

CONCEPÇÕES SOBRE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: APROXIMAÇÃO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES COM UMA INVESTIGAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Autores. 1 Camila Contrucci. 2 Celso Nobuo Kawano Junior. 3 Leyla Krause Gerassi. Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), contrucci@live.com. Unifesp, leylagerassi@gmail.com. Unifesp, nobuo.ck@gmail.com.

Tema. Eixo temático 6.

Modalidade. 1. Nível educativo ensino médio.

Resumo. A evolução é um eixo central nas ciências biológicas pois possibilita a compreensão da biologia de forma integrada, além de proporcionar reflexões de cunho social e acentuar o pensamento crítico dos discentes. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo investigar os conhecimentos de jovens que concluíram a educação básica a respeito da evolução biológica. Assim, foi aplicado um questionário em uma amostra com 98 ingressantes do ensino superior. Os resultados demonstraram a compreensão da mudança evolutiva ao longo do tempo como um processo individual, de aperfeiçoamento, e por meio de uso e desuso dos órgãos. Essas três concepções equivocadas são recorrentes na literatura e precisam ser refletidas na formação docente de forma a promover práticas pedagógicas que fomentem a compreensão satisfatória da evolução biológica na educação básica.

Palavras chaves. Pensamento Evolutivo, Ensino Médio, Concepções Equivocadas.

Introdução

O ensino-aprendizagem de biologia enfrenta dificuldade devido à maneira fragmentada e ao excesso de conteúdos que esta ciência tem abordado na educação básica. A divisão da biologia em áreas temáticas, quando não contextualizadas, impossibilita que os estudantes estabeleçam relações entre conceitos, servindo de obstáculo para que compreendam a biologia de forma integrada (Carvalho et al., 2011). Mais ainda, levam a aprendizagem conteudista e com excesso de memorização (Meglhioratti, 2004).

Apesar da transversalidade que a evolução oferece, a implementação do conteúdo como eixo integrador enfrenta obstáculos na sala de aula. Entre as dificuldades destacam-se: o currículo fragmentado e descontextualizado (Silva et al., 2011), a falta incentivo das redes de ensino a formação continuada dos docentes (Goedert et al., 2003), imprecisões do material didático (Dalapicolla et al., 2015) e a valorização do criacionismo em detrimento do evolucionismo (Bidinoto & Tommasiello, 2016). Tidon & Lewontin (2004) ao aplicarem questionários com professores de Biologia não só identificaram problemas supracitados por 60% dos participantes, como também verificaram concepções equivocadas entre estes.

Considerando esse cenário, o presente trabalho tem como objetivo investigar a compreensão de jovens que concluíram a educação básica a respeito da evolução biológica e refletir sobre a formação docente, de forma a promover práticas pedagógicas que evitem equívocos conceituais recorrentes, viabilizando a compreensão satisfatória da evolução biológica na educação básica.

Evolução Biológica como tema de Ensino no Brasil

A Evolução Biológica tem tido destaque nos documentos de orientações curriculares brasileiros desde os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) em 1999. Este documento, que propõe o caráter integrador por meio de abordagens multidisciplinares e interdisciplinares no ensino de Ciências da Natureza, no que tange à Biologia destaca a



articulação dos conteúdos relativos aos eixos Ecologia-Evolução a partir de sua narrativa histórica (Brasil, 2000). Em 2004 para complementar o PCNEM, é publicado o PCN+, estabelecendo seis temas estruturadores do ensino de Biologia, sendo um deles *origem e evolução da vida* (Brasil, 2004).

Entretanto, é em 2006, com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) que este assunto passa a constituir “um tema de importância central no ensino de Biologia” (Brasil, 2006, p. 22). O documento ressalta que o conteúdo de evolução deve ser ensinado dentro de outros conteúdos da biologia e que esta diluição representa a articulação da evolução com outros assuntos (Brasil, 2006). Percebe-se, portanto, uma forte orientação oficial de considerar a evolução biológica um princípio fundamental em torno do qual deve se estruturar o ensino e a aprendizagem da Biologia na educação básica.

Concepções sobre Evolução Biológica

A literatura brasileira revela algumas concepções equivocadas relacionadas à evolução biológica que são recorrentes nas últimas três décadas tanto no ensino médio (Bizzo, 1994; Mota, 2013; Oliveira & Bizzo, 2015) quanto entre estudantes do ensino superior de Ciências Biológicas (Araújo, 2020; Bizzo *et al.*, 2007) e, inclusive, entre professores de Biologia (Oleques *et al.*, 2011; Tidon & Lewontin, 2004). Uma das primeiras e principais pesquisas de concepções sobre evolução biológica no Brasil foi realizada por Bizzo (1994) em que o autor identificou evolução como um fenômeno antropocêntrico, exclusivo de animais, que ocorre de forma linear com finalidade de realizar ajustes nos indivíduos para o ambiente de forma a ser sinônimo de progresso, melhoria e crescimento.

