

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:
ANÁLISE COM BASE NA *REVISTA PESQUISA FAPESP***

Janaína De Nardin

PORTO ALEGRE

2018

JANAÍNA DE NARDIN

**A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:
ANÁLISE COM BASE NA *REVISTA PESQUISA FAPESP***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito obrigatório para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^a Dr^a Marina Bento Soares

Banca examinadora:

Prof^a Dr^a Russel Teresinha Dutra da Rosa (FACED/UFRGS)

Me. Leonardo Augusto Luvison Araújo (PPGEdu/UFRGS)

PORTO ALEGRE

2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Professora Marina, por aceitar me orientar, confiar em mim, e por seus valiosos ensinamentos.

Às professoras e professores da minha graduação, em especial às Professoras Maria Cecília e Russel, pelos ensinamentos, e pelo exemplo como professoras.

Aos professores que contribuíram com seus ensinamentos sobre Evolução Biológica, em especial aos Professores Aldo e Vera.

Aos colegas, e aos amigos “antigos” e conquistados durante a Licenciatura, pela parceria e aprendizados.

À banca avaliadora, por ter aceitado o convite.

A todos que apoiaram o meu retorno à graduação, na Licenciatura.

Aos meus pais, irmão e namorado, pelo carinho, apoio e compreensão.

RESUMO

A teoria da Evolução configura-se como um fio condutor que unifica as ciências biológicas. Entretanto, seu ensino nas escolas de educação básica, bem como a sua compreensão pelos alunos, apresentam diversos problemas. Embora o livro didático seja o principal recurso para o ensino, estudos indicam que textos de divulgação científica (TDC) podem contribuir para uma melhoria na compreensão dos fenômenos e processos evolutivos pelos alunos, e para a alfabetização científica. Entre os benefícios para os estudantes, estão: proporcionar o conhecimento de temas atuais; possibilitar uma leitura crítica, importante para a formação dos alunos, como leitores e cidadãos; aumentar a interação com a informação científica; inserir novas temáticas, que não constam nos livros didáticos. Além disso, a leitura dos TDC também pode contribuir para a formação e atualização dos professores. Neste trabalho, foram analisados 64 TDC publicados na *Revista Pesquisa FAPESP* entre 2015 e 2017, onde a temática Evolução Biológica foi abordada, com os objetivos de avaliar como essa é tratada nos TDC dessa revista, bem como de apontar potencialidades e limitações para o uso didático desses textos. Através das análises de conteúdo e forma, os textos da *Revista Pesquisa FAPESP* foram qualitativamente avaliados mediante abordagem descritiva, baseada em categorias. Apesar das críticas existentes com relação aos TDC de uma forma geral, os textos analisados trazem informações corretas, não sensacionalistas, com uma linguagem agradável, e graficamente bonita. Neles, são destacadas a dinâmica interna da ciência, a importância do trabalho em equipe, bem como a relação da ciência com a economia, política e sociedade. Além disso, as reportagens tratam principalmente de pesquisas de pesquisadores brasileiros, o que pode contribuir para aproximar os estudantes do meio científico. Diversos conceitos e exemplos envolvendo Evolução foram vistos ao longo dos 64 artigos analisados, de modo que tais textos são recomendados para utilização na educação básica, seja para a formação dos professores, ou em sala de aula, pelos estudantes. Inclusive, mesmo em textos onde a Evolução não foi o tema central, observou-se frequente o enfoque evolutivo. Assim, o uso de tais textos configura-se como uma ferramenta de apoio para se trabalhar a teoria da evolução como eixo integrador da Biologia.

Palavras-chave: Ensino de Evolução; Ensino de Ciências; *Revista Pesquisa FAPESP*; TDC

SUMÁRIO

1. Introdução	6
1.1. Justificativa	8
1.2. Objetivos	12
2. Referencial Teórico	13
2.1. Divulgação Científica	13
2.2. O uso dos Textos de divulgação científica em Biologia na sala de aula	17
2.3. Comparação entre revistas de divulgação científica, com foco na <i>Revista Pesquisa FAPESP</i>	21
3. Métodos	24
4. Resultados	26
4.1 Dimensão conteúdo.....	26
4.1.1. Temáticas	26
4.1.2 Elementos que evidenciam a dinâmica interna da ciência	32
4.1.3 Funcionamento da ciência como instituição social	37
4.1.4 Contextualização dos fatos noticiados e suas abordagens	42
4.1. 5. Adequação e correção das ideias e fatos	45
4.2. Dimensão Forma.....	48
4.2.1. Estrutura do texto	48
4.2.2. Uso de recursos visuais e textuais	50
4.2.3. Linguagem.....	54
4.2.4. Gêneros discursivos empregados	56
4.2.5. Uso de metáforas, analogias e comparações	58
5. Discussão	60
5.1. O Ensino da Evolução Biológica, suas problemáticas e o potencial didático dos textos de divulgação científica	60
5.2. Uso dos textos da <i>Revista Pesquisa FAPESP</i> como recurso didático	67
6. Considerações Finais	79
7. Referências Bibliográficas	81

1. INTRODUÇÃO

Segundo Ridley (2006, p. 28), “Evolução significa mudança, mudança na forma e no comportamento dos organismos ao longo das gerações”, e ainda “A evolução por seleção natural [...] é uma das ideias mais poderosas em todas as áreas das ciências e é a única teoria que pode reivindicar a condição de unificar a biologia.” Afinal, como escreveu o distinto geneticista e biólogo evolucionista Theodosius Dobzhansky (1973): “*Nada em Biologia faz sentido, exceto à luz da evolução*”.

Mayr (2009), em seu livro “O que é a evolução” salienta que a evolução não é apenas uma ideia, uma teoria ou um conceito, mas o nome de um processo que ocorre na natureza. Inúmeras evidências demonstram a sua existência, e ninguém foi capaz de refutar. Mayr (2008), em seu livro “Isto é Biologia”, escreve que, transcorrido mais de um século desde a publicação de “A Origem das Espécies”, essas evidências se tornaram tão esmagadoras que os biólogos se referem à evolução como um fato, e não uma teoria: “tão estabelecido quanto o fato de que a Terra gira em torno do Sol e é redonda, não plana” (p. 242). Porém, tais citações podem sugerir que uma teoria é uma mera hipótese, uma especulação, o que não é procedente. Isso porque, no senso comum, muitas vezes a palavra teoria é utilizada como sinônimo de opinião, hipótese. Porém, uma teoria científica difere disso. Em ciência, uma teoria tem um alcance muito maior do que uma hipótese, ela gera novas hipóteses, que podem ser testadas, além de ser sustentada por um grande número de evidências (REECE et al., 2015, p. 21). Na prática científica, uma teoria é mais abrangente do que um fato. Um fato geralmente se refere a uma observação, a uma evidência. Ou seja, a evolução biológica é uma teoria e também um conjunto de fatos estabelecidos que a teoria explica (LENSKI, 2000). Ainda assim, é importante destacar que, como o próprio Mayr (2009, p. 308) enfatiza: “Todas as teorias propostas por Darwin estão sujeitas à rejeição, caso sejam refutadas. Não são verdades imutáveis, como dogmas religiosos revelados. A história da biologia evolutiva contém inúmeros casos de teorias evolucionistas que caíram em descrédito. Uma delas foi a tese de que o gene pode ser o objeto direto da seleção natural; outra foi a herança dos caracteres adquiridos”.

Considerando o sistema educacional brasileiro, a temática “Evolução Biológica” está presente nos currículos dos ensinos fundamental e médio, nas disciplinas de Ciências e Biologia, respectivamente. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)¹ do Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental – Ciências Naturais (BRASIL, 1998) em especial o quarto ciclo, enfatizam o seguinte (páginas 96-97):

O estudo de diferentes teorias da evolução pode ser particularmente focado neste ciclo, ocasião para o professor ressaltar que o conhecimento da natureza depende em grande parte da elaboração de modelos explicativos para fenômenos conhecidos. A comparação das teorias de Lamarck e de Darwin, neste ciclo, pode dar lugar a uma discussão sobre a natureza do fazer científico, considerando-se o papel das hipóteses, das evidências e da interpretação das evidências na constituição de modelos explicativos. [...].

No aprofundamento de conceitos ligados à interpretação da história evolutiva dos seres vivos, é interessante que os alunos tenham oportunidade de conhecer casos atuais ou históricos de seleção natural e de seleção artificial praticados em agricultura e pecuária. É necessário que o professor problematize e traga informações sobre fatores de seleção natural, como a aleatoriedade das mutações nas populações dos seres vivos e o papel das transformações ambientais.

Para a compreensão do conceito de adaptação, central na teoria da evolução, é importante a comparação de determinados seres vivos, incluindo-se o ser humano. [...]

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2002) enfatizam, entre outros trechos, os transcritos abaixo:

O aprendizado disciplinar em Biologia, cujo cenário, a biosfera, é um todo articulado, é inseparável das demais ciências. A própria compreensão do surgimento e da evolução da vida nas suas diversas formas de manifestação demanda uma compreensão das condições geológicas e ambientais reinantes no planeta primitivo [...] (p. 9)

Focalizando-se a teoria sintética da evolução, é possível identificar a contribuição de diferentes campos do conhecimento para a sua elaboração, como, por exemplo, a Paleontologia, a Embriologia, a Genética e a Bioquímica. São centrais para a compreensão da teoria os conceitos de adaptação e seleção natural como mecanismos da evolução e a dimensão temporal, geológica do processo evolutivo. Para o aprendizado desses conceitos, bastante com-

¹ Os Parâmetros Curriculares Nacionais perderam a vigência com a aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em dezembro de 2017. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>.

plicados, é conveniente criarem-se situações em que os alunos sejam solicitados a relacionar mecanismos de alterações no material genético, seleção natural e adaptação, nas explicações sobre o surgimento das diferentes espécies de seres vivos. (p. 17)

A valorização da temática “Evolução Biológica” nos PCN dos ensinos fundamental e médio vai ao encontro da compreensão de que o ensino nas escolas é fundamental não só para o entendimento de modelos explicativos em Biologia, de padrões e processos, mas bem como para a formação de cidadãos conscientes de seu tempo e espaço. Afinal, muitos fenômenos observados no cotidiano das pessoas, como a resistência de bactérias a antibióticos, resistência de insetos a inseticidas e o surgimento de pandemias causadas por vírus emergentes, podem ser mais bem aprendidos se fundamentados em um pensamento evolutivo (revisado por SILVA; SILVA; TEIXEIRA, 2011). Entretanto, embora o estudo de evolução tenha um caráter unificador que permeia todas as ciências biológicas, a teoria da evolução é muito mal compreendida nas escolas pelos estudantes, e até mesmo por alguns professores (ORSI, 2016).

1.1. JUSTIFICATIVA

Segundo Silva, Silva e Teixeira (2011), o tema Evolução é um dos assuntos mais complexos entre os trabalhados nas escolas de educação básica em Biologia, pela dificuldade que muitos professores têm ao abordar o tema, que envolve assuntos abstratos, e pelas compreensões equivocadas de professores e alunos com respeito a como a ciência explica o processo evolutivo. Juntam-se a esses aspectos, as crenças religiosas, criacionistas, segundo as quais um ser sobrenatural teria criado o homem, a terra, o universo. Isso tanto na crença judaico-cristã, como também em outras crenças criacionistas, como o islamismo e o hinduísmo. Abrantes e Almeida (2006) apontam que, não só no Brasil, mas no mundo, a Evolução Biológica é mal compreendida fora do meio científico, especialmente por motivos religiosos. As escolas turcas, por exemplo, não deixam de ensinar a teoria da evolução de Charles Darwin, alegando que a teoria é controversa e de difícil compreensão aos estudantes (REUTERS, 2017). Nos Estados Unidos, são investidos um bilhão de dólares por ano para ensinar o cria-

cionismo nas escolas, gastos como subsídios públicos para escolas privadas (DEARO, 2014). No Brasil, há projetos de lei (PL) que visam à implantação do ensino de criacionismo nas escolas: o PL 8099/2014, de autoria de Marco Feliciano, e o PL 5336/2016, de autoria de Jefferson Campos – ambos os projetos de lei foram apensados ao PL 309/2011, de Marco Feliciano, que trata do ensino religioso nas escolas (CAMPOS, 2017).

Com o intuito de tratar esta problemática, ciência *versus* religião, um estudo recente (OLIVEIRA; BIZZO; PELEGRINI, 2016) comparou a visão que estudantes brasileiros e italianos têm sobre Evolução Biológica. No Brasil, a pesquisa foi conduzida por Nélcio Bizzo, professor da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, e na Itália, por Giuseppe Pelegrini, professor da Universidade de Pádua. Estudantes de 15 anos responderam um questionário padronizado nos dois países. Os estudantes da Itália, apesar da forte tradição da religião católica, apresentaram familiaridade com conceitos científicos, mostrando que as concepções religiosas e científicas coexistem, entrando em conflito apenas às vezes. Já os estudantes brasileiros refletiram uma deficiente formação científica. Grande parte dos jovens brasileiros não domina conceitos importantes, respondendo “não saberia dizer” para perguntas como se era falsa ou verdadeira afirmação sobre a espécie humana descender de outra espécie primata. Na Itália, os alunos já são apresentados à teoria da evolução ainda nas primeiras séries do Ensino Fundamental. No Brasil, isso não acontece, pois, em geral, o ensino é deficitário, e os conteúdos Paleontologia e história da vida na Terra, que poderiam auxiliar os alunos a compreender Evolução, dificilmente figuram nos conteúdos abordados nas séries iniciais (MARQUES, 2015). Apesar da crescente “evangelização” no Brasil, com as crenças religiosas criacionistas tomando forças na explicação da evolução, segundo Oliveira, Bizzo e Pelegrini (2016), além da religião, os maiores obstáculos para a compreensão da evolução estão relacionados aos recursos educacionais, e também ao capital cultural dos pais. A Itália também é um país religioso, e os estudantes compreendem muito mais evolução. Assim, nota-se que o principal problema no Brasil pode não ser o fato de a religião entrar em conflito com a ciência, mas sim o ensino da teoria da evolução, e a educação científica, ser deficiente nas escolas (MARQUES, 2015).

