



Universidade Nova de Lisboa
OMNIS CIVITAS CONTRA SE DIVISA NON STABIT
Faculdade de Ciências e Tecnologia

Tecnologias Educativas

Trabalho final



Planificação e apresentação de uma aula sobre Mutações

Trabalho realizado por:

Ana Mafalda Baía nº 14198

Ana Sofia Pires nº 14254

Márcia Sousa nº 14446

Índice

Fundamentação Teórica.....	Pág. 1
Planificação.....	Pág. 6
Plano de Aula.....	Pág. 7
Grelha de Observação.....	Pág. 9
Materiais de Apoio.....	Pág. 11
Reflexão final.....	Pág. 17
Referências Bibliográficas.....	Pág. 22





Fundamentação teórica

Actualmente a tecnologia assume um papel preponderante na sociedade. Tudo o que nos rodeia se baseia em tecnologia de tal forma que, em determinadas situações do quotidiano, acabamos por a usar de forma intuitiva, como por exemplo uma simples chamada telefónica ou um pagamento por Multibanco.

O surgimento da “sociedade da informação” onde vivemos, em muito se deve aos avanços tecnológicos decorridos nos últimos anos.

No quotidiano deste padrão de “sociedade da informação” são cada vez mais requisitadas competências mínimas de manuseamento do material escrito em diferentes âmbitos, isto é, a sociedade tornou-se mais complexa com o objectivo de melhor responder às necessidades de toda a população, aumentando a acessibilidade aos sistemas que a constituem. Deste modo, as competências básicas são accionadas tanto em contextos educativos, como em contextos sociais, económicos, profissionais, cívicos, pessoais, culturais, etc., cada qual com exímia importância na construção individual de identidade e cidadania.

Até recentemente, a escola sempre foi vista como a única fonte de saber e como caminho singular para uma carreira com prestígio e posição social. Actualmente ainda manter algum desse crédito, no entanto, novas fontes de informação emergem e colocam ao dispor da sociedade uma panóplia de ferramentas de grande qualidade que se tornam meios eficazes na construção do conhecimento.

Actualmente as crianças nascem praticamente a manusear ferramentas tecnológicas que se estão a tornar cada vez mais quotidianas. Tal facto é bem exemplificado por Papert nas primeiras páginas do seu livro “A família em rede” quando descreve a facilidade com que o seu neto de três anos manuseava o leitor de vídeo.





“Fiquei atrapalhado pela enorme diferença entre o simples acto do lan, a escolha e visionamento de uma cassette, e aquilo que as pessoas da minha idade poderiam fazer quando tinham três anos”.

Este fenómeno é naturalmente provocado pela porção de tecnologia que as crianças tem actualmente ao seu dispor, pois convivem diariamente com esta e têm a capacidade de a manusear tão bem ou ainda melhor que muitos adultos.

Este é apenas um dos motivos pelos quais é imperativo que as escolas se adaptem a esta nova realidade, à era da tecnologia, não tentando distanciar os alunos de uma fracção das suas vidas tão importante e inegável como esta.

Nesta medida, é de extrema importância que o professor repense o seu papel e reestruture as suas estratégias, actualizando-se no mundo tecnológico. Esta reestruturação não deve ter como fundamento a ilusão de que os softwares, as apresentações e os computadores melhoram o ensino, mas sim que podemos potenciar cada uma dessas ferramentas para proporcionar situações enriquecedoras.

Com a vasta rede de novas ferramentas a que o professor tem acesso hoje em dia, é possível construir ambientes educativos colocando os alunos em situações problema que os leve à experimentação e à descoberta de respostas para essas mesmas situações, quando possuem as bases adequadas. Contudo é importante estabelecer linhas orientadoras, de forma a que os alunos consigam alcançar os resultados pretendidos e cheguem a respostas verídicas e construtivas.

“Promover a compreensão e a redescoberta por via das experimentação orientada é uma prática pedagógica fundamental para a compreensão aplicada dos fenómenos e para a formação do espírito crítico” Crato N. (2006) o “Enduquês” em discurso directo, uma critica da pedagogia romântica e construtivista.





