

Qual a compreensão dos discentes de Ensino Médio sobre o processo evolutivo? Uma análise realizada em uma escola pública da rede federal

What is the High School discent understanding about the evolutionary process? An analysis carried out at a public school of the federal network

¿Cuál es el entendimiento discente de la Escuela Secundaria sobre el proceso evolutivo? Un análisis realizado en una escuela pública de la red federal

Recebido: 04/10/2020 | Revisado: 06/10/2020 | Aceito: 06/10/2020 | Publicado: 08/10/2020

Kaydsy Natiely Conceição Bezerra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9819-686X>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Brasil

E-mail: kdsynatiely@gmail.com

Rogério Soares Cordeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0682-3182>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Brasil

E-mail: rogerio.cordeiro@ifbaiano.edu.br

Elson Silva de Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7369-3704>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Brasil

E-mail: elson.silva@ifma.edu.br

Artemisa Nazaré Costa Borges

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4521-1488>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Brasil

E-mail: artemisa.borges@ifma.edu.br

Reinaldo Lucas Cajaiba

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0176-9201>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Brasil

E-mail: reinaldo.cajaiba@ifma.edu.br

Jesuino da Silva Costa Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2137-0054>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Brasil

E-mail: jesuino.martins@ifma.edu.br

Resumo

A biodiversidade dos organismos é resultante da evolução biológica. Os processos evolutivos estão imbricados com as mais variadas áreas da biologia o que demonstra a importância desse conhecimento para a compreensão de inúmeros fenômenos biológicos. Apesar disso, é notória em diversas situações, a dificuldade dos discentes em compreender os principais aspectos do processo evolutivo. Este trabalho teve como objetivo analisar as concepções sobre o processo evolutivo dos discentes do ensino médio técnico integrado de uma escola pública da rede federal. Participaram desta pesquisa 137 discentes, sendo entrevistados por meio de questionário composto de sete itens. Os resultados demonstram que os discentes associam de forma incorreta o processo evolutivo com os termos: melhoria, progresso ou complexidade, além de possuírem dificuldades em associar a evolução com as demais áreas da biologia. Recomenda-se que os conteúdos a serem ministradas durante esta etapa da educação básica ocorra de forma articulada, de modo a diminuir as dificuldades apontadas.

Palavras-chave: Evolução; Compreensão; Ensino de biologia.

Abstract

The biodiversity of organisms is the result of biological evolution. Evolutionary processes are intertwined with the most varied areas of biology, which demonstrates the importance of this knowledge for the understanding of innumerable biological phenomena. Despite this, it is notorious in several situations, the difficulty of students in understanding the main aspects of the evolutionary process. This work had as objective to analyze the conceptions about the evolutionary process of the students of the integrated technical high school of a public school of the federal network. 137 students participated in this research, being interviewed through a questionnaire composed of seven items. The results demonstrate that the students incorrectly associate the evolutionary process with the terms: improvement, progress or complexity, in addition to having difficulties in associating evolution with other areas of biology. It is recommended that the contents to be taught during this stage of basic education occur in an articulated manner, in order to reduce the difficulties mentioned.

Keywords: Evolution; Understanding; Biology teaching.

Resumen

La biodiversidad de los organismos es el resultado de la evolución biológica. Los procesos evolutivos se entrelazan con las más variadas áreas de la biología, lo que demuestra la importancia de este conocimiento para la comprensión de innumerables fenómenos

biológicos. Apesar de isto, é notória em várias situações, a dificuldade dos estudantes para compreender os principais aspectos do processo evolutivo. Este trabalho teve como objetivo analisar as concepções sobre o processo evolutivo dos estudantes do bachillerato técnico integrado de uma escola pública da rede federal. 137 estudantes participaram desta investigação, sendo entrevistados através de um questionário composto por sete itens. Os resultados demonstram que os estudantes associam incorretamente o processo evolutivo com os termos: melhoria, progresso ou complexidade, além de ter dificuldades para associar a evolução com outras áreas da biologia. Sugere-se que os conteúdos a serem ensinados durante esta etapa da educação básica sejam de maneira articulada, com o objetivo de reduzir as dificuldades mencionadas.

Palavras chave: Evolução; Compreensão; Ensino de biologia.

