



ASPECTOS DA AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE MUTAÇÕES POR ALUNOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ASPECTS OF THE ACQUISITION OF KNOWLEDGE ABOUT MUTATION BY STUDENTS OF BIOLOGICAL SCIENCES

Vanessa de Souza Leite¹, Renata Fernandes de Matos¹

¹ Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas (2022) pela Faculdade de Educação, Ciências e Leras de Iguatu-FECLI / Universidade Estadual do Ceará-UECE.

Info

Recebido: 02/2022
Publicado: 02/2023
DOI: 10.37951/2358-260X.2023v10i1.6256
ISSN: 2358-260X

Palavras-Chave

Biologia. Genética. Ensino-aprendizagem.

Keywords:

Biology. Genetics. Teaching-learning.

Resumo

As mutações representam um tema de grande relevância para o contexto da Biologia, estando associado a diversas subáreas do conhecimento biológico. Sua compreensão deve ser realizada de forma aprofundada, sobretudo quando se consideram os estudantes do nível superior. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo a identificação dos aspectos que estão envolvidos com a aquisição de conhecimentos sobre as mutações. Foi desenvolvida uma pesquisa do tipo quali-quantitativa com alunos de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública do município de Iguatu-CE. Foram entrevistados alunos do 5º ao 9º semestre,

sendo os dados coletados mediante a aplicação de um questionário. Pelos resultados, conclui-se que as mutações fazem parte do conhecimento do alunos no nível da graduação, sendo o seu aprofundamento necessário diante de sua grande relevância para o contexto geral do aprendizado.

Abstract

Mutations represent a topic of great relevance to the context of Biology, being associated with several sub-areas of biological knowledge. Its understanding must be carried out in depth, especially when considering higher education students. In this context, the present work aims to identify the aspects that are involved with the acquisition of knowledge about mutations. A qualitative-quantitative research was carried out with students of a Licentiate in Biological Sciences at a public university in the city of Iguatu-CE. Students from the 5th to the 9th semester were interviewed, and the data were collected through the application of a questionnaire. Based on the results, it is concluded that mutations are part of students' knowledge at the undergraduate level, and their deepening is necessary in view of their great relevance to the general context of learning.

INTRODUÇÃO

As mutações podem ser definidas como alterações no material genético, decorrentes de erros durante algum dos processos da expressão gênica. Por meio da Genética é possível, além de compreender o que são as mutações, elucidar os mecanismos pelos quais estas se originam, assim como entender as implicações que apresentam aos seus portadores, resultando ao final em um produto genético diferente do original (SANTOS *et al.*, 2020).

O entendimento das mutações só é possível devido aos conhecimentos sobre a estrutura e o funcionamento das moléculas de DNA e RNA dos organismos. O DNA pode ser compreendido como

uma molécula formada por uma longa sequência de nucleotídeos, composta por duas fitas complementares organizadas em estrutura de dupla hélice, na qual estão localizados os genes responsáveis pela expressão das diversas características. Já o RNA é formado por uma única fita linear, composta por unidades de nucleotídeos complementares, responsáveis pela expressão gênica e tradução de proteínas (SILVA *et al.*, 2019).

As mutações ocorrem mediante uma mudança no material genético, desencadeada, sobretudo, durante a divisão celular. As alterações podem ocorrer de forma espontânea ou induzida, podendo algumas ocasionar inúmeros problemas aos indivíduos portadores.

Contudo, apesar do intenso efeito sobre o material genético, boa parte das mutações não provoca consequências para os organismos, podendo algumas vezes nem ser percebida sua ocorrência (CARLOS, 2014).

Dessa forma, ao ocorrer uma mutação em um determinado organismo, pode-se ou não observar alterações na proteína que foi codificada. E, ao se considerar uma população como um todo, a identificação das mutações fica condicionada a observação da variação em pelo menos 1% dos indivíduos, sendo, neste caso, considerada uma mutação do tipo rara (LUCATELLI, 2009).

É graças as mutações que é possível a existência da variabilidade genética, tanto para o indivíduo isolado, como para a sua população. Esta variabilidade ocorre quando se tem alterações na sequência de nucleotídeos do DNA ou no cromossomo, sendo possível com isto explicar a origem e a diversidade da vida, a formação de novos genes, as diversas formas de adaptação (tanto da fauna como da flora) e o processo de evolução (AMARAL, 2020).

O conceito apresentado para as mutações pode variar na literatura, estando associado as mais diversas formas de conhecimento dos seres humanos. Apesar de ser explicada de maneiras diversas, as alterações decorrentes de sua existência não mudam, podendo nos tempos atuais estar relacionadas a diversos significados, sendo contempladas desde a ficção científica até as obras da literatura (SANTOS *et al.*, 2020).

