

MUTAÇÃO – REALIDADE OU FICÇÃO? DESCOBRINDO EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Alzira Carla de Oliveira Dias ¹
David Gadelha da Costa ²

RESUMO

Neste trabalho, objetiva-se analisar os resultados de uma sequência de ensino sobre o ensino de Genética, priorizando a temática Mutação genética, com a utilização de atividades de sondagem, leitura de textos, debates e apresentação de um enredo fílmico “X-MEM Primeira Classe” como recurso metodológico no ensino de Biologia. Para tanto, foram eleitos como objetivos de estudo verificar em que medida o uso da sequência didática pode contribuir para a aprendizagem significativa dos conceitos de genética humana; refletir sobre a ocorrência de mutações genéticas nos seres vivos e identificação de alterações cromossômicas em cariótipos e reconhecer as principais doenças genéticas, suas características; consequências no organismo. A pesquisa, de natureza qualitativa, tem sua base na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1980) e Moreira (2006). Os resultados apontaram que os alunos se apropriaram de muitos conceitos relativos à genética mostrando-se capazes de promover uma discussão do papel da ciência na sociedade com reflexões críticas pautadas nos valores sociais vigentes. Sendo assim, acreditamos que a sequência didática proposta nesse trabalho foi validada através da aplicação em sala de aula.

Palavras-chave: Genética, Mutação, Sequência Didática.

INTRODUÇÃO

Dentre os temas da Biologia o conteúdo de Genética está presente no currículo escolar e desperta grande interesse dos alunos. Segundo Casagrande (2006, p. 19), os assuntos relacionados à Genética “provocam impacto por causa das perspectivas que abrem em relação à sua aplicabilidade prática e geram polêmicas e sentimentos que vão da apreensão e do temor até a euforia, às vezes, exagerada”. Muitas vezes os avanços científicos na área da Genética mostrados na mídia não são tratados em sala de aula, embora sejam de interesse de toda a comunidade.

¹ Mestre em Ensino de Biologia - Universidade Federal de Pernambuco – UFPE/ProfBio, accarla_oliver@hotmail.com

² Mestre em Ensino de Ciências - Universidade Federal Rural de Pernambuco – PPGEC-UFRPE, davidgadelha40@gmail.com

Abordar conceitos sobre genética em sala de aula é fundamental, visto que contribui para que os estudantes possam compreender aspectos básicos para a manutenção da vida, tais como hereditariedade, reprodução, mutações, dentre outros fenômenos biológicos. Ao abordar os conhecimentos relativos à natureza do material hereditário e sua aplicação na sociedade, contribuimos para que a escola cumpra seu papel de transmitir o conhecimento produzido. Ao discutir aspectos morais, religiosos e culturais das questões decorrentes a aplicação de conhecimentos genéticos, os estudantes percebem que o aprendizado escolar está relacionado com a vida das pessoas e que o conhecimento científico pode auxiliar a humanidade a enfrentar os desafios para manter e, se possível, melhorar a qualidade de vida de nossa espécie.

Isto posto, é de se esperar que o estudo de genética, especialmente no ensino médio, quando os conteúdos da área costumam ser abordados com maior profundidade, acompanhe os avanços dessa esfera do conhecimento, em virtude de seu caráter essencial para a alfabetização científica dos alunos, principalmente dada a amplitude que notícias relacionadas à área atingem a população, direta ou indiretamente.

É importante que os conceitos sobre genética sejam compreendidos pelos estudantes. Para que isso ocorra é necessário que o professor utilize de recursos didáticos que estimulem os alunos possibilitando que o conhecimento seja construído a fim de tornar a aprendizagem mais significativa.

Desta forma, a utilização da metodologia abordada na sequência didática permite constituir para a temática genética seja trabalhada sob uma óptica mais interessante para o aluno e que, de fato, contribua para a sua aprendizagem, uma vez que elas proporcionam ao professor que a forma de abordagem dos conteúdos seja feita de modo articulado e contextualizado. Oportunizando durante as atividades um espaço onde é possível proporcionar ao aluno maior interesse pela matéria a ser compreendida, envolvendo-o em uma investigação de caráter científico e na resolução de problemas, utilizando a compreensão de conhecimentos básicos do conteúdo em conjunto com o desenvolvimento de suas habilidades, relacionando o conteúdo teórico e as atividades executadas. Com esse intuito, visando proporcionar cenários mais favoráveis à aprendizagem, as aulas precisam ser compreendidas como um conjunto de atividades relacionadas e com caráter significativo.