1. Introdução

O termo “Evolução” vem da palavra latina “*evolvere*” que significa “desenrolar” e foi utilizado por Von Haller, no ano de 1744, em seus trabalhos envolvendo Embriologia (Almeida & Falcão, 2005). Na famosa frase de Dobzhansky (1973), “nada faz sentido na Biologia exceto à luz da Evolução”, nota-se a importância dos processos evolutivos para as diferentes áreas da Biologia, sendo indispensável para a compreensão de conceitos, modelos e sistemas explicativos biológicos (Ridley, 2006).

Diferentes teóricos definem o processo evolutivo de acordo com as ideias de Charles Darwin (1809-1882), as quais se baseiam no fato de todos os organismos apresentarem uma “descendência por modificação” de um ancestral comum e na ação da seleção natural sobre a variabilidade. Com a redescoberta dos trabalhos mendelianos no início do século XX, a estrutura e funcionamento do material genético, é estabelecido pelo neodarwinismo o conceito de mudança nas propriedades das populações dos organismos herdeáveis via material genético, de uma geração para outra (Futuyma, 1992; Harrison, 2001; Ridley, 2006).

Apesar do consenso científico e da centralidade da evolução para as ciências biológicas, é comum associações incorretas por parte dos discentes de termos/conceitos alusivos a essa temática (Oliveira, Menezes & Duarte, 2017). No Ensino de Ciências, as crenças religiosas da comunidade escolar, as deficiências formativas dos cursos de licenciatura tornam imensos os obstáculos em ensinar o processo evolutivo (Flores & Pigatto, 2020).

Conforme recomendam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (Brasil, 2002) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2008), a evolução é o ponto central

para a compreensão da diversidade das espécies, a classificação e identificação dos seres vivos. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os conhecimentos associados ao estudo do processo evolutivo está inserido no ensino médio, principalmente, na unidade temática Vida, Terra e Cosmos que propõe aos estudantes analisar a complexidade e a interação destes processos e sua relação com a diversidade da vida (Brasil, 2018).

Alcançar as habilidades e competências propostas pela BNCC necessita primeiramente reconhecer as dificuldades elencadas para que estratégias didáticas sejam produzidas de modo a satisfazer o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos alusivos ao processo evolutivo.

Diante da importância do processo evolutivo para a compreensão dos fenômenos biológicos e considerando as dificuldades existentes no cenário nacional sobre tal temática, este presente artigo busca analisar as concepções sobre o processo evolutivo dos discentes do ensino médio técnico integrado de uma escola pública da rede federal.

2. Método

2.1 Público – alvo

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública da Rede Federal de Educação. Foi realizada uma amostragem de 137 discentes nas turmas do 1º ao 3º ano do Ensino Médio, entre os meses de outubro a novembro de 2019.

Inicialmente, foi realizada a apresentação da proposta para a direção da escola, posteriormente a pesquisa foi divulgada nas turmas do turno vespertino. Os participantes e seus responsáveis assinaram o Termo de Consentimento.

2.1 Coleta e análise dos dados

Os discentes responderem um questionário semiestruturado composto por dois blocos: a) Perfil; b) Percepção sobre o processo evolutivo (Quadro 1).

Quadro 1. Composição do questionário aplicado aos discentes sobre a percepção do processo evolutivo.

BLOCO I	
1 a 4	Sexo, Idade, Turma, Religião.
BLOCO II	
1	O que você compreende sobre o processo denominado evolução?
2	O ensino de Evolução nas escolas é importante? Qual o interesse em se estudar o processo evolutivo?
3	Existem várias hipóteses sobre a origem da vida no planeta Terra, dentre elas qual faz maior sentido para você?
4	Você, ao tratar da teoria da evolução, lembra de qual(is) autor(es)?
5	Palavras relacionadas a evolução: Transformação. Melhoramento. Adaptação. Exclusão. Extinção. Continuidade. Mutação. Variabilidade. Especiação. Seleção Natural. Hereditariedade. Competição. Sobrevivência.
6	Áreas relacionadas a evolução: Genética. Ecologia. Microbiologia. Sistemática. Fisiologia. Botânica. Citologia. Zoologia. Paleontologia. Biologia Molecular. Embriologia. Não vejo contextualização entre outros conteúdos.
7	Contribuições e/ou implicações os conhecimentos de evolução podem ter trazido para a ciência.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

