



ANÁLISES DE CONCEITOS DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM DO ENTENDIMENTO DOS ALUNOS DO ÚLTIMO ANO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

DIOVANI PISCOR; NATALÍCIO DA SILVA DOS SANTOS; VANESSA DAIANA PEDRANCINI

RESUMO

O conhecimento científico pode se distanciar da realidade do educando se não trabalhado de forma a trazê-lo para as realidades sociais e econômicas dos mesmos. Por isso, o entendimento de conceitos relacionados à área de genética por alunos do ensino médio é muito importante na prática pedagógica do professor da área de Ciências, possibilitando a reflexão sobre a aprendizagem significativa. Na tentativa de compreender o entendimento de conceitos relacionados à área de Genética pelos alunos do ensino médio, este trabalho teve como objetivo identificar as dificuldades discentes sobre os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo em uma turma do 3º ano do ensino médio de uma escola Estadual do Cone Sul de Mato Grosso do Sul. Para tanto, um questionário com perguntas objetivas e dissertativas foi aplicado em um dia convencional de aula no 3º ano do ensino médio. Todos os resultados obtidos a partir dos instrumentos supracitados foram sistematizados, descritos e interpretados segundo a metodologia de “Análise de conteúdo”. Na concepção dos alunos entrevistados sobre os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo uma pequena parcela se aproximou ao conceito científico, no entanto, mais da metade dos alunos entrevistados (52,94%) não correlacionaram os três conceitos e 47,06% não responderam a presente pesquisa (ou seja, nenhum aluno conseguiu correlacionar os três conceitos). Contudo, torna-se evidente que a fragmentação e a falta de contextualização (problematização) dos conteúdos podem ser aspectos relacionados à ineficiência do processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, à deficiência dos conceitos científicos dos alunos, não apenas na área de Genética, como também em outras áreas das Ciências Biológicas.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Cromatina; DNA; Cromossomo; Aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento científico pode se distanciar da realidade do educando se não trabalhado de forma a trazê-lo para as realidades sociais e econômicas dos mesmos. Por isso, o entendimento de conceitos relacionados à área de genética por alunos do ensino médio é muito importante na prática pedagógica do professor da área de Ciências, possibilitando a reflexão sobre aprendizagem significativa (Albuquerque, 2019).

Para Pedrancini *et al.* (2007, p. 300):

[...] pesquisas sobre a formação de conceitos na área da genética têm demonstrado que os estudantes apresentam dificuldades na construção do pensamento biológico, mantendo ideias alternativas em relação aos conteúdos básicos desta disciplina, tratados em diferentes níveis de complexidade no ensino fundamental e médio (Pedrancini *et al.*, 2007, p. 300)

Neste contexto, sabemos que os conceitos de Genética são abstratos e o trabalho, em sala de aula, destes não é uma tarefa fácil para o professor desenvolver. Segundo Bortolucci (2014, p. 01):

[...] a aprendizagem de biologia no ensino médio, assim como as ciências do ensino fundamental, tem a missão de desmistificar a pesquisa científica e trazer a compreensão dos processos dinâmicos e das estruturas biológicas que formam a biodiversidade do Planeta Terra (Bortolucci, 2014, p. 01).

Além dessa reflexão, o ensino de biologia no ensino médio, também tem como ponto integrante ações diversas como, por exemplo, a desfragmentação do ensino, metodologias diferenciadas, interdisciplinaridade e contextualização do ensino, entre outras práticas, na busca pela associação, compreensão e aprendizagem significativa dos conceitos em biologia. Por isso, Amabis (2001) coloca que utilizar novas estratégias didáticas pode facilitar a aprendizagem e incentivar os alunos à procura por mais conhecimentos das áreas biológicas.

O processo de fragmentação de conceitos ocorre devido um ensino superficial e os professores não terem tempo suficiente para que os alunos compreendam e façam relações entre os conceitos trabalhados em sala e a prática. Segundo Pedrancini *et al.* (2007, p. 300):

Tomando como referência o ensino de Biologia, pesquisas sobre a formação de conceitos têm demonstrado que estudantes da etapa final da educação básica apresentam dificuldades na construção do pensamento biológico, mantendo ideias alternativas em relação aos conteúdos básicos desta disciplina, tratados em diferentes níveis de complexidade no ensino fundamental e médio Pedrancini *et al.*, 2007, p. 300).

