluta (100%) de um casal ter um filho de olhos azuis quando ambos os pais são portadores de genes recessivos que determinam a cor azul dos olhos.

3. A **hereditariedade** é a transmissão biológica de caracteres e comportamentos dos pais aos seus descendentes. A **hereditariedade específica** é a transmissão dos progenitores à geração seguinte dos caracteres comuns aos indivíduos de uma espécie e que os distingue dos de espécies diferentes – é por isso que os seres humanos têm uma morfologia semelhante e mecanismos de reação idênticos (o homem não pode voar como as aves nem respirar debaixo de água como os peixes, mas tem a característica de bipedia e um cérebro predisposto para aprendizagens complexas). A **hereditariedade individual** é a transmissão de um conjunto único de características singulares que distingue quem as recebe de todos os outros indivíduos que pertencem à mesma espécie – não existem dois indivíduos iguais geneticamente (excepto os casos dos gémeos verdadeiros ou clones naturais).

4. **Genótipo** (ou genoma) designa a constituição genética, isto é, o conjunto de genes que cada indivíduo herda dos seus progenitores – é o conjunto de genes que contêm as instruções para uma certa característica. **Fenótipo** designa as características “visíveis” que se manifestam no indivíduo, o seu aspecto exterior, as quais dependem do património genético e da influência do meio. Assim, a cor dos olhos ou da pele são características fenotípicas (observáveis) que derivam quase exclusivamente do património genético, enquanto o peso e a estatura são afectados sobretudo por factores ambientais. Outros aspectos de natureza intelectual, como a memória e a capacidade de raciocínio são também fenotípicas.

5. O **preformismo** é a hipótese segundo a qual o desenvolvimento individual dos organismos segue um plano predeterminado, em virtude da programação inscrita no código genético. O desenvolvimento é determinado em absoluto pelo genótipo – não há aquisições individuais que se devem à influência do meio ambiente. O preformismo defende a ideia de que o desenvolvimento individual não é mais do que a amplificação gradual de estruturas preexistentes, definidas potencialmente pelo genótipo, por exemplo, a predisposição dos seres humanos para aprender uma língua. Esta perspectiva é também conhecida por “homúnculo”, como se o desenvolvimento do homem não fosse mais do que a constituição de um ser complexo a partir do ovo (que continha um homem em miniatura) – uma espécie de determinismo hereditário. O papel do meio ambiente é nulo para a explicação do desenvolvimento individual. Por outro lado, a **epigénese** é uma explicação construtivista do desenvolvimento, uma vez que este resulta da interacção da informação genética presente no ovo com a informação ambiental. Epigenético significa literalmente “o que se acrescenta (ou sobrepõe) ao genoma”. Assim, os caracteres, capacidades e competências dos indivíduos sofrem modificações por influência do meio ambiente e das aprendizagens – isto explica que gémeos univitelinos ou homocigóticos

sejam como clones naturais (têm exactamente o mesmo genótipo) e, não obstante, se diferenciem entre si em características de personalidade, inteligência, emoções e aptidões.

6. As mutações genéticas são alterações do património hereditário que se transmitem às gerações futuras, são modificações processadas a nível do genótipo. Assim, a influência da radiação atómica, como aconteceu com as explosões das bombas atómicas no Japão em 1945, ou o desastre mais recente na Ucrânia na central nuclear de Chernobyl, revelaram situações de malformações consideráveis nos descendentes dos sobreviventes desses acontecimentos. São também conhecidos os efeitos de agentes químicos externos sobre o desenvolvimento do ser humano em embrião, como é o caso das mulheres grávidas que ingeriram talidomida: milhares de crianças nasceram com graves deformações físicas. Por outro lado, as **variações genéticas** referem-se ao conjunto de alterações provocadas nos indivíduos provocadas pela influência do meio – o fenótipo é afectado, mas não o genótipo. Um exemplo de uma variação genética pode ser dado pelas pessoas que adquiriram surdez em virtude de viverem em ambientes muito ruidosos – todavia, não transmitiram a surdez aos seus filhos. Uma pessoa, em função dos seus hábitos e estilo de vida pode tornar-se obesa, embora a obesidade assim adquirida não seja transmissível para os descendentes. A diferença entre as duas noções reside, pois, na alteração (ou não) do património genético.

7. A ontogénese e a filogénese são dois conceitos relativos à evolução. A ontogénese designa o desenvolvimento do ser humano individual, a sua modificação desde o embrião à velhice. A filogénese, por sua vez, relaciona-se com a explicação dos mecanismos de transição de umas espécies para as outras, desde o aparecimento da vida na terra até ao nascimento da espécie humana. Os processos filogenéticos referem-se ao conjunto de processos biológicos de transformação e diferenciação das espécies. Uma coisa é a história da espécie, outra é a história do desenvolvimento individual dos membros de uma espécie. Há uma relação de complementaridade entre as duas noções, embora haja um erro inicial na chamada lei da recapitulação proposta pelo biólogo Ernst Haeckel: a fórmula errada afirmava “a ontogénese recapitula a filogénese”, isto é, tudo se devia passar como se o desenvolvimento embrionário recapitulasse todas as etapas da evolução. Sabemos hoje que Haeckel manipulou os dados da sua investigação para provar a sua teoria, a qual veio a revelar-se falsa (os desenhos dos embriões das espécies em comparação foram deliberadamente modificados para se assemelharem entre si, o que indiciou uma fraude científica). A relação entre ontogénese e filogénese é complementar, mas num sentido inverso ao proposto por Haeckel. É a ontogénese que determina, ou causa, a filogénese – são as transformações ontogenéticas que ocorrem no processo evolutivo que permitem a adaptação ao meio ambiente. A filogénese é o resultado de uma série de ontogéneses, isto é, de mutações e selecção natural dos indivíduos mais aptos (adaptados) – é a interacção entre factores genéticos e factores ambientais que permite a adaptação dos seres vivos ao meio ambiente, condição de garantia da sua sobrevivência. Se a lei de Haeckel fosse verdadeira, nenhuma espécie poderia mudar, nunca haveria modificações no sentido de uma adaptação. Como é que uma espécie imutável poderia sobreviver num meio ambiente sempre em mudança? Pelo contrário, é a ontogénese que complementa a filogénese e constitui a mola real da evolução das espécies no mundo vivo.

