

Percepção da teoria da evolução por alunos de Biologia de uma universidade portuguesa e de uma universidade brasileira: uma análise comparativa*

Weverton Carlos Ferreira Trindade¹, Mateus Henrique Santos², Roberto Ferreira Artoni², Dalva Cassie Rocha³

¹ Universidade Estadual de Ponta Grossa, Mestrando em Biologia Evolutiva, Ponta Grossa, PR

² Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Biologia Estrutural, Molecular e Genética, Ponta Grossa, PR

³ Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Biologia Geral, Ponta Grossa, PR

Autor para correspondência - wevertonf1993@hotmail.com

Palavras-chave: concepções científicas, darwinismo, documentos pedagógicos, estrutura de ensino, religião



* Esta pesquisa foi realizada ao abrigo do Programa Licenciaturas Internacionais, financiado pela CAPES, em Portugal.

Na atualidade, nenhuma outra teoria científica sobre a origem da biodiversidade supera a teoria da evolução. Contudo, a teoria da evolução ainda é muito mal compreendida e aceita. Neste trabalho foi realizada uma avaliação dos documentos pedagógicos orientadores de Portugal e do Brasil, Estado do Paraná, para investigar divergências na estrutura de ensino e no conteúdo referente à Evolução no Ensino Secundário/Médio, além de uma investigação exploratória a partir de um questionário aplicado em alunos de uma universidade portuguesa e de uma universidade brasileira localizada no Paraná, a fim de avaliar se as diferenças na estrutura de ensino e nos documentos pedagógicos orientadores afetam as concepções dos estudantes sobre a teoria da evolução. Como resultado, percebe-se que em Portugal é dada maior ênfase ao estudo da Evolução Biológica no Ensino Secundário/Médio, sendo este um conteúdo estruturante, enquanto no Paraná é um conteúdo básico dentro do conteúdo estruturante biodiversidade. A religião não pareceu um fator determinante na compreensão e aceitação da teoria da evolução, principalmente entre os alunos portugueses. A menor carga horária destinada ao conteúdo de evolução no Ensino Médio no Estado do Paraná parece afetar a percepção da teoria evolutiva pelos alunos da universidade brasileira, porém, um simples aumento na carga horária dedicada ao ensino de Evolução pode não ser suficiente para erradicar os equívocos científicos.



INTRODUÇÃO

Na atualidade, nenhuma outra teoria científica sobre a origem da biodiversidade supera a teoria da evolução biológica. Charles Darwin elaborou um sistema explicativo estável que não entra numa espiral infinita de mistérios, completamente isento de elementos religiosos (DENNET, 1998; ROSE, 2000).

Além de seu grande poder explicativo, a teoria da evolução é uma grande aliada no desenvolvimento do pensamento crítico e científico. Como referido pela UNESCO (2003), o desenvolvimento do conhecimento científico sobre a origem, as funções e a evolução do universo e da vida oferecem à humanidade uma abordagem conceitual e prática que influencia sua conduta e as suas perspectivas.

Apesar desta extrema importância, muitos professores enfrentam dificuldades no ensino da teoria da evolução. Tidon e Lewontin (2004) apontaram os principais problemas que os professores enfrentam ao abordar este assunto e, dentre as colocações dos professores, eles citaram o uso de material didático, o currículo escolar e a falta de preparo dos alunos para a compreensão do assunto. Neste mesmo estudo, quase metade dos professores demonstrou ter conceitos lamarckistas quanto à evolução, apesar da maioria considerar fácil a distinção entre a teoria de Darwin e a teoria de Lamarck. Oleques, Bartholomei e Boer (2011) também identificaram em professores uma visão lamarckista da teoria da evolução, a qual interfere no aprendizado do aluno.

Considerando que a teoria da evolução tem papel central e organizador na Biologia (DOBZHANSKY, 1964; GOULD, 1999; DAWKINS, 2009; WILSON, 2009), podendo facilitar a compreensão dos demais ramos da Biologia no decorrer de um curso superior relacionado à Biologia, o objetivo deste trabalho foi identificar alguns equívocos científicos em estudantes brasileiros e portugueses da graduação em Biologia (primeiro ano da faculdade) sobre a teoria da evolução. Além disso, foi investigado de forma preliminar convergências e particularidades do conteúdo referente à evolução biológica no Ensino Médio paranaense e no Ensino

Secundário português a partir da análise documental. Além de avaliar se as diferenças na estrutura de ensino e nos documentos pedagógicos orientadores influenciam a compreensão e aceitação da teoria da evolução, tais ferramentas permitiram também destacar pontos que poderiam ser utilizados para sanar dificuldades no aprendizado em ambas as localidades, melhorando a compreensão da teoria da evolução.