As respostas foram transcritas para planilhas do Excel. Os dados quantitativos foram tabelados em frequência absoluta e relativa (bloco I e itens 4, 5 e 6 do bloco II do questionário). Os dados qualitativos (1, 2, 3 e 7 do bloco II) foram categorizados de acordo com a Técnica de Análise de Conteúdo, em três etapas: (1) leitura geral/ pré-análise; (2) exploração do material, onde, a partir de cada tema foram identificados aspectos significativos nos depoimentos e nos textos; (3) análise dos dados buscando o sentido, interpretando-os com base nos principais referenciais teóricos da pesquisa (Bardin, 2016). Dessa forma, a presente pesquisa apresenta natureza mista quanti e qualitativa com características exploratória e descritiva (Pereira et al., 2018).

3. Resultados e Discussão

Os participantes da pesquisa possuíam em média 16,5 anos de idade, sendo 54,01% do sexo masculino. Distribuídos, por ano, nas seguintes proporções: 1º = 40,87 %; 2º = 30,66 % e 3º = 28,47%. Em relação à religião, 39,52% são protestantes; 33,87% católicos; 20,16% religiões diversas (outros) e 4,84% não possuem.

A compreensão dos participantes sobre o processo evolutivo, tomando as respostas à primeira questão do questionário, pode ser analisado em três categorias: mudança / transformação, melhoria / progresso e não compreendem (Quadro 2).

Quadro 2. Categorias sobre a compreensão do processo evolutivo. Trechos destacados correspondem a transcrição das respostas dos discentes, sendo representadas em sua essência.

Categorias de argumentos sobre a compreensão da Evolução		
Mudança / Transformação (62,6%)	Melhoria / Progresso (29,27%)	Não compreendem (8,13%)
A 7: Evolução é o processo de um determinado ser, de uma espécie "menos" a uma "maior" no quesito de inteligência	A2: é o processo que trabalha a questão de melhorar	A 13: Nada. Mas pretendo estudar sobre o assunto
A 34: Compreende que é um processo em que mudanças, seja de forma física ou biológico	A 78: Creio que seja uma transformação um melhoramento. Algo que está evoluindo se tornando cada vez melhor e é meio que isso pra mim. Algo que está em constante evolução	A53: É que desde a evolução industrial, tecnológico e científica para humanidade
A 122: Um processo que passa por diversas etapas, ex: creio que um girino passa por uma evolução	A 95: Algo transformador, no qual passou por todo um processo até chegar em um "resultado"	

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Essas confusões vocabulares (Tidon & Lewontin, 2004) apesar de errôneas são comuns em sala de aula devido ao fato de tais palavras fazerem parte do universo dos alunos, sendo utilizadas de forma distorcida acerca do processo evolutivo (Santos & Bizzo, 2000). Ressaltamos que a própria origem do termo evolução do latim *evolvere* que significa ‘desenrolar’ foi vinculado por muito tempo ao desenvolvimento embriológico, ao progresso e a complexidade de processos orgânicos (Gould, 2002). Esse contexto histórico permite compreender a dificuldade existente hoje sobre o uso dos termos. Apesar da diferença entre o significado real do processo evolutivo proposto por Darwin de “descendência com modificação”, existe uma dificuldade de desvincular a evolução da ideia de progresso ou complexidade (Roma, 2011).

O próprio termo “transformação” deve ser interpretado com cautela em nossos resultados. Em muitas respostas, percebe-se a associação com a concepção do transformismo ou transmutacionismo:

A5: O processo em que o organismo passa por mudanças corporais que "facilita" a sobrevivência

A9: É o processo de transformação e evolução de qualquer espécie, evoluindo para algo maior e melhor

A58: Evolução é um processo de evoluir alguma coisa ou alguém. Por exemplo um ser vivo se transformar em um ser vivo

O transformismo assume a ideia de transformação de uma espécie em outra em escala constante de complexidade e progressividade. Apesar do evolucionismo apoiar as mudanças das espécies ao longo do tempo, seu princípio parte da existência de um ancestral comum (Ridley, 2006).

O modelo darwiniano de descendência com modificação é consenso para a biologia (Roma, 2011). Sendo assim se faz necessário que o professor aborde a temática com diferentes metodologias, evitando assim a mecanização e a “confusão” de conceitos. Essa necessidade de diversificar estratégias para o ensino de evolução é abordada por Cruz et al. (2015) ao adotar o uso de oficinas e materiais didáticos para a compreensão dos processos evolutivos. Para Cordeiro et al. (2018) essa tarefa é difícil e assim como Santos e Calor (2007) a sistemática filogenética e a apresentação das relações de parentesco por meio de cladogramas auxiliariam a compreensão dos discentes sobre o termo “descendência com modificação”.