Tal posição é defendida por Jerome Bruner que, nos seus livros sobre Psicologia da Educação, defende que o professor deve ajudar a promover condições em que o aluno possa aperceber-se da estrutura de determinado acontecimento. Com isto não quer dizer que os alunos devam descobrir por si próprios as soluções para todos os problemas. Mas sim poderem por si próprios descobrir alguns princípios básicos. Através deste processo em que a aprendizagem é feita pela descoberta, o aluno consegue alcançar um nível de compreensão que ultrapassa a memorização.

Contudo é importante não depositar demasiadas expectativas no uso das tecnologias na sala de aula, pois é importante ter sempre em mente que a tecnologia por si só não constrói nada a nível cognitivo. Deve sim ser encarada em contexto escolar com um dos vértices do triângulo - professores, alunos e tecnologia. Que em conjunto podem desenvolver ou refazer, ambientes ou situações que na ausência de tecnologia seriam bem menos interessantes ou até mesmo impossíveis de criar.

“O importante é o que o aluno faz com o computador, não o que o computador faz com o aluno” Teodoro (1992)

Este trabalho tem como objectivo a utilização das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) num contexto de sala de aula, estratégias e métodos de ensino e aprendizagem.

A abordagem escolhida foi baseada no princípio do “saber pelo fazer”, pelo que tentámos desenvolver uma aula construtivista na qual os alunos manipulam materiais, criam e avaliam.

Numa temática como a expressão genética é difícil atribuir às aulas um carácter experimental ou de observação, uma vez que a acção se passa a nível molecular e imperceptível por meios presentes numa sala de aula. As representações gráficas esquemáticas são, por este motivo, extremamente esclarecedoras e permitem a construção de uma lógica mental que possibilita a compreensão de fenómenos tão abstractos.





O principal instrumento utilizado no desenvolvimento desta aula é o sistema Moodle (*modular object-oriented dynamic learning environment*) a sua primeira versão foi lançada em 1999, sendo o seu criador, um australiano graduado em informática e em educação de nome Martin Dougiomas.

Martin Dougiomas desenvolveu este software com o intuito de criar ambientes educativos on-line de uma forma prática e eficaz. A base deste software assenta na temática “aprender em colaboração” baseado na pedagogia sócio-construtivista.

“Não só trata a aprendizagem como uma actividade social, mas focaliza a atenção na aprendizagem que acontece enquanto construímos activamente artefactos (como textos, por exemplo), para que outros vejam ou utilizem” .

Martin Dougiomas

Para além de uma base pedagógica sócio-construtivista, este software caracteriza-se por ser um projecto “open-source”, ou seja, aberto, livre e gratuito.

Tal como qualquer outro LMS (Learning Management System) o Moodle dispõe de um vasto conjunto de ferramentas, que em ambiente escolar podem ser usadas e articuladas pelos professores de acordo com os objectivos pedagógicos, criando assim espaços didácticos únicos.

A base de criação destes espaços assenta na construção de uma página onde o professor disponibiliza recursos e fomenta actividades com e para os alunos. O sistema do Moodle permite assim construir exercícios fortemente marcados por suportes gráficos e multimédia que possibilitam atribuir um feedback ao trabalho submetido pelo aluno, dissipando dúvidas consoante a sua resposta. Permite também a partilha de informação e a elaboração de repositórios de trabalhos de toda a turma, que até hoje se têm revelado bastante positivos.

Para além de ferramentas de construção de materiais estão também à disposição ferramentas de avaliação para as diferentes actividades,





permitindo não só ao professor avaliar, mas possibilitando também que os alunos sejam avaliadores das actividades por eles elaboradas.

O Moodle permite uma maior interacção professor - aluno, uma vez que cada utilizador registado tem associado a si uma fotografia e um perfil, podendo comunicar com qualquer outro utilizador.

Alunos aos quais já foi dada a oportunidade de trabalharem com este software reconhecem as suas mais valias, nomeadamente com melhorias na aprendizagem quer a nível de organização, gestão e ritmo de trabalho bem como a nível de expressão escrita, compreensão e assimilação da matéria.

Apesar do principal instrumento utilizado no desenvolvimento desta aula ser o sistema Moodle existem variadas outras ferramentas complementam o leque de recursos utilizado na exploração das temáticas, por exemplo, softwares como o Photostory.

Através da pesquisa e manipulação de softwares com um objectivo bem definido e um produto final em vista, pretende-se proporcionar condições de autonomia de pesquisa e descoberta, de modo a permitir que sejam os alunos a reflectir sobre as temáticas abordadas e a construir os seus próprios esquemas mentais utilizando a sua criatividade e curiosidade naturais.