METODOLOGIA

Além de uma avaliação dos documentos pedagógicos orientadores de Portugal e do Estado do Paraná, também foi realizada uma investigação a partir de um questionário sobre o tema “Evolução biológica” para os recém-ingressos de 2014 no curso de Licenciatura em Biologia de uma universidade em Portugal e para os recém-ingressos de 2014 inscritos nos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas de uma universidade brasileira localizada no Estado do Paraná.

O questionário (Tabela 1) foi baseado em Kutschera (2003), Bonito et al. (2011) e Campos (2013), e elaborado considerando a escala de Likert de 5 pontos. Desta forma, os entrevistados tiveram a opção de julgar diferentes afirmativas sobre a teoria da evolução com liberdade. Em todas as questões as opções de respostas eram: discordo totalmente, discordo, sem opinião, concordo ou concordo totalmente.

OBJETIVOS DAS QUESTÕES

- **questão 1** - avaliar se os alunos compreendem qual o tópico central da teoria da evolução;
- **questões 2 e 3** - avaliar a concepção dos estudantes sobre a origem da biodiversidade e da espécie humana
- **questões 4, 5 e 6** - identificar uma visão finalista e/ou lamarckista sobre a teoria da evolução;
- **questão 7** - avaliar a compreensão dos alunos a respeito de como ocorre a evolução;
- **questão 8** - determinar se os alunos possuem alguma dificuldade na compreensão do tempo geológico.



Afirmativas julgadas pelos alunos

1. A teoria da evolução é uma teoria que visa explicar a origem da vida.
2. Todos os organismos da biosfera são produtos de processos evolutivos naturais.
3. Os seres humanos são demasiados perfeitos, sendo impossível serem produtos de processos evolutivos naturais, sendo produtos de causas sobrenaturais.
4. Segundo a teoria da evolução biológica, as adaptações de um ser vivo surgem de seu esforço em superar as mudanças ambientais, sendo estas adaptações passadas aos seus descendentes.
5. Os organismos tornam-se mais perfeitos à medida que evoluem.
6. Numa população, os organismos mais aptos são aqueles que são mais fortes, saudáveis, rápidos e/ou maiores, logo, estes é que serão beneficiados pela seleção natural.
7. A teoria da evolução implica que a vida tenha evoluído (e continue a evoluir) de forma aleatória ou ao acaso.
8. Os fenômenos que ocorrem em escala geológica (milhares, milhões e bilhões de anos) são complexos e de difícil entendimento.

Tabela 1.

Afirmativas julgadas pelos alunos considerando a escala Likert de 5 pontos: Concordo totalmente, Concordo, Sem opinião, Discordo e Discordo totalmente.

Havia também uma questão a respeito de o aluno possuir ou frequentar alguma religião, a fim de investigar, de forma preliminar, possíveis conflitos que poderiam dificultar a compreensão da evolução biológica.

Os questionários foram disponibilizados para os alunos através do servidor *Google Doc's*, o qual foi divulgado por meio de e-mails e em redes sociais, especialmente *Facebook*. Para todos os envolvidos o questionário ficou disponível durante os meses de maio e junho de 2014. Participaram 66 alunos, sendo 29 alunos da universidade brasileira e 37 alunos da universidade portuguesa.

A análise das respostas foi feita considerando 3 categorias de respostas: discordo (equivalente às respostas discordo totalmente e discordo), concordo (equivalente às respostas concordo e concordo totalmente) e sem opinião.

Por fim, foi realizada uma análise qualitativa das convergências e particularidades das percepções dos alunos da universidade brasileira e portuguesa acerca do processo de evolução biológica, numa atitude de reflexão dos processos de ensino de ciência e de conceitos científicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ensino Médio paranaense e Ensino Secundário português

A estrutura de ensino em Portugal é organizada de maneira semelhante ao Ensino Básico do Brasil. A escolaridade obrigatória inicia-se aos 6 anos e compreende dois níveis: o Ensino Básico e o Ensino Secundário. O En-

sino Básico, com duração de 9 anos, equivale ao Ensino Fundamental no Brasil, e o Ensino Secundário, com duração de 3 anos, equivale ao Ensino Médio brasileiro.

Ao contrário do atual sistema de Ensino Médio brasileiro, o Ensino Secundário português contempla cursos predominantemente orientados para a vida ativa, ou seja, cursos profissionalizantes que têm como objetivo formar o aluno para o mercado de trabalho e cursos científicos que visam formar o aluno para o ingresso no ensino superior (SANTOS; KANUNFRE; ROCHA, 2015).