Na segunda pergunta (QUADRO 1) que buscou entender a importância do Ensino de Evolução nas escolas, 97,03 % dos participantes afirmaram que é importante, o interesse no processo evolutivo está associado à aprendizagem de acordo com 48,17% dos entrevistados (Tabela 1).

Tabela 1. Qual o interesse dos discentes em estudar o processo evolutivo?

Categorias de Análise	Totais	
	F	%
Aprendizagem	66	60,55
Teorias	22	20,18
Origem da Vida	18	16,52
Conhecer a Complexidade	3	2,75
Total	109	100

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

É notória a importância do ensino de evolução, em especial ao abordar a Biologia como foco integrado (Roma, 2011). Diferentes documentos legais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Diretrizes curriculares e recentemente Base Nacional Comum Curricular (BNCC), reconhecem a necessidade do desenvolvimento de competências e habilidades junto a compreensão do processo evolutivo. Entretanto, em muitos currículos nota-se a fragmentação de conteúdo, sendo o tema trabalhado de forma esporádica ou em apenas poucas semanas ao longo do ensino médio (Costa, Schwantes & Scur, 2019; Zamberla & Silva, 2012).

Existe ainda o pensamento estatístico de não relacionar os conteúdos de biologia ao processo evolutivo (Rodrigues, Justina & Meglhioratti, 2011) de modo a dificultar a prática docente e o processo de ensino aprendizagem (Oliveira, Menezes & Duarte, 2017). Ainda nessa temática, estudos de Cordeiro et al. (2018) revelaram que apenas 25% dos livros didáticos para o ensino médio aprovadas no PNLD/2015 contextualizam a sistemática filogenética.

A maioria dos discentes 57,94% apontou para o Criacionismo como a teoria responsável pela origem da vida. As teorias científicas “Evolução” e “Big – Bang” foram citadas, respectivamente, por 7,14% e 12,70%.

Apesar da Evolução Biológica não “procurar” a origem da vida na Terra (Gould, 2002), existe uma forte associação dos alunos questionados a creditar ao criacionismo à origem da vida. De acordo com Almeida (2012), essa concepção é frequente, em especial quando se é comparado com a origem da espécie humana. A formação religiosa exerce influência nas explicações científicas sobre a origem da vida (Hanley, Bennett & Ratcliffe, 2014) em especial para alunos que possuem alguma crença religiosa (Oliveira & Bizzo, 2011). Nascimento e Almeida (2019) estabelecem que a religião é fator de interferência para o ensino de evolução. Embasando essa discussão apresentamos as seguintes respostas:

A 6: A da criação na Bíblia, pois é nisso que acredito. Porém a teoria mais aceita pela maioria dos cientistas

A 26: Porque as pessoas possam seguir a religião porque isso é bastante tendo vêr a pessoa serguim o caminho de Deus

A 55: Será mesmo se o ser humano ou qualquer outro ser vivo seria criado apartir de uma célula? Eu acho que não

Estudos de Sepulveda e El-Hani (2004) destacam a dificuldade de relação entre aprendizagem, ciência e crença, essa complicada associação é difícil para o docente, sendo necessária a “demarcação” dos saberes (Baptista, 2014) e a mediação do professor para evitar possíveis conflitos em sala de aula. Ao analisar a compreensão dos estudantes de ensino médio a figuras/imagens sobre a Evolução Humana, Sousa et al. (2020) identificaram forte influência dos aspectos religiosos e do senso comum em detrimento ao conhecimento científico, nossos achados apresentam dados que coadunam com a forte influência da religião e do senso comum nos mais variados aspectos do processo evolutivo.

Na análise das respostas do item 3, identifica-se confusão pelos estudantes entre origem da vida e universo. Mello (2008) em seu trabalho destaca que este equívoco é falta de um entendimento entre tempo e espaço. Essa explicação coaduna com nossos achados, visto que 11,68 % dos discentes creditaram ao “Big – Bang” a origem da vida.