As mutações podem ocorrer nos tecidos germinativos ou somáticos. As mutações germinativas são hereditárias, ou seja, ocorrem nas células germinativas (gametas) dos progenitores e são passadas para suas proles ao longo das gerações (TIMOTEO, 2016). Já as mutações somáticas se caracterizam por estarem presentes apenas em determinada parte dos tecidos somáticos, não englobando os gametas, o que

as fazem não ser transmitidas para os descendentes (LIMA, 2017).

As mutações podem ocorrer de forma espontânea, o que se dá quando a mudança no material genético é decorrente de erros na sequência de nucleotídeos do DNA, sendo estes provenientes da não percepção pela enzima DNA polimerase, à qual é responsável por reparar as alterações ocorridos durante a leitura do material genético. Mutações desse tipo são as mais comuns, pronunciando-se de maneira não programa e de uma forma pela qual não é possível prever exatamente seu resultado nos organismos portadores (CARLOS, 2014).

Outra forma de ocorrência das mutações é mediante sua indução em um determinado organismo. As mutações induzidas são resultantes da exposição a algum agente mutagênico, entre os quais podem ser citados principalmente os diversos tipos de radiação e as diferentes substâncias químicas. Tais mutações são induzidas mediante objetivos pré-estabelecidos, sendo para essas possível prever a alteração final no indivíduo portador (CARLOS, 2014).

Independentemente da mutação ter sua origem de forma espontânea ou induzida, a mesma pode ser dividida em dois tipos: mutações do tipo gênica e mutações do tipo cromossômicas, as quais precisam ser bem compreendidas. Estas apresentam diferenças quanto à origem, frequência de ocorrência nos indivíduos, fatores indutores e, sobretudo, quanto as alterações que ocasionam nos indivíduos portadores (TEIXEIRA, 2015).

É necessário que os estudos sobre as mutações sejam aprofundados em todos os níveis de ensino, sobretudo, quando se consideram os cursos de graduação, como os cursos de Ciências Biológicas. Isto é importante, visto que muitos alunos acreditem que só existem mutações do tipo maléfica, não

compreendendo os diversos benefícios que as mutações podem gerar para as espécies (ZATS, 2002).

Nesse contexto, é de grande importância que o processo de aprendizagem sobre as mutações seja foco de investigação, as quais devem identificar como ocorre a assimilação das informações pelos alunos. Isso se reforça ao considerar que nos últimos anos tem surgido novos termos e novas tecnologias aplicadas a identificação e estudo das mutações, as quais devem contar com interpretações inadequadas (LA LUNA, 2011).

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa é do tipo quali-quantitativa. A pesquisa qualitativa permitiu uma proporção multimetodológica, possibilitando avaliar formas interpretativas e naturalistas dos temas que estão sendo abordados. Esse tipo de pesquisa permite a interpretação de uma forma natural, de forma a analisar histórias de vida, narrativas e entrevistas, utilizando sempre o contexto natural, como o local onde os entrevistados vivem e valorizando o sentido que os sujeitos da pesquisa atribuem as coisas (PINTO *et al.*, 2018).

A pesquisa quantitativa, por outro lado, tem por finalidade fazer a demonstração de forma quantificada em relação a importância dos dados que são coletados. Sua utilização pode se dar com o enfoque em medir opiniões, preferências e identificar o quanto os sujeitos conhecem sobre o trabalho para o qual estão fornecendo informações (PROETTI, 2017).

Segundo Proetti (2017), as pesquisas qualitativas e quantitativas se complementam, ambas buscam entender e quantificar aspectos que são essenciais para que se entenda o fenômeno que está sendo investigando, descrevendo e obtendo dados. Dessa forma, ao final de sua realização é possível obter resultados favoráveis sobre o fenômeno investigado.

A pesquisa foi realizada em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública situada no município de Iguatu-CE, o qual está localizado a uma distância de 364 km de Fortaleza, capital do estado. O município possui cerca de 103 mil habitantes (IBGE, 2020), destacando-se como polo universitário da região Centro-Sul, o que o faz receber estudantes de diversas cidades no seu entorno.

Foram entrevistados 35 alunos, os quais receberam codificações de A1 a A35, estando esses matriculados do 5º ao 9º semestre do referido curso Ciências Biológicas. Esse público foi escolhido uma vez que a disciplina de Genética é ministrada no 4º semestre, possibilitando assim a investigação sobre o tema. O curso conta ao todo com nove semestres.