Em Portugal, o documento pedagógico orientador é chamado de Programa Curricular Nacional (MENDES; REBELO, 2006; MENDES; REBELO; PINHEIRO, 2001; SILVA et al., 2003), enquanto no Estado do Paraná o documento orientador utilizado nas escolas estaduais é chamado de “Diretrizes Curriculares Estadual” (PARANÁ, 2008). As Diretrizes Curriculares Estadual do Paraná são organizadas em volumes separados para cada disciplina, sendo um único volume para os três anos do Ensino Médio regular. Já o Programa Curricular Nacional português é organizado em volumes por curso, por ano do curso e por disciplina, sendo, portanto, muito mais detalhado. Além de possuir tabelas taxonômicas mais detalhadas, o Programa Curricular Nacional conta com mapas conceituais e sugestões metodológicas práticas e avaliativas, além de sugestões bibliográficas direcionadas para professores e alunos, conteúdos estes que são ausentes nas Diretrizes Curriculares Estadual do Paraná.

Os alunos do Ensino Médio público do Paraná têm apenas 2 aulas de Biologia por semana (100 minutos/semana) (PARANÁ, 2010), enquanto em Portugal os alunos têm 3 aulas de 90 minutos cada por semana (270 minutos/semana) (MENDES; REBELO; PINHEIRO, 2001; SILVA et al., 2003).

A carga horária maior encontrada no Ensino Secundário português deve-se à estrutura do ensino em Portugal, pois o estudante pode escolher uma dentre sete modalidades de cursos do Ensino Secundário regular, equivalente ao Ensino Médio brasileiro: Cursos Tecnológicos; Ensino Artístico Especializado; Cursos profissionais; Cursos de Formação e Educação; Cursos de Qualificação inicial, Cursos de Aprendizagem e Curso Científico Humanístico (este último é o objeto de estudo deste trabalho), para o qual a oferta educativa é vocacionada para o prosseguimento de estudos de nível superior, de caráter universitário ou politécnico (CIDADE DAS PROFISSÕES, 2015). Esta divisão do Ensino Secundário em modalidades tem como objetivo facilitar e intensificar o contato dos alunos com o meio científico, estimulando-os a pensar e praticar a lógica do conhecimento científico (PORTUGAL, 1986). Aliado a essa divisão do Ensino Secundário português em modalidades, o ensino em tempo integral explica a grande diferença da duração e do número de aulas de Biologia entre Brasil e Portugal.

A forma de acesso ao ensino superior público em Portugal também pode justificar esta maior carga horária e este maior detalhamento no documento pedagógico orientador português. O Ministério da Educação português preferiu detalhar o plano curricular nacional de modo a padronizar o ensino, com a intenção de dar as mesmas condições de acesso a todos os alunos. Em Portugal, o acesso ao ensino superior efetua-se com base na nota de candidatura do estudante, que é classificado pelo desempenho final no Ensino Secundário (50%) e pelo desempenho nas provas do exame nacional para cada curso (50%), que se realiza ao final de cada ciclo (UNIVERSIDADE DE COIMBRA, 2014). No Brasil, o acesso ao Ensino Superior é feito com base nas notas das provas do vestibular e do ENEM

(Exame Nacional do Ensino Médio), não sendo considerado o desempenho do aluno durante o Ensino Médio.

A diferença de carga horária permite que em Portugal seja dada maior ênfase ao estudo de Evolução, que é um conteúdo estruturante do 11º ano do Ensino Secundário, equivalente ao 2º ano do Ensino Médio brasileiro, enquanto no Paraná, a disciplina de Evolução tem um conteúdo básico que faz parte do conteúdo estruturante biodiversidade, referente ao 3º ano do Ensino Médio.

Uma importante diferença entre o ensino de evolução no Brasil e em Portugal é que, no Brasil, a teoria da evolução geralmente é abordada após os conteúdos de genética mendeliana, que costumam ser trabalhados logo no início do 3º ano do Ensino Médio, enquanto em Portugal a teoria da evolução é abordada antes da genética mendeliana, que é trabalhada no 12º ano do Ensino Secundário. Bizzo e El-Hani (2009) argumentam que o tema evolução deve vir após a abordagem dos conteúdos de genética mendeliana, algo que proferiria os alunos do que faltara ao próprio Darwin para desenvolver a síntese evolutiva moderna. Porém, mesmo sendo abordados no mesmo ano, o ensino de genética no Ensino Médio brasileiro tem sido desarticulado do ensino de evolução, o que leva a dificuldades no processo de ensino-aprendizagem da teoria da evolução (VALENÇA; FALCÃO, 2012).

Análise da visão dos estudantes ingressantes no ensino superior

Na universidade portuguesa a média de respostas equivocadas foi de 2,7 por aluno (equivalente a 39% das questões); já na universidade brasileira, a média de respostas equivocadas foi de 3,5 por aluno (correspondente a 50% das questões). A distribuição dos equívocos científicos pode ser visualizada no Gráfico 1.

