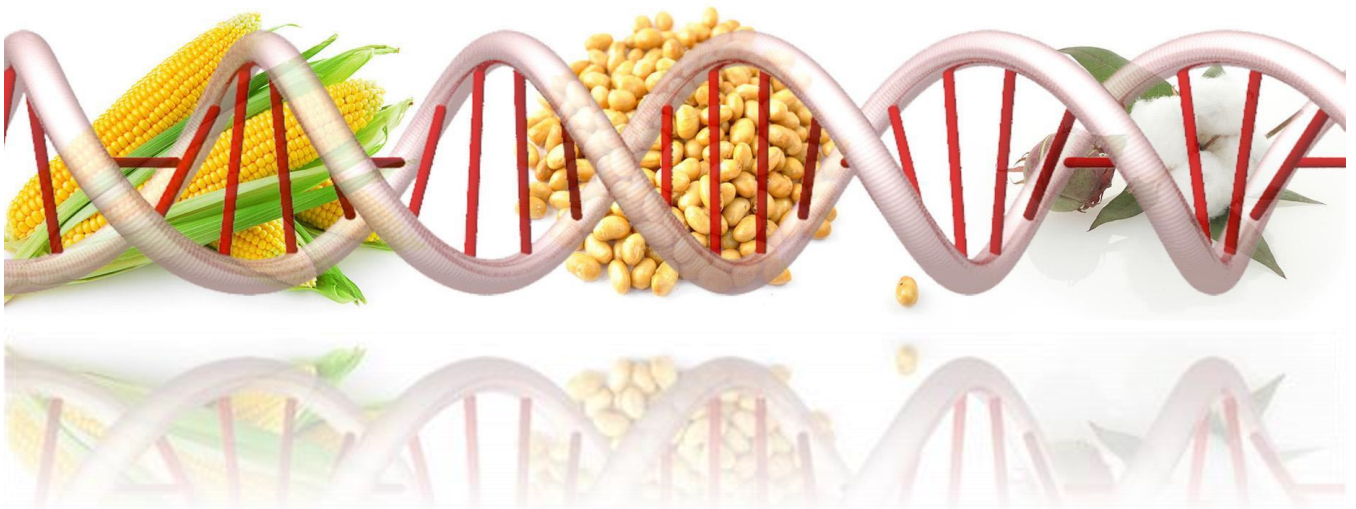


GUIÃO DO ALUNO

**QUIMERAS, MUTANTES E HÍBRIDOS - ESTAMOS
CONDENADOS A UM FUTURO GENETICAMENTE
MODIFICADO?**



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Projeto número: 2016-1-ESO1-KA201-025091

PARCERIAS



Salesianos Urnieta Salesiarrak (Espanha)

Projeto coordenador

Asier Irazusta airazusta@salesianosurnieta.com



Agrupamento de Escolas Rosa Ramalho (Portugal)

Teresa Teixeira

erasmus@aerosaramalho.pt



Gimnazjum nr 3 im. Noblistow Polskich w Zespole Szkol nr 2 w Swidniku (Poland)

Marcin Pańnikowski

mpasnikowski@tlen.pl



LICEUL "ALEXANDRU CEL BUN" Botoșani (Roménia)

Mihaela Cornelia Achihăiței

mihaelaachihaittei@yahoo.com



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

Universidade do País Vasco (Espanha)

Kristina Zuza

kristina.zuza@ehu.eus

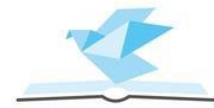


Pixel (Itália)

Lorenzo Martellini lorenzo@pixel-online.net

ÍNDICE

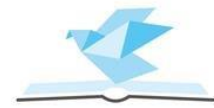
DETALHES DO PROJETO	2
OBJETIVOS DISCIPLINARES E OBJETIVOS MULTIDISCIPLINARES	3
SEQUÊNCIA DE TAREFAS.....	6
INDICADORES.....	8
TAREFAS	9
TAREFAS PRÉVIAS	9
DESENVOLVIMENTO / PESQUISA DE TAREFAS	12
TAREFAS FINAIS	19