Pesquisas realizadas com amostra representativa de estudantes do ensino médio, como o ROSE Brasil (Mota, 2013) e o Barômetro (Oliveira & Bizzo, 2015) foram significativas para dar continuidade na discussão sobre concepções de evolução biológica, uma vez que os resultados do ROSE indicaram aceitação geral dos estudantes frente à evolução, destacando incertezas relacionadas à ancestralidade comum, principalmente no que concerne à evolução humana devido à visão antropocêntrica do processo evolutivo. Em consonância, o Barômetro (Oliveira & Bizzo, 2015) apontou conhecimento satisfatório dos estudantes sobre registro fóssil, a especiação e seleção natural, mas não quanto à origem e evolução humana.

Quanto às explicações sobre o mecanismo pelo qual a evolução ocorre, os dados de Bizzo (1994) revelaram forte inclinação dos estudantes a utilizarem a lei de uso e desuso e de caracteres adquiridos como esquema explicativo para as mudanças que ocorrem ao longo das gerações, concepção esta que foi corroborada não só entre os estudantes do ensino médio, mas também em cerca um terço dos participantes no ensino superior do curso de Ciências Biológicas por Bizzo *et al.* (2007) e, mais recentemente, destacada novamente no ensino superior por Araújo (2020).

Concepções equivocadas semelhantes foram encontradas entre docentes do Ensino Médio por Tidon & Lewontin (2004). Por meio de aplicação de questionários, os resultados dos autores revelaram que 34% dos participantes afirmaram que evolução sempre produz melhoria, 48% que evolução é direcional e 41% que evolução ocorre à nível individual (Tidon & Lewontin, 2004). Posteriormente, Oleques *et al.* (2011) investigaram concepções de professores acerca de evolução biológica e identificaram “noção de evolução como processo causal, finalista e diretivo, bem como, um processo progressivo que abarca o melhoramento e complexidade dos seres” (p. 260). Os autores destacam também que o uso das palavras evolução e adaptação com conotações variadas que podem ser decorrentes de “polissemia das palavras, a noção simplista dos processos naturais e uma visão antropocêntrica dos processos evolutivos” (Oleques *et al.*, 2011, p. 260).

Assim, concepções equivocadas que servem de obstáculo para a compreensão satisfatória da evolução biológica se mostram recorrentes em diferentes níveis de escolaridade e inclusive entre professores de biologia. Tidon & Lewontin (2004) expõem a importância não só de reconhecer essas concepções entre professores e favorecer a formação continuada destes, mas ainda, a importância dos próprios professores procurarem identificar as concepções que os alunos possuem para desenvolverem práticas pedagógicas que fomentem a melhor compreensão do assunto.

Metodologia

No que concerne à natureza metodológica, o presente estudo possui abordagem quantitativa, com caráter descritivo e exploratório (Gil, 2008). O público alvo desta pesquisa compreende jovens que finalizaram a educação básica e, para tanto, optou-se por uma amostra por conveniência que consistiu em 98 estudantes ingressantes no ensino superior a partir do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). A coleta de dados foi realizada através de formulário online devido a pandemia de COVID-19.

Como instrumento de dados, foi construído um questionário com itens acerca da evolução biológica. Para este trabalho são consideradas dez afirmações que abrangeram conceitos das cinco teorias evolutivas elencadas Mayr (2005): 1) Evolução propriamente dita; 2) Descendência comum; 3) Multiplicação de espécies; 4) Gradualismo e 5) Seleção natural. Os itens foram elaborados em escala tipo Likert com quatro pontos de concordância. A opção da escala teve por base as pesquisas nacionais de percepção e interesse frente a Ciência elaboradas pelo CGEE (2019) e pelo ROSE Brasil (Mota, 2013; Santos Gouw, 2013).

Resultados e discussão

Os resultados deste trabalho são dados parciais de uma pesquisa de mestrado. A amostra contou com 98 jovens do estado de São Paulo que ingressaram no ensino superior. Destes participantes, 46 se declararam do sexo feminino e 52 do masculino; 42 realizaram o ensino médio em escola particular e 56 em escola pública. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas por gênero e nem por dependência administrativa do Ensino Médio a partir do teste Mann-Whitney.