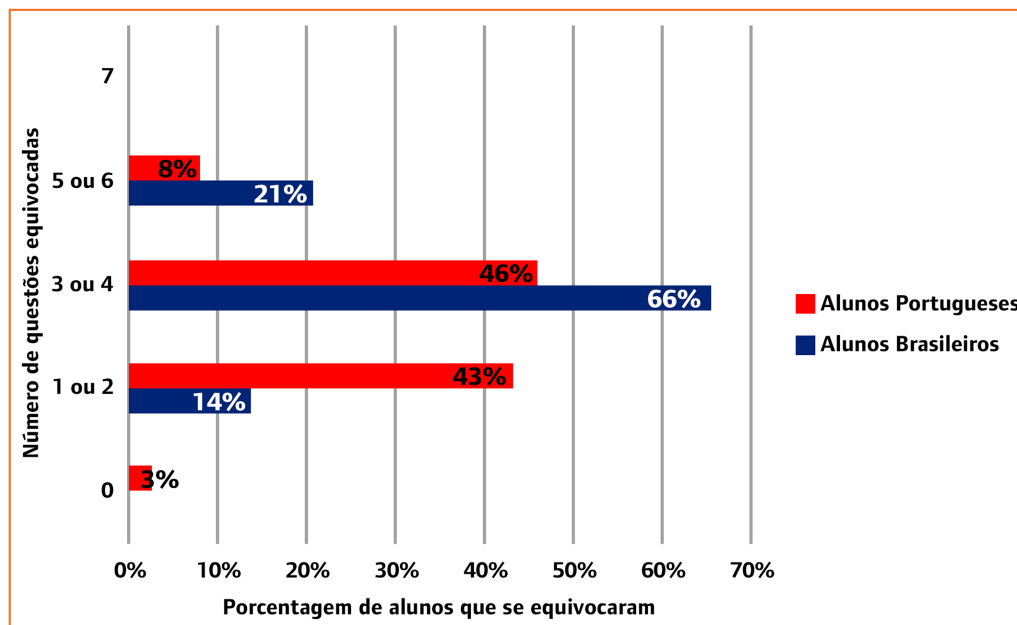
Na universidade portuguesa, 46% dos alunos equivocaram-se em menos de 3 questões, enquanto 54% dos alunos equivocaram-se em 3 ou mais questões. Já na universidade brasileira, apenas 14% dos alunos equivocaram-se em menos de 3 questões, enquanto os outros 86% equivocaram-se em 3 ou mais questões.

As questões que mais geraram equívocos científicos foram semelhantes entre os brasileiros e portugueses: a questão 1, relacionada à evolução e origem da vida, correspondeu a 24% dos equívocos dos brasileiros e 25% dos portugueses; a questão 4, relacionada à herança de caracteres adquiridos, correspondeu a 22%

dos equívocos dos brasileiros e a 17%, dos portugueses; a questão 6, relacionada ao conceito de aptidão, foi responsável por 17% dos equívocos tanto dos brasileiros quanto dos portugueses. Em Portugal, a questão 7 também teve uma alta taxa de equívocos, sendo responsável por 22% dos equívocos dos portugueses.

Gráfico 1.







Distribuição de equívocos científicos entre os alunos das universidades brasileira (29 alunos) e portuguesa (37 alunos).



Declararam possuir ou frequentar alguma religião 66% dos brasileiros e, 51%, dos portugueses. No geral, a religião não pareceu um fator determinante na compreensão e aceitação da teoria da evolução: No Brasil, a taxa foi de 3,5 respostas equi-

vocadas entre os alunos religiosos e, 3,4, entre os alunos sem religião. Entre os alunos portugueses a taxa foi de 2,3 respostas equivocadas entre os alunos religiosos e de 3 respostas equivocadas entre os alunos sem religião.

1. Evolução e origem da vida

	Concordo		Discordo		Sem Opinião	
						
AFIRMATIVA						
1. A teoria da evolução é uma teoria que visa explicar a origem da vida.	86,2%	70,3%	13,8%	27,0%	0,0%	2,7%

Esta foi a questão que produziu o maior número de respostas equivocadas por ambas as nacionalidades. Segundo o site *Understanding Evolution* (2014), a origem da vida não é o tópico central da teoria evolutiva, apesar de incluir ideias e evidências relacionadas.