DETALHES DO PROJETO

ANO LETIVO	2017-2018													
ANO DE ESCOLARIDADE	9º Ano / Klasa 3. gimnazjum / 1. liceum													
PERÍODO														
SESSÕES	26-30 h													
TÍTULO	Quimeras, mutantes e híbridos - Estamos condenados a um futuro geneticamente modificado?													
DISCIPLINAS	Biologia, Matemática, Geografia, Inglês, Artes, TIC, Desenho and Tecnologia													
PONTOS DE UNIÃO (PERGUNTAS CONDUTORAS)	Como são possíveis as modificações genéticas? Será o nosso mundo geneticamente modificado? Quais são os prós e os contras dos OGM (organismos geneticamente modificados)?													
COMPETÊNCIAS CHAVE	A: COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS													
	<table border="1"><thead><tr><th>COMPETÊNCIA (UE)</th><th>TAREFAS</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. Aprender a aprender</td><td>6-8-9-10-11-13-14-15-16</td></tr><tr><td>2. Espírito de iniciativa e empreendedorismo</td><td>6-7-12-20</td></tr><tr><td>3. Social e cívica</td><td>1-2-4-5-7-12-19-20-21</td></tr></tbody></table>	COMPETÊNCIA (UE)	TAREFAS	1. Aprender a aprender	6-8-9-10-11-13-14-15-16	2. Espírito de iniciativa e empreendedorismo	6-7-12-20	3. Social e cívica	1-2-4-5-7-12-19-20-21					
	COMPETÊNCIA (UE)	TAREFAS												
	1. Aprender a aprender	6-8-9-10-11-13-14-15-16												
	2. Espírito de iniciativa e empreendedorismo	6-7-12-20												
	3. Social e cívica	1-2-4-5-7-12-19-20-21												
	B: COMPETÊNCIAS POR DISCIPLINA													
	<table border="1"><thead><tr><th>COMPETÊNCIA (UE)</th><th>TAREFAS</th></tr></thead><tbody><tr><td>4. Comunicar em língua materna</td><td>12-15-16-19-21</td></tr><tr><td>5. Comunicar em língua estrangeira</td><td>13-15-16-18-20</td></tr><tr><td>6. Digital</td><td>17-18</td></tr><tr><td>7. Matemática, científica e tecnológica</td><td>8-9-10-13-14-15-16-17</td></tr><tr><td>8. Consciência e expressão cultural</td><td></td></tr></tbody></table>	COMPETÊNCIA (UE)	TAREFAS	4. Comunicar em língua materna	12-15-16-19-21	5. Comunicar em língua estrangeira	13-15-16-18-20	6. Digital	17-18	7. Matemática, científica e tecnológica	8-9-10-13-14-15-16-17	8. Consciência e expressão cultural		
	COMPETÊNCIA (UE)	TAREFAS												
	4. Comunicar em língua materna	12-15-16-19-21												
5. Comunicar em língua estrangeira	13-15-16-18-20													
6. Digital	17-18													
7. Matemática, científica e tecnológica	8-9-10-13-14-15-16-17													
8. Consciência e expressão cultural														





INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS	<table border="1"><thead><tr><th>INTELIGÊNCIA</th><th>TAREFAS</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. Interpessoal</td><td>1-2-4-5-6-7-18-20</td></tr><tr><td>2. Intrapessoal</td><td>5-6-7-18-20</td></tr><tr><td>3. Visual-espacial</td><td>4-13-14-15-16-17-18</td></tr><tr><td>4. Corporal-cinestésica</td><td>4-9-10</td></tr><tr><td>5. Musical-rítmica</td><td>9-16-17</td></tr><tr><td>6. Verbal-linguística</td><td>3-4-11-12-13-14-15-16-18-19-20</td></tr><tr><td>7. Lógica-matemática</td><td>4-8-9-10-13-14-15-18</td></tr><tr><td>8. Naturalista</td><td>8-9-10-11-14-16-17</td></tr></tbody></table>	INTELIGÊNCIA	TAREFAS	1. Interpessoal	1-2-4-5-6-7-18-20	2. Intrapessoal	5-6-7-18-20	3. Visual-espacial	4-13-14-15-16-17-18	4. Corporal-cinestésica	4-9-10	5. Musical-rítmica	9-16-17	6. Verbal-linguística	3-4-11-12-13-14-15-16-18-19-20	7. Lógica-matemática	4-8-9-10-13-14-15-18	8. Naturalista	8-9-10-11-14-16-17
	INTELIGÊNCIA	TAREFAS																	
	1. Interpessoal	1-2-4-5-6-7-18-20																	
	2. Intrapessoal	5-6-7-18-20																	
	3. Visual-espacial	4-13-14-15-16-17-18																	
	4. Corporal-cinestésica	4-9-10																	
	5. Musical-rítmica	9-16-17																	
	6. Verbal-linguística	3-4-11-12-13-14-15-16-18-19-20																	
	7. Lógica-matemática	4-8-9-10-13-14-15-18																	
8. Naturalista	8-9-10-11-14-16-17																		
<table border="1"><thead><tr><th>OBJETIVOS DISCIPLINARES E OBJETIVOS MULTIDISCIPLINARES</th></tr></thead></table>	OBJETIVOS DISCIPLINARES E OBJETIVOS MULTIDISCIPLINARES																		
OBJETIVOS DISCIPLINARES E OBJETIVOS MULTIDISCIPLINARES																			
<p>OBJETIVO PRINCIPAL</p> <p>Estudar quais são os organismos transgênicos, o que eles desempenham nas nossas vidas; aprender sobre as leis de hereditariedade, a fim de compreender como as mutações e modificações são possíveis na natureza; conscientizar-se das vantagens e desvantagens da criação de organismos transgênicos</p>																			
<p>O quê que queremos que os alunos saibam?</p>																			
<p>0. Objetivos Principais</p> <p>0.1. Aprender a trabalhar em equipa</p>																			
<p>1. Ciências</p> <p>1.1. Biologia: Analisar e aprender sobre genes, ADN, herança mendeliana e genética para entender as noções de modificações na natureza</p> <p>1.2. Biologia: Conhecer o papel dos organismos transgênicos na produção de alimentos para ver suas vantagens</p>																			
<p>(OBJETIVOS DE COMPREENSÃO)</p>																			





