

Guia do educador para o filme *X-Men Primeira Classe*



Juliana Macedo Lacerda Nascimento^{1,3}, Rosane Moreira Silva de Meirelles^{2,3}, Madalena de Mello e Silva³, Rhonyffer Lacerda Nascimento⁴, Marcelo Diniz Monteiro de Barros^{3,5}

¹ Doutoranda no Programa Ensino em Biociências e Saúde, FIOCRUZ, RJ

² Departamento de Ensino de Ciências e Biologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ

³ Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ – Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos – Setor de Inovações Educacionais, RJ

⁴ Departamento de Ciência da Computação Universidade Augusto Motta, RJ

⁵ Departamento de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

Autor para correspondência: julym.bio@hotmail.com

Palavras-chave: genética, biologia, escola, filmes, aprendizagem, ficção científica

X-MEN

PRIMEIRA CLASSE



Este Guia foi construído visando a utilização do filme “X-Men Primeira Classe” como um recurso didático com possibilidade de facilitar a mediação de conceitos em Genética e temas afins, de forma dinâmica em sala de aula no ensino médio. Pretende-se com este material, orientar atividades didáticas no ensino de Genética por meio de um roteiro utilizando recortes do filme e materiais complementares, apresentados ao longo do artigo. Para que se conheça um pouco mais da história original dos X-Men, bem como a sinopse do filme em questão, indicamos o texto anexo. “Primeira Classe” é repleta de aventuras, desafios e conhecimentos.

Este material didático tem por objetivo facilitar a aprendizagem contextualizando conceitos que permeiam os eixos temáticos dos campos da Genética e da Evolução Biológica de forma colaborativa entre professores e alunos do ensino médio, regular ou Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Sugere-se que o material didático seja aplicado em duas aulas de 50 minutos (caso o professor solicite previamente que os alunos assistam ao filme em casa) ou quatro aulas de 50 minutos (caso o professor reproduza o filme em sala de aula). Para a realização da atividade proposta são necessários, além do filme “*X-Men Primeira Classe*”, um computador, caixas de som e projetor multimídia ou televisão com DVD, e textos impressos.

Visando facilitar e aperfeiçoar o trabalho do professor em sala de aula, alguns links com sugestões de materiais (textos, imagens, vídeos etc.) encontram-se disponíveis ao longo do roteiro.

A principal característica dos personagens do filme é a expressão de alguma mutação biológica. As mutações são alterações na sequência dos nucleotídeos do genoma, podendo ocorrer tanto em um gene (que são trechos da molécula de DNA com informação para síntese de proteína ou RNA) quanto nos cromossomos (sendo que cada cromossomo possui apenas uma molécula de DNA).

Mas, este conceito de mutação biológica não era tão claramente conhecido como nos dias atuais. Uma dica é que, havendo tempo, os professores construam uma linha do tempo com a turma, enfatizando a evolução do conceito de mutação, que hoje é divulgado das mais diversas formas, inclusive pelo cinema e pela escola. Caso o professor opte pela construção de uma linha do tempo, seria importante nela incluir os trabalhos de Mendel e sua redescoberta (1859 e 1945, respectivamente), além do modelo para a molécula de DNA proposto por Watson e Crick (1953) e o Projeto Genoma Humano (final do século XX e início do século XXI).

ETAPA 1: UM CONVITE À PERCEPÇÃO

Duração média sugerida: 15 a 20 minutos

Antes de explorar o filme, sugerimos que o professor estabeleça um diálogo com os estudantes com o intuito de identificar as preferências de gêneros de filmes, frequência com que os assistem e objetivos pelos quais o veem. Durante o diálogo com a turma, é importante que os estudantes sejam informados de que filmes de ficção científica não têm a intenção de ensinar conceitos científicos, mas podem servir como bons recursos para se pensar e refletir sobre os feitos da ciência. Uma forma de começar a pensar é solicitar que os estudantes respondam algumas questões gerais como, por exemplo:

1. De que forma a “biologia” está presente no filme “*X-Men primeira classe*”?
2. Em que momentos (cenas) é perceptível a presença da “biologia” no filme?

ETAPA 2: EXPLORANDO O FILME

Duração média sugerida: 40 a 50 minutos

Para a realização desta etapa, a turma poderá ser dividida em grupos no sentido de expor diferentes percepções sobre o filme de forma colaborativa. Então, a partir da apresentação de três cenas curtas, previamente selecionadas e descritas abaixo, o professor poderá entrar na temática específica proposta para esta aula: “Genética e Evolução”, de modo a contextualizá-la.