A confusão entre os campos teóricos, evolução biológica e origem da vida, é um achado







frequente nas pesquisas educacionais sobre evolução (CARNEIRO; ROSA, 2003; SILVA; DUSO; LEYSER, 2012). “A Origem das Espécies”, título da sexta e última edição da grande obra de Charles Darwin, pode levar os alunos a pensarem que o livro é sobre a origem da vida, o que faria que a teoria da evolução confrontasse a ideia fixista.

Considerar que a teoria da evolução confronta a ideia fixista é também considerar que a teoria da evolução também deva explicar a origem da vida, o que se torna uma barreira para a compreensão e aceitação da teoria da evolução. Porém, como afirma Meyer e El-Hani (2013), criacionismo e evolucionismo

têm pouco terreno em comum, não tratando de dois lados do mesmo argumento, mas sim de duas visões distintas de mundo.

A maior carga horária destinada ao ensino de Evolução no Ensino Secundário não foi suficiente para corrigir este equívoco científico entre os estudantes portugueses.







2. Origem da biodiversidade

AFIRMATIVA	Concordo		Discordo		Sem Opinião	
						
2. Todos os organismos da biosfera são produtos de processos evolutivos naturais.	65,5%	62,2%	27,6%	32,4%	6,9%	5,4%

Os resultados desta questão foram semelhantes aos de Kutschera (2003), sendo que 40% dos europeus adultos concordaram com a mesma afirmação. Além da influência religiosa, já que 50% dos portugueses e 75% dos brasileiros que discordaram desta afirmação declararam possuir alguma religião, tal discordância pode ter ocorrido pela formulação da questão, possibilitando dúvida interpreta-

ção. Em relação a este item que dizia que é impossível os seres humanos serem produtos de processos evolutivos naturais, todos os alunos portugueses discordaram da afirmação e para tanto podem ter levado em consideração organismos geneticamente modificados e selecionados artificialmente pelo ser humano, uma vez que esta área é de grande influência na universidade portuguesa em questão.

3. Evolução Humana

AFIRMATIVA	Concordo		Discordo		Sem Opinião	
						
3. Os seres humanos são demasiados perfeitos, sendo impossível serem produtos de processos evolutivos naturais, sendo produtos de causas sobrenaturais.	17,2%	0,0%	75,9%	100,0%	6,9%	0,0%

Devido à teoria da evolução contrariar muitas crenças religiosas comuns, alguns autores defendem que a religiosidade está negativamente correlacionada com a aceitação da evolução (MASCI, 2009; COYNE, 2012). Além da influência religiosa, esta convicção de que ocupamos um lugar à parte em relação ao resto da natureza assume uma grande variedade de causas, como a crença numa







exclusividade humana de aprendizagem, linguagem, cultura e pensamento racional (WILSON, 2009). No entanto, os resultados deste trabalho vão de encontro às ideias de Cobern (1996), que defende que os estudantes podem aprender conceitos científicos sem descartar totalmente suas crenças.

Nos trabalhos de Mota (2013) e Oliveira e Bizzo (2011), a religiosidade dos estudan-

tes brasileiros não os impediram de aceitar a teoria da evolução, apesar do nível de conexão com dogmas religiosos influenciar o grau de aceitação de alguns pontos, principalmente aqueles relacionados à evolução humana. Resultados semelhantes foram apresentados por Mead, Hejmadi e Hurst (2018) com estudantes do Reino Unido, que constataram que conflitos psicológicos, gerados quando evidências contrariam suas crenças, não tem influência na aceitação da teoria da evolução. A negação da teoria da evolução estaria, portanto, ligada a uma dificuldade em entender e aceitar consensos científicos em geral.

É importante investigar a origem desta resistência em não aceitar consensos científicos. Os estudantes são influenciados por inúmeros fatores fora do ambiente escolar, portanto, o conhecimento científico restrito a ambientes formais de ensino não é suficiente para superar esta resistência (COBERN, 1994). Em conjunto com melhorias na educação básica, o investimento em museus naturais e em áreas de preservação, que auxiliam na educação ambiental e o aumento do efetivo midiático em torno da valorização da ciência, podem ser importantes ferramentas para o enfrentamento desta questão.

4, 5 e 6. Lamarckismo e Evolução progressiva

	Concordo		Discordo		Sem Opinião	
						
AFIRMATIVA						
4. Segundo a teoria da evolução biológica, as adaptações de um ser vivo surgem de seu esforço em superar as mudanças ambientais, sendo estas adaptações passadas aos seus descendentes.	79,3%	43,2%	17,2%	48,6%	3,4%	8,1%
5. Os organismos tornam-se mais perfeitos à medida que evoluem.	48,3%	18,9%	37,9%	62,2%	13,8%	18,9%
6. Numa população, os organismos mais aptos são aqueles que são mais fortes, saudáveis, rápidos e/ou maiores, logo, estes é que serão beneficiados pela seleção natural.	62,1%	40,5%	34,5%	56,8%	3,4%	2,7%

Mesmo sendo historicamente equivocado atribuir a Lamarck a ideia de caracteres adquiridos (MEYER; EL-HANI, 2005), neste trabalho considera-se a definição de Gould (2002, p. 85) para quem contemporaneamente o Lamarckismo caracteriza-se como a “noção de que os organismos evoluem por aquisição de caracteres adaptativos e passando-os à descendência na forma de informação genética alterada”, estando qualquer noção de evolução progressiva ligada ao Lamarckismo.