Planificação

Disciplina/Ano: Biologia 12º

Unidade: 2 - Património Genético

Conteúdo conceptual: Alteração do material genético - Mutações

Sumário: Continuação da aula anterior - mutações genicas e cromossómicas

Consequências das mutações cromossómicas - Síndromes

Resolução de exercícios.

Conteúdos procedimentais e atitudinais	Estratégias e actividades	Tempo	Recursos	Instrumentos de avaliação
Compreender que o surgimento de uma mutação pode ter origem em agentes mutagénicos ambientais. Conhecer as consequências fenotípicas de mutações genéticas em humanos. Produzir materiais de raiz, estimulando a criatividade, espírito crítico e competências de síntese. Educação para a cidadania.	Sumário e Chamada	10 min	Quadro e giz	Grelha de observação
	Visualização do Vídeo - Biojornal - Contextualização dos alunos como investigadores da Universidade de McMaster	5 min	Moodle	Actividade: Investigadores de mutações
	Breve resumo dos conceitos abordados na aula anterior: Conceito de Mutação Mutações Genicas: Mutação silenciosa: Mutação com perda de sentido; Mutação sem sentido; Mutação por alteração do modo de leitura Mutações Cromossomicas: Delecção; Duplicação; Inversão; Traslocação	30 min	Computador Software - Windows Media Player Computador Internet	
	Formação de grupos de dois ou três alunos e leitura do guião disponível no Moodle na página Mutações sobre Investigadores de Mutações Realização da actividade e acompanhamento dos grupos (que pode ser usado como método de avaliação) Envio para o Moodle das conclusões tiradas na realização da actividade.		Moodle Software - Photostory	
	Apresentação da actividade: Campanha de informação à comunidades de Marte e leitura do guião disponível na página Mutações no Moodle. Realização da actividade com os mesmos grupos da actividade anterior e acompanhamento dos mesmos. Envio dos clips produzidos para o Moodle Votação do melhor clip Anuncio do vencedor	35 min		
	Realização de exercícios disponíveis na página Mutações do Moodle	10 min		





Plano de Aula

A aula é iniciada com o procedimento habitual de marcação de presenças e apresentação de um sumário.

Para introduzir uma abordagem de impacto e captar a atenção dos alunos é apresentado um pequeno vídeo de cerca de 1 minuto e 20 segundos de uma notícia fictícia que retrata um estudo científico real. Um estudo realizado por investigadores canadianos prova que a poluição atmosférica causa mutações genéticas numa população de ratos. É esperado que o carácter experimental e os factos apresentados na mini reportagem suscitem interesse por parte dos alunos.

Visto que os estudos em questão são realizados por cientistas de uma universidade e permanecem em aberto, é pretinente realizar uma actividade do tipo Roleplay em que os próprios alunos se colocam na posição de investigadores. A actividade consiste em analisar porções do material genético de uma família de ratos e identificar, de entre os seus descendentes, os indivíduos mutantes, bem como o tipo de mutação de que são portadores. O exercício pode ser feito em grupos de 2 alunos de modo a serem desenvolvidas discussões sobre os dados analisados. Os alunos podem aceder à página do Moodle "Mutações" onde encontrarão um breve resumo para recordar os conhecimentos teóricos abordados na aula anterior, nomeadamente a descrição de cada tipo de mutação existente. No caso das mutações cromossómicas uma simples análise da sequência é suficiente para concluir acerca do tipo de mutação presente, no entanto, para determinar o tipo de mutação génica, é necessário comparar a sequência proteica originada pelo segmento dos progenitores com a proteína produzida pelos descendentes. Para tal, é fornecida uma tabela standard do código genético.

O exercício está disponível sob a forma de Diário, de forma a permitir que cada grupo submeta as conclusões resultantes da sua análise sob a forma de um pequeno texto.

No seguimento deste roleplay é atribuída aos alunos uma segunda tarefa que restringe o tema vasto das mutações a um conceito mais





específico, que se traduz nos efeitos das mutações em seres humanos. Pretende-se que os alunos, ainda no papel membros da comunidade científica, utilizem o software *Photostory* para criar uma pequena sequência de imagens e legendas que resuma as características mais importantes e algumas das doenças genéticas mais comuns da actualidade, com o intuito de informar a comunidade científica de outro planeta para a sua existência.