Escolheu-se abordar essa temática em uma sequência didática com assuntos relacionados a Bases genéticas da diversidade – mutações, onde frisam que a compreensão dos conceitos básicos desta área, quando trabalhados de forma adequada, pode permitir um posicionamento crítico acerca de aspectos éticos, morais, políticos, sociais e econômicos por parte dos alunos sobre temas constantemente discutidos na mídia, como organismos geneticamente modificados, transgênicos, testes de paternidade e de identificação molecular por meio do DNA, clonagem, entre outros, contribuindo para a sua alfabetização científica.

O Conteúdo de Genética é tema obrigatório nas competências e habilidades, no Programa Nacional do Livro Didático – PNLD (2014) e da Matriz de Referência das Ciências da Natureza e suas Tecnologias/Biologia do ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio (BRASIL, 2002).

A percepção da necessidade da elaboração de uma atividade complementar para o estudo de Genética no Ensino Médio ocorreu quando notou-se à dificuldade que alguns alunos encontraram no primeiro conteúdo de Genética, que consiste na aprendizagem de vocábulos e suas definições como: genes, alelos, homozigotos, heterozigotos, híbridos, herança genética, fenótipo, genótipo etc.

Deste modo, a atividade proposta visa permitir que os estudantes, por meio de atividades diversificadas, consigam estabelecer relações entre seus conhecimentos prévios sobre transmissão de informação entre as gerações e os conhecimentos sobre genética, ou seja, os termos e conceitos de genes, herança genética, ligação gênica, o controverso conceito de gene, bases genéticas da diversidade – mutações, alterações genéticas, etc. Busca-se, assim, desmistificar esse conteúdo tanto para a aprendizagem como também para o ensino, pois, muitos profissionais sentem-se inseguros ao abordar este tema, ou não possuem habilidade para relacionar genética com exemplos do cotidiano do aluno.

A pesquisa apresenta como objetivo geral estimular a aprendizagem através de atividades facilitadoras, contextualizando os conceitos básicos que permeiam o ensino de Genética abordando a temática Mutação, estabelecendo relação cognitiva entre os conceitos dos alunos e o conhecimento científico. A partir do exposto, delimitamos os objetivos específicos: compreender e discutir os conceitos fundamentais da Genética Humana; refletir sobre a ocorrência de mutações genéticas nos seres vivos e identificação

de alterações cromossômicas em cariótipos e reconhecer as principais doenças genéticas, suas características; consequências no organismo.

METODOLOGIA

A pesquisa apresenta uma nova possibilidade metodológica dentro da perspectiva qualitativa, tendo como prisma o diálogo entre o investigador e os investigados. Considerando o seu objeto de estudo a aprendizagem de Genética através de uma Sequência Didática. Trata-se de uma abordagem de caráter interpretativo-interacionista, já que a visão particular que se tem em relação ao fenômeno investigado afeta sua descrição, ao mesmo tempo em que o fenômeno em si, afeta o pesquisador, de modo que a análise do mesmo sofre algumas alterações por causa dessa influência.

Escolheu-se a abordagem qualitativa, pois segundo Chizzotti (2003), ela tem como base as teorias críticas, que por sua vez, considera a realidade como um processo em movimento, em mutação, além de não se apresentar como proposta rigorosamente estruturada, permitindo que a investigação, a imaginação e a criatividade deem aos pesquisados possibilidades de explorarem novos enfoques para que consigam compreender melhor o assunto de estudo.

A coleta de dados ocorreu a partir do resultado obtido através das etapas da pesquisa que, de acordo com Richardson e Rodrigues (2013), norteiam a pesquisa-ação. São elas: o diagnóstico, a ação, a reflexão e a avaliação, tendo como ênfase a informação, a interação e a colaboração. A sequência didática foi dividida em 4 momentos, sendo elas:

Momento 1 – Acolhimento - foi apresentado aos alunos a programação das atividades realizadas durante a execução da sequência didática bem como os objetivos de cada uma delas. Após a apresentação foi aberto o convite para quem desejasse participar das atividades. Tendo em vista que, ela será uma atividade extra e os participantes não receberam nenhum tipo de pontuação por participar da mesma.