As respostas quanto aos nomes mais lembrados dentre os autores da teoria da Evolução indicaram que Charles Darwin foi o mais lembrado citado por 44,52% dos participantes. Outras atribuições de autores, estão demonstradas (Tabela 2).

Tabela 2. Lista de principais autores da Evolução indicados pelos participantes.

Categorias de Análise	Totais	
	F	Fr
Darwin	61	44,52%
Lamarck	24	17,52%
Outros	17	14,41%
Deus	3	2,19%
Mendel	2	1,46%
Lineu	1	0,73%
Não Sabem	31	22,62%

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

As porcentagens encontradas para os nomes de Darwin e Lamarck em nossos estudos corroboram com Roque (2003) visto que em muitas escolas brasileiras é recorrente utilizar de forma limitadas as teorias, sem ilustrações e com exemplificações inadequadas. Essa dicotomia foi estabelecida a partir da década de 1960 (Roma, 2011). Almeida e Falcão (2010) indicam que é dado tratamento diferenciado nos livros didáticos ao pensamento de ambos os autores, de modo que o Lamarckismo é muitas vezes abordado como teoria errônea,

desconexa com a história, o que inviabiliza aos alunos a compreensão de conceitos importantes. Brenig, Amaral e Goldschmidt (2019) ao utilizarem imagens dos dois cientistas encontraram maiores porcentagem de acerto entre os estudantes de uma escola pública reconhecendo a imagem de Darwin e seus feitos em detrimento à imagem de Lamarck.

A quinta pergunta, requeria dos participantes que indicassem palavras cuja associação seria direta ao conceito evolutivo. Dentre as citadas, destacam-se Transformação e Adaptação (ambas 79,56%), seguido do termo sobrevivência (55,47%). O termo seleção natural foi assinalado por 53,28% dos estudantes. Entretanto, 64,96% associaram a palavra “melhoramento” ao processo evolutivo (Tabela 3).

Tabela 3. Termos associados ao processo evolutivo. Dados apresentados em Frequência Absoluta (F) e Frequência Relativa (Fr).

Categorias de Análise	Totais	
	F	fr
Transformação	109	79,56 %
Adaptação	109	79,56 %
Melhoramento	89	64,96%
Sobrevivência	76	55,47%
Seleção Natural	73	53,28%
Mutação	65	47,44%
Variabilidade	55	40,14%
Extinção	42	30,66%
Competição	40	29,20%
Hereditariedade	40	29,20%
Continuidade	37	27%
Especiação	27	19,71%
Exclusão	9	6,57%

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Diferentes palavras foram citadas. Além dos termos “melhoramento” e “transformação”, já discutidas anteriormente, percebemos que quando termos relacionados ao processo evolutivo são informados, como seleção natural, competição, adaptação, mutação e variabilidade são informados os alunos conseguem identificá-los como parte do processo. Ao

citarem exemplos apenas 50% dos discentes associaram corretamente a palavra-chave ao exemplo citado (Quadro 3).

Quadro 3. Exemplo de respostas sobre termos relacionados ao processo evolutivo. Trechos destacados correspondem a transcrição das respostas dos discentes, sendo representadas em sua essência.

Categorias sobre exemplos de termos relacionados ao processo evolutivo	
Associação Correta	Associação Incorreta
A5: Seleção Natural é pelo que todas as espécies passam para se saber se são aptos a viver em um novo ambiente A 100: Seleção Natural nela diz que as espécies mais bem adaptadas sobrevivem	A24: Transformação: que no decorrer dos tempos vem ocorrendo várias transformações no mundo. Como por exemplo a mudança de presidente que com isso o Brasil mudou bastante. A58: A transformação passa por vários exemplos: um girino com um tempo vai se transformando em um sapo

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A associação dos termos com seu significado biológico é importante para que não ocorra uma simples memorização de palavras (Tidon & Vieira, 2009). De acordo com Costa, Schwantes e Scur (2019) os conteúdos sobre o processo evolutivo devem ser trabalhados de forma integrada envolvendo relações de ancestralidade e descendência dos organismos e a evolução por seleção natural, variação e adaptação. Dell Antonio e Caldara Júnior (2018), apontam que o conhecimento sobre a evolução das espécies é mais bem compreendido e consolidado quando trabalhado de forma integrativa com outras disciplinas, em especial ecologia e genética.