Os dados foram coletados por meio de um questionário composto por questões objetivas e subjetivas. O questionário pode ser definido como uma técnica utilizada para realizar uma investigação sobre determinado tema. O mesmo é submetido aos sujeitos da pesquisa com o intuito de buscar informações sobre as crenças, sentimentos, interesses e valores que esses entrevistados tem em relação ao tema trabalhado (GIL, 2008).

Para a análise dos dados foi realizada a análise de conteúdo nas questões discursivas. Nesse contexto destaca-se que:

Na análise, o pesquisador entra em mais detalhes sobre os dados decorrentes do trabalho estatístico, a fim de conseguir respostas às suas indagações, e procura estabelecer as relações necessárias entre os dados obtidos e as hipóteses formuladas. Estas são comprovadas ou refutadas,

mediante a análise (LAKATOS; MARCONI, 2002, p. 35).

Realizou-se a construção de nuvens de palavras, o que se deu por meio do site <http://www.edwordle.net/create.html>. Nestas, as palavras mais citadas aparecem em tamanhos ressaltados na imagem gerada, e as menos citadas, aparecem em tamanhos reduzidos. Foi ainda realizada a construção de tabelas com o auxílio do Microsoft Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foi indagado aos alunos se esses consideravam o estudo das mutações importante, identificando-se que 100% responderam que sim. Ao justificar suas respostas, os alunos deram ênfase em diversos aspectos do estudo das mutações, sendo as principais destacadas a seguir, como no caso dos alunos A4 e A35, os quais fazem referência as mutações como a garantia que ocorra a variabilidade genética entre as espécies, o que é de suma importância para a diversidade biológica.

“Sim, as mutações podem garantir a variabilidade genética das espécies e por meio delas surgem as características adaptativas e asseguram a seleção de espécies mais adaptadas”. A4

“Sim, afinal elas tanto podem ser benéficas quando maléficas e estudá-las ajuda a conhecê-las e assim tirar proveito quando possível e tratar quando necessário”. A7

“Sim. É importante procurar entender como ocorrem as mutações e quais as

implicações imediatas e à longo prazo destas para os organismos”. A10

“Sim. O estudo nos possibilita entender como ocorre a mudança no DNA e nos possibilita entender melhor como cuidar e lidar com pessoas portadoras de alguma mutação”. A13

“Sim, muito importante. Principalmente no momento em que estamos vivendo. Quanto mais estudarmos sobre as mutações do vírus causador da Covid, mais rápido será o tratamento e a cura”. A16

“Sim, pois consumimos cada vez mais alimentos menos naturais, sem intervenção humana”. A31

“Sim, pois o Estudo das Mutações nos faz entender que essa alteração pode ocasionar uma mudança correspondente no fenótipo do indivíduo”. A34

“Sim, já que as mutações podem funcionar até mesmo como um mecanismo na continuidade de todo o processo evolutivo”. A35

O aluno A16 relata a importância de se estudar as mutações em tempos de pandemia da Covid-19, enquanto o vírus causador dessa doença sofre inúmeras mutações de forma muito rápida, identificando-se atualmente como principais mutações a Alfa, Beta, Gama, Delta e Ômicron. Dando complemento a essa ideia, o aluno A10 fala da importância de se conhecer

as mutações, e quais as implicações que estas podem apresentar tanto a curto, como a longo prazo.

Com base nessas falas, vê-se que os alunos compreendem que através das mutações, novas características vão surgindo, de forma a possibilitar uma melhor adaptação por parte dos indivíduos mutantes. As mutações são assim algo natural dos organismos vivos, o que deve ser compreendido independente se estas geram algo benéfico ou maléfico, sendo esse um

assunto de grande relevância para a área da Genética (ARAÚJO; OLIVEIRA, ROSSATO, 2018).

Quando os alunos foram indagados sobre quais os locais onde estes obtêm informações sobre as mutações, foi possível construir a nuvem de palavras presente na Figura 1. Nesta é possível observar os locais que foram mais citados (tamanhos grandes) e menos citados (tamanhos pequenos) pelos alunos entrevistados como a fonte de aquisição de conhecimento.



Figura 1: Nuvem de palavras com os locais onde os alunos obtêm informações sobre as mutações

É possível notar que as palavras que aparecem em destaque são: artigos, livros, internet e sites, o que indica que são estes os locais em que os alunos entrevistados mais adquirem informações sobre as mutações. É importante ressaltar também as palavras que apareceram em tamanhos menores, como a universidade, a qual, em tese, deveria ter aparecido em um maior destaque, já que é na disciplina de Genética do curso de Ciências Biológicas que estes alunos estudam as mutações. Contudo, o termo faculdade encontra-se em destaque.