Como na linguagem cotidiana o termo “evolução” costuma ter um sentido de aperfeiçoamento (FABIAN, 2000), isso pode levar

à ideia de que os organismos melhoram à medida que evoluem. Além disso, esta visão lamarckista de progresso agrada ao senso comum não só pela sua simplicidade, mas também pela sua implicação de que a evolução trilha um caminho progressivo, propulsionada pelo duro trabalho dos organismos (GOULD, 2002; MARTINS, 2013)







A articulação da evolução com conceitos abordados em genética – em especial em genética das populações – pode facilitar a desassociação da evolução da ideia de progresso e melhoria (GREGORY, 2009; VALENÇA; FALCÃO, 2012). Apresentar aos estudantes exemplos de variabilidade genética

de organismos aparentemente simples como as bactérias, ou o processo evolutivo de vírus como o HIV, permitiria a compreensão de que não são os indivíduos que evoluem, mas sim populações, pois a evolução não necessariamente envolve uma melhora das aptidões físicas externas ou a transformação de uma espécie em outra.

Podemos verificar as consequências da interpretação da evolução como um processo progressivo na questão “Numa população, os organismos mais aptos são aqueles que são

mais fortes, saudáveis, rápidos e/ou maiores, logo, estes é que serão beneficiados pela seleção natural”. A maioria dos estudantes da universidade brasileira concordou com esta afirmação enquanto a maioria dos estudantes da universidade portuguesa discordou. Como aponta Gregory (2009) e Campos (2013), em termos evolutivos a aptidão refere-se à capacidade de um organismo passar seus genes à geração seguinte, ao passo que o significado cotidiano da palavra refere-se ao seu estado de saúde.

7. Aleatoriedade e acaso na Evolução







AFIRMATIVA	Concordo		Discordo		Sem Opinião	
						
7. A teoria da evolução implica que a vida tenha evoluído (e continue a evoluir) de forma aleatória ou ao acaso.	27,6%	62,2%	37,9%	24,3%	34,5%	13,5%

A grande ausência de opinião dos estudantes da universidade brasileira pode ser resultado da insegurança por não terem tido aulas suficientes sobre o assunto durante o Ensino Médio. Os estudantes da universidade portuguesa, por terem tido um maior número de aulas sobre o assunto, foram mais seguros em suas respostas. Porém, apresentaram uma elevada taxa de equívocos científicos quando concordaram com a afirmação.

Como concluiu Yates e Marek (2014), os estudantes que tiveram mais aulas sobre

evolução normalmente têm mais confiança em seu conhecimento sobre o assunto, porém podem manter um maior número de concepções distantes das científicas do que antes de terem as aulas, sendo os professores as principais fontes destas concepções. É importante a identificação deste tipo de concepção em educadores, tanto no ensino básico quanto no ensino superior, a fim de evitar a propagação destes equívocos científicos durante as aulas.

8. Escala geológica

AFIRMATIVA	Concordo		Discordo		Sem Opinião	
						
8. Os fenômenos que ocorrem em escala geológica (milhares, milhões e bilhões de anos) são complexos e de difícil entendimento.	65,5%	51,4%	27,6%	21,6%	6,9%	27,0%

Estes resultados são parecidos com o de Bonito et al. (2011), quando 62% dos alunos do 7º ano do Ensino Básico português (equivalente ao 7º ano de Ensino Fundamental no Brasil) classificaram o tempo geológico como

um conceito demasiado complexo. Para estes autores, quanto mais abstrato e mais afastado do ponto de vista temporal estiver um acontecimento geológico, mais difícil é sua compreensão e interpretação.

Dawkins (2007) explica que, durante a evolução humana, nosso cérebro foi equipado com a capacidade de avaliar probabilidades e riscos dentro de um intervalo de tempo proporcional às poucas décadas de duração das nossas vidas, por isso é de difícil entendimento fenômenos que ocorrem em escalas geológicas, que compreendem milhões e bilhões de anos. Apesar da evolução não ocorrer apenas de forma lenta (CAMPOS, 2013) o conteúdo de geologia pode trazer uma melhor perspectiva temporal das mudanças que afetaram nosso planeta e os seres vivos que o povoaram (CARNEIRO; TOLEDO; ALMEIDA, 2004).