	<p>1.3. Geografia: Saiber mais sobre a produção mundial de alimentos e as formas em que a genética pode ajudar a resolver o problema da fome</p> <p>2. Matemática</p> <p>2.1. Teoria da probabilidade como meio de prever as possibilidades de mutações na natureza, etc.</p> <p>2.2. Calcular o tamanho de uma área; unidades de área de conversão (métricas e imperiais); calcular o rendimento e a eficiência da produção de alimentos</p> <p>2.3. Analisar e apresentar dados em forma de tabelas, gráficos, etc. para entender textos contendo dados estatísticos, ex. sobre produção de alimentos</p> <p>3. Inglês</p> <p>3.1. Aprender vocabulário específico: gene, modificação, híbrido, quimera, produção de alimentos, mutações, etc.</p> <p>3.2. Melhorar a capacidade de leitura – leitura superficial e leitura de pormenor, apresentando e justificando argumentos a favor e contra uma tese etc. para entender textos científicos sobre genética</p> <p>4. TIC</p> <p>4.1. Aprender a usar software, para fazer artigos de jornal para apresentar os resultados do projeto de pesquisa.</p> <p>5. Arte</p> <p>5.1. Desenvolver a criatividade no esboço e desenho de organismos transgênicos</p> <p>6. Língua materna</p> <p>6.1. Melhorar as capacidades de comunicação e escrita; aperfeiçoar as formas de apresentar ideias e opiniões</p> <p>6.2. Desenvolver a capacidade argumentativa para realizar discussões / debates sobre OGMs</p>
APRESENTAÇÃO DO PROJETO	Palestra proferida por um nutricionista / biólogo / geneticista para consciencializar os alunos sobre as modificações genéticas que eles encontram no seu quotidiano.



PRODUTO FINAL

Um artigo de jornal sobre a vida num mundo geneticamente modificado





SEQUÊNCIA DE TAREFAS

As tarefas a negrito são obrigatórias e as restantes são opcionais, dependendo dos professores envolvidos no projeto e das instalações escolares.

A. TAREFAS PRÉVIAS

1. Tarefa: Dinâmica de grupo
2. Tarefa: Escuta ativa; assertividade
3. Tarefa: Apresentação do projeto
4. Tarefa: Criatividade na resolução de problemas
5. Tarefa: Como lidar com o stress e a ansiedade
6. Tarefa: O que eu sei, o que eu preciso aprender
7. Tarefa: Planificação do trabalho do grupo e divisão de responsabilidades

B. PESQUISA/DESENVOLVIMENTO DE TAREFAS:

8. Tarefa: O ADN como meio de informação genética
9. Tarefa: A primeira Lei Mendeliana de Segregação
10. Tarefa: Probabilidades
11. Tarefa: Organismos transgênicos
12. Tarefa: Avaliação do trabalho
13. Tarefa: Será a produção de alimentos GM uma solução para a fome?
14. Tarefa: Calcular o tamanho de uma área; unidades de área de conversão (métricas e imperiais); calcular o rendimento e a eficiência na produção de alimentos
15. Tarefa: Analisar dados estatísticos em formas de tabelas e gráficos
16. Tarefa: Camuflagem
17. Tarefa: Vamos criar um organismo transgênico
18. Tarefa: Produzir o artigo de jornal

C. TAREFAS FINAIS





19. Tarefa: Apresentação do resultado final

20. Tarefa: Disseminação do produto final

21. Tarefa: Avaliação final da planificação da equipa



**INDICADORES****OBJETIVO PRINCIPAL**

Estudar o que são organismos transgênicos, que papel desempenham nas nossas vidas e tomar consciência das vantagens e desvantagens da criação de tais organismos.

0. Objetivos gerais

- 0.1.1. O aluno atinge os objetivos de equipa
- 0.1.2. Os alunos alcança objetivos individuais
- 0.1.3. O aluno cumpre as suas responsabilidades

1. Ciências

- 1.1.1. Sabe a composição do ADN
- 1.2.1. Conhece a lei mendeliana da herança

2. Matemática

- 2.1.1. Sabe como resolver, analisar e apresentar dados para poder ler textos com dados estatísticos
- 2.1.2. Sabe como usar a teoria da probabilidade para prever as possibilidades de modificações na natureza
- 2.1.3. Calcula o tamanho de uma área; converte unidades de área (métricas e imperiais); calcula o rendimento e a eficiência da produção de alimentos

3. Língua estrangeira – Inglês

- 3.1.1. Sabe palavras: gene, modificação, híbrido, quimera, produção de alimentos, mutações, etc. em língua estrangeira

4. Arte

- 4.1.1. Esboça e desenha modelos de organismos transgênicos: híbridos, quimeras e mutantes

5. TIC

- 5.1.1. Elabora um artigo de jornal on-line

6. Português

- 6.1.1. Sabe como expressar e justificar opiniões
- 6.1.2. Sabe como participar num debate, discussão em grupo, etc.

