



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
CURSO: LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

GABRIELA RODRIGUES ALENCAR FERRY

**PRODUÇÕES BIBLIOGRÁFICAS RELACIONADAS AO ENSINO DE EVOLUÇÃO
NO MUNDO: CAMINHOS, VIESES E PROGRESSOS**

**TERESINA
2021**

GABRIELA RODRIGUES ALENCAR FERRY

**PRODUÇÕES BIBLIOGRÁFICAS RELACIONADAS AO ENSINO DE EVOLUÇÃO
NO MUNDO: CAMINHOS, VIESES E PROGRESSOS**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. Francisco de Assis Diniz Sobrinho

TERESINA

2021

GABRIELA RODRIGUES ALENCAR FERRY

**PRODUÇÕES BIBLIOGRÁFICAS RELACIONADAS AO ENSINO DE EVOLUÇÃO
NO MUNDO: CAMINHOS, VIESES E PROGRESSOS**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Teresina
Central.

Aprovada em: 25/08/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Francisco de Assis Diniz Sobrinho - IFPI/DFP/CTC
Presidente - Orientador

Prof. Doutor Vitor Hugo Gomes Lacerda Cavalcante - IFPI/DFP/CTC
Membro Examinador

Profa. Ma Teresinha Vilani Vasconcelos de Lima - IFPI/DFP/CTC
Membro Examinadora

Dedico esse trabalho à minha
inspiração na Biologia, minha mãe
Maria Aparecida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores e servidores do IFPI do Campus Teresina Central, pois todos foram importantes na minha e para minha formação. Especialmente ao meu orientador, professor Francisco de Assis Diniz Sobrinho, sem sua contribuição e orientação este trabalho não seria possível.

Agradeço aos meus pais, especialmente minha mãe Maria Aparecida por todo suporte e inspiração para eu seguir na carreira de professora e bióloga. Agradeço às minhas irmãs e em especial ao meu noivo, Giordano Bruno por seu apoio incondicional e sua ajuda nos momentos em que mais precisei.

Agradeço aos amigos e amigas que percorreram este caminho junto comigo: Tatiana Lima, Klebert Lucas, João Pedro Cardoso, Mayky Carvalho, Wendell Kennedy, Érika Xavier e Ana Victória.

“A atenção é a forma mais simples e pura de generosidade”.

Elena Ferrante

RESUMO

A Evolução é um eixo interdisciplinar norteador dentro da Biologia, que ajuda a entender a história dos organismos da Terra. Por conta de sua complexidade, o ensino da ciência evolutiva enfrenta diversos impasses. O objetivo deste trabalho é revelar a história, o estado atual e as tendências na pesquisa de ensino de evolução de uma perspectiva bibliométrica e multidisciplinar. Para isso, realizou-se uma pesquisa bibliométrica, descritiva e quantitativa, com uso de palavras-chaves na base de dados Web of Science, com recorte temporal de 1994 – 2020. Para análise dos dados foi utilizado o software RStudio (pacotes bibliometrix e biblioshiny) e VOSviewer. Os 314 artigos encontrados são oriundos, em sua maioria, de países como Estados Unidos, Itália, Espanha, Brasil, Alemanha e Canadá. Existe produção em vários periódicos, com destaque para os de origem norte-americana. As palavras-chaves e os artigos publicados remetem a trabalhos relacionados ao ensino de evolução. Concluiu-se que houve um aumento na produção de artigos nessa temática de ensino de evolução, principalmente em países europeus e norte-americanos. O Brasil apesar de presente necessita de maiores investimentos na área de pesquisa para ensino. Além disso, é enfatizada a importância de parcerias em pesquisas.

Palavras-chave: Evolução; Ensino de evolução; Bibliometria.

ABSTRACT

Evolution is a guiding interdisciplinary axis within Biology, which helps to understand the history of Earth's organisms. Because of its complexity, the teaching of evolutionary science faces several impasses. The aim of this paper is to reveal the history, current status and trends in evolutionary teaching research from a bibliometric and multidisciplinary perspective. Therefore, a bibliometric, descriptive and quantitative research was made, using keywords in the Web of Science database, with a time frame from 1994 to 2020. For data analysis, the RStudio software (bibliometrix and biblioshiny packages) were used and VOSviewer software. The 314 articles found are mostly from countries such as the United States, Italy, Spain, Brazil, Germany and Canada. There is production in several periodicals, especially those of North American origin. The keywords and published articles refer to works related to the teaching of evolution. It was concluded that there was an increase in the production of articles on this theme of evolutionary teaching, mainly in European and North American countries. Brazil, despite being present, needs more investments in the area of research for teaching. In addition, the importance of partnerships in research is emphasized.

Keywords: Evolution; Teaching evolution; Bibliometrics.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	METODOLOGIA	16
2.1	DESIGN DE ESTUDO	16
2.2	COLETA DE DADOS	16
2.3	ANÁLISE DE DADOS	17
2.4	VISUALIZAÇÃO DOS DADOS.....	17
2.5	ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS DADOS COLETADOS....	18
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4	CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
	REFERÊNCIAS	29

Lista de figuras

Figura 1 - Número de publicações científicas baseadas no marcador ensino de evolução biológica por ano de publicação (1994 – 2020).-----	19
Figura 2 - Número de publicações depositadas por autores correspondentes de países com mais de três publicações que utilizaram o marcador Ensino de evolução.-----	21
Figura 3 - Autores mais citados.-----	24
Figura 4 - Ocorrência de palavras-chave referentes ao ensino de evolução biológica.-----	26

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Análise descritiva: Principais informações sobre a coleção.-----	19
Tabela 2 – Citações totais e média de citações por país utilizando o marcador ensino de evolução.-----	22
Tabela 3 – Top 10 Autores mais relevantes e afiliações com publicações sobre o ensino de evolução.-----	23
Tabela 4 – Principais organizações com publicações sobre o ensino de evolução.-----	25
Tabela 5 – Dez principais periódicos com publicações de artigos sobre ensino de Evolução biológica.-----	25
Tabela 6 - Publicações depositadas por autor principal do Brasil (1) e em conjunto com autores de outros países (2) que envolvem ensino de evolução biológica.-----	27

1 INTRODUÇÃO

A diversidade da vida intriga a ciência, tanto na riqueza de sua história evolutiva quanto em seus diferentes aspectos fenotípicos e genotípicos. Assim, a partir dos primeiros seres vivos unicelulares procariontes que surgiram há bilhões de anos, descendem milhões de espécies de microrganismos, animais e plantas. Toda essa biodiversidade tem sua história desvendada pelo estudo da genética evolutiva, da bioinformática e de abordagens estatísticas, que juntas contribuem para compreensão do processo evolutivo e da diversidade genética, pois variações nos seres vivos podem estar ligadas direta ou indiretamente a alterações na aptidão em diferentes ambientes (MAYR, 1998; SANDERS; BOWMAN, 2014).