Destaca-se aqui mais uma particularidade do ensino português: enquanto no Ensino Médio do Paraná o ensino de Geologia vem acoplado à Geografia, em Portugal, a Geolo-

gia ganha um espaço alternado com o ensino de Biologia durante o Ensino Secundário. Esta estratégia de ensino pode ajudar a compreender a evolução dos seres vivos durante a história da Terra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em Portugal é dada maior ênfase ao estudo da evolução biológica no Ensino Secundário/Médio, sendo este um conteúdo estruturante do 11º ano do Ensino Secundário, enquanto no Estado do Paraná, Evolução é um conteúdo básico que faz parte do tema estruturante biodiversidade do 3º ano do Ensino Médio. A maior carga horária destinada à Biologia e o maior detalhamento do documento pedagógico orientador português estão relacionados principalmente com a forma de acesso ao ensino superior português.



A menor carga horária destinada ao conteúdo de Evolução no Ensino Médio no Estado do Paraná parece afetar a percepção da teoria evolutiva pelos alunos da universidade brasileira em questão. Porém, um simples aumento na carga horária dedicada à Evolução pode não ser suficiente para erradicar os equívocos científicos apresentados neste trabalho, já que 54% dos portugueses equivocaram-se em 3 ou mais questões, mesmo tendo maior carga horária destinada à Biologia no Ensino Secundário.

De acordo com as respostas dos questionários, a religião não pareceu um fator determinante na compreensão e aceitação da teoria da evolução, principalmente entre os alunos portugueses. No entanto, são necessários mais estudos com uma população amostral maior, verificando se o nível de conexão com dogmas religiosos influencia o grau de compreensão e aceitação da teoria da evolução.

Esta pesquisa aponta alguns problemas comuns na compreensão da teoria da evolução, mesmo em países com maneiras distintas de abordarem o tema. A falta de contato com o meio científico pode ser um dos fatores principais para as dificuldades na compreensão de alguns conceitos. Os resultados deste trabalho servem de subsídio para a tomada de decisões no que tange à melhoria do ensino de Evolução no nível básico e superior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIZZO, N.; EL-HANI, C. N. O arranjo curricular do ensino de evolução e as relações entre os trabalhos de Charles Darwin e Gregor Mendel. *Filosofia e História da Biologia*, v. 4, n. 1, p. 235–257, 2009.

BONITO, J. et al. A Complexidade do Tempo Geológico e a sua Aprendizagem com Alunos Portugueses (12-13 anos). *Terra e Didática*, v. 7, n. 1, p. 60–71, 2011.

CAMPOS, R. Concepções erradas sobre seleção natural e adaptação. In: *Um livro sobre evolução*. Porto: Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, 2013. p. 126–129.

CARNEIRO, A. P. N.; ROSA, V. L. Três aspectos da evolução – Concepções sobre evolução biológica em textos produzidos

por professores a partir de um artigo de Stephen Jay Gould. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. *Atas...* Bauru: Hotel Obeid Plaza, 2003

CARNEIRO, C. D.; TOLEDO, M. C. M.; ALMEIDA, F. F. M. Dez motivos para a inclusão de temas de geologia na educação básica. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 34, n. 4, p. 553–560, 2004.

CIDADE DAS PROFISSÕES. *Ensino Básico e Secundário*. Disponível em: <<http://cdp.portodigital.pt/educacao-e-formacao/ensino-basico-e-secundario>>. Acesso em: 12 jul. 2014.

COBERN, W. W. Point: belief, understanding, and the teaching of Evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 31, n. 5, p. 583–590, 1994.

COBERN, W. W. Worldview Theory and Conceptual Change in Science Education. *Science Education*, v. 80, n. 5, p. 579–610, 1996.

COYNE, J. A. *A Evidência da Evolução - Porque é que Darwin tinha razão*. Lisboa: Tinta-da-China, 2012.

DAWKINS, R. *O Relojoeiro Cego*. Lisboa: Gradiva, 2007.

DAWKINS, R. *O maior espetáculo da Terra - as evidências da evolução*. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

DENNET, D. C. *A perigosa ideia de Darwin: A evolução e os significados da vida*. Rio de Janeiro: Rocco, 1998.

DOBZHANSKY, T. Biology, molecular and organismic. *Integrative and Comparative Biology*, v. 4, n. 4, p. 443–452, 1964.

FABIAN, A. C. *A evolução: a sociedade, a ciência e o universo*. Lisboa: Terramar, 2000.

GOULD, S. J. *Darwin e os grandes enigmas da vida*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

GOULD, S. J. *O Polegar do Panda*. Lisboa: Gradiva, 2002.