Em menores tamanhos também aparecem os termos Instagram, Séries, Redes sociais, Revistas e Google, entre outros. Isto permite identificar que locais importantes, os quais teoricamente seriam locais de busca de informação, acabaram aparecendo em menor destaque, indicando que deve existir uma maior localização das fontes de aquisição de conhecimento sobre as mutações. Nesse contexto, destaca-se que:

O Ensino de Genética vem enfrentando algumas dificuldades, dentre elas estão: despertar o

interesse do aluno, fazê-lo entender processos que envolvem conceitos abstratos e descobrir formas de ajudar o aluno a perceber a relação que existe entre os conhecimentos científicos e o cotidiano (HERMANN; ARAÚJO, 2013, p. 2).

Quando os alunos foram perguntados sobre as dificuldades envolvidas na aquisição dos conteúdos sobre as mutações, foi possível obter os resultados presentes na Tabela 1. Nesta é possível identificar que 88,6% dos alunos disseram que essa aprendizagem envolve muitas dificuldades, a qual representa a maior porcentagem de indicação obtida.

Tabela 1: Dificuldades envolvidas no estudo das mutações

Afirmações	Indicação (%)
Envolve muitas dificuldades	88,6
Envolve dificuldades medianas	20,0
Envolve poucas dificuldades	17,1
Não envolve dificuldades	14,3

Destaca-se também que 20% dos entrevistados afirmou que essa aquisição de conhecimentos envolve dificuldades medianas; 17,1% indicou que envolve poucas dificuldades; e 14,3% apontou que não envolve nenhuma dificuldade. Ressalta-se que a quantidade de entrevistados que disseram ter dificuldades na aquisição de conhecimentos sobre as mutações representa um número significativo, o que pode se dá pela dificuldade de associar o que é visto em sala de aula com o cotidiano.

Nesse contexto, destaca-se que as dificuldades para o aprendizado da Genética se devem a existência dos variados termos, sendo estes específicos ao conhecimento da Biologia, e muitos não estando

presentes no dia a dia dos estudantes (ARAÚJO; GUSMÃO, 2017). Dessa forma, os alunos muitas vezes não conseguem fazer uma associação do que é visto em sala de aula com pontos práticos do dia a dia, tornando o aprendizado ainda mais complexo (JUNIOR *et al.*, 2015).

Quando os alunos foram indagados sobre como deve ser o ensino das mutações, foi possível obter a nuvem de palavras presente na Figura 2. A palavra interativo foi a que apareceu em maior destaque, seguida das palavras didático, dinâmico, cotidiano e exemplos, o que deixa claro que as dificuldades muitas vezes estão associadas a falta de associação com algo do dia a dia.



Figura 2: Nuvem de palavras sobre a forma como deve ser o ensino das mutações

As palavras chamar-atenção, prático, simplificado, envolvente, clara, associativa, simples e esclarecedor apareceram como as menos citadas pelos entrevistados. Por essas informações é possível compreender que os alunos não atribuem grande relevância à tais termos em associação com o ensino das mutações.

Ao perguntar sobre como deve ser o aprendizado das mutações, também foi possível obter

uma nuvem de palavras, a qual está presente na Figura 3. É possível identificar que as palavras Prático e Constante apareceram em um maior destaque, o que permite compreender que quando o ensino das mutações não é prático, não se tem uma adequada assimilação dos seus conteúdos, devendo esse aprendizado contar também com uma constância.



Figura 3: Nuvem de palavras sobre a forma como deve ser o aprendizado das mutações

Destaca-se ainda que diversas palavras aparecem na nuvem como menos citadas, como, por exemplo, leitura, exercícios, sucinto, aulas, efetivo e

sistêmico. Com isso pode-se conhecer como os alunos veem o aprendizado sobre as mutações, o que deve ser considerado junto a forma como esses esperam que

sejam o ensino para que mudanças efetivas ocorram no trabalho do tema.

Conhecer sobre as mutações é assim um fator essencial para os estudantes de Biologia, uma vez que esse tema se associa a várias subáreas no contexto da Biologia. Dessa forma, o ensino superior pode proporcionar aos alunos conhecimentos aprofundados sobre as mutações, possibilitando a compreensão das aplicações e implicações da Genética (SILVA; KALHIL, 2017).

CONCLUSÃO

Com a presente pesquisa pode-se concluir que as mutações representam um tema de grande relevância no contexto da Biologia, fazendo parte do conhecimento do alunos no nível da graduação. O aprofundamento desse assunto faz-se necessário diante de sua grande relevância para o contexto geral do aprendizado, devendo-se levar em considerações a percepção dos alunos sobre o aprendizado para que medidas sejam tomadas para reforçar o seu ensino.