Ao associarem áreas da Biologia com a Evolução, a maioria relacionou com a Genética 87,59%. Nota-se que as áreas de ecologia com 40,14% e paleontologia com 36,50 % foram lembradas, entretanto 59,85% relacionaram com a área da embriologia (Tabela 4).

Tabela 4. Associação do processo evolutivo com demais áreas da Biologia. Dados apresentados em Frequência Absoluta (F) e Frequência Relativa (Fr).

Categorias de Análise	Totais	
	F	fr
Genética	120	87,59 %
Embriologia	82	59,85%
Ecologia	55	40,14 %
Paleontologia	50	36,50%
Botânica	42	30,66%
Zoologia	40	29,20%
Biologia Molecular	30	21,90%
Microbiologia	25	18,25%
Sistemática	22	16,06%
Citologia	20	14,60%
Fisiologia	20	14,60%

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Os exemplos relacionados a disciplina em 61,33% das respostas apresentaram uma correta associação. Entretanto 28,41 % dos discentes realizaram associações incorretas e 10,23% não souberam citar exemplos (Quadro 4).

Quadro 4. Exemplo de relação entre áreas da Biologia e o processo evolutivo. Trechos destacados correspondem a transcrição das respostas dos discentes, sendo representadas em sua essência.

Categorias sobre exemplos de áreas da Biologia relacionadas com a evolução	
Associação Correta	Associação Incorreta
A 12: Genética, pois é fundamental, pois, se deve estudar as características hereditárias A31: A genética se envolve, com os antepassados e com a mutação A52: Nessa questão genética seria um estudo selecionada as questões de hereditariedade, variabilidade e até mesmo mutação já que são características de importância na evolução e adaptação das espécies	A 43: A genética dos dinossauros foram evoluindo e tem umas espécies mais evoluídas A 36: Genética: genes são passados pelo crossing over, Microbiologia: para começar a estudar as células é necessário ver como elas se formaram, os primeiros organismos que surgiram microscópios é necessário estudar a Biologia Molecular

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio afirmam que os conceitos relativos à evolução são tão importantes que devem compor não apenas um bloco de conteúdos tratados em algumas aulas, mas constituir uma linha orientadora das discussões de todos os outros temas, em especial dentro do enfoque evolutivo-ecológico (Brasil, 2006). Essa mesma orientação é norteada pela BNCC, a qual propõe a análise da complexidade do processo evolutivo e sua interação com a diversidade dos seres vivos. Dessa forma, os conteúdos devem ser abordados de forma articuladas com outras áreas. Nossos resultados apontam para essa “diluição”, em decorrência de uma alta associação com a disciplina de genética, a qual é ministrada de forma concomitante com a disciplina de evolução, em detrimento de áreas/disciplinas, como zoologia e botânica que são ministradas em períodos subsequentes.

Estudos de Florês e Pigatto (2020) identificaram a dificuldade de relacionar os conteúdos de botânica com o processo evolutivo em decorrência da fragmentação dos conteúdos nos livros didáticos, que proporcionam uma visão descontextualizada das temáticas. De acordo com Rodrigues e Clementino (2014), a abordagem “superficial” acaba sendo ministrada devido à falta de material de apoio aos docentes e discentes. Assim, reiteramos, a importância de o Ensino de Evolução não ser abordado como a última parte do componente curricular de Biologia no nível médio (Bizzo, Sano & Monteiro, 2016). Tampouco na primeira parte sem fazer as devidas conexões com esta em etapas subsequentes.

Por fim, foi perguntado aos participantes sobre as implicações do processo evolutivo. De acordo com 27,74% dos discentes, estão associadas a produção do conhecimento. Além disso, 16,06% citam a importância desses estudos para a descoberta sobre a origem das espécies (Tabela 5).

Tabela 5. Implicações do processo evolutivo e a produção do conhecimento.

Categorias de Análise	Totais	
	F	%
Conhecimento	38	27,74
Origem das espécies	22	16,06
Vida	14	10,22
Medicina	7	5,11
Melhoramento	4	2,92
Paleontologia	2	1,45
Não responderam	50	36,5
Total Geral	137	100

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Apesar da rejeição quanto a ideia do processo evolutivo (Lignani & Azevedo, 2015), o ensino de evolução pode contribuir diretamente com a educação científica ao integrar diferentes áreas do conhecimento. Pegorano et al. (2016) em seus estudos abordam a importância deste ensino para o pensamento crítico e científico, inclusive para a sustentabilidade de recursos ao integrar áreas como a zoologia, botânica e a ecologia. Essa “incorporação” da evolução em outras áreas pode contribuir na assimilação de conteúdo (Oliveira & Bizzo, 2017), além de possibilitar a compreensão sobre a importância de que a diversidade biológica é resultante de um processo evolutivo longo (Cordeiro et al., 2018).