Os saberes produzidos pela ciência não são transmitidos na escola da mesma forma que são divulgados entre cientistas. São necessárias adequações, que visam não apenas atender aos anseios dos cientistas, mas também aos interesses sociais. Além da escolha de conteú-

dos e métodos, tal transposição de conhecimentos será influenciada por diferentes valores e práticas sociais, dependendo do público-alvo (SILVA; FRANZOLIN; BIZZO, 2016).

Com relação aos conhecimentos relacionados à Biologia, o principal meio de fazer essa transmissão aos estudantes da Educação Básica é o livro didático. Particularmente com relação à Evolução Biológica, vários trabalhos já analisaram como esse tema é abordado em livros didáticos, tanto do Ensino Médio, tais como em Dias e Bortolozzi (2009), Engelke (2009), Capra Neto (2010), Araújo (2012), Zamberlan e Silva (2012), Braunstein (2013); Pae-si (2013); Dalapicolla; Silva e Garcia (2015); Patti (2017); Shibue e Chupil (2017), como também do Ensino Fundamental, tais como Azevedo e Motokane (2011) e Tomotani e Salvador (2017).

Em muitas escolas, o livro didático é o único material de apoio ao trabalho do professor. Porém, revistas de divulgação científica, em especial aquelas disponíveis on-line e de forma gratuita, podem servir como aliadas ao ensino. Segundo Bueno (1985 apud RIBEIRO; KAWAMURA, 2005), a divulgação científica é uma espécie de gênero da difusão de conhecimento científico, junto com o jornalismo científico e a disseminação de ciência. A difusão do conhecimento é o conceito mais abrangente, incluindo todas as atividades de comunicação e transferência de informação, relacionadas à ciência e tecnologia (BUENO, 1985, apud MANSO, 2012).

O papel da divulgação científica vem mudando com o passar do tempo, podendo estar orientada para diferentes objetivos: educacional, buscando aumentar o conhecimento e compreensão do público leigo a respeito da ciência; cívico, desenvolvendo uma opinião pública informada a respeito dos impactos das descobertas científicas e tecnológicas na sociedade; e de mobilização popular, qualificando a participação da sociedade na formulação de políticas públicas (ALBAGLI, 1996).

A divulgação científica, que inclui o jornalismo científico, mas não se resume a ele, busca transmitir informações científicas, tecnológicas ou veiculadas ao público leigo, através de diferentes recursos. Já a comunicação (ou disseminação) científica busca disseminar a ciência para especialistas em determinadas áreas do conhecimento (BUENO, 2010). Silva e Almeida (2005) escrevem que os textos de divulgação científica (TDC) são textos não escolares, cuja circulação seria “fora” da escola. Cantanhede, Alexandrino e Queiroz (2015) desta-

cam que a produção dos TDC não objetiva inicialmente o seu uso dentro do espaço escolar, representando o espaço público da relação entre a ciência e as pessoas. Porém, mesmo sem a finalidade principal de uso dentro da escola, essa prática vem sendo divulgada e está crescendo no ambiente escolar. Ferreira e Queiroz (2010) salientam que tais práticas em sala de aula, com o uso de TDC, facilitam a incorporação do saber científico e contribuem para a formação de hábitos e atitudes nos estudantes que permanecem após a saída da escola e da universidade. Cantanhede, Alexandrino e Queiroz (2015) destacam que os TDC podem ser uma alternativa para os professores modificarem suas práticas pedagógicas tradicionais, não em substituição ao livro didático, mas como um complemento a esse, possibilitando maior discussão e participação dos estudantes em sala de aula. Queiroz e Ferreira (2013) apontam os benefícios levantados por vários pesquisadores com relação ao uso de TDC em ambiente escolar, como localização dos conteúdos abordados nos livros didáticos de uma forma mais ampla, e sua relação com o cotidiano; desenvolvimento de hábitos de leitura, e de leitura crítica; inserção de novas abordagens e temáticas nas aulas de ciências; melhor compreensão sobre o processo de construção da ciência e maior envolvimento e participação dos alunos em sala de aula.

Em documento disponibilizado pela Secretaria da Educação Básica do MEC, “Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias”, tratando sobre perspectivas da ação pedagógica, é mencionada a divulgação científica como uma das possibilidades de contextualizar o conhecimento e constituir a prática pedagógica (grifo nosso):

No ensino da Biologia, existem vários campos de atuação que podem ser explorados e evidenciados pelo professor, tomados como ponto de partida e contextualização de suas aulas. O agronegócio, as questões de saúde pública, o turismo ambiental, as medidas de qualidade e de serviço ambiental, a própria **divulgação científica** e a transmissão do conhecimento são todos exemplos que podem ser destacados. Cada realidade certamente propicia um enfoque e uma abordagem distintos, e cabe ao professor estar atento e selecionar os temas que mais seduzirão seus alunos. (BRASIL, 2006, p. 36).

Apesar da importância dos TDC, cabe destacar a ressalva de Fraga e Rosa (2015, p. 201): “É possível pensar na divulgação como um processo formativo, inclusivo, e uma forma de partilha social do saber; ou, até mesmo, uma prestação de contas da comunidade científica para os cidadãos, mas ela, também, pode ser tomada como um produto ou mercadoria que,

para ser comercializada, deve interessar ao público. Por isso, trata-se de uma atividade a ser exercida com cautela, pois, além de apresentar as explicações dos processos da ciência para a sociedade, deve capacitar o grande público para entender que a ciência não responde a todas as perguntas e não fornece verdades definitivas”.

Assim, torna-se importante não apenas verificar se existem TDC sobre determinado conteúdo a ser tratado em sala de aula, mas também se a abordagem nesses textos é feita de forma adequada em termos científicos, e também se adequações são necessárias ao seu uso no ambiente escolar.

Para tanto, aqui, optou-se por centrar a análise em TDC publicados na *Revista Pesquisa FAPESP* pelas seguintes razões: possui material on-line gratuito, disponível para download, podendo ser utilizada por qualquer docente ou discente que possua acesso à internet. Uma análise prévia revelou grande quantidade de textos onde a temática Evolução Biológica aparecia, de modo que baseamos a análise apenas nessa revista. Além disso, também num levantamento prévio, observamos que a maior parte dos trabalhos cujas análises eram focadas nos TDC estas eram feitas com outras revistas, como *Superinteressante*, *Scientific American*, *Galileu* e *Ciência Hoje*. Dessa forma, um exame mais detalhado do material da *Revista Pesquisa FAPESP* pode contribuir na ampliação da discussão referente ao uso dos TDC como ferramenta auxiliar ao ensino de Ciência e Biologia.

1.2. OBJETIVOS

Objetivo geral:

Dada a relevância do ensino do tema “Evolução Biológica” na Educação Básica, o objetivo geral deste trabalho é analisar como a temática Evolução Biológica é tratada nos textos de divulgação científica (TDC), a partir de uma revista de divulgação científica com conteúdo disponível on-line, a *Revista Pesquisa FAPESP*, com fácil acesso para qualquer professor/a, e verificar se tais textos contam com correção científica e recursos adequados a fim de configurarem-se como potenciais ferramentas de apoio nas aulas de Ciências e Biologia.

Objetivos específicos:

Avaliar, através de análise de conteúdo e forma, TDC publicados na *Revista Pesquisa FAPESP*, onde a temática Evolução Biológica seja de alguma forma mencionada.

Fazer uma análise comparativa entre os conteúdos dos TDC da *Revista Pesquisa FAPESP* e outros publicados em diferentes revistas de divulgação científica.

Apontar como os TDC analisados poderiam ser aliados na abordagem dessa temática em sala de aula.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção trará os seguintes eixos norteadores elencados como referencial teórico para o trabalho aqui apresentado: aspectos gerais da divulgação científica; exemplos de uso didático de textos de divulgação de diferentes temas da Biologia; e comparações entre conteúdos de TDC de distintas revistas de divulgação científica, incluindo a *Revista Pesquisa FAPESP*.

2.1. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Como já mencionado anteriormente, comunicação científica e divulgação científica são termos diferentes. Enquanto a comunicação científica objetiva disseminar informações entre os pares, para outros cientistas, a divulgação científica tem como objetivo tornar demo-

crático o acesso ao conhecimento científico, estabelecendo condições para a alfabetização científica do público de não especialistas (BUENO, 2010). Isso capacita os cidadãos a compreender e discutir temas que têm impacto direto ou indireto em suas vidas, como mudanças climáticas, energia renovável e organismos transgênicos. As expressões divulgação científica, popularização da ciência e vulgarização da ciência são equivalentes, com o uso variando de acordo com a época e o país (VALERIO; PINHEIRO, 2008).

Segundo Albagli (1996), dois meios de comunicação vêm desempenhando um destaque principal pela literatura especializada, no que diz respeito à divulgação científica: a mídia e os museus ou centros de ciência. A mídia, como um meio de divulgação científica, costuma ser relacionada ao jornalismo científico (apesar de o jornalismo científico não ser a única forma de divulgação científica; outros exemplos incluem palestras sobre ciência e os próprios livros didáticos; BUENO, 2010). Embora a origem histórica do jornalismo científico esteja associada ao movimento científico dos séculos XVI e XVII, foi no final do século XIX que ocorreu a separação formal entre a comunicação científica e os meios de popularização. Nessa época que surgiram o *American Journal of Science*, a *Scientific American*, a *Nature* e a *Science*. Foi também nessa época que iniciou a abordagem sensacionalista e apelativa de muitos jornais, com objetivo comercial: é a chamada *Gee Whiz Science*. Assim, desde então muitos cientistas desenvolveram uma aversão a publicar em tais meios de divulgação científica (ALBAGLI, 1996).

Os meios de comunicação vêm promovendo uma aproximação das descobertas científicas com a população, incluindo os alunos da educação básica (ROCHA, 2010). Porém, muitas vezes as reportagens são de casos específicos, faltando uma contextualização dentro de um conjunto maior de conhecimentos já sabidos (ROCHA, 2012). Entre os objetivos da divulgação científica está mostrar os resultados de pesquisas a um público não especialista e como esse conhecimento é construído. Thomas e Durant (1987) destacam nove razões para promover o entendimento público da ciência, a seguir enumeradas: (1) benefícios para a própria ciência; (2) benefícios econômicos, melhorando a tecnologia e o crescimento de uma nação; (3) benefícios para o poder e influência nacional; (4) benefícios para os indivíduos, já que todos precisam conhecer um pouco de ciência e tecnologia para interagir em um mundo com ciência e tecnologia; (5) benefícios para o governo democrático, já que os indivíduos instruídos podem ajudar na tomada de decisões, nas discussões e debates que envolvam ciência e tecnolo-

gia; (6) benefícios para a sociedade como um todo; (7) benefícios intelectuais, relacionados à cultura: como a ciência faz parte da cultura, todos deveriam ter acesso a ela; (8) benefícios estéticos, já que a ciência é uma atividade criativa distinta, como a literatura e a música e (9) benefícios morais, onde as normas e valores da ciência estão acima daqueles da vida cotidiana, como a convicção de que existe uma verdade objetiva, e de que existem regras (como a existência de evidências para de fato haver uma descoberta científica). Além desses argumentos destaco que, no Brasil, a maior parte da ciência é financiada pelo Estado, ou seja, pela própria população. Dessa forma, mais do que os benefícios apontados, divulgar o que vem sendo feito na ciência é também uma obrigação por parte dos pesquisadores.

A divulgação científica requer que o discurso especializado seja decodificado ou recodificado, com o uso de metáforas, ilustrações, infográficos, dentre outros. Segundo Bueno (2010), isso pode comprometer a precisão das informações, e por isso deve haver sempre o cuidado de manter a integridade dos termos técnicos e conceitos, para que a informação não seja comprometida, mas também buscar que a mensagem de fato atinja o público-alvo, ou seja, para que a comunicação seja efetiva, algumas adequações na linguagem são necessárias.

Conforme aponta revisão de Laugksch (2000), a alfabetização científica compreende três dimensões: (a) a compreensão de normas e métodos da ciência, ou seja, a natureza da ciência; (b) a compreensão de termos e conceitos-chave das ciências e (c) a compreensão e a consciência do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade. Além dessas dimensões, poderiam ser incluídas a compreensão dos interesses que atravessam as práticas científicas e também das formas de financiamento da pesquisa científica.

Bueno (2002) escreve que no Brasil, onde o analfabetismo científico é grande, é imprescindível que pesquisadores, professores, cientistas e comunicadores democratizem o conhecimento, sendo tal partilha uma das principais funções sociais de institutos, centros e universidades que desenvolvem pesquisas. O texto de Bueno, escrito há 15 anos, mostra-se ainda muito atual, como pode ser lido no seguinte fragmento (p. 229): “A situação não favorece, portanto, a divulgação da pesquisa, com prejuízos evidentes não apenas para a formação e a informação dos cidadãos, mas também para o reconhecimento público da importância da ciência e da tecnologia como vetores de desenvolvimento. Fica mais fácil entender, a partir daí, a reduzida visibilidade de instituições com a opinião pública e mesmo com determinados setores da vida nacional, como a classe política que, continuamente, descarta os investimentos em

C&T como prioridade nacional.” Ou seja, é necessário que as pessoas e a classe política entendam a importância fundamental da pesquisa, para que a valorizem. Isso é corroborado pelo trabalho de Manso (2012), que aponta o paradoxo existente na divulgação científica: enquanto muitos pesquisadores resistem à socialização do conhecimento científico, é necessário que haja um apreço social para obtenção de financiamento e prestígio externo.