Momento 2 - Levantamento de dados - Os alunos foram divididos em grupo para a realização de uma atividade de sondagem sobre a temática Genética com ênfase em Mutação, fornecida pelos professores.

Momento 3 - Ampliando e integrando conhecimentos - Os estudantes foram divididos em 6 grupos e distribuídos 2 textos complementares para cada grupo sobre a temática abordada. Após a leitura, análise dos textos e interação entre os grupos os alunos foram conduzidos para um debate a respeito dos conceitos e problemáticas abordadas. O debate foi escolhido pelo fato dele ser um exercício de argumentação. Além de oferecer aos alunos a oportunidade de explorarem suas ideias prévias e a respeito do fenômeno de conceitos científicos, num ambiente estimulante, deste modo os alunos têm a chance de compreender melhor o caráter coletivo e dinâmico do trabalho científico. Os textos utilizados foram: Informar ou não informar, eis a questão – Revista Ciência Hoje On-line e Pesquisa mostra que bebês nascem com 60 mutações genéticas – Globo On-line.

Momento 4 - Filme: “X-MEN PRIMEIRA CLASSE” – O enredo fílmico foi utilizado com o propósito de contextualizar os conceitos que permeiam o campo da Genética de forma colaborativa entre professor e aluno usando a ficção científica e a animação como recurso didático.

O filme aborda a temática mutação e evolução, onde os mutantes que no futuro são chamados de X-Men, são seres evoluídos e dotados de capacidades especiais que os tornam mais capazes que qualquer outro ser humano comum. Ao contar a origem dos personagens que formarão o núcleo da primeira geração dos mutantes conhecidos por X-Men (especialmente Charles Xavier/Professor X e Erik Lensherr/Magneto, em ótimos desempenhos, respectivamente, de James McAvoy e Michael Fassbender), esta sequência aborda com eficiência os temas que sempre foram caros à série: a intolerância e o preconceito da sociedade contra os “diferentes”, no caso os mutantes, e as maneiras opostas de lidar com o problema defendidas pelos dois principais protagonistas.

REFERENCIAL TEÓRICO

A medida que os conhecimentos científicos e tecnológicos estão cada vez mais presentes nos debates da sociedade, aumenta o consenso de que estes devam estar presentes, também, na formação de alunos/cidadãos. Além disso, segundo Freitas (2013, p.13) as aulas expositivas vêm sendo utilizadas, muitas vezes, como único recurso

didático, o que traz certo desânimo e indisposição para o aprendizado por parte dos alunos.

Pois, apesar do grande avanço tecnológico dos últimos anos (Lepienski & Pinho, 2014), o ensino permanece restrito, na maior parte dos casos, às aulas expositivas. Uma característica desse modelo de aula é a pouca ou nenhuma participação dos alunos, tornando-se estes apenas agentes passivos do processo de aprendizagem e meros receptores de informação.

Atualmente o ensino de biologia tem se baseado na transmissão do saber científico, onde o aluno recebe informações prontas e muitas das vezes não consegue assimilá-las, fazendo assim com que um conteúdo se torne incompreensível e desmotivante. (ARNONI; BORGES; KOIKE, 2005). Nesse contexto, faz-se necessário reconstruir o saber da escola e a formação do educador. O professor precisa ser criativo, aprender com o aluno e com o mundo.

Segundo Melo (2000), o ensino de ciências deve levar em consideração as necessidades, interesses e curiosidades dos alunos, tirando-o da posição de simples observador. Porém, a didática usada pelos professores, bem como a maneira como exploram os conhecimentos prévios, é que irá determinar o grau de aprendizado dos alunos.

A Genética é a área da Biologia que estuda o material genético, seus componentes e a forma como ocorre a transmissão de características hereditárias ao longo de gerações (LOPES & ROSSO, 2007). Logo, ela elucida para os estudantes como as características presentes em cada ser vivo são transmitidas de seus antecessores, desde características fáceis de observar e diferenciar como a cor dos olhos e outras muitas vezes desconhecidas pelos alunos, mas de extrema importância, como saber as causas e consequências de diversos tipos de mutação genética.