Mesmo com toda essa relevância, as conexões entre a diversidade dos seres vivos e a adaptação aos diferentes ecossistemas, não podiam ser compreendidas nos seus diferentes aspectos pela comunidade geral, até que os cientistas começassem a aplicar os princípios básicos da ecologia, zoologia e botânica. Esse processo iniciou de forma mais organizada, quando no século XIX os naturalistas Charles Darwin e Alfred Wallace postularam que os seres vivos eram modificados a partir da seleção natural, fator determinante na mudança de foco para o nascente campo das ciências evolutivas (MAYR, 2009; RIDLEY, 2009; SENE, 2009).

Nesse contexto, no início da década de 1970 o ilustre geneticista Theodosius Dobzhansky, escreveu “Em biologia nada faz sentido, exceto à luz da evolução”. Deste modo, Dobzhansky e outros pesquisadores arquitetaram a síntese moderna da evolução ao identificarem os princípios norteadores dos conceitos fundamentais da biologia, necessários para a compreensão da diversidade da vida e sua origem. Assim, o mundo em que hoje vive a diversidade da vida foi moldado pela evolução, e essa vai continuar modificando a vida no presente e no futuro (MAYR, 1998; MEYER; EL-HANI, 2005; MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Então, a síntese moderna da evolução conseguiu unificar os princípios da biologia, ao explicar as alterações evolutivas em grande escala nas populações por meio da especiação biológica e incluir os conceitos da genética mendeliana, além da conexão entre a variação herdada no DNA com as alterações evolutivas que ocorrem nos seres vivos (TIDON; VIEIRA, 2009; SANDERS; BOWMAN, 2014).

Com toda essa importância para as ciências da vida, Futuyma (1992) afirma que a evolução biológica é um fator unificador no estudo das ciências naturais e

biológicas. Entretanto, esse fator não possui importância real devida fora da comunidade acadêmica e nos contextos escolares, sendo muitas vezes ignorado ou esquecido, trabalhado apenas como mais um dos tópicos de biologia a ser ensinado (GOEDERT, 2004).

Apesar da importância dessa ciência para a compreensão dos fenômenos biológicos, como a origem das variantes do Sars CoV.-2, o ensino dos seus conceitos e princípios teóricos entra em conflito com o senso comum percebido, especialmente no que diz respeito às crenças religiosas de professores e alunos. Esses aspectos têm sido amplamente investigados por cientistas em diversas partes do mundo, mas em especial nos continentes americano e europeu (PEÑALOZA; EL-HANI; MOSQUERA-SUÁREZ, 2021).

Partindo-se desses pressupostos, para Levinson e Teixeira (2018), existem evidências de problemas de análise conceitual entre professores, alunos e livros didáticos (abordando a evolução como um processo linear e teleológico de aprimoramento). Para todos os envolvidos no processo de divulgação dessa ciência, é primordial ter a percepção de que ensino da evolução está provavelmente relacionado com as visões científicas e religiosas dos envolvidos, além de ter o entendimento de que as relações entre ciência e religião são influenciadas por fatores sociais e econômicos (PEÑALOZA; EL-HANI; MOSQUERA-SUÁREZ, 2021).

Nesse contexto, diversos estudos indicam que a oposição de grupos religiosos e as crenças religiosas dos professores de biologia estão entre os fatores que mais influenciam no debate entre evolução e criacionismo nas escolas de diversos níveis de educação em especial nos EUA. Então, os professores de biologia, que se apropriam com mais propriedade dos conceitos e princípios evolutivos, são os que conseguem educar essa ciência de forma participativa e significativa (PEÑALOZA; EL-HANI; MOSQUERA-SUÁREZ, 2021).

Quanto à atualidade deste trabalho, destacam-se vários motivos. Inicialmente, as pesquisas realizadas sobre essa temática mostraram que, embora alguns artigos tenham revisado a literatura, poucos deles incluiu a divulgação de informações sociais nas temáticas abordadas. Em seguida, constatou-se que grande parte da literatura sobre o tema em estudo é dispersa e, conseqüentemente, desprovida de estudo sistemáticos ou bibliométricos. Por fim, dado o papel central que a evolução tem nas ciências biológicas, no contexto

nacional e internacional, o seu estudo torna-se relevante também em termos acadêmicos.

Portanto, esta revisão revelou o caminho da integração multidisciplinar da educação evolutiva, as proporções envolvidas na composição das pesquisas em sala de aula e no campo de formação de professores, para além de compreender e identificar os diferentes estágios de construção da ciência como disciplina nos diferentes níveis de ensino. Somente analisando as características e a composição dos princípios teóricos, a evolução das fontes de conhecimento com suas bases acadêmicas, os pesquisadores podem ser melhor orientados quanto aos métodos de pesquisa ou habilidades que precisam dominar. Além disso, a iluminação do estágio atual das ciências evolutivas pode ajudar os pesquisadores a identificar direções de pesquisa mais promissoras e adotar estratégias metodológicas mais adequadas.

Assim, com base nos pressupostos de que problemas teóricos e conceituais não são suficientes para alcançar uma educação significativa do ensino de evolução biológica, este estudo teve como objetivo revelar a história, o estado atual e as tendências na pesquisa de ensino de evolução de uma perspectiva bibliométrica e multidisciplinar.

2 METODOLOGIA

O fluxo de trabalho no mapeamento científico geral delineado em nossa pesquisa foi proposto por Zupic e Carte (2015) e consiste em cinco etapas descritas abaixo:

2.1 Design de estudo

A metodologia de pesquisa deste artigo consiste em uma revisão bibliométrica por meio do Bibliometrix, que é uma ferramenta do software R considerada abrangente para mapeamento científico (ARIA; CUCCURULLO, 2017). Os dados de artigos de pesquisa relevantes para este estudo foram extraídos do banco de dados Web of Science (WoS) Core Collection. No presente estudo, após refinamentos, foram incluídos apenas artigos científicos e artigos de revisão, em decorrência de possíveis deficiências na originalidade, completude e impacto dos diferentes documentos, artigos de conferências e anais (GUO et al., 2021).

2.2 Coleta de dados

A escolha da plataforma WeB of Science (WoS) como banco de dados deu-se, principalmente, por esta apresentar algumas características vantajosas, como a de ser uma base multidisciplinar que indexa mais de 12.700 periódicos, nas diferentes áreas científicas, contendo informações que datam do início do século XX e são atualizadas semanalmente, além de disponibilizar endereços completos de autores e coautores de cada trabalho científico (ADRIAANSE; RENSLEIGH, 2013).

Centralizou-se a prospecção da produção científica nas publicações que envolviam o ensino de evolução biológica na perspectiva de conceitos gerais, genética de populações e conservação da biodiversidade e uso de metodologias ativas no ensino de ciências biológicas.

O processo de busca iniciou quando foi acessado o site da Web of Science™. Em seguida, adotou-se uma sequência de palavras-chave, com a inclusão, de forma ordenada, das siglas TS = (TEACHING BIOLOGICAL* AND EVOLUTION*) e CU. A sigla “TS” indica que a busca pelas palavras foi realizada no resumo, nas palavras-chave e no título. Se for acrescido do asterisco “*” possibilita que a busca seja feita, também, utilizando as variações das palavras indicadas no plural ou palavras-compostas. O termo “AND” foi utilizado para que as palavras fossem pesquisadas juntas. O termo “CU” funciona como delimitador do país a ser pesquisado, por exemplo, no Brasil (DINIZ SOBRINHO *et al.*, 2020).