Embora a profissionalização do jornalismo científico, e da divulgação científica, tenha avançado muito nas últimas décadas, esse jornalismo ainda é alvo de muitas controvérsias (ALBAGLI, 1996). Os que o defendem, argumentam que os jornalistas científicos possuem um domínio de linguagem que os cientistas não possuem, tornando as reportagens mais atrativas ao grande público. Os cientistas que não o defendem, argumentam que discordam dos critérios utilizados por jornalistas na escolha de notícias, e no tipo de abordagem realizada. Além disso, enfatizam que o jornalismo científico ainda é muito marcado pelo sensacionalismo e pela atomização (o real é percebido em pequenas partes, e não como um todo). Juntam-se a essas críticas, as de que o jornalismo científico fortaleceria ideologias dominantes como: que a ciência tem poder supremo; que seria neutra (sem ter relação com política, cultura e contexto social); o preconceito na esfera da própria ciência, que enfatizaria as grandes descobertas em detrimento das descobertas “menores” que na verdade constroem a ciência. Há ainda os que criticam a eficácia das colunas divulgadas na imprensa, com relação a matérias científicas (ALBAGLI, 1996). Bueno (2010) também destaca que, muitas vezes, a percepção do público leigo sobre ciência revela equívocos, como achar que as descobertas científicas ocorrem em saltos, baseadas apenas em mentes privilegiadas, sem considerar o contínuo da construção do conhecimento. O público muitas vezes também não reconhece o caráter coletivo da ciência, do trabalho em equipe dos cientistas, bem como das questões econômicas, sociais e políticas. O autor salienta também que o próprio ensino tradicional contribui para essa visão, apontando apenas os nomes de cientistas ‘geniais’, e não todo o processo de produção. O mesmo é feito pela mídia, como televisão e jornais de grande circulação.

Segundo Zamboni (2001; apud BATISTELE, 2016, p. 53), as características dos textos de divulgação científica costumam apresentar traços de didaticidade (quando há interlocução direta com o leitor, procedimentos explicativos, parágrafos sintetizadores), traços de cientificidade (alta atividade discursiva, recuperação de conhecimentos tácitos, valorização de

aspectos científicos, buscando credibilidade) e traços de laicidade (relação do texto com a vivência do leitor, contextualizações em recursos visuais e na temática).

Nos TDC, os conhecimentos não são difundidos para peritos no assunto, nem para um fim didático-pedagógico. Porém, os TDC podem ser sim um importante recurso didático, principalmente considerando que um dos objetivos da educação é formar cidadãos com capacidade crítica, e que sejam atuantes na sociedade (ROCHA, 2010). A participação dos professores na seleção e adaptação dos TDC é, portanto, fundamental, visto que é preciso um profissional que esteja capacitado a compreender a pertinência dos temas, bem como a sua adequação (SOUZA; ROCHA, 2015).

2.2. O USO DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM BIOLOGIA NA SALA DE AULA

Alguns exemplos de utilização de TDC em sala de aula podem ser encontrados na literatura, em artigos e dissertações. Rocha (2010), por exemplo, analisou como os professores de Ciências fazem uso dos textos de divulgação científica com fins didáticos, partindo de entrevistas realizadas. Os professores entrevistados revelaram ler principalmente revistas, disponíveis nas escolas, mas também jornais, destacando a importância de atualização constante. Os textos costumam ser selecionados por terem alguma relação com os conteúdos trabalhados em sala de aula, ou então com assuntos sociais urgentes. Os docentes também destacaram a importância da adequação da linguagem (tanto textual quanto imagética) à idade dos estudantes, e que, de modo geral, esses textos são trabalhados em pequenos grupos, que discutem determinado texto, e que depois socializam essas informações para o grande grupo. Outra estratégia é promover debates com base nos TDC. Vale ressaltar, entretanto, que os professores entrevistados por Rocha (2010) destacaram que existem fatores que podem limitar o uso desse material em sala de aula, como a grade curricular, o custo para reprodução do material, o número de alunos em sala de aula, e o tempo destinado às atividades didáticas.

Rocha (2012), em outro trabalho sobre o uso de TDC por professores de Ciências, destaca que os professores costumam fazer leituras prévias dos textos, destacando os pontos importantes, já pensando nos questionamentos que podem surgir por parte dos alunos. Vários

professores também buscam outros materiais didáticos, como panfletos de clínicas, com interesses pedagógicos. Entre as vantagens do uso de TDC destacadas pelos professores entrevistados estão a importância para a formação do aluno, como leitor e cidadão; a possibilidade de contextualização do conteúdo curricular; de trabalhar temas atuais e relevantes socialmente; de aumentar a interação entre o aluno e a informação científica; de aumentar o universo lexical do aluno, o tornando mais crítico; de estimular o aluno a buscar informações em outras fontes, desenvolvendo sua autonomia; de complementar as informações trazidas nos livros didáticos, e de aproximar o aluno da realidade. Além dessas vantagens, os professores destacaram também os benefícios para os docentes, que se mantêm atualizados, já que a busca por novas informações torna-se contínua.

Os professores de Ciências entrevistados por Rocha (2012) destacam que o tamanho dos textos pode ser um limitante para o seu uso didático, seja por uma questão de tempo, como de interesse dos alunos. Uma das professoras ressaltou que muitos alunos, pais, e a própria escola ainda estão muito apegados aos métodos tradicionais de ensino, que incluem apenas o livro didático. No entanto, em vez de enxergar isso como um limitante, ela encara como uma vantagem, no sentido de ser um desafio para os alunos, que desenvolveriam novas habilidades de leitura. Os professores destacaram também sobre a possibilidade de utilizar textos mesmo com erros, visando uma discussão em sala de aula sobre a ideologia dos meios de comunicação, bem como sobre a credibilidade das informações.

A maioria dos professores de Ciências entrevistados por Rocha (2012) aponta a introdução aos conteúdos como o melhor momento para fazer uso dos TDC, mas também os utilizam no desenvolvimento dos conteúdos e mesmo na avaliação. Embora costumem abordar o texto integralmente, alguns professores relataram fazer uso do título e das imagens, para remeter ao conteúdo. Essa é uma sugestão interessante: se não for possível utilizar todo o texto, algumas imagens, por exemplo, podem contribuir com a explicação tradicional.

Oliveira e Zancul (2014) utilizaram TDC relacionados à temática Alimentação, em uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA), e apontaram benefícios nessa abordagem, como o interesse e curiosidade dos alunos pelo assunto tratado, bem como o apreço dos alunos pelo trabalho em grupo desenvolvido. Porém, apesar de um saldo positivo, as autoras ressaltam que, apesar de terem adaptado os textos para uma linguagem mais acessível aos estudantes, ainda assim houve alguns alunos com dificuldades de interpretação de texto. Aqui

novamente é evidenciada a importância do professor na escolha e preparo do material, bem como na elucidação de dúvidas que venham a surgir, em especial porque a linguagem e o discurso dos TDC são diferentes do que aparece nos textos explicativos dos livros didáticos.

Conceição e Nogueira (2012) utilizaram um TDC para trabalhar Helminologia em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, da revista *Scientific American Brasil*. Os autores destacam que a experiência foi boa, e que todos os alunos melhoraram seus conhecimentos após a atividade envolvendo a leitura do texto, concluindo que o uso de TDC é um recurso didático que os professores podem usar em suas práticas docentes.

Em trabalho de Rojo (2008), avaliou-se como três textos de divulgação científica, de Ciências, História e Geografia, foram trabalhados em turmas dos anos finais do Ensino Fundamental. Os alunos apresentaram seminários para os colegas, com base no TDC lido. Especialmente em Ciências, onde a temática foi o sistema urinário, a autora observou que o discurso do seminário apresentado foi próximo do empregado no TDC. Entretanto, ela destaca que isso não significa que os alunos entenderam a mensagem; na verdade, o discurso parecia mais uma memorização do que foi lido, o que não significa, necessariamente, a compreensão da mensagem.

Conforme Nigro e Trivelato (2010), o processo de entendimento de um texto não é passivo, requerendo ação estratégica do leitor, para que no final seja construída uma representação do texto. Esses autores desenvolveram um trabalho onde verificaram a compreensão dos alunos, de idade entre 14 e 15 anos, divididos em dois grupos: um grupo leu um texto sobre anemia falciforme de um livro didático, e o outro grupo leu um texto de divulgação científica sobre o mesmo assunto. Após, foram aplicadas questões referentes ao assunto “anemia falciforme”. Os estudantes que leram o texto de divulgação científica tiveram maiores escores de pontuação do que os seus pares que leram o assunto em um livro didático. Além disso, foi observado que, de maneira geral, meninas obtiveram maiores pontuações do que meninos. Embora os próprios autores ressaltem que os resultados obtidos podem não ser os mesmos com outros textos e outros grupos amostrais, ainda assim os resultados apontam a interessante observação de que dependendo do gênero textual, a assimilação de uma mesma informação pode variar.

Martins, Nascimento e Abreu (2004) apresentaram um exemplo de uso didático de um texto de divulgação científica em sala de aula, trabalhando a temática clonagem. Foram utilizados três textos como recursos didáticos: uma reportagem da revista *Superinteressante*, sobre a clonagem da ovelha Dolly, uma reportagem do jornal *Extra*, e um esquema de célula animal de um livro didático. A professora adaptou os textos originais, a fim de torná-los adequados ao uso em sala de aula, deixando-os mais curtos e de caráter geral. O material foi distribuído para uma leitura silenciosa pelos alunos, e a seguir a professora iniciou uma leitura em voz alta, com algumas pausas para explicar conceitos ou acrescentar informações. Os textos (jornalístico, divulgação científica e didático) foram usados conjuntamente. Os autores destacam que os textos podem funcionar como desencadeadores de debates, organizadores de explicações, e estabelecadores de relações com o cotidiano. O uso dos textos em sala de aula contribuiu para a participação dos alunos.

Piassi, Santos e Santos (2013) relataram sobre um interessante projeto, intitulado “Banca da Ciência”, que tem um formato de mini-exposição itinerante. Nas palavras dos autores: “A proposta da “Banca da Ciência” é divulgar conceitos científicos que fazem parte do currículo de ensino básico, público e privado (Ciclo-I, Ciclo-II e Ensino Médio). Através de experimentos de caráter lúdico, busca-se despertar o interesse dos estudantes para as ciências da natureza (matemática, física, química, biologia e astronomia).” (PIASSI; SANTOS; SANTOS, 2013, p. 6). O projeto traz uma abordagem diferenciada para se divulgar a ciência, em ambiente externo à sala de aula. Além de experimentos, a ‘banca’ conta com um acervo com publicações na área de ciências e artigos de divulgação científica, principalmente destinados a crianças e jovens. O objetivo é aproximar a ciência ao cotidiano dos estudantes. Essa abordagem pareceu diferenciada, principalmente por acontecer fora do ambiente da sala de aula, o que pode ser um motivador para que os alunos se empenhem em diferentes tarefas.

Em síntese, os principais usos didáticos encontrados na literatura, em termos de métodos, para os TDC, são: discussões em grupos pequenos, e compartilhamento das ideias para a turma; debates; seminários; uso das imagens e trechos na complementação da aula; exposições sobre Ciências.

2.3. COMPARAÇÃO ENTRE REVISTAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, COM FOCO NA *REVISTA PESQUISA FAPESP*

Cantanhede, Alexandrino e Queiroz (2015) relacionam algumas revistas onde os TDC podem ser encontrados: *Ciência Hoje*, *Revista Galileu*, *Revista Com Ciência*, *Revista Superinteressante*, *Pesquisa Fapesp*, *Click Ciência*, *UNESP Ciência*, *Scientific American Brasil*. Especificamente com relação a textos sobre Genética e Biologia Evolutiva, também destaca-se a revista *Genética na Escola*.

TDC também podem ser encontrados nos próprios livros didáticos, mesmo que adaptados. Souza e Rocha (2015) avaliaram como é feita essa inserção dos TDC nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, com base no Programa Nacional do Livro Didático (BRASIL, 2014), com vigência a partir de 2015. Foram analisadas nove coleções, onde foram encontrados 398 TDC, com uma média de 44,22 textos por coleção, embora uma das coleções (FAVARETTO, 2013) apresentou 127 textos nos três volumes, e outra coleção (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2013) apenas sete textos nos três volumes. A temática “Evolução” foi a terceira mais frequente nos textos de divulgação científica, precedida de Ecologia e Zoologia. Do total de textos analisados, foi constatado algum tipo de adaptação em 159 textos, como tradução do inglês e edição, e encurtamento de alguns textos. Com relação à fonte dos textos, Souza e Rocha (2015) destacam que a maioria foi retirada de jornais de grande circulação, como *Folha de São Paulo*, e *O Estado de São Paulo*, seguida por textos de divulgação científica de revistas, com destaque para a *Ciência Hoje*. Resultados similares foram obtidos por Martins e Damasceno (2002), em trabalho que analisou a inserção de TDC em livros do Ensino Fundamental de Ciências, onde 40% dos textos eram oriundos de jornais, e 44% de revistas de divulgação científica. Dos 83 textos encontrados por Martins e Damasceno (2002), 65 foram adaptados para o livro didático. Os autores destacam que, embora os TDC sejam colocados ao lado do texto principal, não há uma sugestão de leitura que os integre ou relacione ao texto principal.