Através de um referendo previamente preparado no Moodle, os alunos poderão proceder à análise crítica conjunta e votação do melhor clip imediatamente a seguir ao envio dos ficheiros para o servidor com as respectivas designações pré definidas.

Para finalizar a aula os alunos realizarão uma lição no Moodle, onde responderão a algumas perguntas de escolha múltipla sobre alguns dos conhecimentos abordados. Deste modo, algumas dúvidas poderão ser dissipadas, uma vez que existe a possibilidade de receberem um feedback gráfico na eventualidade de submeterem uma resposta errada.





Grelha de observação

Nome:	Turma:
N.º:	Data:

A cada um dos seguintes critérios de ver atribuída uma nota usando uma escala de 1 a 3 tendo em conta que:

- 1- Não satisfaz
- 2- Satisfaz
- 3- Bom

	Critérios	% de cada critério	Nota (1 a 3)
Atitudes	Assiduidade	3	
	Pontualidade	3	
	Presença do material indispensável à aula	3	
	Respeito por professores e colegas	5	
	Cooperação com os colegas	8	
	Respeito pelos materiais pedagógicos	5	
	Realização das tarefas propostas	10	
	Gestão/Organização do tempo	3	
Conhecimento	Interpretação	20	
	Compreensão	15	
	Criatividade	10	
	Autonomia de pesquisa	5	
	Espírito crítico	5	
	Apresentação de dúvidas e dificuldades	5	
Nota			
Nota Final de 0 a 20 valores			

Formula para o cálculo da Nota Final

$$\text{Nota Final - 0 a 20} = \text{Nota} \times 20 / 3$$

↑
Escala em que se pretende o resultado

↑
Escala em que se avalia





Microsoft Excel - Livro1

Ficheiro Editar Ver Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda Adobe PDF

75%

C:\Documents and Settings\Ana Sofia\Ambiente de trabalho\Livro1

Trebuchet MS 10

SOMA $= (0,03 * E4) + (0,03 * E5) + (0,03 * E6) + (0,05 * E7) + (0,08 * E8) + (0,05 * E9) + (0,1 * E10) + (0,03 * E11) + (0,2 * E12) + (0,15 * E13) + (0,1 * E14) + (0,05 * E15) + (0,05 * E16) + (0,05 * E17)$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
1																	
2																	
3				% de cada Critério	Nota (1 a 3)												
4		Atitudes	Assiduidade	3													
5			Pontualidade	3													
6			Presença do material indispensável à aula	3													
7			Respeito por professores e colegas	5													
8			Cooperação com os colegas	8													
9			Respeito pelos materias pedagógicos	5													
10			Realização das tarefas propostas	10													
11			Gestão/Organização do tempo	3													
12			Conhecimentos	Interpretação	20												
13				Compreensão	15												
14		Criatividade		10													
15		Autonomia de pesquisa		5													
16		Espírito crítico		5													
17		Apresentação de dúvidas e dificuldades		5													
18		Nota			$= (0,03 * E4) + (0,03 * E5) + (0,03 * E6) + (0,05 * E7) + (0,08 * E8) + (0,05 * E9) + (0,1 * E10) + (0,03 * E11) + (0,2 * E12) + (0,15 * E13) + (0,1 * E14) + (0,05 * E15) + (0,05 * E16) + (0,05 * E17)$												
19		Nota Final (NtFl) - 0 a 20 valores			0												
20																	
21																	
22																	
23																	
24		Nota Final - 0 a 20 = Nota x 20 / 3															
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	

Escala em que se pretende a resultado

Escala em que se avalia a apresentação (0 a 3)





Materiais de Apoio

Os materiais de apoio utilizados nesta aula foram construídos por nós praticamente na sua totalidade.

O pequeno vídeo (Biojornal) apresentado como notícia no início da aula é constituído por imagens captadas com uma **camera digital** na cidade de Lisboa e por esquemas animados, desenhados e montados no software **Macromedia Flash 8**. Para converter as animações .swf para .wmv e inclui-las no vídeo, foi utilizado o **Windows Media Encoder**. Todos estes excertos foram tratados posteriormente no programa **Windows Movie Maker**.