Por outro lado, sabendo das dificuldades enfrentadas pelos professores da educação básica em trabalharem temas específicos da área de Ciências Biológicas, Krasilchik (1987, p. 49-51) aponta que:

[...] os principais problemas referentes ao ensino das ciências estão na preparação deficiente dos docentes, na má qualidade dos livros didáticos, na falta de laboratórios nas escolas, na falta de equipamentos e materiais para aulas práticas e na sobrecarga de trabalho dos professores, que devido ao salário insuficiente acabam por complementar suas rendas cumprindo jornadas de trabalho excessivas Krasilchik, 1987, p. 49-51).

Sabendo da realidade, das escolas brasileiras públicas e privadas, apresentada pela autora, acima mencionada, fica evidente que a formação de conceitos pelos alunos do ensino médio, assim sendo, torna-se um exercício difícil, pois é pautado na abstração. Na tentativa de compreender o entendimento de conceitos relacionados à área de Genética pelos alunos do ensino médio, este trabalho teve como objetivo identificar as dificuldades discentes sobre os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo em uma turma do 3º ano do ensino médio de uma escola Estadual do Cone Sul de Mato Grosso do Sul.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Sujeitos da pesquisa

Este trabalho foi desenvolvido através de análise qualitativa dos dados, utilizando aplicação de questionário com alunos do 3º ano do ensino médio da rede estadual da região do Cone Sul de MS.

2.2. Procedimentos

Um questionário foi aplicado com questões dissertativas e objetivas sobre os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo, para os alunos do 3º ano do ensino médio da rede estadual da região do Cone Sul de MS. Antes da aplicação do questionário ao público alvo, foi realizado um teste piloto com a amostra de 5 (cinco) indivíduos, para identificar possíveis problemas na escrita, questões com difícil interpretação, ambíguas e mal formuladas, uma vez que o teste piloto tem por objetivo testar a compreensão e clareza das questões pré-formuladas e, assim, permitir que os objetivos da pesquisa sejam alcançados (Chizzotti, 2001).

Foi aplicado um questionário com perguntas objetivas e dissertativas em um dia convencional de aula do 3º ano do ensino médio de uma escola da região Cone Sul (MS) e os resultados foram examinados de acordo com a “Análise de conteúdo” proposta por Bardin (2016), de acordo com as categorias e subcategorias elencadas no quadro 1.

Quadro 1. Categorias e Subcategorias relacionadas ao tema DNA, cromatina e cromossomo, elaboradas para análise dos questionários.

TEMA	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
DNA, Cromatina e Cromossomo	C1: Conceção do conceito de DNA	SC1: Não responderam as questões. SC2: Aproximação ao conceito científico. SC3: Distorção do conceito científico.
	C2: Conceção do conceito de Cromatina	SC1: Não responderam as questões. SC2: Aproximação ao conceito científico. SC3: Distorção do conceito científico.
	C3: Conceção do conceito de Cromossomo	SC1: Não responderam as questões. SC2: Aproximação ao conceito científico. SC3: Distorção do conceito científico.
	C4: Relações entre os conceitos de DNA, Cromatina e Cromossomo.	SC1: Não responderam as questões. SC2: Estabelecem relações entre os três conceitos. SC3: Não estabelecem relações entre os três conceitos.

C = categoria; SC = subcategoria

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Griffiths *et al.* (2001, p. 547) DNA é “[...] uma dupla cadeia de nucleotídeos ligados (tendo desoxirribose como seu açúcar), substância fundamental da qual são compostos os genes”. Os mesmos autores propõem que cromatina é “[...] a mistura geral de materiais que contém os cromossomos, constituída de DNA e proteína. Conceituam, ainda, cromossomos como “[...] uma disposição linear ponta a ponta de genes e outros DNAs, às vezes com RNA e proteínas associadas”. (Griffiths *et al.*, 2001, p. 546).