Na literatura, são encontrados vários trabalhos comparativos referentes aos conteúdos de diversas revistas de divulgação científica. Paz (2010) analisou textos das revistas *Scientific American Brasil*, *Galileu* e *Superinteressante*, publicados em 2008. Embora essas revistas

não tenham sido aqui avaliadas, reproduzo alguns dos dados para fins comparativos com a revista analisada. Dessas três, a *Scientific American Brasil* foi a que mais apresentou TDC relacionados à Ciência, 45,7% do total de textos, enquanto a *Galileu*, 8,9%, e a *Superinteressante*, apenas 5,5%. A Revista Galileu foi a que mais teve assuntos relacionados a Curiosidades. A *Scientific American Brasil* foi a única das três que não trouxe matérias sobre religião no período realizado. E quanto à publicidade, a revista *Superinteressante* foi a que mais teve publicidade em suas páginas (43,7% da revista). A *Revista Galileu* teve 18,2% do espaço destinado à publicidade, e a *Scientific American Brasil*, 9,2%. Ainda tratando da comparação entre revistas de divulgação científica, Gonçalves (2013) comparou as revistas *Scientific American Brasil*, *Pesquisa FAPESP* e *Superinteressante*, publicadas em 2009 e 2010. Uma vez que a *Revista Pesquisa FAPESP* foi a utilizada nesse trabalho, a análise desenvolvida por Gonçalves (2013) torna-se bastante pertinente. A *Superinteressante* tem um perfil comercial, sendo destinada especialmente ao público jovem, com matérias mais fantásticas e lúdicas. A *Scientific American Brasil* visa um público com interesses específicos por ciência e tecnologia, sendo mais sofisticada, com o uso de termos mais técnicos. A *Pesquisa FAPESP*, por sua vez, trata a ciência de forma mais técnica, não tendo a mídia e a publicidade como finalidade, possuindo vínculo com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (embora os textos se refiram a diversas pesquisas, em especial brasileiras, mesmo sem vínculo com a FAPESP). Com relação à publicidade presente nas três revistas, Gonçalves (2013) destaca que enquanto a *Pesquisa Fapesp* tem propagandas apenas nas contracapas (que são relacionadas a assuntos da própria instituição), a *Superinteressante* tem em torno de 50% das páginas com anúncios, e a *Scientific American Brasil* tem em torno de 10 anúncios por edição (relacionados a produtos e serviços culturais ou tecnológicos). Quanto ao discurso, a *Scientific American Brasil* tem discurso mais próximo da linguagem científica, a *Revista Pesquisa FAPESP* da linguagem jornalística, e a *Superinteressante* de um jornalismo imediatista. A *Revista Pesquisa FAPESP* procura fazer com que o discurso jornalístico predomine sobre o científico, mantendo uma linguagem acessível em especial ao público adulto em geral, mas principalmente a universitários e pesquisadores. A autora (GONÇALVES, 2013) ainda destaca a preocupação da *Revista Pesquisa FAPESP* em construir um texto consistente, desde a seleção de textos até a estrutura gráfica das matérias. Destaca ainda que o uso de metáforas ou comparações é bem explorado. As reportagens apresentam cenas de enunciação, recurso comum ao gênero reportagem. Além disso, é destacada a função de trazer ao público o que vem

sendo feito na pesquisa brasileira, e a participação de cientistas brasileiros em temas internacionais.

Algumas dissertações de mestrado analisaram textos da *Revista Pesquisa FAPESP* (SANTOS, 2013; MOTA, 2016; SILVA, 2016). Santos (2013) e Silva (2016) abordam a questão da linguagem, sendo dissertações sobre tradução e estudos de linguagens. Já a dissertação de Mota (2016) abordou o ensino de sociologia da ciência, fazendo uso dessa revista como recurso didático para a sala de aula. Os alunos produziram histórias em quadrinhos tendo como base a leitura dos textos. A autora fez a análise de dois TDC (“Como explicar um coração tão dividido” e “Correr faz bem!”), e após das histórias em quadrinhos produzidas pelos alunos. Nos TDC, foram vistos vários aspectos relacionados com a prática e trabalho dos cientistas, como trabalho coletivo, importância das publicações, colaboração entre os cientistas, gerenciamento de recursos materiais e humanos, etc. Nos quadrinhos gerados pelos alunos, também puderam ser vistos argumentos dessa natureza. A autora conclui que os textos da *Revista Pesquisa FAPESP* podem ser utilizados como recurso didático em sala de aula, auxiliando os alunos a entenderem como se dá a prática em ciência. A atividade de produção de histórias em quadrinhos motivou os alunos a participarem da atividade proposta.

A própria *Revista Pesquisa FAPESP* publicou, em 2011, uma pesquisa sobre a avaliação do público acerca da revista, realizada pelo Instituto Datafolha (MARCOLIN, 2011). A aprovação pelos leitores foi alta, de modo que 99% dos entrevistados considerou o conteúdo ótimo ou bom. A nota média atribuída à revista foi nove. Noventa por cento dos entrevistados consideraram a leitura fácil. Porém, deve-se observar que a profissão da maior parte dos leitores é professor/educador, a ocupação da maioria dos leitores é de funcionários públicos, e a renda média familiar de mais de 10 salários mínimos. Além disso, maioria dos leitores tem ou Ensino Superior, ou Pós-graduação. Ou seja, não necessariamente teremos uma proporção tão alta de pessoas respondendo que a leitura é fácil entre alunos da Educação Básica. Biologia Evolutiva foi o 5º tema de maior interesse pelos leitores (antecedido por Meio ambiente, Política científica e tecnológica, Fontes energéticas e Biotecnologia). Com relação à parte qualitativa da pesquisa realizada pelo Instituto Datafolha, alguns leitores disseram que “a revista não impõe uma posição, não empurra opinião para o leitor” e que “mostra que o Brasil pode fazer boa pesquisa”. Uma estudante, que tem interesse em trabalhar com ciência no futuro, diz que: “*Pesquisa FAPESP* é como se fosse nosso contato com os cientistas. Já que ainda não

estou entre eles, é como se estivesse ligada às ideias deles” (MARCOLIN/Pesquisa FAPESP, 2011, p. 40).

Nos trabalhos de Paz (2010) e Gonçalves (2013) não são fornecidas informações sobre a qualificação dos jornalistas autores dos TDC das demais revistas de divulgação científica (e.g. *Scientific American Brasil*, *Galileu* e *Superinteressante*), mas com o intuito de verificar este quesito junto ao corpo jornalístico da Revista *Pesquisa FAPESP*, foi feito aqui um levantamento com base na Plataforma Lattes do CNPq. Assim, pode-se constatar que boa parte das reportagens foi escrita por profissionais com formação em jornalismo/comunicação social, e especializações na área das Ciências, como especialização em divulgação científica (Alicia Ivanishevich), especialização em jornalismo científico, e mestrado em Psiquiatria e Psicologia Médica (Ricardo Zorzetto), mestrado/doutorado em História da Ciência (Rodrigo de Oliveira Andrade; Marcos Pivetta; André Julião), doutorado em Política Científica e Tecnológica (Carlos Fioravanti). Outros autores são biólogos, como Maria Guimarães, que possui doutorado em Biologia Integrativa, e com especialização em jornalismo científico; e Gilberto Stam, que tem especialização em divulgação científica. Igor Zolnerkevic é físico, com experiência em divulgação científica. A qualificação destes profissionais certamente reflete na qualidade e na cientificidade das matérias.

3. MÉTODOS

A análise aqui apresentada foi realizada a partir da *Revista Pesquisa FAPESP*. A revista é editada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), publicada mensalmente, e tem todo seu conteúdo on-line e gratuito. Segundo informações disponíveis no site da revista (<http://revistapesquisa.fapesp.br/quem-somos/>), “Trata-se da única publicação jornalística do país especializada no segmento de ciência e tecnologia que tem por foco primordial a produção científica nacional, apesar de cobrir pontualmente as novidades internacionais. Por isso, a revista funciona como um polo de contato e reconhecimento contínuo dos pesquisadores brasileiros e como referência indispensável para as editoriais de ciência e tecnologia dos veículos de comunicação nacionais.”

O *corpus* de análise foi constituído por textos publicados entre as edições de janeiro de 2015 a outubro de 2017. Foram analisados artigos das seções Capa, Ciência e Entrevista, onde assuntos relacionados à Evolução foram, de alguma forma, mencionados. Em um levantamento prévio, foi observado que as seções Capa e Ciência continham vários textos relacionados à temática Evolução. A seção Entrevista foi também incluída, pois permite um contato mais próximo dos leitores com os pesquisadores. Assim, incluíram-se textos onde a Evolução é o tema principal, bem como textos onde a Evolução é um tema auxiliar, mas presente. O material publicado nas demais seções da revista (Política C&T, Humanidades, Cartas, Notas, Pesquisadores em empresas, Fotolab, Editorial, Dados, Boas práticas, Memória, Resenhas, Carreiras) não foi incluído nessa análise.

A metodologia de análise foi qualitativa, com abordagem descritiva, baseada em categorias, com o objetivo de orientar a leitura do material a ser analisado sob as perspectivas de conteúdo e forma, conforme Ribeiro e Kawamura (2005). Segundo esses autores, “a dimensão **conteúdo** compreende a temática, os elementos que evidenciam a dinâmica interna da ciência, o funcionamento da ciência como instituição social, a contextualização dos fatos noticiados e suas abordagens, etc. Por outro lado, a dimensão **forma** compreende a estrutura do texto, o uso de recursos visuais e textuais, a linguagem e os gêneros discursivos empregados (como explicação, descrição, exposição, argumentação e narração), o uso de metáforas e analogias etc.” (RIBEIRO; KAWAMURA, 2005, p. 3).

Para que os textos de divulgação científica fossem incluídos na análise, o primeiro critério foi fazer parte da temática Evolução Biológica. Dentro dessa temática, os artigos foram divididos em categorias (e temas nelas contidos), adaptadas de Tomotani e Salvador (2017): (a) Evolução (definição, histórico, Darwin, Wallace e Lamarck); (b) Criacionismo (doutrinas e mitos); (c) Mecanismos (variabilidade, hereditariedade, adaptação, Seleção Natural, especiação, isolamento geográfico/reprodutivo e interações ecológicas/comportamento); (d) Evidências (Seleção Artificial, fósseis, caracteres morfoanatômicos, fisiologia, embriologia e biologia molecular); (e) Sistemática (conceito de espécie, taxonomia, filogenia, cladogramas e ancestral comum); (f) Geologia/Paleontologia (biogeografia, paleobotânica, paleozoologia, extinções); (g) Origem da vida (experimentos, formação de moléculas complexas, células e microrganismos); (h) Origem e evolução das plantas e animais (origem e diversificação dos

grandes grupos, invasão do ambiente terrestre, polinização e evolução dos primatas/evolução humana).

Os textos, que foram enquadrados dentro dessas categorias *a* até *h*, foram então analisados dentro das dimensões de forma e conteúdo, conforme descrito acima.

4. RESULTADOS

A busca por textos da *Revista Pesquisa FAPESP*, publicados de janeiro de 2015 a outubro de 2017, nas seções Capa, Ciência e Entrevista, resultou em 64 TDC, com no mínimo uma e no máximo oito páginas. A análise do material, feita a partir das dimensões conteúdo e forma, será apresentada a seguir.

4.1 DIMENSÃO CONTEÚDO

Conforme Métodos, a dimensão conteúdo alberga os subitens 1) temática, 2) elementos que evidenciam a dinâmica interna da ciência, 3) o funcionamento da ciência como instituição social, e 4) a contextualização dos fatos noticiados e suas abordagens, conforme Ribeiro; Kawamura (2005). Incluímos outro subitem de análise, nomeado 5) Adequação das ideias e fatos.

4.1.1. Temáticas

Os TDC analisados neste trabalho foram reunidos na Tabela 1, onde foi atribuído um número de identificação para cada texto, que será usada como referência; informações sobre os textos (título, lide, autor, edição/mês, ano, páginas); e os temas principais dentro da grande temática Evolução Biológica. Os temas principais foram caracterizados conforme apresentado na seção Métodos.

Tabela 1 - TDC analisados neste trabalho. Na primeira coluna, encontra-se o número que será usado como referência para cada texto. Dados sobre cada artigo (título, lide, autoria, edição, mês/ano, páginas) são apresentados nas colunas seguintes. A última coluna aponta os principais temas, dentro da grande temática “Evolução Biológica”, abordados em cada texto.