O professor perceberá que a abordagem dos conceitos em Biologia não está limitada às cenas que serão apresentadas. Sendo assim, estará livre para acrescentar ou até mesmo selecionar outras cenas pertinentes. Outras perguntas podem ser acrescidas ao debate, como:

3. O que caracteriza um ser vivo?
4. Por que é importante estudar Biologia?
5. Quais são as áreas de estudo da Biologia?
6. O que se entende como evolução das espécies?
7. O que se entende por DNA e hereditariedade?



CENAS

Cena 1: Genes e Evolução

Tempo: 4'26'a 9'23"

Contexto da cena: em um campo de concentração nazista, o menino Erik (futuro Magneto) é pressionado pelo vilão, Shaw. Caso o menino não demonstre seus poderes imediatamente, sua mãe será assassinada.

Nesse contexto, Shaw diz: “Os genes são a chave para uma nova era, Erik”. A partir da cena, é possível levantar ou identificar os conhecimentos dos estudantes através de perguntas como:

8. Por que os genes, de acordo com a cena, são a chave para uma nova era?
9. Existe alguma relação entre os genes e as características inusitadas dos mutantes?
10. Qual a relação entre os genes e a Teoria da Evolução das espécies?

Cena 2: Heterocromia

Tempo: 10'36" a 11'15"

Contexto da cena: Charlie (futuro Professor Xavier), pesquisador na área da Genética,

cortejando uma moça, resalta o fato de que ela tem olhos com cores diferentes: “Um verde, um azul. É uma mutação.”

Nesse momento, Charlie diz, em tom amigável e descontraído, que ela tem uma deformação genética, cientificamente chamada de heterocromia.

Depois do diálogo entre as personagens algumas questões podem ser discutidas com os estudantes:

11. Na natureza, existem indivíduos mutantes? . Que exemplos podem ser citados?
12. Como podemos comprovar a existência de mutações?
13. O que pode ocasionar mutações?
14. As mutações podem ser benéficas? Como?

Paralelamente, algumas imagens podem ser projetadas com a finalidade de apoiar a discussão de alguns conceitos relacionados à Evolução.

A partir das cenas 1 e 2, é possível o aprofundamento das discussões abordando temas como política, preconceito e história, en-



Figura 1.

Sugestão de imagem para trabalhar o tema heterocromia em animais.

contrando respaldo na história da Segunda Guerra Mundial e na Guerra Fria, episódios que serviram de inspiração para os autores de *X-Men*, em suas histórias em quadrinhos e filmes. Os efeitos nocivos das bombas atômicas sobre o material genético também podem ser um excelente título a ser trabalhado em sala de aula, provocando reflexões e construindo conhecimentos interdisciplinares. Afinal, radiações de diversos tipos podem causar terríveis danos ao material genético e estão cada vez mais presentes em episódios referentes ao século XXI. Estudos têm confirmado que agentes físicos como a luz ultravioleta, por exemplo, substâncias químicas presentes em drogas e em determinados alimentos (sobretudo industrializados), além de infecções causadas por agentes biológicos podem ter ação mutagênica, causando câncer.

Para contextualizar o que já foi trabalhado nas cenas 1 e 2 com a cena 3, que abordará os temas adaptação, seleção natural e neodarwinismo, sugerimos que o educador ressalte as possíveis respostas dadas na pergunta número 14 e convide os alunos a assistirem à cena 3.