2.3 Análise de dados

Seguindo-se o percurso metodológico, os resultados referentes as publicações coletadas na WoS, foram inicialmente adicionados à Lista marcada e exportados para serem salvos em arquivo de formato “BibTex” (ARIA; CUCCURULLO, 2017).

2.4 Visualização dos dados

Com o subsídio do software R (versão 3.6.1) e VOSviewer® (versão 1.6.6) para a execução da análise bibliométrica, utilizou-se os pacotes **bibliometrix** e **biblioshiny**, que possibilitaram acessar o total de publicações encontradas, com ênfase em artigos, primeiros registros de publicações, isso de acordo com os marcadores, número de publicações por ano, principais países envolvidos nas publicações, afiliações importantes, principais autores, principais periódicos e as palavras mais relevantes no campo do ensino de evolução biológica (ARIA;

CUCCURULLO, 2017; FIGUEREDO *et al.*, 2020).

De acordo com Dervis (2019), O pacote R Bibliometrix é para análise bibliométrica escrito no software R, que se apresenta com código aberto, o que significa que opera em um ambiente integrado que consiste em bibliotecas abertas, algoritmo aberto e software gráfico aberto. Outras vantagens desta ferramenta são algoritmos estatísticos potentes e eficazes, acesso a rotinas numéricas de alta qualidade e ferramentas integradas na visualização de dados (ARIA; CUCCURULLO, 2017).

2.5 Organização e apresentação dos dados coletados

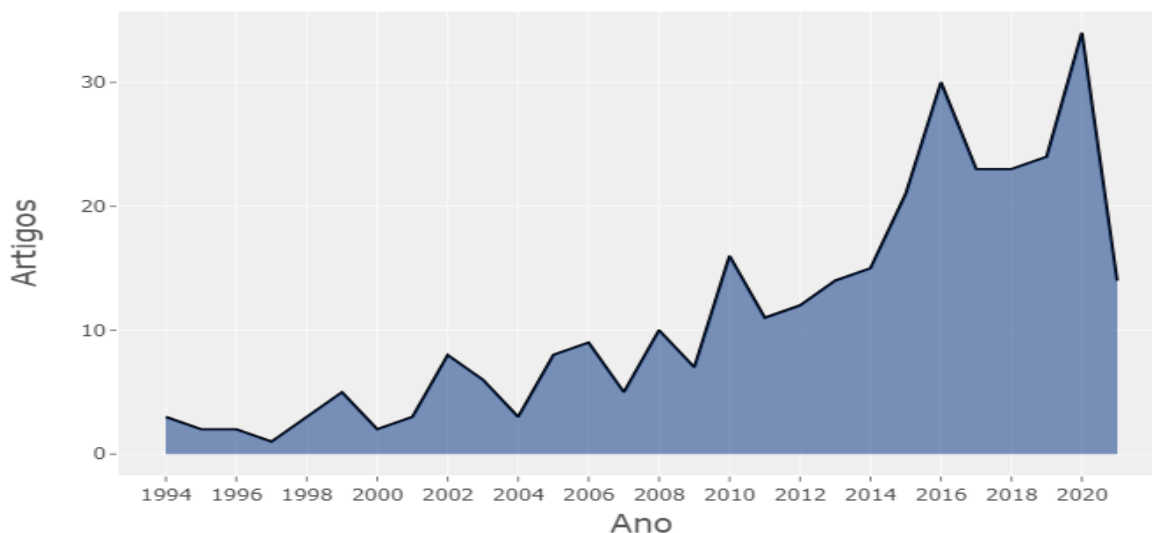
Para a organização e apresentação dos resultados, última etapa do método bibliométrico, optou-se por utilizar as figuras geradas pelo Bibliometrix R e as tabelas criadas pelo Excel. Devido ao grande número de documentos, escolheu-se apresentar os dez termos (*ranking* Top 10) com maior prevalência (ARIA; CUCCURULLO, 2017; FIGUEREDO *et al.*, 2020). Para uma maior organização dos dados, o presente trabalho adotou os países mais relevantes na produção científica dentro da temática, os países que publicaram mais de 4 trabalhos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A plataforma WoS possibilita acesso a muitas publicações. Nesse sentido, o uso do WoS vem crescendo e ajudando o mundo acadêmico a entender com mais precisão as publicações científicas (LIU; HU; TANG, 2018).

Com a utilização das palavras-chave de forma ordenada, das siglas TS (TEACHING BIOLOGICAL* AND EVOLUTION*) foi possível identificar 405 documentos na base de dados WoS, no período de 1991 a 2020, dentre essas publicações destacam-se: artigos, capítulos de livros, itens bibliográficos, editoriais, notas, revisões. Após refinamentos, identificou-se 314 publicações, para o período de 1994 a 2020, sendo distribuídos em artigos científicos e revisão com valores correspondentes a 266 e 48 publicações do total geral, respectivamente.

Figura 2 - Número de publicações científicas baseadas no marcador ensino de evolução biológica por ano de publicação (1994 – 2020).



Fonte: Empírica da Pesquisa

Os primeiros registros mais consistentes referentes ao ensino de evolução, de acordo com os achados, ocorreram a partir do ano de 1994 e aumentaram de forma significativa, atingindo seu maior número no ano de 2020 com 34 publicações, conforme figura 1.

Nos estudos detalhados da bibliometria é fundamental organizar informações gerais sobre os dados coletados, descrevendo valores quantitativos referentes aos documentos, autores, citações e crescimento anual das publicações, conforme Tabela 1.

Tabela 2 – Análise descritiva: Principais informações sobre a coleção

Descrição	Resultados
Artigos	314
Período	1994 - 2020
Taxa de crescimento percentual anual	7.89
Média de citações por artigo	17.8
Autores de artigos de autoria única	103
Autores de artigos de autoria múltipla	636
Artigos por Autor	0.425
Autores por Artigo	2.35
Co-autores por artigos	2.48
Índice de Colaboração	3.06

Fonte: Empírica da pesquisa

As informações coletadas e descritas na presente pesquisa permitem a apropriação dos conhecimentos presentes nas publicações acadêmicas, para

fornecer aos professores pesquisadores e educadores em formação acadêmica avaliar tendências ou o foco principal dos trabalhos produzidos nos melhores periódicos. Assim, nas áreas de educação e ensino de evolução, é importante ter o conhecimento detalhado dos conceitos e princípios sobre as teorias evolutivas, para compreender as melhores metodologias educacionais utilizadas na promoção do ensino significativo e participativo, como forma de intervenção para reduzir a dissonância entre o negacionismo científico, religião e evolução (DODICK; DAYAN; ORION, 2010; SIANI; YARDEN, 2020).