4. Considerações Finais

Os resultados revelam as dificuldades apresentadas pelos discentes em compreender o processo evolutivo. Nota-se a associação com muitos termos incorretos, tais como complexidade, melhoria e progresso. De forma geral, apesar de compreender a importância da evolução para a Biologia, foram poucos os exemplos citados pelos alunos ao relacionar as diferentes áreas da biologia com a evolução.

Diante de tal cenário, recomenda-se ações, em que os conteúdos ministrados ao longo do Ensino Médio sejam contextualizados/conectados com o processo evolutivo, em especial para a percepção por parte dos discentes de que a biodiversidade de organismos/espécies e a própria manutenção da vida, é resultante da evolução biológica.

Referências

Almeida, A. V. & Falcão, J. T. R. A. (2010). As teorias de Lamarck e Darwin nos livros didáticos de biologia no Brasil. *Ciência & Educação*,16(3), 649-665.

Almeida, A. V. & Falcão, J. T. R. A. (2005). Estrutura Histórico-Conceitual dos Programas de Pesquisa de Darwin e Lamarck e sua Transposição para o Ambiente Escolar. *Ciência & Educação*,11(1),17-32.

Almeida, D. F. (2012). Concepções de alunos do ensino médio sobre a origem das espécies. *Ciências&Educação*,18(1),143-154.

Baptista, G. C. S. (2014). Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. *Interações*, 31(1), 28-53.

Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70 LDA.

Bizzo, N. M. V.; Sano, P. T. & Monteiro, P. H. N. (2016). Registros escritos do conhecimento mútuo entre Gregor Mendel e Charles Darwin: uma proposta para trabalho em sala de aula com história contrafactual da ciência e didática invisível. *Genética na Escola*, 11(1), 294-309.

Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio*. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica.

Brasil. (2018). *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*: Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Básica

Brasil. (2002). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEB,

Breunig, E. T., Amaral, A. S., & Goldschmidt, A. I. (2019). Imagens dos cientistas Jean-Baptiste de Lamarck e Charles Darwin: o que alunos concluintes do ensino médio sabem sobre eles?. *Ensino em Re-Vista*, 26(2), 366-389.

Cordeiro, R. R., Araújo, S. C. C., Morini, M. S. C., & Wuo, M. (2018). Filogenia: abordagem tridimensional e representações dos alunos da 3ª série do ensino médio. *Revista Prática Docente*, 3(2), 519-538.

Cordeiro, R. R., Morini, M. S. C., Frenedozo, R. C., & Wuo, M. (2018). Abordagem de Sistemática Filogenética com Ênfase em Biodiversidade nos Livros Didáticos. *Acta Scientiae*, 20(4), 610-625.

Costa, M. F., Schwantes, M. E., & Scur, L. (2019). Estratégia diferenciada para o ensino de evolução: Relato de uma oficina do MUCS. *Scientia cum Industria*, 7(1), 7-11.

Cruz, E. A. L., Silva, J. W. S., Silva, C. G., Souza, H. M. L., & Nunes, J. R. S. (2015). O ensino de biologia no ensino médio em uma escola periférica no município de Tangará da Serra - MT. *EDUCERE - Revista da Educação*, 15(2), 355-368.

Dell Antonio, B. M., & Caldara Junior, V. (2018) Os princípios de Darwin na consolidação dos conteúdos de evolução do ensino médio. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 11(1) p. 103-124.

Flores, A. L. Z. D., & Pigatto, A. G. S. (2020). O ensino de evolução das plantas na perspectiva dos documentos norteadores da educação brasileira. *Revista Diálogos em Educação*, 1(1), 196-207.

Futuyma, D. J. (2002). *Biologia Evolutiva*. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética.

Gould, S. J. (2002). *The Structure of Evolutionary theory*. EUA: Harvard University Press.

Hanley, P., Bennett, J., & Ratcliffe, M. (2014). The Inter-relationship of Science and Religion: a typology of engagement. *International Journal of Science Education*, 36(7), 210-229.