TDC	Título	Lide	Autoria	Edição, Mês/Ano	Páginas	Tema(s) principal(is)
1	Serpentes acudadas	Mapeamento nacional indica que em poucas décadas algumas espécies já perderam 80% do espaço ocupado	Fioravanti, Carlos	Ed. 227, jan 2015	14-21	Mecanismos; Sistemática
2	Novas peças para o quebra-cabeças	Dentes de cervo encontrados ao lado de ossos humanos em caverna do Piauí sugerem presença do homem na região há mais de 20 mil anos	Pivetta, Marcos	Ed. 227, jan 2015	40-42	Origem e evolução dos animais
3	Um segredo da paternidade	Machos que cuidam dos filhotes são mais comuns em macacos com alterações no hormônio oxitocina	Guimarães, Maria	Ed. 228, fev 2015	50-53	Origem e evolução dos animais; Mecanismos
4	Convivência incerta	Marcas em fóssil sugerem que paleoíndios interagiram com preguiça-gigante há 12,5 mil anos	Zolnerkevic, Igor	Ed. 228, fev 2015	56-57	Evidências; Paleontologia
5	Estratégias subterrâneas	Especializações nas raízes permitem que plantas vivam no ambiente infértil dos campos rupestres	Guimarães, Maria	Ed. 229, mar 2015	54-59	Evidências/ Mecanismos
6	Teoria em construção	Modelo explica como seleção natural atua para criar conjuntos de características que variam em uníssono	Guimarães, Maria	Ed. 230, abr 2015	52-53	Mecanismos
7	Uma apaixonada em meio às plantas	Pioneira nas pesquisas sobre as plantas da serra do Cipó ajudou a estabelecer a anatomia vegetal como área de estudo no país	Entrevista com Nanuza M. Menezes, concedida a Guimarães, Maria	Ed 231, mai 2015	26-31	Evidências
8	Jardineiros da pesada	Modelos matemáticos reconstroem papel de animais hoje extintos na dispersão de sementes no Pantanal	Bicudo, Francisco	Ed. 231, mai 2015	52-53	Paleontologia
9	Contato letal	Estrutura em forma de agulha permite à bactéria <i>Xanthomonas citri</i> lançar compostos tóxicos sobre microrganismos competidores	Zorzetto, Ricardo	Ed. 231, mai 2015	54-56	Mecanismos
10	Asas da discórdia	Machos de libélulas avaliam a própria força e a do oponente para definir estratégia de confronto	Guimarães, Maria	Ed. 231, mai 2015	57	Mecanismos
11	Nas asas do passado	Paleontólogo fala dos primeiros répteis voadores, os pterossauros, dos estudos com os chineses e das dificuldades da pesquisa em sua	Entrevista com Alexander Wilhelm Armin Kell-	Ed. 232, jun 2015	24-29	Paleontologia

		área	ner, concedida a Pivetta, Marcos			
12	Um zoológico entre as penas	Aves abrigam uma grande diversidade de ácaros, a maior parte desconhecida	Julião, André	Ed. 232, jun 2015	64-67	Evidências/ Mecanismos
13	Um exame ordenado	Sequenciamento do DNA de abelhas ajuda a decifrar o desenvolvimento desses insetos	Garcia, Rafael	Ed. 233, jul 2015	48-51	Evidências
14	Um primo do Caribe	Fóssil de quelônio marinho de 12 milhões de anos encontrado na Venezuela é parente distante das tartarugas de água doce da América do Sul	Pivetta, Marcos	Ed. 233, jul 2015	58-59	Paleontologia; Evidências
15	A disputada conquista das Américas	Análises sugerem que humanos chegaram ao continente entre 23 mil e 15 mil anos atrás e que alguns indígenas do Brasil têm DNA oriundo de povos da Oceania	Zorzetto, Ricardo	Ed. 234, ago 2015	52-55	Origem e evolução dos animais
16	A floresta da água e do fogo	Fósseis em mina de carvão no Rio Grande do Sul revelam paisagem pantanosa sujeita a incêndios frequentes há 290 milhões de anos	Guimarães, Maria	Ed. 234, ago 2015	56-57	Paleontologia; Evidências
17	A estrutura matemática do DNA	Pesquisadores brasileiros mostram por meio de equações que o código genético é similar ao funcionamento do sistema digital	Oliveira, Marcos de	Ed. 235, set 2015	56-59	Evidências
18	O resgate de uma espécie	A genética, a fisiologia e a ecologia indicam o que fazer para preservar o faveiro-de-wilson, árvore rara que virou símbolo da resistência de Minas Gerais	Garcia, Rafael	Ed. 235, set 2015	64-65	Evidências
19	A origem dos caboclinhos	Estudos flagram o processo de surgimento de 11 espécies em grupo de aves da América do Sul	Pivetta, Marcos	Ed. 236, out 2015	44-49	Mecanismos
20	Parceiros inseparáveis	Associação simbiótica entre protozoário e bactéria ajuda a entender a origem de organelas celulares	Guimarães, Maria	Ed. 236, out 2015	50-53	Mecanismos
21	Corrida contra a malária	Médicos monitoram resistência do parasita aos medicamentos em uso, enquanto bioquímicos buscam alternativas	Zolnerkevic, Igor	Ed. 237, nov 2015	46-49	Mecanismos
22	A era de ouro dos cinodontes	Espécie descoberta primeiro na África e agora no Brasil viveu durante o auge da diversidade dos animais precursores dos mamíferos	Zolnerkevic, Igor	Ed. 238, dez 2015	60-63	Paleontologia; Evidências
23	A riqueza dos campos de altitude	História evolutiva da vegetação na área serrana da região Sul ressalta importância de ecossistema não florestal	Stam, Gilberto	Ed. 239, jan 2016	60-63	Origem e evolução das plantas; Mecanismos
24	Recifes na foz do Amazonas	Região da desembocadura do rio, entre o Pará e o Amapá, abriga a ocorrência mais ao norte de corais no litoral do Brasil	Pivetta, Marcos	Ed. 239, jan 2016	64-67	Sistemática; Mecanismos

25	Zika em expansão	Sequenciamento confirma que variedade em circulação no país veio da Polinésia e projeção estima que deve se espalhar por outros países	Zorzetto, Roberto	Ed. 240, fev 2016	42-47	Mecanismos
26	Os fungos brancos e negros do Atacama	Leveduras do deserto chileno exibem resistência a uma radiação ultravioleta tão alta quanto em Marte	Fioravanti, Carlos	Ed. 240, fev 2016	48-51	Mecanismos
27	Quando o mar era floresta	Mata Atlântica pode ter se espalhado para a plataforma continental na Era do Gelo	Guimarães, Maria	Ed. 240, fev 2016	52-55	Geologia/ Paleontologia
28	A maior diversidade de plantas do mundo	Botânicos registram 46 mil espécies e identificam em média 250 por ano no Brasil	Fioravanti, Carlos	Ed. 241, mar 2016	42-47	Sistemática; Mecanismos
29	As viagens das tartarugas marinhas	Genética ajuda a delimitar populações de espécie ameaçada de extinção	Guimarães, Maria	Ed. 241, mar 2016	48-49	Mecanismos
30	Para entender a origem da floresta	Biólogos e geólogos unem esforços para explicar a diversidade biológica da Amazônia e da Mata Atlântica e criam uma nova disciplina, a geogenômica	Guimarães, Maria	Ed. 242, abr 2016	16-21	Origem e evolução dos animais e plantas; Evidências
31	Na água com o espinossauro	Estudo reforça hipótese de que o maior dinossauro carnívoro também vivia em ambientes semiaquáticos	Pivetta, Marcos	Ed. 242, abr 2016	54-57	Paleontologia; Evidências
32	Coração de pedra	Registro fóssil inédito revela um caminho inesperado da evolução do músculo cardíaco	Julião, André	Ed. 243, mai 2016	62-63	Paleontologia; Evidências
33	DNA de campeão	Estudos tentam mostrar que mutações em certos genes podem fazer a diferença na prática esportiva	Pivetta, Marcos	Ed. 244, jun 2016	14-19	Mecanismos
34	Clima de sedução	Temperatura e umidade do ambiente influenciam as estratégias reprodutivas dos animais	Julião, André	Ed. 244, jun 2016	50-53	Mecanismos
35	Rios de um planeta primitivo *	Simulações matemáticas ajudam a entender como fluíam os grandes cursos d'água em planícies antes de surgir a vegetação terrestre	Zolnerkevic, Igor	Ed.245, jul 2016	52-55	Geologia; Origem e evolução das plantas
36	As cópias que fazem diferença	Comparação do genoma de primatas reforça a influência das retrocópias na diversificação de espécies e de indivíduos	Fioravanti, Carlos	Ed. 246, ago 2016	40-43	Origem e evolução dos animais; Evidências
37	Um parasita com muitas identidades	Variedade de <i>Plasmodium vivax</i> encontrada nas Américas acumulou alterações genéticas que a diferenciam das cepas da África e da Ásia	Andrade, Rodrigo de Oliveira	Ed. 246, ago 2016	48-49	Mecanismos
38	Por dentro dos fósseis	Tomografia por computador se torna mais disseminada e permite análises detalhadas	Zolnerkevic e Fioravanti	Ed. 246, ago 2016	58-61	Paleontologia; Evidências

de ossos de animais extintos

39	Os povos de Lagoa Santa	Sepultamentos humanos em Minas Gerais revelam uma sucessão de costumes entre 10 mil e 8 mil anos atrás	Guimarães, Maria	Ed. 247, set 2016	16-21	Origem e evolução dos animais
40	Pesca pré-histórica	Ameríndios capturavam tubarões e corvinas, talvez de forma excessiva, 5 mil anos atrás na costa do Rio de Janeiro	Pivetta, Marcos	Ed. 247, set 2016	22-25	Origem e evolução dos animais; Evidências
41	As raposas da América	Desmatamento promove encontro entre espécies distintas e propicia surgimento de híbridos	Guimarães, Maria	Ed. 247, set 2016	50-51	Mecanismos
42	Amplitude para pensar	Ecólogo integra evolução a modelos físicos e matemáticos e transpõe os muros acadêmicos para influenciar políticas de conservação	Entrevista com Thomas Lewinsoh, concedida a Guimarães, Maria	Ed. 248, out 2016	28-33	Mecanismos
43	Obama atravessa o Atlântico	Originária do Brasil, planária com nome do presidente norte-americano se espalha pela Europa	Pivetta, Marcos	Ed. 248, out 2016	58-61	Sistemática; Evolução
44	As aparências enganam	Uma combinação de estudos genéticos e ecológicos revela processos evolutivos	Guimarães, Maria	Ed. 248, out 2016	62-65	Mecanismos
45	Antes da primeira mordida	Aranha-gigante despeja sobre suas presas suco rico em enzimas que inicia a digestão	Andrade, Rodrigo de Oliveira	Ed. 249, nov 2016	52-55	Mecanismos
46	As entranhas expostas da Terra	Mapeamento submarino ajuda a recontar a origem inusitada do arquipélago de São Pedro e São Paulo	Zolnerkevic, Igor	Ed. 249, nov 2016	58-61	Geologia; Evolução
47	A gaiola que salva	Extinto na natureza, o mutum-de-alagoas escapa do desaparecimento total graças a um projeto de criação da ave em cativeiro	Pivetta, Marcos	Ed 251, jan 2017	47-51	Mecanismos
48	Par perfeito	Algas já viviam em simbiose com corais há 210 milhões de anos e são bem mais antigas e diversas do que se pensava	Julião, André	Ed 251, jan 2017	52-55	Mecanismos; Evidências
49	Cenas de um sítio arqueológico	Sistema meticuloso permite compilar informações sobre a vida e a morte há 10 mil anos em caverna de Lagoa Santa	Guimarães, Maria	Ed 251, jan 2017	56-61	Origem e evolução dos animais
50	Uma árvore de ramos inusitados	Ampla amostragem genética revela parentescos e eventos evolutivos na diversificação de família de roedores	Guimarães, Maria	Ed 252, fev 2017	54-57	Sistemática; Paleontologia; Mecanismos
51	Um abrigo de gigantes	Extintos há 10 mil anos, preguiças-terricolas e tatus gigantes podem ser os construtores das maiores paleotocas já descobertas no planeta	Zolnerkevic, Igor	Ed 252, fev 2017	58-61	Paleontologia
52	Um imenso pomar	Distribuição de árvores e geoglifos ressaltam o impacto de populações humanas pré-colombianas na floresta	Guimarães, Maria	Ed 253, março 2017	46-50	Evidências

amazônica						
53	Bichos do Paraná	Fósseis de mamíferos e ave indicam a existência de uma antiga fauna desconhecida que viveu na região de Curitiba há 40 milhões de anos	Pivetta, Marcos	Ed 254, abr 2017	64-65	Paleontologia; Evidências
54	Répteis da cizânia	Proposta polêmica altera árvore genealógica dos dinossauros e divide especialistas	Pivetta, Marcos	Ed 255, mai 2017	40-45	Sistemática; Paleontologia
55	Bactérias que preservam fósseis	Ação de microrganismos pode favorecer a conservação de fragmentos de tecidos moles, como olhos, veias e coração	Andrade, Rodrigo de Oliveira	Ed 255, mai 2017	46-47	Evidências
56	Fronteiras ultrapassadas	Sequenciamento genético em tempo real reconstrói trajetória do vírus zika pelas Américas	Guimarães, Maria; Toledo, Karina	Ed 256, jun 2017	50-53	Mecanismos; Evidências
57	Patrimônio de bilhões de anos	Especialistas identificam 142 lugares de importância geológica em 81 municípios do estado de São Paulo	Fioravanti, Carlos	Ed 257, jul 2017	62-65	Paleontologia/ Geologia
58	Refúgios a-prazíveis em um mundo de vulcões	Experimentos com bactérias sugerem que a vida pode ter surgido em terra firme	Guimarães, Maria	Ed. 258, ago 2017	58-61	Origem da vida
59	Cultura primata	Transmissão de práticas de uso de ferramentas por macacos-prego ajuda a repensar o papel das tradições na evolução	Guimarães, Maria	Ed. 259, set 2017	52-56	Evolução; Mecanismos
60	Jardins de altitude	Expedições a montanhas da Amazônia descobrem mais de duas dezenas de novas espécies de plantas	Ivanissevich, Alissia	Ed. 259, set 2017	60-63	Sistemática
61	De flor em flor	Sem acomodar-se em universidade consagrada, Botânica coleciona guinadas, floras e iniciativas para solidificar grupos de pesquisa	Giulietti, A. M. Entrevista concedida a Guimarães, Maria	Ed. 260, out 2017	24-29	Mecanismos
62	A linguagem química dos insetos	No interior das colônias, abelhas e formigas se reconhecem e se organizam por meio de compostos que recobrem seus corpos	Fioravanti, Carlos	Ed. 260, out 2017	44-47	Mecanismos
63	Vermes nada insignificantes	Túneis fossilizados sugerem que organismos complexos surgiram antes a explosão de diversidade do período Cambriano	Guimarães, Maria	Ed. 260, out 2017	50-51	Paleontologia
64	Fósseis em movimento	Reconstituições em 3D apontam novas características de crocodilo e dinossauro que viveram há milhões de anos no Brasil	Freire, Diego	Ed. 260, out 2017	52-55	Paleontologia

4.1.2 Elementos que evidenciam a dinâmica interna da ciência

Incluíram-se nesse tópico informações a respeito da dinâmica interna da ciência, como elaboração e adequação de modelos, o papel da experimentação, os processos de análise dos dados, a interpretação dos resultados obtidos (RIBEIRO; KAWAMURA, 2005). Nestes textos, as pesquisas são retratadas com detalhes, incluindo métodos, técnicas empregadas, trabalho de campo e laboratório, e muitas vezes hipóteses, com base em evidências. Alguns exemplos são transcritos abaixo.