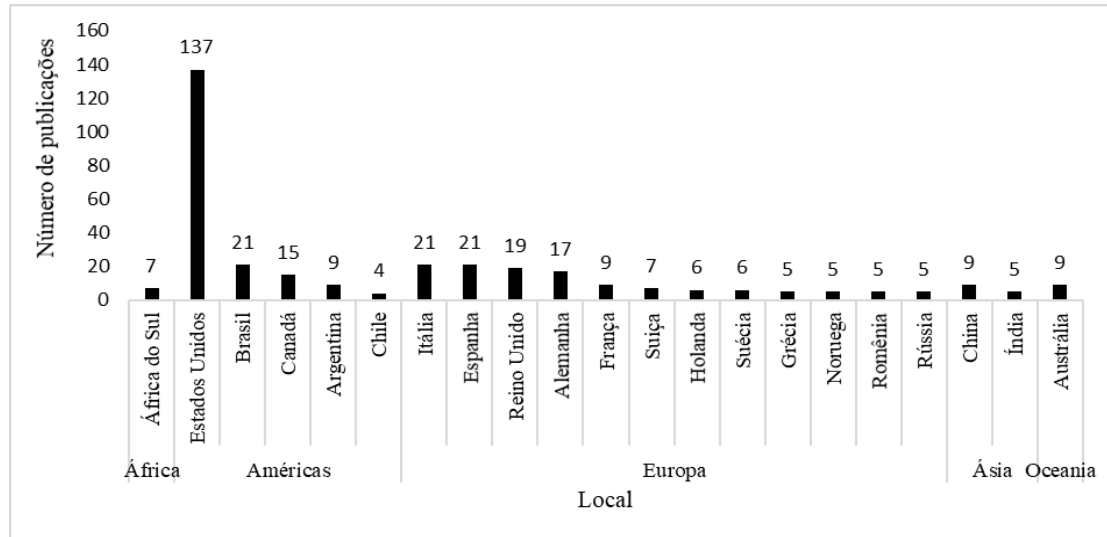
Partindo-se dessa pressuposição, deve-se ressaltar que a ciência evolutiva sempre foi objeto de controvérsia, com seus princípios e conceitos polemizados em uma batalha entre ideias tradicionais e modernas. Com visões amplamente antagônicas na ciência e religião, além do negacionismo científico recente (BERKMAN; PLUTZER, 2010 ; LYONS, 2010).

Para Hall e Woika,(2018) existem forças em diferentes países em todo o mundo, que têm trabalhado para deslegitimar e obstruir o ensino da evolução. Para negacionistas, é difícil “aceitar” a ciência, uma vez que de acordo com princípios científicos somos o resultado da seleção natural, o que numa perspectiva religiosa, nos torna menos únicos (COYNE, 2012).

Os dados coletados evidenciam um número crescente de publicações; pesquisadores de todos os continentes participaram da produção de 314 artigos sobre o ensino de evolução e verificou-se que eram pertencentes a mais de 45 países.

Destes, identificou-se os Estados Unidos como o país que obteve maior número de artigos publicados, totalizando 127 produções. Um dígito considerável ao se comparar com as demais nações. Logo em seguida fica o Brasil com o segundo lugar, com 17 artigos. Nesse caso, verifica-se que ambos fazem parte do continente americano. Na sequência, os resultados identificam na Europa, o Reino Unido, a Alemanha e a Espanha, com 19, 17 e 21 trabalhos indexados na WoS, respectivamente. Na Oceania, a Austrália se configura como o país mais produtivo, com 8 artigos (figura 2).

Figura 2 - Número de publicações depositadas por autores correspondentes de países com mais de três publicações que utilizaram o marcador Ensino de evolução.



Fonte: Empírica da Pesquisa

Ao fazer a conjunção dos dados com países que mais publicaram e os mais citados, os achados coletados na presente pesquisa identificam os Estados Unidos como país de maior relevância na temática proposta por esse estudo, pois, possuem um número de citações exclusivas, chegando à contagem de 3122, com média de 24.58 citações por artigo. Na sequência, destaca-se também a Suíça e Reino Unido. O Brasil foi o 9º país com mais citações 86 totais e 5.06 citações por artigo (tabela 2).

Os dados revelam que a comunidade acadêmica tem aumentado consideravelmente a sua produção científica e com reflexos na atividade do ensino da evolução na escola, considerando todos os níveis de ensino. Percebe-se também, que maioria dos estudos e reflexões teóricas sobre o ensino da evolução e suas relações com as visões religiosas, negacionismo científico, ensino e aprendizagem, ocorreu nos Estados Unidos e Europa, enquanto na América Latina. No continente africano houve poucas pesquisas empíricas ligando os aspectos sociais, econômicos e educacionais com o ensino de ideias evolucionistas (PEÑALOZA; EL-HANI; MOSQUERA-SUÁREZ, 2021).

Clément e Quessada (2013) mostraram que em países de menor PIB per capita - como alguns países do continente africano apontados em seu trabalho - as concepções criacionistas são mais numerosas, e os professores possuem práticas religiosas mais fortes, que corresponde a um sistema de concepções enraizadas em dimensões sociais, políticas, culturais, históricas e geográficas. Além disso, os autores enfatizaram que para promover o ensino de evolução, é essencial na

formação de professores que eles saibam diferenciar registros científicos de ideias religiosos, e usar cada um com sabedoria.

Tabela 2 – Citações totais e média de citações por país utilizando o marcador ensino de evolução

País	Citações totais	Média de citações por artigo
Estados Unidos	3137	22,90
Suíça	533	76,14
Reino Unido	438	23,05
Espanha	208	9,90
Austrália	193	21,44
Canadá	165	11,00
China	126	14,00
Japão	116	29,00
Índia	108	21,60
Grécia	79	15,80
Brasil	77	3,67

Fonte: Web of Science

No entanto, percebe-se que a compreensão evidente da evolução ainda é considerada, lamentavelmente, falha pela maioria dos pesquisadores e educadores (ALTERS; NELSON, 2002; TIDON; LEWONTIN, 2004 ; LEVINSON; TEIXEIRA, 2018). Nos países mais produtivos, como nos Estados Unidos, a situação da educação em biologia evolutiva é mais complexa e, portanto, é acompanhada por uma forte resistência das organizações criacionistas. Razão pela qual pode ratificar o entendimento de Lerner (2000) e Hall e Woika (2018), que diz que a influência tem sido grande principalmente em regiões com populações substanciais de evangélicos protestantes.

Assim, a produção científica elevada nessas nações estaria centralizada em uma resposta a essa influência cultural com objetivo de diminuir as discordâncias existentes entre a ciência e a religião, refletindo consideravelmente na melhoria do ensino e aprendizado significativos (DODICK; DAYAN; ORION, 2010; SIANI; YARDEN, 2020).