FERRAMENTAS:

- **Grelhas**

- **Reflexões e evidências**



**TAREFAS****TAREFAS PRÉVIAS**

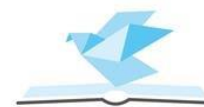
1. Tarefa: Dinâmica de Grupo			Sessão: 1 h
COMPETÊNCIAS	Social e cívica	INTELIGÊNCIAS	Interpessoal
OBJETIVOS	Os alunos aprendem a trabalhar em grupo		

Descrição da tarefa:

No início da aula, a turma participará num questionário oral.

- Os alunos sentam-se em círculo e discutem as regras de cooperação que serão aplicadas durante o projeto. Depois de escolherem as mais importantes, um aluno escreve-as num cartaz, votam a sua aprovação e colocam o cartaz na parede.
- Em seguida, vão jogar o jogo 'Troca de cadeira' no qual terão que trocar de lugar quando a pessoa que está no meio do círculo disser, por exemplo, "Troque de lugar com uma pessoa que goste de cães." Haverá menos cadeiras do que participantes, de modo a que todas as vezes que alguém saia alguém fique sem assento.
- Podem jogar o jogo algumas vezes. Depois, o professor escreve a palavra "grupo" no quadro, e solicita aos alunos que digam o que lhes vem à cabeça sobre esta palavra e escrevem no quadro todas as respostas.
- Em seguida, a turma é dividida em pequenos grupos de 4-6 pessoas. Cada grupo tem que trabalhar sobre o tema: "Imagina que vais para uma ilha deserta. Faz uma lista das coisas necessárias para levar". Depois de alguns minutos, cada grupo apresenta as suas ideias.
- Depois haverá uma discussão sobre o trabalho em grupo: como é que cada um decidiu fazer a sua escolha? / O que ajudou e o que dificultou a decisão? Todas as respostas são escritas no quadro. Os alunos decidem o que é preciso para criar um grupo "bom" que possa funcionar de forma eficaz. Um voluntário escreve as características de um grupo "bom" num cartaz e coloca-o na parede.

2. Tarefa: Escuta- ativa – assertividade**Sessão: 1 h**



COMPETÊNCIAS	Social e cívica	INTELIGÊNCIAS	Interpessoal
OBJETIVOS	Os alunos estão cientes de quão importante é a assertividade no desenvolvimento de um bom relacionamento com os outros. Aprendem a ouvir ativamente		

Descrição da tarefa:

Relembre as regras formuladas na aula anterior. Jogue o jogo 'sussurros chineses'. O professor começa o jogo sussurrando uma mensagem curta a um dos alunos, que por sua vez tem que sussurrá-lo à próxima pessoa no círculo, e assim por diante, até que a última pessoa a diga em voz alta.

Depois, devem fazer um *brainstorming* das ideias: o que dificultou a audição da mensagem? O que é necessário para ouvir com atenção? – Todas as ideias serão escritas no quadro em duas colunas. Em seguida, em grupos de 4-6, devem ser apresentadas as características de um bom ou mau ouvinte. Apresente as suas ideias.

Depois disso, os alunos trabalham em par. Devem expressar a sua opinião sobre o seguinte tópico: "o que acha sobre as condições de vida na Terra?" Durante as conversas, tente usar paráfrases, por exemplo, "Então, tu achas isso...", "Se eu te compreender corretamente...", "Queres dizer que...". Depois, cada participante repete as opiniões que ouviu e comenta o exercício.

3. Tarefa: Apresentação do projeto		Sessão: 1 h	
COMPETÊNCIAS		INTELIGÊNCIAS	Verbal-linguística
OBJETIVOS	Apresentar o projeto		

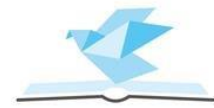
Descrição da tarefa:

Os alunos serão apresentados ao tema principal do projeto ouvindo um discurso dado por um convidado - um nutricionista / biólogo / geneticista que tentará fazê-los conhecer as modificações genéticas que encontram na vida diária.

Parece que estamos vivendo rodeados por OGM e logo o mundo estará cheio de quimeras, híbridos e mutantes. O orador convidado irá atribuir-lhes uma tarefa desafiadora - pesquisando a estrutura genética dos organismos, aprendendo sobre modificações e mutações na natureza, descobrindo as vantagens e desvantagens de organismos transgênicos, além de projetar um híbrido. O projeto final será um jornal on-line que incluirá informações sobre a vida num mundo geneticamente modificado.

4. Tarefa: Criatividade na resolução de problemas	Sessão: 2 h
--	--------------------





COMPETÊNCIAS	Social e cívica	INTELIGÊNCIAS	Interpessoal Visual-espacial Corporal-cinestésica Lógico-matemática Verbal-linguística
OBJETIVOS	Os alunos aprendem sobre criatividade. São motivados para serem imaginativos		

Descrição da tarefa:

A turma será dividida em grupos de 4-6.

Em folhas de papel, fazem um *brainstorming* das suas ideias sobre o tema "o que é criatividade". Escrevem todas as ideias e, em seguida, apresentam as suas ideias ao resto da turma, tentando encontrar a definição de "criatividade". Posteriormente, é escolhida a melhor definição, que será escrita em um cartaz e colocada na parede.