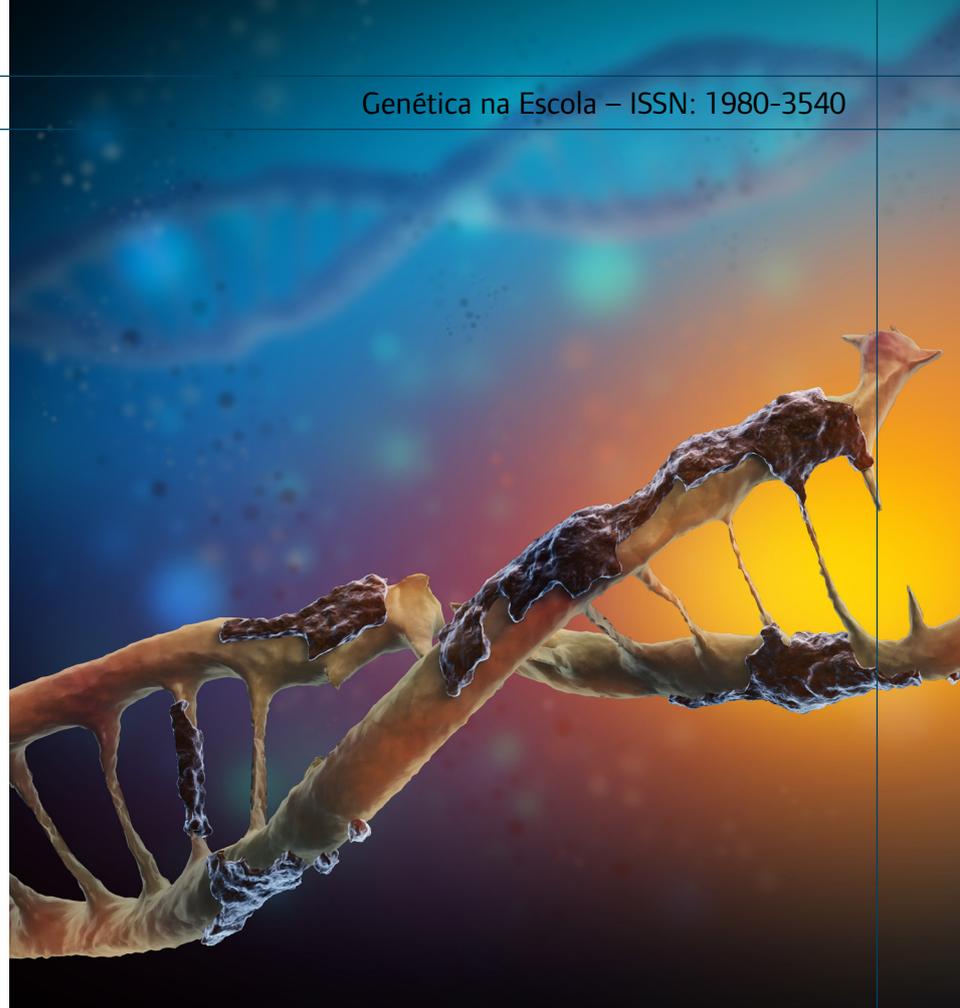
Cena 3: Adaptação e neodarwinismo

Tempo: 50' 25" a 50' 48"

Contexto da cena: um grupo de jovens mutantes exibe seus poderes em uma sala onde estão confinados, além de escolherem seus “apelidos” de acordo com as habilidades demonstradas. Um dos jovens é nomeado “Darwin”, devido à sua capacidade de adaptação a ambientes e situações de forma instantânea e, quando mostra que é capaz de respirar dentro da água, é aplaudido pelos novos amigos, e diz: “*Eu me adapto para sobreviver*”.

Aproveite esta frase para identificar a forma como os alunos pensam sobre tal fenômeno. Em termos da evolução, a origem da adaptação ocorre com alguma finalidade ou ao acaso?

A cena apresentada acima pode ser o ponto de partida para “associar” a ideia da Teoria da Evolução à Genética, principalmente à descoberta do DNA. Algumas perguntas



podem contribuir no intuito de desencadear um debate:

15. Por qual motivo esse personagem recebeu o apelido de Darwin?
16. Qual é a relação entre mutação e adaptação?

Muitas questões, além das sugeridas acima, podem surgir ao longo do debate. O importante é conectar as cenas, com temas que mereçam ser trabalhados em sala de aula. Nesse ínterim, pode-se comentar que a Teoria Sintética da Evolução ou Neodarwinismo considera que as mutações, recombinações gênicas, e seleção natural são os fatores principais que culminam na evolução. Didaticamente, pode-se explicar pelo esquema da Figura 2.

Caso o professor tenha interesse em aprofundar mais as discussões e tenha um período maior de tempo com a turma, uma sugestão é que trabalhe, após a exibição das cenas, com alguns textos publicados em revistas de acesso público, como a Galileu ou Superinteressante. Esses textos poderão ser lidos com a turma ou em grupos de quatro ou cinco alunos.



tica e Evolução, apresentadas nas três cenas trabalhadas.

Sugestão de conceitos-chave: a partir dos conceitos mencionados nas cenas 1, 2 e 3 (genes, evolução, mutante, adaptação, Darwin, sobrevivência); outros conceitos afins poderão ser destacados, como: seleção natural, variabilidade genética, hereditariedade, ambiente, câncer, radiação etc. Para tal, sugerimos a utilização de mapas conceituais de forma colaborativa entre grupos de alunos e professores.