A actividade Moodle “Investigadores de Mutações” é constituída por uma notícia gráfica cujo texto é original. No entanto, a apresentação da notícia foi alterada pela adição de um fundo de papel envelhecido e a modificação do texto para uma tipografia jornalística clássica, através das ferramentas da **Microsoft Office 2003**.

A tabela que constitui o exercício em si e apresenta a família Dentola, também foi produzida e montada por nós. As imagens de cada sequência cromossómica e génica foram elaboradas e manipuladas no software **Paint.Net**, e os indivíduos que constituem a família tiveram origem na colecção online de **clipart da Microsoft**.

Todas as actividades realizadas no **Moodle** apresentam um formato passível de ser utilizado em suporte de papel, na eventualidade de surgir algum imprevisto electrónico. No entanto, apenas a actividade “Investigadores de Mutações” seria realizada sem alterações uma vez que, para realizar a actividade “Campanha de informação à comunidade científica de Marte”, a pesquisa na internet e o uso do software **Photostory** são essenciais. A realização do teste também seria prejudicada, uma vez que os alunos não teriam acesso ao feedback correspondente à sua resposta, caso a realizassem em suporte de papel.





Investigadores de Mutações

Notícia de última hora!

Poluição do ar pode causar mutações genéticas hereditárias

A poluição atmosférica pode causar mutações genéticas transmissíveis de pais para filhos, revela um estudo realizado por investigadores canadianos da Universidade McMaster, de Toronto. De acordo com o estudo, publicado na revista Science, o problema atribui-se às partículas sólidas das emissões poluentes.

Para desenvolver o estudo, os investigadores colocaram ratos em duas jaulas, junto a chaminés de fábricas siderúrgicas. Equiparam uma das jaulas com filtros especiais, de forma a captar as partículas microscópicas, enquanto que o outro grupo respirou ar contaminado. Depois de feitas as

comparações à descendência dos ratos, os investigadores verificaram os filhos dos machos que tinham sido colocados na jaula com filtros tinham menos 52 por cento de mutações genéticas do que os que haviam respirado ar contaminado.

"O nosso estudo identifica as partículas do ar como um factor nas mutações hereditárias dos ratos", concluem os investigadores, embora acrescentem que "as mutações e os efeitos na saúde ainda não foram estabelecidos".

Os cientistas pretendem ainda esclarecer e precisar se as mutações genéticas foram provocadas pelas partículas sólidas ou por produtos químicos tóxicos anexados a estas.

cienciapt.net

Fonte: Cienciapt.net - Ciência, Tecnologia e Inovação, o seu portal na internet - <http://www.cienciapt.net/subscritores/noticiasdesc.asp?id=2308> (consultado a 20.06.06)

Parabéns!

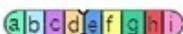
Foste contratado pela Universidade de McMaster de Toronto para fazeres parte integrante da equipa de investigadores do Departamento de Genética. A tua tarefa é identificares os descendentes mutantes dos ratos expostos à poluição atmosférica neste estudo, através da análise dos segmentos de DNA isolados e sequenciados por PCR (reacção de polimerização em cadeia).





Na tentativa de documentar o tipo de mutações resultantes da exposição a estes agentes, é necessário associar cada indivíduo mutante às respectivas mutações ocorridas no seu DNA, de acordo com os teus conhecimentos.

Esta é a família Dentola, que é constituída por uma descendência de 12 indivíduos.

		cromossoma	segmento de DNA
Progenitores			3' ... TACACCGAGGGCCTAATT ... 5'
1			
2			3' ... TACACCGAGGGCCTAATT ... 5'
3			3' ... TACATCGAGGGCCTAATT ... 5'
4			
5			3' ... TACACCTAGGGCCTAATT ... 5'
6			
7			3' ... TACACCGAGGGCCTAATT ... 5'
8			
9			3' ... TACACCGAGGGACTAATT ... 5'
10			
11			3' ... TACACCAGGGACTAATT ... 5'
12			

Tendo em conta as características genéticas dos progenitores, a tua tarefa é distinguir os descendentes mutantes dos normais, e identificar o tipo de mutações verificadas.

Para te ajudar a identificar o tipo de mutação ocorrida, podes consultar a tabela do código genético.