Nesta perspectiva, Pierce (2013, p. 266) coloca que o:

[...] DNA consiste em dois filamentos polinucleotídicos. Os grupos açúcar fosfato de cada filamento polinucleotídico estão na parte externa da molécula, e as bases no interior. As pontes de hidrogênio unem as bases dos dois filamentos: guanina faz par com a citosina, e adenina faz par com a timina (Pierce, 2013, p. 266)

Pierce (2013, p. 277) define cromatina como “[...] complexos de DNA com proteínas, e o material que constitui os cromossomos eucariotos”. Sobre o conceito de cromossomo, Pierce (2013, p. 17), destaca que “[...] nos eucariontes, o DNA está proximamente associado a uma classe especial de proteínas histonas, para formar cromossomos bem compactados”.

De acordo com Alberts *et al.* (2010, p. 197) “[...] uma molécula de ácido desoxirribonucleico (DNA) consiste em duas longas cadeias polinucleotídicas compostas por quatro tipos de subunidades nucleotídicas. Cada uma dessas é conhecida como uma cadeia de

DNA, ou fita de DNA”. O mesmo autor conceitua cromatina como “[...] complexo de DNA, histonas, e outras proteínas não histonas, encontrado no núcleo de uma célula eucariótica. É o material do qual são feitos os cromossomos” (Alberts *et al.* 2010, *glossário*, p. 10). Alberts *et al.* (2010, p. 202) conceituam cromossomo como “[...] única e enorme molécula de DNA linear com proteínas associadas que dobram e empacotam a fina fita de DNA em uma estrutura mais compacta”.

Partindo dos conceitos científicos de DNA, cromatina e cromossomo apresentados pelos pesquisadores Griffiths *et al.* (2001), Pierce (2013) e Alberts *et al.* (2010), quando os alunos foram indagados sobre a definição dos referidos conceitos, foi possível observar:

Categoria 1; Concepção do conceito de DNA.

Com relação a C1 47,06 % dos alunos entrevistados não responderam esta questão (SC1), 29,41 % se aproximaram do conceito de DNA (SC2) e 23,53 % responderam este conceito de forma destorcida (SC3) (Tabela 1).

Tabela 1. Representação percentual das respostas analisadas, após os alunos serem questionados sobre o conceito de DNA (categoria 1).

Categoria 1	Subcategorias	%
Concepção do conceito de DNA	SC1: Não responderam as questões.	47,06
	SC2: Aproximação ao conceito científico.	29,41
	SC3: Distorção do conceito científico.	23,53

Categoria 2: Concepção do conceito de cromatina.

Com relação a C2 foi possível observar que 70,59 % dos alunos entrevistados não responderam (SC1), 5,88 % aproximaram do conceito de cromatina (SC2) e 23,53 % responderam de forma destorcida (SC3) (Tabela 2).

Tabela 2. Representação percentual das respostas analisadas, após os alunos serem questionados sobre o conceito de cromatina (categoria 2).

Categoria 2	Subcategorias	%
Concepção do conceito de cromatina	SC1: Não responderam as questões.	70,59
	SC2: Aproximação ao conceito científico.	5,88
	SC3: Distorção do conceito científico.	23,53

Categoria 3: Concepção do conceito de cromossomo.

Em relação a análise do conceito de cromossomo (C3) foi observado que 58,82 % dos alunos não responderam (SC1), 17,65 % aproximaram do conceito de cromossomo (SC2) e 23,53 % responderam de forma destorcidas (SC3) (Tabela 3).

Tabela 3. Representação percentual das respostas analisadas, após os alunos serem questionados sobre o conceito de cromossomo.

Categoria 3	Subcategorias	%
Concepção do conceito de cromossomo	SC1: Não responderam as questões.	58,82
	SC2: Aproximação ao conceito científico.	17,65
	SC3: Distorção do conceito científico.	23,53

Categoria C4: Relações entre os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo.

Com relação aos três conceitos (DNA, cromatina e cromossomo) 47,06 % não responderam (SC1), nenhum aluno estabeleceu relações mínimas entre os três conceitos (SC2)

e 52,94 % não conseguiram estabelecer relações entre os três conceitos (SC3) (Tabela 4).