Os estudantes responderam em uma escala de quatro pontos sendo 1 - Discordo Totalmente (DT), 2 - Discordo Parcialmente (DP), 3 - Concordo Parcialmente (CP), 3 - Concordo Totalmente (CT), a Tabela 1 indica a frequência das respostas. Os itens destacados em negrito e itálico representam afirmações conceitualmente incorretas. Os resultados indicaram atitudes positivas dos estudantes no que se refere à ancestralidade comum e especiação, porém revelaram concepções equivocadas sobre descendência com modificação, gradualismo e seleção natural.

Tabela 1. Frequências absolutas e relativas aos pontos da escala tipo Likert sobre os itens de Evolução Biológica

		DT DP CP DT			
		DT DP CP DT			
		DT DP CP DT			
DESCENDÊNCIA COM MODIFICAÇÃO	<i>Os organismos mudam com o objetivo de se adaptarem ao meio em que vivem.</i>	21,4	18,4	12,2	48
	As mudanças evolutivas nos seres vivos ocorrem com o passar das gerações.	4,1	5,1	11,2	79,6

		DT			
		DP			
		CP			
		DT			
	<i>Os seres humanos são descendentes dos macacos.</i>	78,6	13,3	3,1	5,1
ANCESTRALIDADE					
COMUM	A árvore da vida (filogenia) descreve como todos os seres vivos do planeta estão relacionados.	1	1	29,6	68,4
ESPECIAÇÃO					
	Espécies atuais de animais e plantas descendem de outras espécies do passado.	5,1	0	9,2	85,7
	<i>Todas as espécies de seres vivos surgiram ao mesmo tempo.</i>	68,4	11,2	5,1	15,3
GRADUALISMO					
	<i>O uso frequente ou a falta de uso de um órgão por ser vivo produz mudanças que podem ser transmitidas aos descendentes</i>	12,2	2	16,3	69,4
	Os fósseis são evidências de seres vivos que viveram no passado	6,1	7,1	6,1	80,6
SELEÇÃO NATURAL					
	<i>A evolução biológica é um processo que promove a melhora e aperfeiçoamento dos seres vivos</i>	18,4	22,4	32,7	26,5
	O uso excessivo de antibióticos pode provocar seleção natural em uma população de bactérias	0	1	8,2	90,8

As afirmações sobre descendência com modificação, o item conceitualmente incorreto “*Os organismos mudam com o objetivo de se adaptarem ao meio em que vivem*”, apresentou 60,2% de concordância geral (concordância parcial + concordância total). A concepção adaptação como um processo de ajuste individual ao meio ambiente foi identificada em estudantes do ensino médio por Bizzo (1994) e em professores por Tidon e Lewontin (2004) e Oleques *et al.* (2011).

Os dados referentes à ancestralidade comum não apresentaram equívocos conceituais nem mesmo quando relacionados à evolução humana. Esses resultados diferem de pesquisas do ROSE Brasil (Mota, 2013) e do Barômetro (Oliveira & Bizzo, 2015), em que apontaram atitudes positivas relacionadas à ancestralidade comum, porém não quando este tema tange à evolução humana. No que concerne à especiação, a amostra apresentou atitudes positivas, corroborando com Mota (2013) e Oliveira e Bizzo (2015).

A afirmação “*O uso frequente ou a falta de uso de um órgão por ser vivo produz mudanças que podem ser transmitidas aos descendentes*” sobre gradualismo merece um destaque devido a elevada concordância geral com 85,7%. Essa concepção lamarckista aparece em estudantes do ensino médio (Bizzo, 1994; Bizzo *et al.*, 2007), do ensino superior de cursos de biológicas (Araújo, 2020; Bizzo *et al.*, 2007) e também recorrente entre alguns professores de biologia (Tidon & Lewontin, 2004; Oleques *et al.*, 2011).

O último tema, seleção natural, é descrito como um tema de atitudes positivas entre os estudantes (Mota, 2013; Oliveira e Bizzo, 2015). Entretanto, a concepção da evolução biológica como progresso, descrita na afirmação “*A evolução biológica é um processo que promove a melhora e aperfeiçoamento dos seres vivos*”, com 59,2% de concordância geral é encontrada em estudantes de ensino médio por Bizzo (1994) e Bizzo *et al.* (2007), como também em estudantes de ensino superior em Ciências Biológicas (Araújo, 2020) e entre professores de biologia (Tidon & Lewontin, 2004).

Considerações finais

Os dados deste trabalho com amostra referente a estudantes que finalizaram a educação básica apontaram que a compreensão da mudança evolutiva como um processo que ocorre por meio de uso e desuso de órgãos, à nível individual para adaptação ao meio ambiente e que promove a melhoria e aperfeiçoamento dos seres vivos. Esses resultados são frequentes na literatura sobre ensino de evolução biológica tanto entre estudantes do ensino médio quanto entre professores, sendo que as concepções dos alunos refletem as dos professores.