Na próxima atividade, o professor distribui entre os grupos um objeto do quotidiano, por ex: uma colher, chaves, um martelo e pede aos alunos que pensem em maneiras fora do comum em que este objeto poderia ser usado. Os alunos precisam de escrever as suas ideias, decidir sobre a melhor e apresentá-la ao resto da turma. Em seguida, discutirão a importância da criatividade no quotidiano.

Os alunos colocam-se em círculo e jogam um jogo, terminando a frase 'Criatividade é como ... porque ...'. Depois de alguns minutos, formam pequenos grupos e o representante de cada grupo faz uma pergunta, como por exemplo, "**O que aconteceria se ... todos os animais fossem híbridos?**", "**O que aconteceria se ... fosse possível que as pessoas se tornassem mutantes com um superpoder?**". Cada grupo escolhe a melhor resposta e apresenta-a ao resto da turma.

A última tarefa envolve escrever um texto curto em língua materna (100 palavras) que inclui as seguintes palavras: homem, água, mosca, invisível, terra, predador, vida, ADN, genes, camaleão. Quando os alunos terminarem, leem os seus textos e colocam-nos na parede.

5. Tarefa: Como lidar com stress e ansiedade		Sessão: 1 h	
COMPETÊNCIAS	Social e cívica	INTELIGÊNCIAS	Interpessoal Intrapessoal
OBJETIVOS	Os alunos aprendem a lidar com o stress		

Descrição da tarefa:

Os alunos discutirão sobre o tema sentimentos. Criam uma lista de sentimentos. Então respondem à pergunta "O que é o *stress*?". Após uma breve discussão, começam a trabalhar em pequenos grupos - cada grupo tem que responder a uma pergunta diferente: 1 - Qual é a causa do stress? / 2 - Quais são





os resultados positivos e negativos do stress? / 3 - O que vem à tua mente quando pensas em stress? Qual é a sua definição? / 4 - Quais são os sintomas de stress? Como podes reconhecê-lo? / 5 - Como lidar com o stress (usa a tua experiência)? Quando os grupos terminarem, poderão apresentar as suas respostas e colocá-las num cartaz.

6. Tarefa: O que eu sei, o que preciso de aprender			Sessão: 1 h
COMPETÊNCIAS	Aprender a aprender Espírito de iniciativa e empreendedorismo	INTELIGÊNCIAS	Interpessoal Intrapessoal
OBJETIVOS	Os alunos aprendem a trabalhar em grupo		

Descrição da tarefa:

Os alunos trabalham em grupos e fazem um *brainstorming* sobre o que conhecem sobre genes, ADN e modificações genéticas. Questionam-se sobre o que precisam de aprender com maior detalhe para resolver o problema principal. Os representantes dos grupos apresentam suas respostas ao resto da turma e, juntos, fazem uma lista com todas as ideias.

7. Tarefa: Planificação do trabalho de grupo e divisão de responsabilidades			Sessão: 1 h
COMPETÊNCIAS	Social e cívica Espírito de iniciativa e empreendedorismo	INTELIGÊNCIAS	Interpessoal Intrapessoal
OBJETIVOS	Os alunos aprendem a trabalhar em grupo		

Descrição da tarefa:

Os alunos vão planificar o seu trabalho. Discutem os objetivos do projeto e decidem quais são os objetivos do seu grupo. Preenchem uma tabela para que mais tarde possam avaliar seu trabalho e progredir.

DESENVOLVIMENTO / PESQUISA DE TAREFAS

8. Tarefa: ADN como meio de informação genética			Sessão: 1 h
---	--	--	-------------





COMPETÊNCIAS	Aprender a aprender Matemática, científica e tecnológica	INTELIGÊNCIAS	Lógica-matemática Naturalista
OBJETIVOS	Os alunos estudam como a gravidade influencia os objetos, tanto na Terra como no espaço		

Descrição da tarefa:

A turma é dividida em grupos de 3. Cada grupo tenta definir o que é um gene e descobrir o que representa o ADN. Em seguida, assistem a um dos seguintes vídeos (https://youtu.be/o_-6JXLYS-k, <https://youtu.be/C1CRrtkWwu0>, <https://youtu.be/uXdzuz5Q-hs>) para encontrar as respostas. Tentam lembrar-se dos elementos que constituem o ADN e como funciona a complementaridade. Observam as fotos e imagens dos modelos de ADN e criam seu próprio modelo, usando contas coloridas ou gomas de ursinhos, arames e fios.

9. Tarefa: A primeira lei mendeliana da segregação		Sessão: 1 h	
COMPETÊNCIAS	Aprender a aprender Matemática, científica e tecnológica	INTELIGÊNCIAS	Corporal-cinestésica Naturalista Musical-rítmica
OBJETIVOS	Os alunos conhecem a lei da segregação. Eles podem dizer a diferença entre fenótipo e genótipo, uma célula homocigótica e heterocigótica, bem como alelos dominantes e recessivos que determinam as características de todos os organismos		

Descrição da tarefa:

Os alunos são divididos em grupos de 8. Assistem a um vídeo sobre a hereditariedade <https://youtu.be/Mehz7tCxjSE> e dão exemplos de alelos. Em seguida, tentam resolver os seguintes problemas com base no que aprenderam no filme:

Tarefa 1) Os olhos escuros são alelos dominantes sobre os recessivos azuis. Os pais de olhos escuros têm uma criança de olhos azuis? Use o diagrama quadrado de Punnett.