Fazendo-se um paralelo, entre as afiliações mais relevantes e os autores mais produtivos, identificou-se os autores mais proeminentes, de acordo com os critérios de busca utilizados; o primeiro e segundo autores mais produtivos são da Itália, com 7 e 5 artigos publicados, respectivamente, representando mais de 33% das publicações, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Top 10 Autores mais relevantes e afiliações com publicações sobre o ensino de evolução

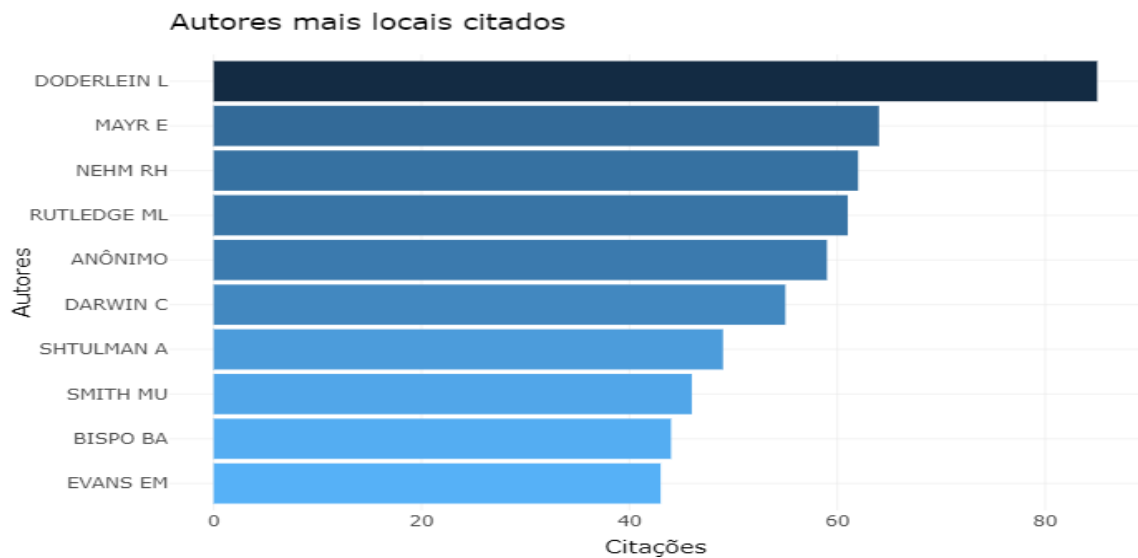
Autores	Artigos	Organização	Porcentagem
Santovito G	7	Universidade de Pádua (Itália)	19,40%
Irato P	5	Universidade de Pádua (Itália)	13,88%
Wiles JR	4	Universidade de Siracusa (NY, EUA)	11,11%
Athanasίου K	3	University of Athens (Atenas, Grécia)	8,33%
Boujaoude S	3	Universidade American de Beirute (Líbano)	8,33%
Evans Em	3	-	8,33%
Harms U	3	IPN Kiel (Quiel, Alemanha)	8,33%
Papadopoulou P	3	University of Western Macedonia, (Florina, Grécia)	8,33%
Sweller J	3	-	8,33%
Alters B	2	McGill University (Montreal, Canadá)	5,55%
Total	36		100%

Fonte: do autor (2021)

Os dois primeiros autores são da mesma organização (Universidade de Pádua, Itália) e estão envolvidos em pesquisas relacionadas ao ensino de evolução. Enquanto Trevisan e Santovito (2015) realizaram uma pesquisa para comparar duas metodologias de ensino de evolução numa escola secundária – atividades em laboratório e aulas tradicionais baseadas no livro texto – e os resultados mostraram estatisticamente que os estudantes ao participarem das práticas em laboratório acertaram mais questões no questionário. Dessa forma os pesquisadores concluíram que aprender evolução na prática, de forma experimental, é mais eficiente do que a teoria explicada pelo professor baseada no livro.

Além disso, Schiavon e Irato (2015) desenvolveram pesquisas para avaliar o desempenho de diferentes metodologias no ensino de evolução com estudantes de 14 anos de idade e demonstraram que técnicas centradas na resolução de problemas pelos estudantes, debates e experiências centradas no aluno, também são positivas na melhoria do aprendizado de evolução.

Na perspectiva da análise conjunta de países e autores mais citados, os dados revelam que os Estados Unidos, países da Europa e Ásia, juntamente com autores pioneiros, a exemplo de Darwin, Mayr, Doderlein e outros, foram fundamentais para a biologia ao publicarem documentos de referência na literatura mundial, conforme tabela 3 e figura 3 respectivamente.

Figura 3 - Autores mais citados

Fonte: do autor (2021)

Estes grandes e renomados autores contribuintes na pesquisa de campo, nas diferentes áreas da biologia, são para a comunidade acadêmica, os criadores da maioria dos conceitos e princípios discutidos nas ciências evolutivas, dando assim uma importância central da evolução para todas as disciplinas da biologia, fato reconhecido por muitos autores. Por serem cientistas “clássicos” e necessários para compreensão da ciência evolutiva, recomenda-se as suas citações nos documentos (ARAÚJO, 2020).

A análise dos dados obtidos, nos oferece uma percepção de que existe uma grande diferença na quantidade de trabalhos publicados pelo Estados Unidos em relação aos demais países (europeus, asiáticos e africanos), envolvendo o uso de temas relacionados ao ensino de evolução biológica. Em uma abordagem geral, os EUA e a Europa ocupam posição de destaque, pois respondem por mais de 77%% das publicações depositadas no WoS, no período avaliado, conforme figura 2.

Nesse contexto, a Universidade de Pádua na Itália e as Universidades do Arizona e de Harvard, ambas nos estados Unidos, são instituições, localizadas em países da Europa e América, que podem ser consideradas centros de alta produção científica, representando aproximadamente 35% dos artigos depositados na WoS, portanto, devem ser consideradas como centros fomentadores de conhecimento da biologia evolutiva, com destaque para o ensino, sendo assim, referência para pesquisadores e instituições de outras nações, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Principais organizações com publicações sobre o ensino de evolução

País	Organização	Registros	
		n	%
Itália	University Padua	17	13,49
	Arizona State University	14	11,11
	Harvard University	13	10,32
	Michigan State University	13	10,32
Estados Unidos da América	University Michigan	13	10,32
	University Wisconsin	13	10,32
	Syracuse University	11	8,73
	University of Washington	11	8,73
	Stanford University	10	7,93
Brasil	Federal University of Rio Grande do Sul	11	8,73
Total		126	100,0

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme no que foi posto na tabela 5, o *Journal of biological education* concentra o maior número de publicações sobre a temática de ensino de evolução, com 21 artigos publicados, seguido da *American Biology Teacher* com 20 publicações.

Tabela 5 – Dez principais periódicos com publicações de artigos sobre ensino de Evolução biológica.