Mapas conceituais contribuem para a avaliação da aprendizagem significativa pois consistem na organização e interligação de conceitos. Existem muitos programas computacionais gratuitos que orientam a construção de um mapa conceitual, dentre eles, o CMap Tools e o Compendium. Para o professor que deseja saber mais sobre a elaboração e a utilidade dos Mapas Conceituais no processo de ensino-aprendizagem, sugerimos o acesso ao link <http://mapasconceituais.webnode.com/oquesao/>.

ETAPA 3: SUGESTÃO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Duração média: 15 a 20 minutos

Nesta etapa, pretende-se que os alunos sejam capazes de identificar, articular e sistematizar palavras-chave relacionadas à Gené-

RESPOSTAS SUGESTIVAS

Etapa 1: Um convite à percepção

1. Espera-se que a resposta seja positiva e que os alunos relacionem a biologia geral às áreas específicas, como: genética, evolução, saúde, biotecnologia entre outros.



Figura 2.

Imagem didática para explicação do Neodarwinismo.

2. Respostas dos estudantes servirão para que o professor tenha um levantamento parcial do grau de percepção dos estudantes com relação a presença de biologia no filme.

Etapa 2: Explorando o Filme

3. Os seres vivos apresentam as seguintes características: eles nascem e se desenvolvem, necessitam de energia para sobreviver, dependem de fatores abióticos (luz, ar, água, solo, temperatura), têm material genético, reproduzem-se e interagem com outros seres vivos.
4. A Biologia é a ciência que estuda a vida e, portanto, necessária para a compreensão da origem da espécie humana, como a vida de qualquer espécie poderá ou não ser mantida, além de diversas questões como qualidade de vida humana e do planeta como um todo.
5. Genética, Botânica, Zoologia, Biologia Celular, Paleontologia, Citologia, Microbiologia, Evolução, Anatomia, Ecologia etc.
6. Espera-se que as respostas aproximem-se do princípio de que as espécies compartilham um ancestral comum estando ligadas por laços evolutivos.
7. Espera-se que as respostas aproximem-se das seguintes: DNA (ácido desoxirribonucleico) é um composto orgânico cuja molécula contém as instruções genéticas que coordenam o desenvolvimento e funcionamento de todos os seres vivos e alguns vírus, e que transmitem as características hereditárias de cada ser vivo. Hereditariedade é o conjunto de processos biológicos que asseguram que cada ser vivo receba e transmita informações genéticas através da reprodução.

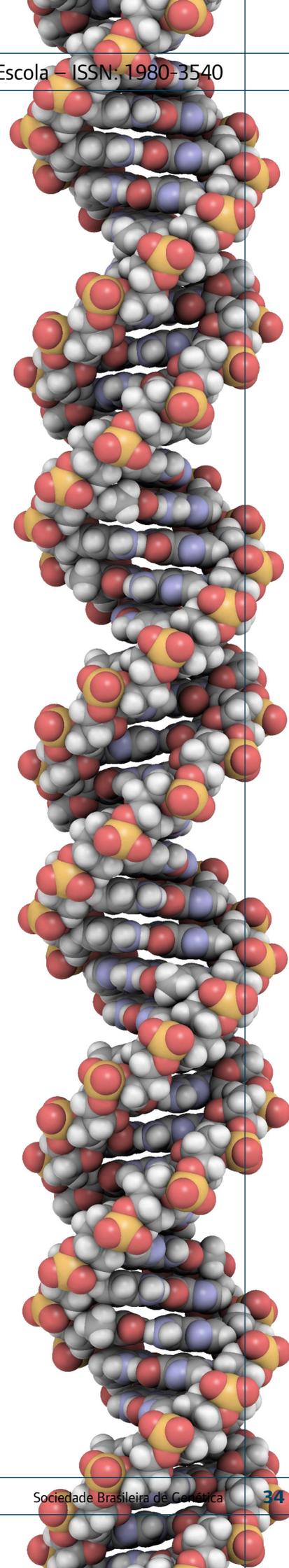
Cena 1: Genes e Evolução

8. Os genes são as unidades fundamentais da hereditariedade presentes no DNA, responsáveis pelas características dos seres vivos. Uma vez identificados e, por técnicas laboratoriais, manipulados, poderão ser usados de diversas formas em pesquisas científicas de caráter biológico.

9. Sim, são mutantes todos os seres vivos que tiveram alterações na sequência de bases de seu material genético, seja nos genes ou nos cromossomos.
10. De acordo com a Teoria Sintética da Evolução, por meio do processo de descendência com modificação, o ancestral comum da vida na Terra deu origem à diversidade documentada nos fósseis e nos organismos atuais. As mutações alteram a sequência dos nucleotídeos no DNA. Como os genes correspondem a trechos das moléculas de DNA que codificam para proteínas, alterações no DNA podem levar à formação de proteínas diferentes das originalmente codificadas, podendo levar a diferentes fenótipos que serão submetidos à seleção natural. Assim, alterações nos genes podem caracterizar uma mudança que favoreça uma determinada adaptação ao ambiente e que pode ser interpretada como evolução. O conjunto de genes de um organismo é o genótipo. Evolução é uma mudança nos genótipos que compõem uma população.