GREGORY, T. R. Understanding Natural Selection: Essential Concepts and Common Misconceptions. *Evolution: Education and Outreach*, v. 2, n. 2, p. 156–175, 2009.

KUTSCHERA, U. Darwinism and intelligent design: the new antievolutionism spreads in Europe. *Reports of the National Center for Science Education*, v. 23, n. 5–6, p. 8–17, 2003.



- MARTINS, L. O. Aceitação da Evolução. In: *Um livro sobre evolução*. Porto: Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, 2013. p. 22–26.
- MASCI, D. *Public opinion on religion and science in the United States*. Disponível em: <<http://www.pewforum.org/2009/11/05/public-opinion-on-religion-and-science-in-the-united-states/>>. Acesso em: 12 jul. 2014.
- MEAD, R.; HEJMADI, M.; HURST, L. D. Scientific aptitude better explains poor responses to teaching of evolution than psychological conflicts. *Nature Ecology & Evolution*, v. 2, n. 2, p. 388–394, 2018.
- MENDES, A.; REBELO, D. *Programa de Biologia para o 12º ano do Curso científico-humanístico de ciências e tecnologias. Componente de Biologia*. Lisboa: Ministério da Educação – Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, 2006.
- MENDES, A.; REBELO, D.; PINHEIRO, E. *Programa de Biologia para o 10º e 11º ano do Curso científico-humanístico de ciências e tecnologias. Componente de Biologia*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento do Ensino Secundário, 2001.
- MEYER, D.; EL-HANI, C. N. *Evolução: o sentido da biologia*. 1. ed. São Paulo: UNESP, 2005.
- MEYER, D.; EL-HANI, C. N. O que está em jogo no confronto entre criacionismo e evolução. *Filosofia e História da Biologia*, v. 8, n. 2, p. 211–222, 2013.
- MOTA, H. S. *Evolução biológica e religião: atitudes de jovens estudantes brasileiros*. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- OLEQUES, L. C.; BARTHOLOMEI, M. L.; BOER, S. N. Evolução biológica: percepções de professores de biologia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 10, n. 2, p. 243–263, 2011.
- OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N. Aceitação da evolução biológica: atitudes de estudantes do Ensino Médio de duas regiões brasileiras. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 11, n. 1, p. 57–79, 2011.
- PARANÁ. *Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Biologia*. Curitiba: SEED, 2008.
- PARANÁ. *Instrução Nº 021/2010-SUED/SEED*. Curitiba: SEED, 2010.
- PORTUGAL. *Lei nº 46/86: Lei de Bases do Sistema Educativo*. Lisboa: Imprensa Nacional/Casa da Moeda, 1986.
- ROSE, M. R. *O Espectro de Darwin*. Lisboa: Dinalivro, 2000.
- SANTOS, J. G.; KANUNFRE, C. C.; ROCHA, D. C. Aulas práticas sobre fisiologia humana no Ensino Médio brasileiro e no Ensino Secundário português: um estudo comparativo. *EDUSER: Revista de educação*, v. 7, n. 1, p. 12–29, 2015.
- SILVA, C. P. et al. *Programa de Biologia para o 11º ou 12º ano do Curso científico-humanístico de ciências e tecnologias. Componente de Biologia*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento do Ensino Secundário, 2003.
- SILVA, T. G. R.; DUSO, L.; LEYSER, V. Concepções sobre evolução biológica entre universitários cristãos: ciência e religião em conflito? *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, v. 2, n. 4, p. 33–56, 2012.
- TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. *Genetics and molecular biology*, v. 27, n. 1, p. 124–131, 2004.
- UNDERSTANDING EVOLUTION. *Misconceptions About Evolution*. Disponível em: <http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/misconceptions_faq.php#a1>. Acesso em: 20 jul. 2014.
- UNESCO. *A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação*. Brasília: UNESCO, 2003.
- UNIVERSIDADE DE COIMBRA. *Estudantes Portugueses: condições de acesso*. Disponível em: <http://www.uc.pt/ects/info_inst/est-port/>. Acesso em: 3 ago. 2014.
- VALENÇA, C. R.; FALCÃO, E. B. M. Representações de professores-pesquisadores de biologia e suas relações com o Ensino Médio. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 11, n. 2, p. 471–486, 2012.
- WILSON, D. S. *A evolução para todos*. Lisboa: Gradiva, 2009.
- YATES, T. B.; MAREK, E. A. Teachers teaching misconceptions: a study of factors contributing to high school biology students' acquisition of biological evolution-related misconceptions. *Evolution: Education and Outreach*, v. 7, n. 7, p. 1–18, 2014.