Fontes	Artigos	Percentual
Journal of biological education	21	20%
American biology Teacher	20	19%
Science & Education	18	17%
Journal of research in science teaching	16	15%
International journal of science education	10	9%
Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias	5	5%
Science education	5	5%
Biochemistry and molecular biology education	4	4%
CBE-LIFE: Sciences education	4	4%
Research in science education	4	4%

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao se analisarem os dados, observa-se que, nos países mais produtivos em publicações, vários temas foram explorados, destacando-se: evolução, ciências, seleção natural, biologia, conhecimento e educação. Portanto, há nesses países preocupação institucional e de pesquisadores na caracterização e no entendimento

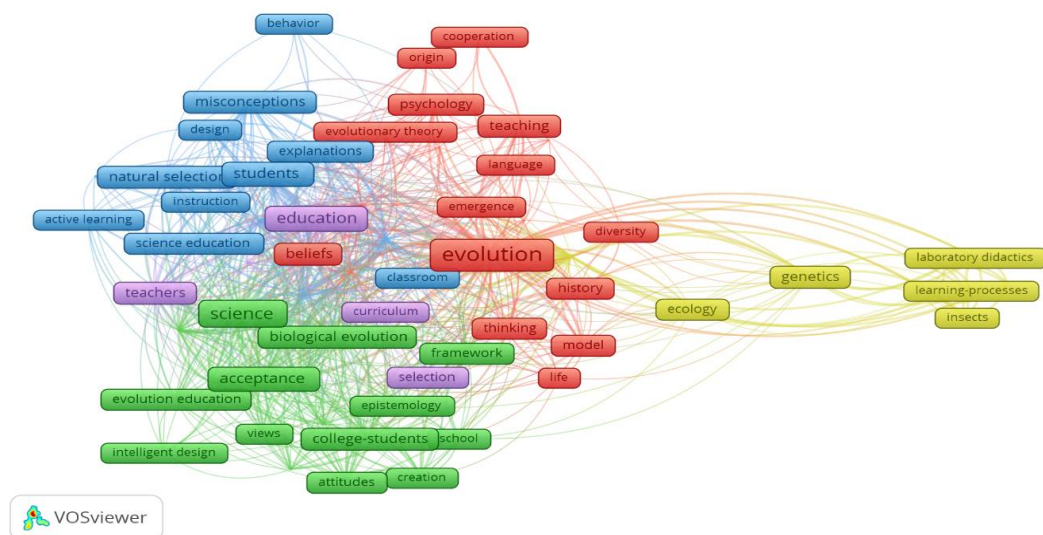
da evolução, tanto no nível básico quanto no superior, fato corroborado no trabalho publicado por Araújo (2020).

Esses achados nos permitem fazer uma análise das informações documentadas ao longo do tempo, no caso dos periódicos, permite a localização de um artigo de referência por meio de dados como autor, título, ano, volume, palavras-chaves, constituindo-se uma importante fonte de acesso aos artigos científicos (TENOPIR; KING, 2001; MIGUÉIS et al., 2013).

Quanto as palavras-chave, estas são específicas e representam os conteúdos descritos nos textos científicos, detalhe de grande relevância. Para ilustrar a correlação das palavras-chave foi produzida uma imagem (figura 4) para representar a associação desses termos nos trabalhos encontrados. Nesse caso, quanto maior o nó e sua respectiva palavra, significa que existe uma máxima relação entre os termos e grande ocorrência nas publicações (ARIA; CUCCURULLO, 2017; FIGUEIREDO, 2020).

Em síntese, a promoção e o desenvolvimento da pesquisa dentro de um país são dependentes da presença de instituições fortes e de profissionais qualificados para o desenvolvimento de tecnologias educacionais, programas de formação de pessoal qualificado, para além da necessidade de políticas de financiamento para equipar laboratórios, escolas e, com destaque para difusão de conhecimento científico (DINIZ SOBRINHO et al., 2020).

Figura 4 - Ocorrência de palavras-chave referentes ao ensino de evolução biológica.



Embora o Brasil seja, nesse tema, o país mais produtivo da América do Sul, apenas 21 artigos foram publicados e depositados no WoS, verificar na tabela 6.

Em dezoito dos 21 artigos, pesquisadores brasileiros ficaram como principais autores, e os outros 3 artigos foram produzidos em colaboração com pesquisadores de outros países, como os estados Unidos, Espanha e Portugal.

Tabela 6 - Publicações depositadas por autor principal do Brasil (1) e em conjunto com autores de outros países (2) que envolvem ensino de evolução biológica.		
(1) Publicações de autores principais brasileiros		
Organização/ país	Referência	Título da publicação
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	ARAÚJO, LAL. 2020.	A centralidade da evolução no ensino de biologia : para uma perspectiva pluralista
	FLACH; DEL PINO, 2016.	– Afinal, para que servem a história e a filosofia da biologia?
Centro Universitário de Formiga – Minas Gerais	SILVA; MORTIMER, 2020.	– Concepções de professores sobre a origem do ser humano no contexto de três países latino-americanos com diferentes formas e graus de secularismo
Universidade de São Paulo	DE MOURA SILVA; LAHR; SILVA, 2021.	As dimensões epistêmica e pedagógica do pensamento evolutivo em recursos educacionais para zoologia projetados para a formação inicial de professores
Universidade de São Paulo	BIZZO; BIZZO, 2006.	Charles Darwin nos Andes
(2) Publicações conjuntas		
Brasil/ Estados Unidos	TIDON; LEWONTIN, 2004.	Ensino de Biologia Evolutiva
Brasil/ Espanha	ARTEAGA; EL-HANI, 2012	Processos de alteridade e currículos CTS: do discurso científico do século XIX sobre competição inter-racial e extinção racial à alteridade em tecnociências biomédicas

Brasil/ Estados Unidos	CRAWFORD et al., 2005.	– Confrontando as ideias de futuros professores sobre evolução e investigação científica usando tecnologia e tarefas baseadas em investigação
Brasil/ Portugal	PANTOJA; ULLOA; NESTEROVA, 2013.	– Evolução biológica e criação na perspectiva de alunos de pós-graduação em ciências biológicas

Fonte: Web of Science™

Dos dezoitos artigos que envolvem o ensino de evolução, praticamente todos de forma efetiva caracterizaram o seu estudo no tema principal, o que coloca esse campo de pesquisa brasileira como promissor. Em contrapartida, os outros três trabalhos que têm a cooperação de grupos estrangeiros e de pesquisadores brasileiros, os estudos foram centralizados no conhecimento sobre evolução.

Além disso, é possível que essa parceria científica entre pesquisadores brasileiros e instituições de outros países decorra da melhor infraestrutura laboratorial e do incentivo governamental para apoiar a pesquisa científica e a formação de pessoal qualificado encontradas nas instituições dos países parceiros. Parcerias são fundamentais para formação de pesquisadores mais qualificados.

4 CONCLUSÃO/ CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando essa pesquisa para identificar as tendências da pesquisa evolutiva voltada para ensino, pode-se concluir:

O número de publicações de ensino de evolução biológica tem crescido, especialmente nos últimos 5 anos, gerando informações aplicadas a essa área. A maior parte dos países que produziram artigos foi no eixo Europa e América do Norte, especificamente Itália e Estados Unidos. O Brasil mostrou-se presente, porém faz se necessário maiores investimentos para subsidiar pesquisas nessa área.

Essa pesquisa, ao utilizar os marcadores de ensino de evolução, mostrou que publicações dos autores mais relevantes relacionam a importância do ensino de evolução para melhor ensino/aprendizagem de biologia. Pode-se observar de acordo com a discussão que a evolução tem sido ensinada e aprendida de forma incorreta, devido a diversos aspectos sociais, econômicos, culturais e principalmente religiosos.