REFERÊNCIAS

- Amaral PC. Zoonozes x mutações: qual a relação com a questão ambiental? Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Revista de educação ambiental. 2020;15:310-326.
- Andrade SR. Ruoff AB. Piccoli T. Schmitt MD. Ferreira A. Xavier ACA. O estudo de caso como método de pesquisa em enfermagem: uma revisão integrativa. Texto contexto Enfermagem. 2017;26:14-22.
- Araujo AB. Gusmão FAF. As principais dificuldades encontradas no ensino de genética na educação básica brasileira. 10 Encontro Internacional de Formação de Professores. Aracajú, 2017. Disponível em:<<https://eventos.set.edu.br/enfope/article/view/4710>>Acesso em: 09 jan 2022.
- Araújo MS. Freitas WLS. Lima SMS. Lima MMO. A genética no contexto de sala de aula: dificuldades e desafios em uma escola pública de Florianópolis. Revista de Ensino de Ciências e Matemática. 2018;9: 34-40.
- Carlos R. Interferência da compreensão dos mecanismos que alteram o DNA, no cotidiano de alunos do ensino médio. Trabalho de conclusão de curso (especialização). Universidade Federal do Paraná, Rio Negro, 2014. Disponível em:<<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/56434>>Acesso em: 20 dez 2021.
- Figueiredo MZA. Chiari BM. Goulart BNG. Discurso do sujeito coletivo: uma breve introdução à ferramenta de pesquisa quali-quantitativa. Revista Distúrbios da Comunicação. 2017;25:129-136.
- Hermann FB. Araújo MCP. Os jogos didáticos no ensino de genética como estratégias compartilhadas nos artigos da Revista Genética na Escola. VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL). Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em:<https://san.uri.br/sites/anais/erebio2013/poster/13461_290_Fabiana_Barrichello_Hermann.pdf>Acesso em: 13 dez 2022.
- Junior VGP. Albertini LS. Munhoz CM. Puccini CL. Prática de ensino de genética no contexto PIBID. Revista Símbio-Logias. 2015;8:11-25.
- La Luna A. A importância do ensino de genética para o mundo atual. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Genética), Universidade Federal do Paraná, Votorantim, 2011. Disponível em:<<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/32800>>Acesso em: 12 jan 2021.
- Lima RE. Avaliação da frequência de mutações somáticas em *CIAS1* em pacientes com suspeita clínica de criopirinopatia sem mutação germinativa em *nlrp3* (*CIAS1*). 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Biologia Aplicada à Saúde), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017. Disponível em:<<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/33839>>Acesso em: 10 dez 2022.
- Lorenzini E. Pesquisa de métodos mistos nas ciências da saúde. Revista Cuidarte. 2017;8:2-15.

- Pinto IF. Campos CJG. Siqueira C. Investigação qualitativa: perspectiva geral e importância para as ciências da nutrição. *Acta Portuguesa de Nutrição*. 2018;14: 55-62.
- Proetti S. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo. *Revista Lumen*. 2017;2: 4-18.
- Santos ACC. Faccini LS. Fagundes NJR. Planeta mutante ou análise comparativa do ser mutante da cultura pop à genética clínica. *Genética na escola, Porto Alegre*. 2020;15:2-9.
- Silva CC. Kalhil JB. A aprendizagem de Genética à luz da Teoria Fundamentada: um ensaio preliminar. *Ciência & Educação*. 2017;23:25-40.
- Silva MCB. Cabral AEP. Rodrigues HAS. Silva CIB. Cavalcante DO. Klabunde RK. Bison I. Muniz IM. Alterações genéticas envolvidas na expressão das pelagens tortoiseshell e cálicos em gatos domésticos machos. *Revisão, Rondônia*. 2019;13:1-18.
- Teixeira FM. Mutações cromossômicas e principais síndromes. 2015. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em genética para professores do ensino médio), Universidade Federal do Paraná, Foz do Iguaçu, 2015. Disponível em:<<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/42204>> Acesso em: 10 jan 2022.
- Timoteo ARS. Identificação e caracterização molecular de mutações germinativas em indivíduos com síndrome de câncer de mama e ovário hereditário. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Doutorado em Bioquímica), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em:<<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/22712>> Acesso em: 02 fev 2022.
- Zats M. A biologia molecular contribuindo para a compreensão e prevenção das doenças hereditárias. *Ciência e Saúde Coletiva*. 2002;7:85-99.