Tarefa 2) Uma mulher dextra (heterocigótica) casou com um homem canhoto. Qual é o genótipo de cada pessoa e dos seus filhos? Qual é a probabilidade de ter uma criança canhota. Desenhe o diagrama quadrado de Punnett.

Tarefa 3) Uma mulher de cabelos escuros (heterocigótica) casou com um homem de cabelos loiros. Qual é o genótipo de cada pessoa e dos seus filhos? Qual é a probabilidade de ter uma criança loira. Desenhe o diagrama quadrado de Punnett.

Agora prepare uma pantomima ilustrando uma das tarefas. Os alunos que representam alelos da mãe colocam um cartão vermelho na camisa, e aqueles que representam os alelos do pai usam cartões amarelos. Andam à volta da sala de aula ao som da música e quando ela pára, têm de encontrar um





par. Lembre-se que em cada par tem que ter alelos de ambos os pais.

10. Tarefa: Probabilidade		Sessão: 1-2 h	
COMPETÊNCIAS	Aprender a aprender Matemática, científica e tecnológica	INTELIGÊNCIAS	Logica-matemática Naturalista Corporal-cinestésica
OBJETIVOS	Os alunos sabem como calcular a probabilidade de ocorrência de uma característica genética na descendência		

Descrição da tarefa:

Os alunos recordam o que é probabilidade e se não se lembrarem devem dar uma vista de olhos ao manual. Em seguida, formam grupos de 2-3, pegam em algumas moedas e tentam calcular a probabilidade de:

- 1) obter cara ou coroa numa volta da moeda,
- 2) obter um número ímpar da primeira vez que lançarem dados
- 3) obter 2 caras em 3 voltas de uma moeda
- 4) obter dois números primos em dois lançamentos de dados. Após algumas experiências, tentam calcular a probabilidade e comparam os resultados com outros.

Agora pensam nos dados que precisam para calcular a probabilidade de obter uma determinada característica genética. Em seguida, assistem ao vídeo <https://youtu.be/Qcmdb25Rnyo> e em pequenos grupos tentam resolver os seguintes problemas em inglês:

Problema 1. Imaginemos que criamos dois cães com o genótipo BbCc, onde o alelo dominante B especifica a cor do pelo preto (versus b, a cor do pelo amarelo) e o alelo dominante C especifica pelo liso (versus c, pelo encaracolado). Supondo que os dois genes aparecem de forma independente e não estão ligados ao sexo, como podemos prever o número de cachorros BbCc entre os descendentes? Qual a probabilidade de obter um genótipo Bb? Qual a probabilidade de obter um genótipo Cc? Qual a probabilidade de obter um genótipo BbCc?

Problema 2. Nos cães, a cor do pelo preto (B) é dominante à cor do pelo amarelo (b), e o pelo liso (C) é dominante ao pelo encaracolado (c). O gene da cor do pelo e o gene da textura do pelo estão em cromossomas diferentes, de modo que eles aparecem de forma independente e não estão ligados ao sexo. Num cruzamento entre dois pais BbCc, preveja a fração da descendência com cor preta e pelagem lisa.





Os alunos comparam os resultados com os outros grupos. Pensam de que modo os cientistas e geneticistas podem usar a probabilidade no seu trabalho. Discutem em grupos, depois compartilham as suas ideias com o resto da turma.

11. Tarefa: organismos transgênicos		Sessão: 2 h	
COMPETÊNCIAS	Aprender a aprender Matemática, científica e tecnológica	INTELIGÊNCIAS	Naturalista Verbal-linguística
OBJETIVOS	Os alunos conhecem os termos: organismos transgênicos, engenharia genética e OGM. Eles tentam responder às perguntas: estamos cientes do que comemos? Os OGM são perigosos e prejudiciais?		

Descrição da tarefa:

Os alunos são convidados a trazer alguns rótulos de produtos e alimentos que são comidos mais frequentemente na sua família. Colocam-nos numa caixa. Em grupos, tentam dizer o que é um organismo transgênico e o que significa GMO. Em seguida, com toda a turma, lançam ideias para descobrir o que é um organismo transgênico. Em grupos de três, escolhem um rótulo da caixa e tentam analisar o conteúdo do produto e descobrem se é geneticamente modificado. Cada grupo apresenta as suas descobertas. Em seguida, discutem o seguinte: Sabes o que comes? Lês os rótulos dos produtos que compras? Este trabalho mudou os teus hábitos? A partir de agora vais ler os rótulos?

Em seguida, os alunos assistem a vídeos que apresentam opiniões diferentes sobre OGMs: <https://youtu.be/sH4bi60alZU>, <https://youtu.be/TkD20jgmsP8>. Agora, os alunos dividem-se em dois grupos: apoiantes e opositores de OGM. Sentam-se em lados opostos da sala de aula e preparam argumentos apoiando o seu ponto de vista. Têm 5 minutos para convencer o outro grupo. Após a troca de opiniões e argumentos, cada aluno pode mudar de grupo se tiver sido convencido pelos argumentos opostos.