Outro ponto importante é de que fatores como investimento e parcerias nas pesquisas voltadas para ensino de evolução são essenciais para modificar o processo de ensino e aprendizagem de evolução. Países do eixo Europa e os Estados Unidos se mostraram mais relevantes quanto a publicação de periódicos voltados para o ensino de biologia, além dos veículos de publicação se encontrarem nessas regiões, as organizações de ensino/pesquisa também são principalmente italianas e norte-americanas.

Além disso, o Brasil, mesmo com poucos recursos, se mostrou relevante nas pesquisas na área de ensino de evolução, isso mostra interesse nessa área como também perspectivas de pesquisa

5 REFERÊNCIAS

ADRIANSE, Leslie S.; RENSLEIGH, Chris. Web of Science, Scopus and Google Scholar: A content comprehensiveness comparison. **The Electronic Library**, 2013. Disponível em: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EL-12-2011-0174/full/html>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

ALTERS, Brian J. ; NELSON, Craig E. PERSPECTIVE: TEACHING EVOLUTION IN HIGHER EDUCATION. **Evolution**, v. 56, n. 10, p. 1891–1901, 2002. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.0014-3820.2002.tb00115.x>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison. The centrality of evolution in biology teaching: towards a pluralistic perspective. **Journal of Biological Education**, [s. l.], v. 00, n. 00, p. 1–12, 2020. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.2020.1757486>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

ARIA, Massimo; CUCCURULLO, Corrado. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/a/eee/infome/v11y2017i4p959-975.html>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

ARTEAGA, Juan Manuel Sánchez; EL-HANI, Charbel N. Othering processes and STS curricula: From nineteenth century scientific discourse on interracial competition and racial extinction to othering in biomedical technosciences. **Science and Education**, [s. l.], v. 21, n. 5, p. 607–629, 2012. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-011-9384-x>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

BERKMAN, Michael; PLUTZER, Eric. **Evolution, creationism, and the battle to**

control America's classrooms. Cambridge University Press, 2010. Disponível em: <<https://www.proquest.com/openview/5d9eaec90d7ff45f523cf8516037c5d9/1?pq-origsite=gscholar&cbl=41953>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

BIZZO, Nelio; BIZZO, Luis Eduardo Maestrelli. Charles Darwin in the Andes. **Journal of Biological Education**, [s. l.], v. 40, n. 2, p. 68–73, 2006. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.2006.9656016?casa_token=kwLczFff4MIAAAAAA:6UtbMgMKWJ4yKn76tSZ_oRUJMzQmWfSIUMc5LjF5-ZdZRn1MFuwnJS6iEBZHtq74KA6uZxpJ2wl7pw>. Acesso em: 25 jan. 2022.

QUESSADA, Marie-Pierre; MUNOZ, François; CLÉMENT, Pierre. Les conceptions sur l'évolution biologique d'enseignants du primaire et du secondaire de douze pays (Afrique, Europe et Moyen Orient) varient selon leur niveau d'étude. **Hedjerassi, N., Marquet, P., AREF**, v. 1, 2007. Disponível em: <http://130.79.201.158/actes_pdf/AREF2007_Marie-Pierre_QUESSADA_407.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2022.

COYNE, Jerry A. Science, religion, and society: the problem of evolution in America. **Evolution: International Journal of Organic Evolution**, v. 66, n. 8, p. 2654-2663, 2012. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1558-5646.2012.01664.x>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

CRAWFORD, Barbara A. et al. Confronting prospective teachers' ideas of evolution and scientific inquiry using technology and inquiry-based tasks. **Journal of Research in Science Teaching**, [s. l.], v. 42, n. 6, p. 613–637, 2005. Disponível em: <<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2005JRScT..42..613C/abstract>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

DE MOURA SILVA, Gabriel; LAHR, Daniel J. G.; SILVA, Rosana Louro Ferreira. The epistemic and pedagogical dimensions of evolutionary thinking in educational resources for zoology designed for preservice teacher education. **Journal of Biological Education**, [s. l.], v. 00, n. 00, p. 1–14, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00219266.2021.1877781>. Acesso em 25 jan. 2022.

DINIZ SOBRINHO, F. de A. *et al.*, Aplicação de marcadores SNP em estudos de diversidade genética em *Capra hircus*: tendências, vieses e progressos. **Embrapa Meio-Norte-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2020. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1126071>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

DODICK, Jeff; DAYAN, Aliza; ORION, Nir. Philosophical approaches of religious Jewish science teachers toward the teaching of 'controversial' topics in science. **International Journal of Science Education**, v. 32, n. 11, p. 1521-1548, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/248974503_Philosophical_Approaches_of_Religious_Jewish_Science_Teachers_Toward_the_Teaching_of_'Controversial'_Topics_in_Science>. Acesso em: 25 jan. 2022

FIGUEREDO, Wilton Nascimento, *et al.* Análise bibliométrica da produção brasileira sobre a covid-19. **Revista Baiana de Enfermagem**, v. 34, 2020. Disponível em:

<<https://periodicos.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/37107>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

FLACH, Pâmela Ziliotto Sant'Anna; DEL PINO, José Claudio. Afinal, para que servem a história e a filosofia da biologia? **Educação Por Escrito**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 236, 2016. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito/article/view/23151>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

FUTUYMA, Douglas J. **Biologia evolutiva**. Ribeirão Preto: SBG, 1992. Disponível em: <<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=ACERVO.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=009420>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

GOEDERT, Lidiane. **A formação do professor de biologia na UFSC e o ensino da evolução biológica**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/101549>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

HALL, Gordon Emmett; WOIKA, Shirley Andrea. The fight to keep evolution out of schools: The law and classroom instruction. **The American Biology Teacher**, v. 80, n. 3, p. 235-239, 2018. Disponível em: <<https://online.ucpress.edu/abt/article/80/3/235/19077/The-Fight-to-Keep-Evolution-Out-of-Schools-The-Law>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

IHAKA, Ross; GENTLEMAN, Robert. R: a language for data analysis and graphics. **Journal of computational and graphical statistics**, v. 5, n. 3, p. 299-314, 1996. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1390807?seq=1#metadata_info_tab_contents>. Acesso em: 25 jan. 2022.

LYONS, Sherrie Lynne. Evolution and education: Lessons from Thomas Huxley. **Science and Education**, [s. l.], v. 19, n. 4–5, p. 445–459, 2010. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=EJ879808>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

LERNER, Lawrence S. Good science, bad science: Teaching evolution in the states. 2000. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=ED447099>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

LEVINSON, R.; TEIXEIRA, P. P. Crenças religiosas e evolução: um modelo para o diálogo em aula= Religious Beliefs and Evolution: A Model for the Dialogue in Classroom. **Alexandria: Revista de Ciencias de la Información**, v. 11, n. 1, p. 195-216, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2018v11n1p195>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

LIU, Weishu; HU, Guangyuan; TANG, Li. Missing author address information in Web of Science—An explorative study. **Journal of Informetrics**, v. 12, n. 3, p. 985-997, 2018. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/1807.09944>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: história e prática em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009. Disponível em:

<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/90860/mod_resource/content/2/Atividades%20de%20campo%20e%20o%20ensino%20de%20biologia.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2022.