Os PCNs (2000) descrevem que é necessário que os alunos consigam relacionar conceitos e processos como: a descrição do material genético, sua composição e estrutura, a produção de proteínas, o conjunto proteico e as características dos indivíduos etc. Nas aulas de Genética, esses e outros conteúdos são contemplados, entretanto a linguagem científica e a falta de recursos diferenciados que ajudem na motivação e a despertar o interesse dos alunos (acostumados à grande velocidade das informações e a inclusão dessas sem a reflexão), dificultam o aprendizado. Por essa razão é preciso dar sentido ao

conhecimento em suas vidas, ou seja, “Educar é impregnar de sentido o que fazemos a cada instante” PAULO FREIRE (1987, p.68).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em um estudo recente, Borges, Silva e Reis (2017) afirmaram que os alunos têm dificuldades em assimilar os conceitos Genética, porque se trata de um conteúdo com vocabulário excessivo e específico, com terminologias difíceis e parecidas. Os conceitos da genética clássica contemplam grande parte do currículo de biologia da terceira série do ensino médio das escolas públicas brasileiras, portanto, foram abordados com ênfase na maioria dos encontros desta SD.

Tem-se clareza de que os abordaram conceitos, temas e processos mais básicos da genética. A avaliação das atividades ocorreu por etapas, assim como a sequência. Foi analisado o engajamento e desempenho dos estudantes os momentos vivenciados durante a atividade.

Contudo, as respostas da sondagem realizada no momento 2, proporcionaram conhecimento a respeito do domínio dos conteúdos pelos alunos, além de elucidar os conhecimentos prévios de genética que eles já possuíam, esse momento foi fundamental para nortear os encontros dedicados à revisão de conteúdos, bem como o trabalho desenvolvido como um todo, que também exigiu outras habilidades dos alunos, como o raciocínio matemático e interpretação de texto. As dificuldades apresentadas na compreensão dos conceitos e na realização dos cruzamentos, exigiram uma atividade “mais concreta” com objetivo de reforçar conceitos de puro e híbrido, homozigoto e heterozigoto entre outros. A atividade consistiu em construir as proporções genotípicas e fenotípicas a partir da colagem de figurinhas com os respectivos fenótipos. As atividades despertaram grande interesse nos alunos.

No entanto, mesmo com todos os recursos didáticos empregados, os alunos apresentaram dificuldade em compreender a conceitos básicos sobre mutação genética e sobre os conceitos relacionados (puro e híbrido, recessivo e dominante, homozigoto e heterozigoto), bem como os cálculos matemáticos requeridos para se obter as proporções genotípicas e fenotípicas nos exercícios.

As atividades foram avaliadas não só pelo produto, mas também, pelo processo de execução delas. Como a maioria das atividades, exceto a primeira a do momento 1, demandam trabalho em grupo, foi estabelecido a habilidade de trabalhar em grupo, forma de interação e capacidade de argumentação como critérios de avaliação. Para isso, pode-se explicitar aos estudantes características envolvidas no trabalho em grupo, como a divisão de tarefa, a habilidade de escutar os colegas do grupo e se colocar, a capacidade de resolução de desacordos, etc.

Foi estabelecido com os estudantes um diálogo sobre a abordagem do filme a fim de esclarecer que filmes de ficção científica não tem a finalidade de ensinar sobre conceitos científicos, mas que eles são um recurso que estimulam o pensamento e a reflexão sobre a ciência. Os enredos fílmicos conseguem grande aceitação por parte do público jovem, e assim apresentam imenso potencial de aproveitamento no processo educativo. Percebe-se um maior interesse por parte do aluno, a sua participação melhora e muitas vezes, algumas coisas são mais bem compreendidas com filmes do que com as explicações de uma aula do professor. Eles ainda possibilitam incrementar e ampliar um conteúdo contribuindo assim para a aprendizagem.

Durante o momento 4 os alunos foram divididos em pequenos grupos para que eles pudessem trocar ideias entre si, despertando uns nos outros a atenção sobre aspectos que não foram percebidos pelos demais. E por fim, foram levantados questionamentos a respeito do filme estimulando o compartilhamento de ideias.