Tabela do Código Genético

	U	C	A	G	
U	UUU — Phe	UCU — Ser	UAU — Tyr	UGU — Cys	U
	UUC — Phe	UCC — Ser	UAC — Tyr	UGC — Cys	C
	UUA — Leu	UCA — Ser	UAA — stop	UGA — stop	A
	UUG — Leu	UCG — Ser	UAG — stop	UGG — Trp	G
C	CUU — Leu	CCU — Pro	CAU — His	CGU — Arg	U
	CUC — Leu	CCC — Pro	CAC — His	CGC — Arg	C
	CUA — Leu	CCA — Pro	CAA — Gln	CGA — Arg	A
	CUG — Leu	CCG — Pro	CAG — Gln	CGG — Arg	G
A	AUU — Ile	ACU — Thr	AAU — Asn	AGU — Ser	U
	AUC — Ile	ACC — Thr	AAC — Asn	AGC — Ser	C
	AUA — Ile	ACA — Thr	AAA — Lys	AGA — Arg	A
	AUG — Met	ACG — Thr	AAG — Lys	AGG — Arg	G
G	GUU — Val	GCU — Ala	GAU — Asp	GGU — Gly	U
	GUC — Val	GCC — Ala	GAC — Asp	GGC — Gly	C
	GUA — Val	GCA — Ala	GAA — Glu	GGA — Gly	A
	GUG — Val	GCG — Ala	GAG — Glu	GGG — Gly	G

Boas descobertas!



Campanha de informação à comunidade científica de Marte



As mutações cromossómicas estruturais podem provocar consequências graves na espécie humana. A tua segunda tarefa, como investigador da universidade de McMaster de Toronto e membro da comunidade científica do planeta Terra, é dar a conhecer as consequências da ocorrência de mutações no material genético humano à comunidade científica de Marte.

Explica aos teus colegas marcianos, através de um mini clip criado por ti através de uma sequência de imagens no software Photostory, quais as características que marcam os indivíduos da nossa espécie quando portadores de mutações cromossómicas, tomando como exemplos algumas das síndromes mais comuns da actualidade.

Cria um pequeno clip informativo sobre algumas das diferentes doenças causadas pelas mutações cromossómicas.

Cada excerto deve conter:

- ✎ Imagens sobre a doença
- ✎ Uma pequena descrição sobre a origem genética da doença (podes utilizar legendagem)
- ✎ As características físicas e as limitações que o portador apresenta.





O teu clip não deve exceder um minuto e para a sua realização deves ter em conta algumas doenças e fontes. No entanto podes e deves consultar outras fontes para recolher informação e imagens.

✎ Síndrome de Down

<http://www.chc.min-saude.pt/hp/genetica/>

http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADndrome_de_Down

http://kidshealth.org/parent/medical/genetic/down_syndrome.html

✎ Síndrome de Turner

<http://www.chc.min-saude.pt/hp/genetica/>

http://kidshealth.org/teen/diseases_conditions/genetic/turner.html

<http://www.hgfound.org/turner.html>

✎ Síndrome de Klinefelter

<http://www.chc.min-saude.pt/hp/genetica/>

http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADndrome_de_Klinefelter

<http://www.emedicine.com/ped/topic1252.htm>

✎ Síndrome do Cri Du Chat

http://en.wikipedia.org/wiki/Cri_du_chat

<http://www.cafamily.org.uk/Direct/c81.html>

<http://www.criduchat.asn.au/criduchat/what.htm>

Vota no clip que melhor informa a comunidade científica marciana relativamente às consequências das mutações cromossómicas na espécie humana terrestre!





Reflexão final

A realização deste trabalho envolveu várias etapas essenciais de desenvolvimento, desde a ocorrência de um primeiro brainstorming, passando pela esquematização de ideias, materiais e actividades, até à planificação e execução propriamente dita, incluindo também repetidas etapas de reformulação.

O produto do brainstorming e pesquisa inicial traduziu-se numa ideia de aula prática sobre a fecundação, onde seriam utilizados microscópios para a captação de imagem e vídeo das fases do fenómeno por parte dos alunos, mas tornou-se rapidamente inviável uma vez que os animais a utilizar, ouriços-do-mar, necessitam de um meio constantemente renovado para sobreviver.

Um segundo brainstorming ocorreu com o objectivo de, não só utilizar a tecnologia para melhorar o desempenho do professor, como utiliza-la para potenciar a actividade e participação do aluno na aula em si. O primeiro desafio encontrado nesta tarefa foi utilizar a tecnologia para centrar a acção no aluno de modo construtivo e motivador em detrimento de uma aula aborrecida com tarefas maçadoras.