O processo de determinação do grau de pureza de uma população pela via molecular não é infalível, mas os autores do trabalho dizem que a confiabilidade da abordagem é altíssima. “O risco de termos errado na identificação de uma ave pura é de 2%”, comenta o biólogo Mercival Roberto Francisco, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), campus de Sorocaba, que coordenou a parte genética dos estudos. “É um valor muito baixo, uma vez que na literatura científica o risco de erro em trabalhos semelhantes é de 5%.” (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2017a, p. 48-49, texto 47)

No artigo “Cenas de um sítio arqueológico” (GUIMARÃES, 2017a, texto 49) é descrito o trabalho de campo em um sítio arqueológico, sendo feita a descrição de todo o processo, da escavação ao laboratório:

Antes de serem retirados, todos os achados precisam ser localizados no espaço com ajuda de um aparelho de topografia, conhecido como estação total, que fornece coordenadas ao longo de três eixos. Todos os dias, e antes que modificações sejam feitas em qualquer trecho da escavação, a equipe também faz um registro fotográfico detalhado do avanço na exposição de cada ossada. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017a, p. 56-57, texto 49)

Diversos textos apresentam hipóteses e reflexões sobre as mesmas (grifos nossos):

Não é possível voltar ao passado para ter certeza de como aconteceu, mas modelos estatísticos permitem combinar o parentesco entre as espécies, sua localização e a idade das linhagens e sugerir o cenário mais provável.[...] “Graças a modelos geológicos e de dispersão, testamos as **hipóteses** de vica-

riância e dispersão”, explica o francês. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017b, p. 57, texto 50)

Sabíamos que, se correta, a proposta seria uma grande mudança de paradigma e teria grandes implicações em nossa área. Por isso, **passamos muito tempo testando os resultados, explorando e checando nossos dados à procura de erros**, antes de publicarmos qualquer coisa”, explica Baron, primeiro autor do estudo. (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2017c, p. 40, texto 54).

A nova classificação altera significativamente esse cenário e implica **rever hipóteses** até agora bastante difundidas. (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2017c, p. 43, texto 54).

“Não podemos transformar as discordâncias em um debate como se fosse sobre uma partida de futebol”, pondera o paleontólogo Fernando Novas, do Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, de Buenos Aires, um dos maiores especialistas e descobridores de dinossauros em atividade. “**Não sei se a hipótese de Baron está equivocada ou certa**. A evolução é complexa. Todos os paleontólogos fazem algum tipo de especulação. (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2017c, p. 43-44, texto 54).

A **hipótese** baseia-se essencialmente em análises de microscopia eletrônica. Ao examinar os fósseis piritizados, os pesquisadores identificaram resquícios da atividade desses microrganismos. (ANDRADE/Pesquisa FAPESP, 2017, p. 47, texto 55).

Esse resultado favorece a **hipótese** de que a vida poderia ter surgido em rochas expostas a intempéries como chuva e vento; em um pequeno lago quente, como propôs o naturalista inglês Charles Darwin no século XIX; ou em fontes hidrotermais em terra firme, segundo uma hipótese mais recente apoiada por alguns pesquisadores. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017d, p. 61, texto 58)

O cuidado na análise dos resultados pode ser visto no seguinte fragmento, mostrando que a pesquisa científica não traz verdades absolutas e incontestáveis, mas que o conhecimento vai sendo construído com base em novas evidências:

Como não se pode falar em comprovação em ciência, sobretudo quando se trata de acontecimentos tão antigos, os pesquisadores são cautelosos. “Se nossa interpretação estiver correta, significa que já havia organismos complexos antes da Explosão Cambriana da Vida”, sugere Juliana, da USP. Esses animais já estariam modificando o ambiente ao perfurar o sedimento e

assim levar oxigênio para as camadas internas, possivelmente tornando o meio mais hospitaleiro para a colonização por outras formas de vida. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017f, p. 51, texto 63)

Informações a respeito das metodologias e análises realizadas são comuns.

Uma forma de contornar esse problema é usar métodos estatísticos que permitam uma análise mais criteriosa dos dados. No estudo com os dinossauros, os paleontólogos da UFRGS usaram uma ferramenta matemática denominada teste do qui-quadrado. (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2016b, p. 57, texto 31)

Machos com as asas pintadas pelos pesquisadores com caneta hidrocor, de maneira a aumentar tanto a intensidade do vermelho como o tamanho da mancha, foram vistos pelos adversários como mais fortes, alterando a estratégia adotada pelos oponentes. Colorir a asa de insetos e observar suas exibições pode parecer um tanto lúdico enquanto ciência, mas está longe disso. Os experimentos de Guillermo abrem uma janela sobre aspectos intrigantes que também podem valer para outras espécies. “O comportamento que essas libélulas adotam revela que animais com um cérebro simples podem ter um sistema complexo de tomada de decisão”, conclui. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2015d, p. 57, texto 10)

Ferramentas estatísticas recentes podem ajudar a aprofundar essa compreensão, como a Análise de Difusão Baseada em Redes (*Network-Based Diffusion Analysis*) que o grupo de Ottoni começa a usar. “O programa monta uma rede social aleatória e compara à real”, explica o pesquisador, que torna as análises mais robustas inserindo características medidas nos sujeitos em causa. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017e, p. 56, texto 59)

A participação de diversos profissionais nos trabalhos divulgados é importante, mostrando que a ciência não é feita por pessoas isoladas, de uma única área. Dessa forma, vários artigos destacam a importância da multidisciplinaridade/interdisciplinaridade. Alguns exemplos podem ser lidos abaixo (grifos nossos):

Mesmo dedicando a maior parte de seu tempo ao microscópio, ao laboratório e a análises em computador, Cristina afirma que sua ferramenta principal de trabalho é o pensamento. Por isso, há mais de 10 anos ela também se dedica a cursar especializações em **filosofia** e até ministra disciplinas de filosofia para a pós-graduação em **biofísica**. Esse **olhar multidisciplinar** vai além da ciência de bancada e lhe dá uma visão ampla. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2015f, p. 53, texto 20)

Essa reavaliação tem se revelado muito mais produtiva com a **união de especialistas**. “Os **evolucionistas** e **biogeógrafos** precisam conhecer a história geológica para entender por que as espécies vivem onde vivem, e mesmo como as espécies vieram a existir”, explica Paul Baker, inventor do termo “geogenômica”. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2016c, p. 19, texto 30)

Parte da equipe de campo – o **arqueólogo** Renato Panunzio, o **biólogo** Paulo Lanznaster e a **jornalista** e estudante de **história** Luisa Bittencourt – continua o trabalho sob a coordenação de Oliveira, reconstrói os crânios despedaçados e monta o esqueleto como um quebra-cabeça. Ao fim, o material é armazenado, documentado e limpo, no acervo do laboratório dirigido pelo **bioantropólogo** Walter Neves. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017a, p.61, texto 49)

Ao unirem biologia e química, esses estudos estão complementando os trabalhos sobre genética das abelhas, iniciados pelo geneticista paulista Warwick Kerr na década de 1950, e os de biologia do comportamento de insetos sociais, com a bióloga Vera Imperatriz Fonseca, a partir da década de 1970, e exigem uma **visão multidisciplinar** dos pesquisadores. “Aqui no laboratório”, conta Nascimento, “todo aluno e pesquisador, mesmo sendo biólogo, tem de ser um pouco químico, aprender a usar o cromatógrafo e a interpretar os resultados que produzirem”. (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2017b, p. 47, texto 62)

Esses achados, em conjunto, são meras sugestões da complexidade e da importância da formação de laços sociais e da relação entre os pais e suas proles. O raro **encontro entre um estudo evolutivo**, do tipo que costuma ficar entre o laboratório molecular e o computador, e **experimentos comportamentais** faz toda a diferença para entender um pouco mais. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2015a, p. 53, texto 3)

A dinamicidade das descobertas científicas, e aprimoramento das técnicas, podem ser observados nos seguintes excertos (grifos nossos):

De modo mais amplo, as retrocópias **deixam de ser vistas** como exóticas ou inúteis, como até há poucos anos, e se mostram como um mecanismo rele-

vante de renovação e de regulação do genoma, o conjunto de genes de um organismo. (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2016c, p. 40, texto 36)

“A técnica ajuda a preservar as coleções.” Kellner, da UFRJ, reforça: “**Esqueça aquela imagem do paleontólogo apenas assoprando poeira dos fósseis. A paleontologia está cada vez mais sofisticada**, com a tecnologia nos permitindo investigar questões cada vez mais complexas sobre animais que viveram há milhões de anos.” (ZOLNERKEVIC; FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2016, p. 61, texto 38)

Analisando a evolução do feixe vascular em vários grupos de velozíáceas, concluí que um ancestral delas deve ter tido dois cordões de xilema e floema dentro da mesma bainha. Coloquei isso na minha livre-docência, em 1984. Em 1994 soube da descoberta de uma nova planta na China. Pedi para me mandarem uma folha, para cortar e ver se era ou não uma velozíácea. Quando cortei, saí gritando pelo corredor: é o ancestral! (MENEZES/Pesquisa FAPESP, 2015, p. 29, texto 7)

Outro aspecto que merece destaque em todos os TDC, é que a formação dos pesquisadores é sempre mencionada (grifos nossos).

“As três datas se alinham”, afirma o **físico** Oswaldo Baffa, coordenador do grupo da USP de Ribeirão Preto, um dos autores do trabalho. (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2015a, p. 41, texto 2).

Quando partiram para examinar com olhar botânico a vegetação da serra do Cabral, em Minas Gerais, o **biólogo** Rafael Oliveira, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), e seus alunos estavam preparados para surpresas. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2015b, p. 56, texto 5)

No estudo da Science, o grupo do **biólogo** Eske Willerslev, da Universidade de Copenhague, na Dinamarca, afirma que os primeiros humanos chegaram às Américas em uma única leva migratória. (ZORZETTO/Pesquisa FAPESP, 2015b, p. 52, texto 15)

Nessa travessia, mapeada recentemente pelo **biomédico** Caio de Melo Freire, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), e colegas da USP e do Instituto Pasteur no Senegal, o vírus se humanizou: alguns de seus genes hoje contêm receitas para fazer proteínas mais compatíveis com o organismo humano o que facilita a infecção (*ver* Pesquisa FAPESP nº 239). “Isso pode ter ocorrido porque ao longo dessa viagem o vírus circulou entre poucos vetores, provavelmente o ser humano e o inseto”, explica o **biólogo** Atila Iamarino, coautor do estudo. Membro da equipe da USP, Iamarino também faz divulgação científica e, com a **zoóloga** Sônia Carvalho Lopes, coordenou a produção de um material disponível no site Wikiversidade com orientações para professores do ensino básico e médio auxiliarem os alunos a desmentir boatos sobre o zika disseminados pela internet. (ZORZETTO/Pesquisa FAPESP, 2016, p. 45, texto 25)

A proposta de que a presença de plantas com características misturadas das duas espécies poderia ser explicada pela formação de híbridos veio de trabalho coordenado pela **botânica** Samantha Koehler, do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (IB -Unicamp), parte do doutorado da **ecóloga** Jucelene Rodrigues na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq-USP), orientada pela **engenhaira-grônoma** Elizabeth Veasey. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2016f, p. 63, texto 44)

4.1.3 Funcionamento da ciência como instituição social

Nessa categoria, foram incluídas as controvérsias científicas e a diversidade de ideias, a necessidade de debate público sobre as descobertas, bem como as aplicações tecnológicas (RIBEIRO; KAWAMURA, 2005). Podem-se pensar as controvérsias e diversidade de ideias como parte dos procedimentos internos da ciência, mas optou-se por incluir tal tópico nesse momento. Também foram incluídas questões externas à ciência, como a discussão da ciência pela sociedade e a participação de leigos no fazer científico. Influências externas sobre a ciência, como o papel do governo e da legislação, também foram incluídos nesse tópico.