Segundo Tidon e Vieira (2009) essas explicações equivocadas sobre como a mudança evolutiva ocorre simplificam a complexidade da natureza e são disseminadas em diferentes níveis de escolaridade e em diversos países uma vez parecem lógicas e de fácil compreensão. Dessa forma, os resultados aqui apontados propõem uma reflexão da evolução biológica na formação docente de forma que possa subsidiar práticas pedagógicas focadas nessas concepções equivocadas que são obstáculos da compreensão satisfatória do assunto. Reitera-se o destaque de Tidon e Lewontin (2004, p. 128), “a formação de professores precisa incluir a identificação de suas concepções prévias, a mudança conceitual necessária e a atualização desse conhecimento”, o que serviria tanto para o reconhecimento dos equívocos quanto para ilustrar como os licenciandos poderiam desenvolvê-los posteriormente em suas aulas. Entretanto, acrescenta-se ainda que o estudo de concepções de estudantes do ensino médio deve receber atenção necessária para a melhoria do processo de ensino aprendizagem do tema na formação de professores.

Referências Bibliográficas

- Araújo, L. A. L. (2020). Concepções equivocadas sobre evolução biológica: um estudo comparativo entre graduandos em Ciências Biológicas e Pós-Graduandos. *Investigações Em Ensino de Ciências*, 25(2), 332–346.
- Bidinoto, V. M., & Tommasiello, M. G. C. (2016). Concepções de futuros professores de Ciências e Biologia sobre a teoria da evolução de Darwin. *Atas CIAQ2016 - Congresso Ibero-Americano Em Investigação Qualitativa*, 1, 1015–1024.
- Bizzo, N., Almeida, A. V. de, & Falcão, J. T. da R. (2007). A compreensão de estudantes dos modelos de evolução biológica: duas aproximações. *Atas Do VI Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências (ENPEC)*. Florianópolis, SP: ABRAPEC.
- Bizzo, N. M. V. (1994). From down house Landlord to Brazilian high school students: What has happened to evolutionary knowledge on the way? *Journal of Research in Science Teaching*, 31(5), 537–556.
- Brasil (2000). Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM)*. Brasília: MEC.
- Brasil (2004). Ministério da Educação. *PCN+*. Brasília: MEC.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

-
- Brasil (2006). Ministério da Educação. **Orientações Curriculares Ensino Médio (OCEM)**. Brasília: MEC.
- Carvalho, Í. N., Nunes-Neto, N. F., & El-Hani, C. N. (2011). Como Selecionar Conteúdos De Biología Para O Ensino Médio? **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, 1(1), 67–100.
- CGEE. (2019). **Percepção Pública da C&T no Brasil – 2019**. Resumo Executivo. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos supervisionado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC).
- Dalapicolla, J., Silva, V. de A., & Garcia, J. F. M. (2015). Evolução biológica como eixo integrador da biología em livros didáticos do ensino médio. **Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências**, 17(1), 150–173.
- Gil, A. C. (2008). **Métodos e técnicas de pesquisa social**. (6. ed). São Paulo: Editora Atlas SA.
- Goedert, L., Delizoicov, N. C., & Rosa, V. L. da. (2003). A formação de professores de biología e a prática docente - o ensino de evolução. **Atas Do IV Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências (ENPEC)**. Bauru, SP: ABRAPEC.
- Mayr, E. (2005). **Biología,ciência única: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica**. São Paulo: Companhia das Letras.
- Meghioratti, F. A. (2004). **História da construção do conceito de evolução biológica**: possibilidades de uma percepção dinâmica da ciência pelos professores de biología. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, SP, Brasil.
- Mota, H. S. (2013). **Evolução Biológica e Religião**: Atitudes de Jovens Estudantes Brasileiros. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Oleques, L. C., Bartholomei-Santos, M. L., & Boer, N. (2011). Evolução biológica: percepções de professores de biología. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 10(2), 243-263.
- Oliveira, G. da S., & Bizzo, N. (2015). Evolução biológica e os estudantes brasileiros: conhecimento e aceitação. **Investigações Em Ensino de Ciências**, 20(2), 161–185.
- Santos Gouw, A. M. (2013). **As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência: Uma avaliação em âmbito nacional**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Silva, M. G. B. da, Silva, R. M. L. da, & Teixeira, P. M. M. (2011). A evolução biológica na formação de professores de Biología. **Atas Do VIII Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências (ENPEC)**. Campinas, SP: ABRAPEC.
- Tidon, R., & Lewontin, R. C. (2004). Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, 27(1), 124–131.
- Tidon, R., & Vieira, E. (2009). O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **ComCiência**, (107), 0-0.