A planificação baseou-se então numa aula construtiva, desprovida de uma componente expositiva exaustiva, que assumimos como existente numa aula anterior. Não pretendemos defender a ausência da componente expositiva nas aulas, mas sim um equilíbrio entre ambas já que a existência periódica deste tipo de aulas construtivas pode contribuir em muito para a manutenção da motivação dos alunos ao longo do ano, na medida em que estes são ciclicamente confrontados com uma situação-problema que constitui um desafio à criatividade e sentido crítico.

Como está relatado na planificação apresentada e respectivo plano de aula, a aula de 90 minutos que ocorreu dia 3 de Julho de 2006 que teve como tema principal Mutações foi iniciada com a exposição de uma mini reportagem fictícia com o intuito de captar a atenção dos alunos para o tema a abordar. Com a apresentação da tarefa "Investigadores de Mutações" o objectivo foi





alcançado, já que a reacção geral foi de muito interesse. Os alunos “vestiram a bata” de investigadores e entraram no desafio de descobrir que mutações resultaram da exposição da família Dentola à poluição atmosférica.

O exercício demorou cerca de 30 minutos a ser concluído, e verificou-se uma grande heterogeneidade nos tempos de realização da tarefa em cada grupo. Alguns grupos conseguiram terminar a tarefa em 20 minutos, outros ultrapassaram um pouco o tempo previsto de 30 minutos, o que nos leva a levantar a questão de o que fazer com os alunos que terminaram mais cedo.

Uma lacuna que gostaríamos de ter preenchido foi a correcção deste exercício em conjunto com a turma. É importante que possam avaliar a qualidade dos seus resultados de modo a aprenderem com o exercício, no entanto esta correcção foi negligenciada devido à falta de tempo para a actividade seguinte.

Apresentada sob a forma de segunda missão, a tarefa seguinte exigia mais tempo do que aquele que inicialmente lhe reservámos. A “Campanha de informação à comunidade científica de Marte” foi muito bem recebida pelos alunos e causou grande entusiasmo. Poderia, no entanto, ter sido apresentada sob a forma de um Webquest e ser a principal actividade de uma só aula, uma vez que a organização de informação e imagens no photostory requer mais tempo e concentração. Uma vez que os clips foram sujeitos a uma votação, o wequest permitiria uma análise mais completa segundo parâmetros de avaliação previamente definidos.

A votação online foi bem conseguida na medida em que os clips ficaram disponíveis online quase de imediato para se proceder à observação e votação. No entanto, o limite de tempo foi ultrapassado e optámos por autorizar a realização do teste Moodle enquanto os últimos ajustes técnicos tomaram conta da acção. Outra das lacunas que gostaríamos de ter visto preenchida foi o anúncio do clip vencedor, já que a tarefa em si desafia os alunos a criar o melhor clip para ser enviado a Marte, não faz sentido não anunciar o vencedor. No entanto, o tempo escasseou e foi impossível desvendar mais do que um simples empate.





Os materiais de apoio à aula presentes na página no Moodle “Mutações” limitaram-se um pouco às actividades propostas e um resumo das ideias principais da aula anterior, no entanto, tentámos completa-la posteriormente com materiais úteis na área de genética e mutações. Na situação de acompanhamento de uma turma real, o Moodle prestaria um papel um pouco diferente e mais completo do que em apenas uma aula.

Todas as reformulações por que esta planificação passou contribuíram para limar algumas arestas e desmistificar o uso de materiais tecnológicos dentro da sala de aula, já que na realidade a acção não se processa como inicialmente possamos imaginar. Há-que prever a viabilidade de determinadas actividades e não cair na ambição de exceder a capacidade da aula e deixar óptimos trabalhos a meio, abandonando as metas a atingir.

O enredo criado em torno de todas as actividades para motivar os alunos foi muito bem recebido e resultou num ambiente de trabalho e de empenho excelente e bem conseguido. No entanto é necessário, da nossa parte, um amadurecimento em termos técnicos de planificação e gestão de tempo.

As planificações que se seguem dizem respeito à forma como achamos que esta aula deveria ter funcionado, o ponto principal reside no facto de a dividirmos em duas ao invés de apenas uma tal como foi realizada.