MAYR, Ernst. O lugar da biologia nas ciências e sua estrutura conceitual. _____. **Desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p. 37-103, 1998. Disponível em: <<https://docero.com.br/doc/x0sv0>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

MAYR, Ernst. Darwin's influence on modern thought. **Scientific American**, v. 283, n.1, p. 78–83, 2009. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/26058792?casa_token=Sw2Zg5r5H54AAAAA%3A9FL2gL3aCh98C0lpYQOJL8wmg7-omdq7djE8PsqiQFL4yi5Cl_1VM5mPT_5_vcU9u7Zs0kmdIsZ0j86gYToDTSUgbH5S0WeMAFiH847BFsmZNNt1XiMC&seq=1#metadata_info_tab_contents>. Acesso em: 25 jan. 2022.

MEYER, Diogo; EL-HANI, Charbel Niño. Evolução da Teoria Darwiniana. **Scientific American do Brasil–Série História da Evolução**, p. 76-85, 2005. Disponível em: <http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000300011&lng=en&tlng=en>. Acesso em: 25 jan. 2022.

MIGUÉIS, Ana et al. A importância das palavras-chave dos artigos científicos da área das Ciências Farmacêuticas, depositados no Estudo Geral: estudo comparativo com os termos atribuídos na MEDLINE. In: **4ª Conferência Luso-Brasileira sobre Acesso Aberto**, 2013. Disponível em: <<https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/24485>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

OLEQUES, L. C., et al. Evolução biológica como eixo integrador no ensino de biologia: concepções e práticas de professores do ensino médio. **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, São Paulo, SP, 2011. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1066-1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2022.

PANTOJA, Rafael; ULLOA, Ricardo; NESTEROVA, Elena. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias. **GÓNDOLA. Revista de enseñanza y aprendizaje de las ciencias**, [s. l.], v. 8, n. 2145–4981, p. 8–22, 2013.

PEÑALOZA, Gonzalo; EL-HANI, Charbel N.; MOSQUERA-SUÁREZ, Carlos Javier. Between Scientific Ideas and Christian Religious Beliefs. **Science & Education**, p. 1-35, 2021. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-021-00218-x>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

RIDLEY, Mark. **Evolução**. Artmed Editora, 2009.

RUTLEDGE, Michael L.; WARDEN, Melissa A. Evolutionary theory, the nature of

science & high school biology teachers: Critical relationships. **The American Biology Teacher**, p. 23-31, 2000. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4450822?casa_token=ezCRZaKehOQAAAAA%3ApTxcy0I3-StNbVvcFkNu20rdiGbqGIJNCcGe2MKWdeq2RpKN9DuwxDaqajr3T1_VSO2qhfPGEcYOt2ywLrVjK55K_ZxPGTB2pzxbyINosZT_Y2Jtlka&seq=1#metadata_info_tab_contents>. Acesso em: 25 jan. 2022.

RUTLEDGE, Michael L.; MITCHELL, Melissa A. High school biology teachers' knowledge structure, acceptance & teaching of evolution. **The American Biology Teacher**, p. 21-28, 2002. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4451231?casa_token=3ZIE7qL5TygAAAAA%3AAdcedhORMUEyq6wQuoKA7GvL6L7fWd7ggX56ByNga36enMXk0MLDyM4ac5PpPauNSZdRy1L4BKlFpgj8ee_N75AGHT2YXQHYt9Ck_aCKVnnaQpKdjuu5&seq=1#metadata_info_tab_contents>. Acesso em: 25 jan. 2022.

SANDERS, Mark F.; BOWMAN, John L. **Genetic analysis: an integrated approach**. Pearson Education, 2014.

SCHIAVON, Antonia; IRATO, Paola. Teaching about the evolution theory in secondary school of the first degree: educational projects and critical reflections. In: **EDULEARN15 Proceedings of the 7th International Conference on Education and New Learning Technologies**, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Paola-Irato/publication/313895725_TEACHING_ABOUT_THE_EVOLUTION_THEORY_IN_SECONDARY_SCHOOL_OF_THE_FIRST_DEGREE_EDUCATIONAL_PROJECTS_AND_CRITICAL_REFLECTIONS/links/58aeacb945851503be92039c/TEACHING-ABOUT-THE-EVOLUTION-THEORY-IN-SECONDARY-SCHOOL-OF-THE-FIRST-DEGREE-EDUCATIONAL-PROJECTS-AND-CRITICAL-REFLECTIONS.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2022.

SENE, Fábio M. Cada caso, um caso... puro acaso - Os Processos de evolução biológica dos seres vivos. **Ribeirão Preto: SBG**, 2009.

SIANI, Merav; YARDEN, Anat. Evolution? I don't believe in it. **Science & Education**, v. 29, n. 2, p. 411-441, 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-020-00109-7>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

SILVA, Hesley Machado; MORTIMER, Eduardo Fleury. Teachers' Conceptions about the Origin of Humans in the Context of Three Latin American Countries with Different Forms and Degrees of Secularism. **Science and Education**, [s. l.], v. 29, n. 3, p. 691-711, 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11191-020-00124-8>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

TIDON, Rosana; LEWONTIN, Richard C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and molecular biology**, v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/gmb/a/8pwzKNbBJXHNNV9vF8rzrdb/?lang=en>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

TIDON, Rosana; VIEIRA, Eli. O ensino da evolução biológica: um desafio para o

século XXI. **ComCiência**, n. 107, 2009. Disponível em:
<http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000300008&lng=en&nrm=is>. Acesso em: 25 jan. 2022.

TENOPIR, Carol; KING, Donald W. A importância dos periódicos para o trabalho científico iii. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, v. 25, n. 1, p. 15-26, 2001. Disponível em: <https://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/10/pdf_c111fa11c3_0012276.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2022.

TRANI, Randy. I won't teach evolution; It's against my religion. And now for the rest of the story.. **The American Biology Teacher**, p. 419-427, 2004. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4451708?casa_token=Kr89WLAKgGMAAAAA%3ASx_wHsQ5b4r7FRrjPDOglu-2yTywYkLrFnD-4ZetXVXTaKVfR_Bh4klrOkJWn0gld-G8LuemN0eq4QS8sRhNuZfXxh2mboNW2Inr7UI_eslJCxbKcQl&seq=1#metadata_info_tab_contents>. Acesso em: 25 jan. 2022.

TREVISAN, Tiziano; SANTOVITO, Gianfranco. Teaching evolution: a laboratory approach. **EDULEARN15 Proceedings**, p. 2234-2244, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Gianfranco-Santovito/publication/347437522_TEACHING_EVOLUTION_A_LABORATORY_APPROACH/links/5fdb6b5845851553a0c47b74/TEACHING-EVOLUTION-A-LABORATORY-APPROACH.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2022.

TROIAN, Alexandre; GOMES, Mário Conill. Uma análise bibliométrica sobre o uso da abordagem multicritério na gestão dos recursos hídricos. **Gestão & Produção**, v. 27, n. 2, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/gp/a/LDQJpMdXVBHmF4M4YHRkLDf/abstract/?lang=en>>. Acesso em: 25 jan. 2022.