Vários artigos trazem controvérsias e diferentes opiniões acerca de determinada descoberta. Em Zolnerkevic (2017, texto 51, p. 60-61), por exemplo, são apresentadas discussões, em relação à interpretação das paleotocas, atribuídas às preguiças terrícolas por alguns pesquisadores, mas por outros não (grifos nossos):

Cartelle só **não está convencido** de que as tocas tenham sido ocupadas por preguiças. Ele afirma que há muita variação no tamanho e no formato das garras das preguiças, mesmo entre indivíduos de uma mesma espécie, e questiona a identificação das marcas. “Por que uma preguiça escavaria uma toca?”, pergunta. (ZOLNERKEVIC/Pesquisa FAPESP, 2017a, p. 60-61, texto 51)

Outros exemplos de produtivas discordâncias científicas são transcritos a seguir (grifos nossos).

Para Neves, essas **discordâncias são positivas** e têm levado os pesquisadores a retrabalhar seus dados para encontrar respostas. “Acho que muito da discordância vem do fato de arqueólogos, ecólogos e paleoecólogos não terem uma linguagem comum, embora estejamos começando a compartilhar ideias”, sugere Crystal. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017c, p. 50, texto 52)

Tudo o que eles [Dantas e colaboradores] argumentam **pode ter ocorrido**”, diz Hubbe. “**Mas é necessário conhecer melhor a história** de formação do depósito fossilífero onde o dente foi encontrado antes que se possam considerar as conclusões robustas. (ZOLNERKEVIC/Pesquisa FAPESP, 2015a, p. 57, texto 4)

A descoberta de que os *Discocactus* usam esse artifício para obter nutrientes também foi surpreendente porque os cactos são uma família conhecida por fazer associações com fungos em suas raízes, as chamadas micorrizas, que transferem fósforo para a planta e ganham carbono dela. “**O editor do artigo achou que fosse impossível**, já que é uma família micorrízica”, lembra Oliveira. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2015b, p. 57, texto 5)

Em 2008, González e colegas brasileiros apresentaram a hipótese de que as Américas teriam sido colonizadas por uma população inicial de indivíduos com alta diversidade genética e de morfologia de crânio, seguida de outra menor, que deu origem aos esquimós. Segundo essa versão, **contestada há cerca de três anos** por Walter Neves, durante os milhares de anos que existiu a Beríngia teria havido contato entre populações da Ásia e das Américas. (ZORZETTO/Pesquisa FAPESP, 2015b, p. 55, texto 15)

Alguns artigos apontam que a ciência precisa de apoio do governo, como em diversos trechos referidos abaixo, onde é destacada a falta de legislação específica no Brasil para a preservação de sítios geológicos, além da comparação com outros locais com maior investimento em ciência, como a Europa.

“Na Europa, inventários desse tipo fundamentaram a criação ou adequação de leis para a proteção do patrimônio geológico.” (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2017a, p. 62, texto 57).

Com base no valor científico e nas políticas de conservação, sete geossítios já foram reconhecidos pelo governo do estado de São Paulo como monumentos geológicos do estado e estão abertos à visitação. Monumentos geológicos são geossítios que impressionam pela beleza ou pela importância cultural, como o Corcovado, no Rio de Janeiro, ou a Foz do Iguaçu, no Paraná.[...] Outros lugares, porém, estão bastante vulneráveis, como as rochas com icnofósseis – pegadas fósseis – no município de Rosana, que correm o risco de ser decompostas em razão da variação do nível da água em consequência da operação da Usina de Porto Primavera. (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2017a, p. 62-63, texto 57).

“No Brasil, falta uma legislação específica para a preservação dos patrimônios geológico e da geodiversidade”, afirma o geólogo Gustavo Beuttenmuller, da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente de São Paulo. Mesmo assim, há avanços.[...]. (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2017a, p. 63, texto 57).

Nos fragmentos abaixo, é dado destaque a políticas inadequadas para a conservação, e o avanço da silvicultura:

O pesquisador, que fez várias viagens de coleta nos últimos 10 anos, alerta para a degradação do ecossistema e identifica sua principal ameaça: o avanço da silvicultura, que consiste em plantações de pinheiro e eucalipto. (STAM, 2016, p. 62, texto 23)

A falta de conhecimento sobre a ecologia dos campos tem levado a políticas de conservação equivocadas, como o incentivo à silvicultura, com resultados desastrosos para a biodiversidade e para os serviços ecológicos. (STAM/Pesquisa FAPESP, 2016, p.63, texto 23)

Influências externas podem motivar a pesquisa científica, como as de caráter econômico:

O conhecimento sobre as transformações por que passaram os rios, do surgimento dos musgos, cerca de 460 milhões de anos atrás, ao aparecimento das primeiras árvores, há 390 milhões de anos, avançou muito nas últimas décadas. Uma das motivações foi econômica, pois se sabe que rios antigos cercados de vegetação originaram reservatórios de petróleo. (ZOLNERKEVIC/Pesquisa FAPESP, 2016a, p. 54, texto 35)

A atividade científica serve a um objetivo estratégico: pelas leis internacionais, só a presença permanente de cidadãos brasileiros nessas ilhas garante ao país o direito de explorar uma área de 200 milhas náuticas em torno delas – é a chamada zona econômica exclusiva ou ZEE –, em uma região do Atlântico rica em cardumes de albacora, atum e outros peixes de alto valor comercial. (ZOLNERKEVIC/Pesquisa FAPESP, 2016c, texto 46, p. 58).

A questão de dificuldade financeira e falta de recursos para pesquisas científicas pode ser vista nos trechos a seguir:

No Brasil também temos os depósitos, mas não há recursos. Meus colegas de lá trabalham com US\$ 1 milhão para desenvolver suas pesquisas. Você sabe quando vou ganhar esse dinheiro para estudar fóssil no nosso país? Nunca ganhei nem 10% disso. O Estado chinês diz que a paleontologia é importante e investe.[...]

Eles são interessados em desenvolver a ciência básica em todas as áreas. Isso inclui a paleontologia. Publicam muitos papers na Science e na Nature sobre diferentes tipos de fósseis, e não apenas de dinossauros, e usam a divulgação científica para atrair jovens aos seus museus de história natural. A ciência brasileira um dia tentou concorrer em pé de igualdade com a China. Mas não damos nem para o começo. O Brasil agora vai perder da Índia. Na paleontologia ainda não perde, mas, em breve, vai perder se não houver mudanças. (KELLNER/Pesquisa FAPESP, 2015, p. 28-29, texto 11).

E no seguinte fragmento, é visto que existem pesquisas que recorrem ao apoio de instituições privadas:

A segunda expedição ao Aracá e as demais às outras montanhas foram feitas de helicóptero, graças ao patrocínio da Natura, empresa de cosméticos que apoiou a pesquisa. (IVANISSEVICH/Pesquisa FAPESP, 2017, p. 62-63, texto 60)

E também são financiadas por outros países:

Desde o início do doutorado, em 2011, Strauss coordena os trabalhos na Lapa do Santo, com financiamento alemão. A riqueza arqueológica garante o interesse da colaboração pelos dois países, que inclui parcerias para estudos genéticos. A contrapartida brasileira no projeto é Walter Neves, e seu Laboratório de Estudos Evolutivos e Ecológicos Humanos (LEEEH) recebe todo o material coletado nas expedições. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2016d, p. 19, texto 39)

Na entrevista concedida pelo ecólogo evolucionista Thomas Lewinsoh, em 2016, é possível refletir sobre as ideias que muitas pessoas costumam ter sobre a ciência:

Existem duas figuras fictícias que é preciso quebrar. Uma é a ideia de que a ciência por si só resolve todos os problemas. O cientista diz aos outros o que fazer. Não funciona. Na outra ponta, essa noção quase anticientífica de que a ciência é uma narrativa como qualquer outra. Não é. Em algum lugar entre esses dois extremos existe uma arena onde podemos entrar com o conhecimento sólido, evidências confiáveis para o desenvolvimento de uma política. Acho que estamos muito longe disso. (LEWINSOH/Pesquisa FAPESP, 2016, p. 32, texto 42)

No texto 27, “Quando o mar era floresta”, a pesquisadora entrevistada ressalta a importância do trabalho feito por pesquisadores brasileiros ter sido publicado em um periódico internacional de renome:

Maria Tereza ressalta a importância de ser um trabalho pensado e feito apenas por pesquisadores brasileiros, publicado em um periódico renomado apenas por ser uma boa ideia, e bem exposta. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2016a, p. 55, texto 27)

Além disso, em vários textos, é destacada a contribuição de ‘leigos’ nos trabalhos científicos apresentados. Acredito que isso torna a ciência mais próxima das pessoas. Alguns exemplos são transcritos abaixo (grifos nossos):

Enquanto acontece a atividade intensa na caverna, há integrantes da equipe trabalhando em outros lugares. Um deles é a casa de João Bárbara Filho, ponto de apoio de muitos arqueólogos que passam por ali. **Ele era motorista na Universidade Federal de Minas Gerais** quando começaram as expedições para Lagoa Santa nos anos 1970 em busca de vestígios humanos. [...] **Hoje aposentado** e habitante de Matozinhos, o município onde está a Lapa do Santo, ele continua a armazenar, consertar e construir equipamentos, além de ceder espaço em seu terreno para a flotação, um sistema montado por ele que usa água para recuperar a matéria orgânica presente no sedimento, que flutua. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017a, p. 61, texto 49)

Para ampliar os estudos e aprofundar o entendimento genético do que está acontecendo com essas raposas, Eizirik defende que o ideal seria a formação de uma **rede – tanto de pesquisadores como de cidadãos não ligados à esfera acadêmica** – que pudesse coletar e compartilhar informações, fotografias e até amostras de material biológico adquiridas de animais atropelados (os doadores involuntários mais frequentes de material genético), assim co-

mo dados obtidos em expedições de campo e animais mantidos em cativeiro. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2016e, p. 51, texto 41)

As ações de preservação incluem a **participação de pesquisadores não acadêmicos**. Gerardus Oolstrom, um criador de cactos comerciais em Holambra, interior paulista, trabalhou com botânicos acadêmicos na identificação de uma espécie nova, a *Rhipsalis flagelliformis*, que ele viu pela primeira vez cultivada em um sítio que havia sido do paisagista Roberto Burle Marx no bairro de Guaratiba, na cidade do Rio de Janeiro. (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2016b, p. 47, texto 28)

Para encontrar as árvores, **os pesquisadores produziram cartazes com o título "Procura-se", espalharam pelos municípios da região e conversaram com cerca de mil pessoas.**

O material ensinava a identificar o faveiro e trazia os contatos dos pesquisadores. A cada alerta positivo, eles iam a campo para confirmar a existência da árvore e mapear sua posição. (GARCIA/Pesquisa FAPESP, 2015b, p. 65, texto 18)

4.1.4 Contextualização dos fatos noticiados e suas abordagens

Este tópico possibilita, segundo Ribeiro e Kawamura (2005), observar como o fato noticiado encontra-se em um meio político, econômico e social. As descobertas noticiadas nos textos analisados são contextualizadas tanto para se entender a importância como a história da pesquisa. Além disso, alguns artigos também contextualizam com informações a respeito do cotidiano das pessoas, buscando aproximar a pesquisa do leitor. Isso é bem importante, pois, afinal, é a população brasileira que financia grande parte da pesquisa científica brasileira.

No fragmento a seguir, é apontada a importância da pesquisa em termos de saúde pública, em texto sobre o zika vírus:

Conhecer a evolução do vírus e ter as técnicas para vigilância pode permitir aos pesquisadores desenvolver estratégias para detectar doenças com maior rapidez. (GUIMARÃES; TOLEDO/Pesquisa FAPESP, 2017, p. 53, texto 56).

No texto de Stam (2016, p. 63, texto 23), é destacada a importância da preservação dos campos para o homem.

Os campos também prestam importantes serviços ecológicos. “Esses ecossistemas são fundamentais na regulação do ciclo hidrológico, pois além de a vegetação reter muito menos água das chuvas do que o dossel das florestas, as abundantes raízes finas funcionam como uma esponja que libera a água aos poucos para os rios e aquíferos”, diz a engenheira florestal especialista em Cerrado Giselda Durigan, do Instituto Florestal do Estado de São Paulo, em Assis.[...] (STAM/Pesquisa FAPESP, 2016, p.63, texto 23)

Conexões do material apresentado com filmes também puderam ser encontradas. (grifos nossos).

No **filme Jurassic Park III**, de 2001, um desses “lagartos-espinhos”, que podiam chegar a 15 metros de comprimento e talvez 20 toneladas, vence uma batalha contra um *T. rex*. A rivalidade entre ambos não passa de ficção. Os dois grupos de dinossauros não coexistiram no tempo ou no espaço. (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2016b, p. 54, texto 31)

E relações com livros também puderam ser encontradas:

Em 2013, com sua equipe, ele identificou uma espécie nova de arbusto, *Simaba tocantina*, em uma área de Cerrado pouco conhecida no interior e nas proximidades do parque do Jalapão, leste do Tocantins, marcada por vastos areais como os descritos no livro **Grande sertão: veredas**, de Guimarães Rosa. (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2016b, p. 46, texto 28).

A importância da taxonomia refletindo em outras áreas, em texto “Obama atravessa o Atlântico”, sobre a descrição de novas espécies de planária neotropicais, encontradas na Europa (grifos nossos).