8. Segundo Charles Darwin, a selecção natural é um processo que decorre de alterações nas condições do meio ambiente e que provocam concorrência e luta pela sobrevivência entre os seres vivos – só sobrevivem os organismos melhor adaptados, pois são estes que conseguem ter mais êxito em virtude das suas aptidões e reproduzem-se mais. Os organismos menos adaptados não conseguem transmitir os seus genes e acabam por se extinguir. Deste modo, a selecção natural é o processo de eliminação dos seres vivos que carecem de qualidades para se adaptar. As capacidades adaptativas, se transmitidas às gerações seguintes, permitem a continuidade da espécie.

9. O homem é um programa aberto, não está determinado a seguir de um modo rígido um padrão de conduta, pelo contrário, a espécie humana é a que depende menos da hereditariedade para evoluir. A noção de programa aberto define-se como uma sequência de comportamentos que são construídos pela conjugação de

factores genéticos e ambientais e, sobretudo, pela capacidade de aprendizagem. A noção de **programa fechado** refere-se a uma sequência organizada de comportamentos rígidos predefinidos no património genético da espécie. O homem é um programa (ou sistema) aberto porque está constantemente a trocar informações com o meio ambiente. O homem é sensível ao meio ambiente e integra a sua influência – o homem é um ser muito complexo e versátil porque está “programado” para aprender e para se reinventar. A sociedade e a cultura são neste contexto factores muito relevantes que condicionam e dão forma às disposições inscritas nos genes. Ao contrário dos restantes animais, os seres humanos possuem um programa genético aberto porque não dependem de um sistema de instintos que definem a partida o seu comportamento. O desenvolvimento da inteligência, fruto da aprendizagem e do conhecimento, mostram que o ser humano é uma espécie eficaz na adaptação à mudança.

10. A neotenia é a capacidade dos seres humanos manterem, enquanto adultos, características próprias da idade juvenil. O carácter neoténico dos seres humanos representa o seu inacabamento (ou incompletude) biológico, o que acentua diferenças entre a espécie humana e os outros animais. O ser humano demora muito tempo a manifestar as características próprias da adultez, ao contrário dos restantes animais, cujo período de maturação é relativamente curto. No homem, parece existir uma duração interminável da infância, as crianças revelam uma grande dependência dos adultos. No fundo, a neotenia é uma lentificação do desenvolvimento, um adiamento da maturação que retarda a aquisição de competências adequadas ao desempenho de papéis próprios do adulto. Ao contrário dos restantes animais, cuja conduta implica a adopção de padrões fixos de reacção e preformados (instinto), os seres humanos não se especializaram, mantendo uma anatomia generalista. A neotenia acaba assim por ser uma vantagem na evolução da espécie humana: somos dotados de uma plasticidade comportamental, não nos confinamos a um único “habitat”. O atraso da maturação permitiu o aparecimento de uma maior capacidade de aprendizagem e a ampliação do cérebro, o desenvolvimento de instrumentos e conhecimentos necessários à sobrevivência e a criação de uma complexidade sociocultural. Através da notável capacidade de aprendizagem dos seres humanos que a neotenia proporciona, há lugar para uma regressão dos instintos, por exemplo, ao contrário dos restantes primatas, o comportamento sexual humano pode acontecer em qualquer fase do ciclo da vida. A sexualidade humana, mais do que um padrão biológico fixo, é cultural e socialmente regulada (o homem não tem um período de “cio” como os restantes animais). A espécie humana está “programada” para aprender continuamente, para ser capaz de imaginar soluções para os problemas surgidos na adaptação. A neotenia está ligada directamente ao desenvolvimento cerebral dos seres humanos, de modo que a capacidade de aprender ao longo da vida liberta-nos da rigidez instintiva – é por isso que representa uma vantagem na filogénese da humanidade. As condutas instintivas tendem a ser substituídas por condutas aprendidas. No homem, a natureza é cultura – o homem é um ser culturalizado. A neotenia permite compensar a inferioridade biológica com a aprendizagem sociocultural. Deste modo, o ser humano está programado geneticamente para um inacabamento, quando surge à existência é ainda demasiado prematuro e extremamente dependente dos cuidados maternos e paternos para sobreviver: a aprendizagem, que decorre num longo processo de maturação, acaba por se revelar numa vantagem a longo prazo, dado o carácter complexo do comportamento humano e a sua enorme flexibilidade adaptativa.