- De que forma a biologia está presente no filme X-MEN PRIMEIRA CLASSE?
- Em que momentos ou cenas é perceptivo o uso de conhecimentos biológicos no filme?
- Na natureza, existe indivíduos mutantes? Que exemplos podem ser citados?

Como registro, pelos estudantes também foi um elemento usado para a avaliação conceitual. Os alunos também foram estimulados a fazerem uma autoavaliação, além de avaliarem as atividades desenvolvidas, como parte da avaliação geral do desenvolvimento da sequência didática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os pesquisadores concluíram que o ensino de genética é, muitas vezes, pautado em um discurso reducionista e determinista, por isso o professor de Biologia precisa elucidar sempre a interação mútua que ocorre entre o genoma, o organismo e o ambiente.

Contudo, o desenvolvimento deste trabalho foi um desafio interessante, podemos salientar que a sequência didática trouxe ressignificações de ensino aprendizagem a partir das abordagens de cada proposta metodológica. Enquanto docentes, devemos estar aptos a busca de estratégias que envolvam, que construam adequadamente a criticidade, despertam o interesse e estimulam o raciocínio diante das abstrações.

Por fim, pode-se dizer que as atividades e os recursos didáticos utilizados na presente SD facilitaram o ensino do conteúdo de genética, tornando os encontros mais atrativos e interessantes. Sugere-se que sejam realizadas novas aplicações deste material, com possíveis adaptações à população escolhida, bem como a inclusão de maior número de aulas de revisão de conteúdo relacionado ao que foi apresentado em anos anteriores. Conclui-se que, mesmo com as limitações descritas ao longo do texto, a SD apresentada pode se inserir entre as atividades diferenciadas que podem auxiliar o professor e os alunos no processo de ensino-aprendizagem de genética.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. **Biologia das Células**. Vol. 3. 4ª edição. São Paulo: Editora Moderna, 2015.

BRASIL. MEC. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC/SEF, 2000. p. 4-23. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 09 abr. 2021.

BRASIL (2014) **Ministério da Educação e do Desporto – MEC/Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação FNDE**. Programa Nacional do Livro Didático PNLD 2014 Guia de Livros Didáticos.

BOAS, A. V. **Conceitos errôneos de Genética em livros didáticos do ensino médio**. Genética na escola, Ribeirão Preto, v.1, n.1, p. 9-11, 2006. Disponível em: <<http://www.geneticanaescola.com.br/Ano1vol1.html>>. Acesso em: 16 julho 2021

CASAGRANDE, G.L. **A Genética humana no livro didático de Biologia** (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis/SC (2006).

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 23ª Ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

FREITAS, A. C. D. O. **Utilização de recursos visuais e audiovisuais como estratégia no ensino da Biologia**. (Monografia de Graduação) Universidade Estadual do Ceará, Beberibe (2013).

LEPIENSKI, L. M.. PINHO, K. E. P. **Recursos didáticos no ensino de biologia e ciências. Reflexão sobre a utilização de recursos didáticos no ensino de Biologia e Ciências nas escolas públicas da rede estadual de ensino do Paraná**. UFPR. s/d (2014)

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia. Volume único**. 1ª edição. São Paulo: Saraiva, 2007. p. 423-425.

Matriz de Referência do ENEM. Disponível em http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf, acesso em 27 de maio de 2021

MOUTINHO, S; **Informar ou não informar, eis a questão**; Revista Ciência Hoje On-line, maio 2018; ed. 344 disponível em <http://cienciahoje.org.br/informar-ou-nao-informar-eis-a-questao/>; acesso em:30 de maio de 2021.

SER PROTAGONISTA: biologia, **1º ano: ensino médio/obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por edições SM**; editora responsável Tereza Costa Ozório – 2ª ed. – São Paulo: edições SM, 2013 – (Coleção ser protagonista; 1).

VILELA, M.R. **“A produção de atividades experimentais em Genética no Ensino Médio”**. 2007. (Monografia especialização). Belo horizonte. Disponível em: <http://scholar.google.com.br/scholar?q=%E2%80%9CA+produ%C3%A7%C3%A3o+de+atividades+experimentais+em+Gen%C3%A9tica++no+Ensino+M%C3%A9dio%E2%80%9D.+++&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0>. Acesso em: 16 junho 2021.