Tabela 4. Representação percentual das relações entre os três conceitos (DNA, cromatina e cromossomo) estabelecidos pelos alunos.

Categoria 4	Subcategorias	%
Relações entre os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo	SC1: Não responderam as questões.	47,06
	SC2: Estabelecem relações entre os três conceitos.	0
	SC3: Não estabelecem relações entre os três conceitos.	52,94

É possível observar que na concepção dos alunos entrevistados sobre os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo uma pequena parcela se aproximou ao conceito científico. Similarmente, Lima *et al.* (2007) analisaram os conceitos de DNA, gene e cromossomo, com alunos do ensino médio, e observaram um baixo nível de compreensão científica destes conceitos. Ainda neste sentido, é possível destacar que aproximadamente metade dos alunos entrevistados não responderam e não correlacionaram os três conceitos na presente pesquisa. Notoriamente, Lima *et al.* (2007) verificaram que menos que 10 % dos alunos não conseguiram dar respostas cientificamente corretas. De acordo com Júnior (2010, p. 112) “muitas vezes o aluno define corretamente um conceito, porém não possui um argumento para explicitá-lo quanto ao entendimento, isto é que o conceito significa, ou relacioná-lo a outros conceitos, ou, ainda, realizar sua transposição para situações cotidianas”. Como apresentado no presente trabalho, os alunos tiveram muitas dificuldades em apresentarem os conceitos cientificamente corretos, assim como dificuldades em estabelecer relações entre eles.

Levando em consideração o processo de aprendizagem, Parolin (2007, p. 44) explica que:

A aprendizagem acontece em um movimento de construção e reconstrução de nós mesmos, do outro, da realidade que nos circunda e do próprio conhecimento. Tentar trabalhar em uma dessas circunstâncias isoladamente é ineficaz, pois só iria dividir o que é inevitável (Parolin, 2007, p. 44)

4 CONCLUSÃO

A partir das análises expostas por este trabalho, sobre os conceitos de DNA, cromatina e cromossomo, é possível concluir que os conceitos, objeto de análise desta pesquisa, são trabalhados de forma abstrata e fragmentada, não facilitando o processo de aprendizagem dos alunos, pois os mesmos são trabalhados no início do ensino médio (1º ano) e retomados, de forma superficial, no último ano (3º ano do ensino médio).

Nesta perspectiva, é de suma importância que a contextualização dos conceitos científicos seja trabalhada de forma não fragmentada e que tenham aproximação com o cotidiano do aluno.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Biologia molecular da célula**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 1396 p.

ALBUQUERQUE, A. G. A importância da contextualização na prática pedagógica. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 11, p. 01-13, 2019. DOI <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i11.1472>. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5606/560662202048/html/>

AMABIS, J. M. A Revolução na Genética: um tema para a escola secundária? *In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO*, 18., 2001, Piracicaba. **Anais [...]**. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2001.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70 Brasil, [1977] 2016. 279 p.

BORTOLUCCI, G. G. M. **Análise da aprendizagem de biologia no ensino médio através das metodologias da educação ambiental**. 2014. 36 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

JÚNIOR, V. C. Uma investigação micro genética sobre internalização de conceitos de Biologia por alunos de Ensino médio. **Revista contemporânea de educação**, v. 5, n. 10, p. 111-127, 2010.

GRIFFITHS, A. J. F.; GELBART, W. M.; MILLER, J. H.; LEWONTIN, R.C. **Genética moderna**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 589 p.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/Edusp, 1987.

LIMA, A. C.; PINTON, M. R. G. M.; CHAVES, A. C. L. O entendimento e a imagem de três conceitos: DNA, gene e cromossomo no ensino médio. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 6., 2007, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p464.pdf>. Acesso em: 20 maio 2024.

PAROLIN, I. C. H. **Pais e Educadores: quem tem tempo de educar?** Porto Alegre: Mediação, 2007.

PEDRANCINI, V. D; CORAZZA-NUNES, M. J; GALUCH, M. T. B; MOREIRA, L. O. R; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.

PIERCE, B. A. **Genética um enfoque conceitual**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 774 p.