12. Tarefa: Avaliação do trabalho (autoavaliação)		Sessão: 1 h	
COMPETÊNCIAS	Social and civic Comunicação na língua materna Espírito de iniciativa e empreendedorismo	INTELIGÊNCIAS	Verbal-linguística
OBJETIVOS	Os alunos refletem sobre seu trabalho no projeto e tentam avaliá-lo para melhorá-lo		

Descrição da tarefa:

- Os alunos participam num debate que os ajude a avaliar o que foi alcançado no projeto até ao momento. Baseia-se nos "Seis Chapéus Pensantes" de Edward de Bono. Isso permitirá queenfrentem.....criativamente os problemas, focando seis perspectivas diferentes que podem ser





analisadas.

- Durante o debate, avaliam o seu trabalho e envolvimento no projeto de diferentes pontos de vista, dependendo da cor.
- Será introduzida uma determinada ordem, concentrando-se num aspecto de cada vez. Diferentes cores simbolizam abordagens diferentes para lidar com um problema. Ao mudar as cores, os alunos devem tentar mudar sua maneira de pensar. Todas as conclusões, ideias e comentários devem ser anotados.
- O significado das cores: O **Chapéu Vermelho** significa sentimentos e intuições. Ao usar este chapéu, o aluno pode expressar emoções e sentimentos e compartilhar medos, gostos, desgostos, amores e ódios. O **Chapéu Branco** exige informações conhecidas ou necessárias. É o oposto do "chapéu vermelho". Seu lema é "Os factos, apenas os factos". Os participantes concentram-se apenas em factos. O **Chapéu Preto** é o julgamento - o advogado do diabo ou por que razão algo pode não funcionar. Descreve as dificuldades e os perigos; onde as coisas podem dar errado. Provavelmente o mais poderoso e útil dos Chapéus, mas pode ser um problema se for usado em excesso. O **Chapéu Amarelo** simboliza brilho e otimismo. Sob este chapéu, o aluno explora os pontos positivos e busca valor e benefício. O **Chapéu Verde** concentra-se na criatividade; as possibilidades, alternativas e novas ideias. É uma oportunidade para expressar novos conceitos e novas percepções. O **Chapéu Azul** é usado para gerenciar o processo de pensamento. É o mecanismo de controle que garante que as diretrizes dos Seis Chapéus Pensantes sejam observadas.

13. Tarefa: Será a produção de alimentos GM uma solução para a fome?			Session: 1 h
COMPETÊNCIAS	Aprender a aprender Matemática, científica e tecnológica Comunicar numa língua estrangeira	INTELIGÊNCIAS	Logica-matemática Visual-espacial Verbal-linguística
OBJETIVOS	Os alunos sabem o que significa a fome do mundo, aprendem quais os países que sofrem mais e tentam descobrir se os alimentos transgênicos podem fornecer uma solução para o problema		

Descrição da tarefa:

Os alunos trabalham em pequenos grupos e fazem um mapa mental do que conhecem sobre a fome no mundo. Comparam as suas ideias com os outros grupos. Em seguida, leem um artigo em inglês "Compreendendo definições chave para fome" e respondem a um questionário (<https://goo.gl/6drvCa>) para descobrir de que se lembram. Depois, leem outra parte do artigo "Quantas pessoas tem fome no mundo?" E respondem ao próximo questionário (<https://goo.gl/jjazYT>). Observam um mapa e





identificam os países que sofrem de má nutrição.

Em seguida, leem um artigo (<https://goo.gl/ieFqu5>) e discutem em grupos sobre a forma como a produção de alimentos GM poderia ajudar a combater o problema da fome.

14. Tarefa: Calcular uma área; unidades de área de conversão (métricas e imperiais); calcular o rendimento e a eficácia da produção de alimentos		Sessão: 1 h	
COMPETÊNCIAS	Aprender a aprender Matemática, científica e tecnológica	INTELIGÊNCIAS	Naturalística Lógica-matemática Visual-espacial Verbal-linguística
OBJETIVOS	Os alunos calculam o tamanho de uma área, convertem as unidades métricas e imperiais e calculam o rendimento na produção de alimentos		

Descrição da tarefa:

Os alunos pensam nas unidades de medida que conhecem e para o que é que as usam. As unidades foram sempre as mesmas? O que são unidades imperiais? Discutem em pares e depois assistem a um vídeo em inglês: <https://youtu.be/oAtDAoqExw> para verificar as suas respostas.

Que unidades de área e volume conhecem? Assistem a um vídeo <https://youtu.be/5EcNAxweb44> e resolvem as tarefas (maths01.doc). Podem usar a calculadora se precisarem de ajuda <https://goo.gl/YF3mvU>.

Comparam os resultados com os outros alunos. Pensam se o conhecimento que usaram para resolver os problemas pode ser útil para um agricultor e como pode ser usado.