Planificação Aula 1

Disciplina/Ano: Biologia 12º

Unidade: 2 - Património Genético

Conteúdo conceptual: Alteração do material genético - Mutações

Aula Nº:

Data:

Sumário: Continuação da aula anterior - mutações genicas e cromossómicas

Realização da actividade: Investigadores de Mutações.

Conteúdos procedimentais e atitudinais	Estratégias e actividades	Tempo	Recursos	Instrumentos de avaliação
Compreender que o surgimento de uma mutação pode ter origem em agentes mutagénicos ambientais. Educação para a cidadania.	Sumário e Chamada	10 min	Quadro e giz	Grelha de observação
	Visualização do Vídeo - Biojornal - Contextualização dos alunos como investigadores da Universidade de McMaster	5 min	Moodle	Actividade: Investigadores de mutações Teste Moodle
	Breve resumo dos conceitos abordados na aula anterior: Conceito de Mutação Mutações Genicas: Mutação silenciosa: Mutação com perda de sentido; Mutação sem sentido; Mutação por alteração do modo de leitura Mutações Cromossomicas: Delecção; Duplicação; Inversão; Traslocação	10 min	Computador Software - Windows Media Player Computador Internet	
	Formação de grupos de dois ou três alunos por computador e leitura do guião disponível no Moodle na página Mutações sobre Investigadores de Mutações Realização da actividade e acompanhamento dos grupos (que pode ser usado como método de avaliação) Envio para o Moodle das conclusões tiradas na realização da actividade.	45 min.	Moodle	
	Correcção do exercício e esclarecimento de dúvidas	20 min		





Planificação Aula 2

Disciplina/Ano: Biologia 12º

Unidade: 2 - Património Genético

Conteúdo conceptual: Alteração do material genético - Mutações

Aula Nº:

Data:

Sumário: Realização do Webquest: Informação à comunidade científica de Marte

Resolução de exercícios.

Conteúdos procedimentais e atitudinais	Estratégias e actividades	Tempo	Recursos	Instrumentos de avaliação
Conhecer as consequências fenotípicas de mutações genéticas em humanos. Produzir materiais de raiz, estimulando a criatividade, espírito crítico e competências de síntese. Educação para a cidadania.	Sumário e Chamada	10 min	Quadro e giz	Grelha de observação
	Apresentação do Webquest: Campanha de informação à comunidades de Marte e leitura do guião disponível na página Mutações no Moodle. Formação de grupos de 2 ou 3 alunos por computador	10 min	Moodle Computador Software - Windows Media Player	Actividade: Informação à comunidade científica de Marte Teste Moodle
	Realização do Webquest e acompanhamento dos grupos	50 min	Computador	
	Envio dos clips produzidos para o Moodle Votação do melhor clip de acordo com os critérios estabelecidos no Webquest Anuncio do vencedor	10 min	Internet Moodle Software - Photostory	
	Realização de exercícios disponíveis na página Mutações do Moodle	10 min		





Referências Bibliográficas

- Papert, S. "A família em rede" Relógio de Água, 1997
- Sprinthall N.A., Sprinthall R.C Psicologia Educacional McGraw-Hill
- Educação Actual
<http://www.ipv.pt/forumedia/4/20.htm> (consultado a 20.06.2006)
- Teodoro V.D, Freitas J. C Desenvolvimentos dos sistemas educativos - Educação e Computadores 1ª ed. Lisboa: Ministério da Educação - Gabinete de Estudos e Planeamento
- Crato, N. (2006). O 'Eduquês' em discurso directo, Uma crítica da pedagogia romântica e construtivista. Lisboa: Gradiva.
 - Ribeiro E, Silva J C, Oliveira O, Bidesafios 12º ano Biologia Edições ASA
 - Cienciapt.net - Ciência, Tecnologia e Inovação, o seu portal na internet - <http://www.cienciapt.net/subscritores/noticiasdesc.asp?id=2308> (consultado a 20.06.2006)
 - CNGMood.pdf (application/pdf Object) - <http://www.dct.fct.unl.pt/PLegoinha/CNGMood.pdf>
Legoinha P, Pais J, Fernandes J. O Moodle e as comunidades virtuais de aprendizagem - VII Congresso Nacional de Geologia (consultado a 21/07/2006)