Harrison, R. G. (2001). *Book review*. Nature.

Lignani, L. B., & Azevedo, M. J. C. (2015). Aceitar o fato e questionar as teorias: desafios para o ensino da evolução. *Ciência Hoje*, 55(326), 32-35.

Mello, A. C. (2008). *Evolução biológica: concepções de alunos e reflexões didáticas*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 114f.

Nascimento, N.C. & Almeida, R.O. (2019). As posturas de estudantes do ensino médio diante de um tema que gera conflito entre ciência e crença: a origem da vida. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, 12, (1), 95-114.

Oliveira, C.L.C.; Menezes, M.C.F.& Duarte, O.M.P. O ensino da teoria da evolução em escolas da rede pública de Senhor do Bonfim: análise da percepção dos professores de ciências do ensino fundamental II. *Revista Exitus*, 7(3), 172-196.

Oliveira, G. S. & Bizzo, N.M.V. (2017). Origem e evolução humana na concepção de jovens estudantes brasileiros do Ensino Médio. *Revista de Educação, Ciência e Cultura*, 22(2), 45-55.

Oliveira, G. S. & Bizzo, N. M. V. (2011). Aceitação da evolução biológica: atitudes de estudantes do ensino médio de duas regiões brasileiras. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 11(1), p.57-79.

Pegorato, A., Soares, L. G., Rizzon, M. Z., Molin, E. D., Fernandes, F. M., Lovato, L. B., & Cunha, G. F. (2016). A importância do ensino de evolução para o pensamento crítico e científico. *Revista Interdisciplinar de Ciências Aplicada*, 2(2), 10-15.

Pereira, A. S. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. Sant Maria: UFSM.

Ridley, M. (2006). *Evolução*. Porto Alegre: Artmed.

Rodrigues, M. E., Justina, L. A. D., & Meglhioratti, F. A. (2011). O conteúdo de sistemática e filogenética em livros didáticos do ensino médio. *Revista Ensaio*, 13(2), 65-84.

Rodrigues, W. G., & Clementino, P. P. (2014). O Ensino da Teoria Evolucionista na Perspectiva dos Professores de Ciências da Rede Adventista de Ensino. *Revista Formadores: vivências e estudo*, 7(3), 5-27.

Roma, V. N. (2011). *Os livros didáticos de biologia aprovados pelo programa nacional do livro didático para o ensino médio (PNLEM 2007/2009): a evolução biológica em questão*. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Universidade de São Paulo, São Paulo).

Roque, I. R. (2003). Sobre girafas, mariposas, corporativismo científico e anacronismos didáticos. *Ciência Hoje*, 34(200), 64-67.

Santos, C. M. D., & Calor, A. R. (2007). Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética. *Ciência & Ensino*, 2(1), 2007, 1-8.

Santos, S., & Bizzo, N. (2000). O ensino e a aprendizagem de Evolução Biológica no cotidiano da sala de aula. In: VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. *Anais*. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

Sepúlveda, C., & El-Hani, C. N. Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em ciências biológicas. *Investigações em Ensino de Ciências*, 9(2), 137-175.

Sousa, E. S., Cordeiro, R. S., Martins, J. S. C., Sousa, E. S., Cajaíba, R. L. C., Pereira, M. S. B. P., Pereira, K. S. P., & Sousa, V. A. Análise de imagens sobre Evolução Humana por Estudantes de Ensino Médio. *Brazilian Journal of Development*, 6(9), 71324-71343.

Tidon, R., & Lewontin, R. C. (2004). Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology*, 27(1), 124-131.

Tidon, R., & Vieira, E. O ensino da Evolução Biológica: um desafio para o século XXI. *ComCiência: revista eletrônica de jornalismo científico*, 107(1). Recuperado de <http://www.conciência.com.br>.

Zamberlan, E. S. J., Silva, M. R. (2012). O Ensino de Evolução Biológica e sua Abordagem em Livros Didáticos. *Educação e Realidade*, 37(1),187-212.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Kaydsy Natiely Conceição Bezerra – 20%

Rogério Soares Cordeiro – 15%

Elson Silva de Sousa – 15%

Artemisa Nazaré Costa Borges – 15%

Reinaldo Lucas Cajaiba – 15%

Jesuino da Silva Costa Martins – 20%