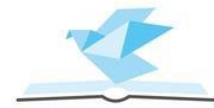
15. Tarefa: Analisar dados estatísticos em forma de tabelas e gráficos		Sessão: 1 h	
COMPETÊNCIAS	Aprender a aprender Matemática, científica e tecnológica Comunicar na língua materna Comunicar numa língua estrangeira	INTELIGÊNCIAS	Visual-espacial Lógica-matemática Verbal-linguística
OBJETIVOS	Os alunos aprendem a analisar dados sob a forma de diagramas e gráficos para poder ler textos com dados estatísticos		

Descrição da tarefa:

Os alunos assistem a uma apresentação e pensam nas formas como se podem apresentar dados estatísticos. <https://youtu.be/lxqoOfSQIAs>. O que aprenderam com isso?

Os alunos visitam o site http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities_by_country e analisam a





produção de mercadorias do seu país no ano de 2013. Compare-o com o ano de 1977 e 2005. Que conclusões podem tirar? Discutem em grupos. Em seguida, comparam os dados (do ano 2013) com outros países, como por exemplo EUA, Holanda, Índia, etc. e tiram conclusões.

16. Tarefa: Camuflagem			Sessão: 1-2 h
COMPETÊNCIAS	Aprender a aprender Matemática, científica e tecnológica Comunicar na língua materna Comunicar numa língua estrangeira	INTELIGÊNCIAS	Visual-espacial Naturalista Musical-rítmica Verbal-linguística
OBJETIVOS	Os alunos aprendem como a natureza permite que as espécies ajustem e modifiquem a sua aparência		

Descrição da tarefa:

A aula começa com uma atividade de brainstorming - Conhecem de que modos os animais e as plantas se ajustam e misturam com o ambiente para sobreviver ou caçar? Os alunos tentam apresentar exemplos em grupos. De seguida, assistem a um vídeo em inglês <https://youtu.be/qkkCORFI-0g> para verificar as suas suposições. Leem um artigo <http://someinterestingfacts.net/animal-camouflage-facts/> para estudar a forma como os animais se disfarçam. Em grupos, desenharam a sua própria planta ou animal e descrevem-no, focando nos métodos de camuflagem que ele pode usar para sobreviver.

17. Tarefa: Vamos criar um organismo transgênico			Sessão: 1-2 h
COMPETÊNCIAS	Matemática, científica e tecnológica Digital	INTELIGÊNCIAS	Visual-espacial Naturalista Musical-rítmica
OBJETIVOS	Os alunos projetam e criam modelos de organismos transgênicos		

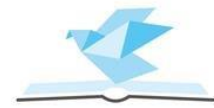
Descrição da tarefa:

Os alunos usam os conhecimentos e pesquisas realizados em aulas anteriores para projetar um modelo de quimera, híbrido ou mutante. Podem fazer desenhos, fotos, modelos em 3-D, etc.

18. Tarefa: Produzir um artigo de jornal			Sessão: 3-4 h
COMPETÊNCIAS	Digital Comunicar em língua estrangeira	INTELIGÊNCIAS	Lógica-matemática Visual-espacial Verbal-linguística
OBJETIVOS	Os alunos aprendem a fazer um jornal digital para mostrar os resultados do trabalho de projeto		

Descrição da tarefa:





Os alunos decidem as seções que o jornal terá. Dividem as tarefas e escrevem os artigos necessários. Recolhem todos os materiais que criaram nas aulas anteriores. Na aula de TIC, escolhem o *software* para fazer um jornal digital que documentará o seu trabalho e resultados. Finalmente, criam o número do jornal.

TAREFAS FINAIS

19. Tarefa: Apresentação do resultado final			Sessão: 1 h
COMPETÊNCIAS	Social e cívica Comunicar na língua materna	INTELIGÊNCIAS	Verbal-linguística Interpessoal Intrapessoal
OBJETIVOS	Os alunos apresentam o seu número de jornal		

Descrição da tarefa:

Durante uma reunião da escola, os alunos apresentam o seu projeto e o resultado final aos amigos e convidados da escola. Devem partilhar as suas experiências, falar sobre o que aprenderam, qual foi a parte mais difícil / mais fácil e o que conseguiram alcançar.

20. Tarefa: Disseminação do produto final			Sessão: 1 h
COMPETÊNCIAS	Comunicar em língua estrangeira Social e cívica Espírito de iniciativa e empreendedorismo	INTELIGÊNCIAS	Verbal-linguística
OBJETIVOS	Os alunos disseminam o resultado final do projeto		

Descrição da tarefa:

Os alunos enviam o seu trabalho, por mail, para as escolas locais no qual explicam o seu projeto, os seus objetivos e resultados finais.

21. Tarefa: Avaliação final da planificação da equipa			Sessão: 1 h
COMPETÊNCIAS	Comunicar na língua materna Social e cívica	INTELIGÊNCIAS	Interpessoal Intrapessoal
OBJETIVOS	Os alunos aprendem a avaliar o seu trabalho		





Descrição da tarefa:

Os alunos fazem a avaliação do projeto, da sua participação e do resultado final. Preenchem um questionário e discutem a sua participação no projeto.