Cena 2: Heterocromia

11. Sim. Considerando-se que toda célula é passível de mutação, todo ser vivo poderá ser denominado, por leigos, como “mutante”. Síndromes como Down, Klinefelter, Turner (entre outros) são comuns nos livros didáticos como exemplo de mutações, porém, importa ressaltar que a biodiversidade ocorre por mudanças no material genético e que nem sempre caracteriza anomalias e que tais mudanças, muitas vezes, não podem ser detectadas visualmente.
12. A existência de fósseis que podem ser comparados com espécies atuais podem ser evidências das mutações, além do que, em termos de saúde, as síndromes genéticas ou cromossômicas também podem estabelecer comparações.
13. Mutações podem ser causadas por:
- ✦ Agentes físicos: radiações ionizantes e raios UV, capazes de alterar as ligações químicas entre os nucleotí-



deos ou de causar quebra da dupla hélice;

- ✦ Agentes químicos: inúmeras substâncias ditas cancerígenas, que atuam alterando ligações químicas, levando a alterações na ordem dos nucleotídeos na molécula de DNA, radicais livres também atuam catalisando reações químicas danosas ao DNA;
- ✦ Agentes biológicos: ação de vírus e bactérias, que injetam parte de seu DNA na célula hospedeira, ocasionalmente integrando-o à cadeia de DNA do hospedeiro.

14. Sim. Nem todos os tipos de mutações estão relacionadas às alterações morfológicas e/ou fisiológicas ou que se configuram em patologias. São mudanças

no material genético que ocasionam a variabilidade genética que, sob ação da seleção natural, resultam em adaptações para a espécie.

Cena 3: Adaptação e Neodarwinismo

15. O personagem em questão recebeu o apelido de Darwin porque a manifestação de sua mutação genética permitiu a sobrevivência em outro tipo de ambiente (evolução). Sendo assim, esta cena poderá fomentar um rico debate, por exemplo, entre os conceitos de variabilidade genética e seleção natural.

16. Algumas mutações podem levar à adaptação. Vale ressaltar que, na natureza, as mutações são ao acaso e não direcionadas para uma finalidade específica, o que ajuda a desenvolver o debate iniciado a partir da Cena 3.

ANEXO

SINOPSE DO FILME *X-MEN PRIMEIRA CLASSE*

“Anos 60. Charles Xavier (James McAvoy) é formado em Teologia e Filosofia e realiza um trabalho de pós-graduação junto às Nações Unidas. Na Universidade de Oxford ele conhece Erik Lehnsherr (Michael Fassbender), filho de judeus que foram assassinados pelos nazistas durante a Segunda Guerra Mundial. Erik apenas escapou graças ao seu poder mutante de controlar metais, que permitiu que fugisse para a França. Ao término da guerra, Erik passou a trabalhar como intérprete para a inteligência britânica, ajudando judeus a irem para um país recém fundado, hoje chamado Israel. Charles e Erik logo se tornam bons amigos, mantendo um respeito mútuo pela inteligência e pelos ideais do outro. Em

1965, Charles decide usar seus poderes psíquicos para ensinar jovens alunos mutantes a usarem seus dons para fins pacíficos. Nasce a Escola para Jovens Superdotados, gerenciada pelos dois amigos.”

Título Original	<i>X-Men: First Class</i>
Ano de Lançamento	2011
Gênero	Ficção/Ação
País de Origem	EUA
Duração	132 minutos
Direção	Matthew Vaughn
Estreia no Brasil	03/06/2011
Estúdio/Distrib.	Fox Filmes
Idade Indicativa	14 anos

SUGESTÕES DE TEXTOS EM REVISTAS

Revista Superinteressante. Desvendando os Mutantes, desvendando o poder X. Edição 155, agosto de 2000. <http://super.abril.com.br/ciencia/desvendando-mutantes-441552.shtml>

<http://super.abril.com.br/cotidiano/somos-todos-mutantes-732705.shtml>

Revista Superinteressante. Somos Todos Mutantes. Edição 305a, junho de 2012. <http://super.abril.com.br/cotidiano/somos-todos-mutantes-732705.shtml>