A taxonomia é importante não só para os especialistas em planárias. Como o trânsito global desses vermes parece estar aumentando, conhecer bem os tipos existentes de planárias que agora circulam pelo planeta **interessa tam-**

bém à vigilância sanitária e aos encarregados de proteger a biodiversidade. (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2016e, p. 61, texto 43)

A ameaça do desmatamento, devido à ação antrópica, à descoberta de novas espécies de plantas, algas e fungos, pode ser observada no seguinte excerto:

Na região Norte, as áreas menos estudadas são as mais propícias ao avanço das novas plantações de soja e cana-de-açúcar. **“O desmatamento é muito mais rápido do que nossa capacidade de conhecer a floresta”**, queixou-se a botânica paulista Daniela Zappi, pesquisadora do Kew Gardens, de Londres. “É um desespero. Parece que não vai dar tempo de chegar nessas áreas, principalmente no Arco do Desmatamento, entre o norte do Mato Grosso e o sul do Pará.” (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2016b, p. 47, texto 28).

A ameaça das pessoas à conservação de serpentes é mencionada, em texto que discute que as serpentes no Brasil já perderam 80% do seu espaço.

A perda de espaço – associada à expansão das cidades e da agropecuária, como também se passa com outras espécies – implica o **desaparecimento de evidências da história evolutiva** não apenas das cobras, mas também de outros grupos de seres vivos, que se formaram e ocuparam seus espaços ao longo de milhões de anos. (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2015, p. 14-15, texto 1)

Nas regiões Norte e Nordeste ainda não existe um trabalho educativo eficaz, que coíba a matança de serpentes peçonhentas. O máximo que se consegue é que os moradores não matem as que eles mesmos reconhecem como inofensivas”, disse ele. **Ali e em outros lugares, a maioria das pessoas prefere matar esses bichos, por causa do medo e do asco que despertam**, embora a minoria das espécies seja venenosa. (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2015, p. 16, texto 1)

Em artigo sobre a conservação e risco de extinção, devido à grande redução populacional de uma espécie de ave, esse fato é contextualizado diversos momentos, como neste trecho, onde há uma contextualização histórica, referindo-se ao desmatamento:

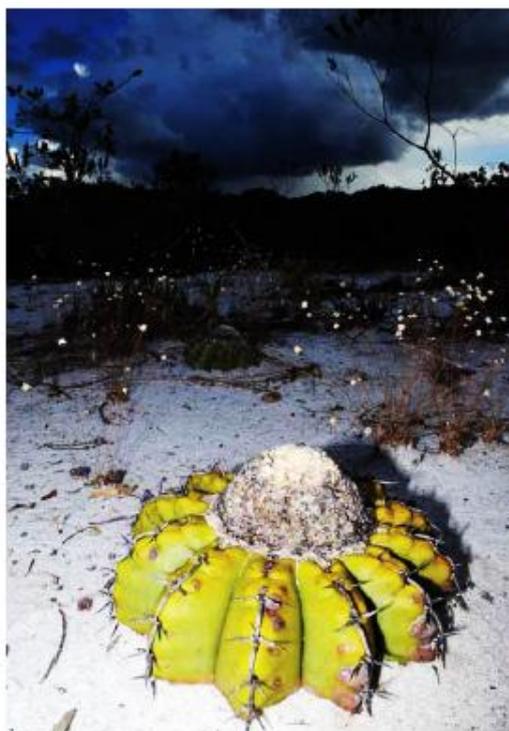
Na época era funcionário de uma destilaria de álcool e lembra-se de ter presenciado o desmatamento de 10 mil hectares de floresta em oito meses. (PI-VETTA/Pesquisa FAPESP, 2017, p. 51, texto 47)

Situações do cotidiano, como a leitura de uma notícia no jornal, também foram usadas como ponto de partida para a descoberta a ser retratada.

Quando uma notícia de jornal traz a ilustração de um dinossauro recém-descoberto, talvez caçando em meio a uma floresta pré-histórica, é difícil acreditar que o ponto de partida para reconstruir o animal tenha sido um único dente. Mas é o que muitas vezes acontece. Isso é possível, em parte, porque as proporções entre as diferentes partes do corpo se mantêm bastante fixas nos mais diferentes organismos como resultado de uma ação em concerto de certas características. “A evolução brinca com tijolos e vai remodelando a construção dos seres, como se fosse um Lego da vida”, compara o biólogo Gabriel Marroig, do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB-USP). (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2015c, p. 52, texto 6)

4.1. 5. Adequação e correção das ideias e fatos

De modo geral, não são encontrados muitos erros nos artigos. A linguagem da revista (ver abaixo, seção 4.2.3) tenta se aproximar do público leigo, mas sem fazer manchetes ou textos apelativos que poderiam favorecer a disseminação de ideias incorretas. As informações apresentadas são claras. Os artigos científicos e projetos de pesquisa (quando se aplica) originais são sempre apresentados (Figura 1). Apesar disso, deve ser destacado que não foi feita nesse trabalho uma comparação do artigo original com o que foi publicado em cada texto da *Pesquisa FAPESP*.



semelhante aos *kybobs* e ao *kwonjoo* no que diz respeito à escassez de nutrientes, sobretudo do fósforo. Também na obtenção de nutrientes mais por meio de especializações das raízes do que de associação com micorrizas, conforme mostra artigo que resultou do mestrado de Hugo Galvão e foi publicado na *New Phytologist* de fevereiro deste ano.

Uma das observações feitas pela estagiária Ana Luiza Muller em viagens à serra mineira também rendeu um teste independente. Num período que passou na Austrália, ela estudou duas plantas que costumam viver próximas uma da outra, como é o caso de uma espécie da família das iridáceas que costuma estar

associada a uma sempre-viva na serra do Cabral. No caso australiano era uma *Banksia attenuata*, cujas raízes formam aglomerados que liberam carboxilatos e extraem o fósforo do solo, e uma *Scholtzia involucrena*, que não tem a especialização. Num experimento relatado em artigo de 2014 na *Oecologia*, ela mostrou que esta segunda planta cresce melhor na presença da outra espécie, sugerindo que ela aproveita os nutrientes que se tornam disponíveis pela alteração química do solo. Hesta estudar o quanto isso acontece e como essas plantas distintas convivem entre si.

Os paralelos entre os continentes é um resquício de um passado muito dis-



tante em que eles estiveram próximos, no supercontinente Gondwana. As famílias vegetais que protagonizam essas descobertas são, em grande parte, representantes de famílias que já existiam nesse período remoto: as proteáceas, cujas raízes especializadas conhecidas nos outros continentes levaram o grupo de Oliveira a procurar semelhanças por aqui, e as velozíáceas (canelas-de-ema) e ericacalúceas (sempre-vivas), ambas com uma diversificação maior no Brasil do que nos outros países. Os segredos que elas escondem na areia prometem mostrar que os mecanismos conhecidos em florestas tropicais não são a regra, além de pôr os campos rupestres na linha de frente dessa nova compreensão de como plantas podem lidar com situações extremas. ■

Projeto

Mutuações climáticas em montanhas brasileiras: respostas funcionais de plantas nativas de campos rupestres a campos de altitude a nível extremo. Modalidade Acadêmica - Regular (Bolsadoutor-suspensível/Estadual/Outra Diversa) [Unicamp] (Inscrição nº 559.030.14 (FAPESP).

Artigos científicos

ARRAHO, A. et al. Convergence of a specialized root trait in plants from nutrient impoverished soils: phosphorus acquisition strategy in a nonmycorrhizal cactus. *Oecologia* v. 176, n. 2, p. 345-55, out. 2014.

LAUREN, H. et al. Leaf manganese accumulation and phosphorus acquisition efficiency. *Trends in Plant Science* v. 20, n. 2, p. 83-90, fev. 2015.

MULLER, A. L. et al. Does cluster root activity benefit nurse and uptake and growth of co-existing species? *Oecologia* v. 174, n. 1, p. 23-31, jan. 2014.

OLIVEIRA, R. S. et al. Mineral nutrition of complex rupestrian plant species on contrasting nutrient impoverished soil types. *New Phytologist* v. 202, n. 2, p. 1033-34, set. 2015.

PEREIRA, C. G. et al. Underground leaves of *Phlox* trap and digest nematodes. *PNAS* v. 109, n. 4, p. 1154-8, 24 jan. 2012.

Figura 1 – Página final do TDC “Estratégias Subterrâneas” (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2015b, p. 59, texto 5). Em destaque (quadro cinza) são mostradas informações sobre o projeto e o financiamento, bem como os artigos científicos referentes à reportagem.

Algumas simplificações em alguns termos foram encontradas, como abaixo destacado:

Entre os marsupiais, mamíferos com um envoltório em forma de bolsa para carregar filhotes [...] (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2017b, p. 64, texto 53).

Na verdade a bolsa, marsúpio, não tem função apenas de carregar os filhotes, pois é dentro dela que ocorre grande parte do desenvolvimento destes.

Outros lugares, porém, estão bastante vulneráveis, como as rochas com icnofósseis – pegadas fósseis – no município de Rosana, [...] (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2017a, p. 63, texto 57)

Não está incorreto, mas um pouco simplificado, já que icnofósseis não são apenas pegadas fósseis, mas também outros vestígios, como coprólitos, tocas, ovos, entre outros.

Esferas de rochas de até 3 m de altura ricas em carbonatos, os estromatólicos contêm registros de comunidades de bactérias marinhas que começaram a se acumular há 260 milhões de anos”. [...] (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2017a, p. 65, texto 57)

O termo correto seria estromatólitos.

No artigo de Guimarães (2017d, p. 59, texto 58) há um erro em uma figura da escala geológica, onde o surgimento dos seres humanos modernos está marcado como 0,2 bilhões de anos. Há divergências quanto à datação do surgimento dos homens modernos, mas estima-se entre 200.000 e 100.000 anos, e não 200.000.000 como está na escala. Segundo REECE et al. (2015), os fósseis mais antigos do gênero *Homo* datam de 2,4 a 2,6 milhões de anos. Já os fósseis mais antigos da nossa própria espécie foram encontrados em dois sítios na Etiópia, com datação entre 195.000 e 160.000 anos.

A legenda de uma figura no texto “A maior diversidade de plantas do mundo” traz o termo “planta feminina”. Plantas femininas seriam as que possuem flores femininas. Porém, não é correto se referir às flores, que são parte de uma planta diploide (esporófito), como femininas ou masculinas, uma vez que o esporófito está envolvido somente na produção de esporos. É a fase haploide da planta (gametófito) que está envolvida na formação de gametas (JUDD et al., 2009, p. 62).

Planta feminina de *Gnetum leyboldii* do Parque Estadual Cristalino, no Mato Grosso, uma das seis espécies de *Gnetum* da Amazônia: o que parece frutos são na verdade sementes (*ao lado*); e *Rhipsalis flagelliformis*, espécie de cacto exclusiva do Rio de Janeiro (*abaixo*). (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2016b, p. 44, texto 28)

4.2. DIMENSÃO FORMA

A dimensão forma comporta os subitens 1) estrutura do texto, 2) o uso de recursos visuais e textuais, 3) a linguagem, 4) os gêneros discursivos empregados (como explicação, descrição, exposição, argumentação e narração), 5) o uso de metáforas, analogias e comparações.

4.2.1. Estrutura do texto

Todos os textos apresentam diversas imagens, incluindo fotos dos pesquisadores, do material de pesquisa, como animais e plantas, mapas, e esquemas ilustrados. A resolução das imagens é de boa qualidade, e a leitura do texto bastante agradável. Os títulos são curtos, e chamam a atenção do leitor. Há legendas pertinentes nas figuras. Os textos são curtos, de uma a oito páginas, incluindo as imagens.

Observa-se um apelo inicial à leitura, através de títulos atraentes, chamativos e curtos, e do impacto científico dos lides, apropriados aos textos. Os TDC são produzidos com base em artigos científicos e entrevistas com os autores e/ou pesquisadores da área. Abaixo cito alguns exemplos de títulos dos TDC e os títulos dos artigos originais:

1) Título na *Revista Pesquisa FAPESP*: **Asas da discórdia**

Lide: *Machos de libélulas avaliam a própria força e a do oponente para definir estratégia de confronto* (GUIMARÃES, 2015d, texto 10)

Título original: **Variable assessment of wing colouration in aerial contests of the red-winged damselfly *Mnesarete pudica* (Zygoptera, Calopterygidae).** (GUILLERMO-FERREIRA *et al.* The Science of Nature. v. 102. mar. 2015.)

2) Título na *Revista Pesquisa FAPESP*: **A floresta da água e do fogo**

Lide: *Fósseis em mina de carvão no Rio Grande do Sul revelam paisagem pantanosa sujeita a incêndios frequentes há 290 milhões de anos* (GUIMARÃES, 2015e, texto 16)

Título original: **Charcoalified logs as evidence of hypautochthonous/autochthonous wildfire events in a peat-forming environment from the Permian of Southern Paraná Basin (Brazil).** (DEGANI-SCHMIDT, I., *et al.* International Journal of Coal Geology, v. 146, p. 55-67. 1º jul. 2015.)

3) Título na *Revista Pesquisa FAPESP*: **Coração de pedra**

Lide: *Registro fóssil inédito revela um caminho inesperado da evolução do músculo cardíaco* (JULIÃO, 2016a, texto 32)

Título original: **Heart fossilization is possible and informs the evolution of cardiac outflow tract in vertebrates.** (MALDANIS, L. *et al.* eLife. v. 5, e14698. 19 abr. 2016.)

4) Título na *Revista Pesquisa FAPESP*: **Bichos do Paraná**

Lide: *Fósseis de mamíferos e ave indicam a existência de uma antiga fauna desconhecida que viveu na região de Curitiba há 40 milhões de anos* (PIVETTA, 2017b, texto 53)

Título original: **A new South American paleogene land mammal fauna, Guabirotuba formation (Southern Brazil).** (SEDOR, F. A. *et al.* Journal of Mammalian Evolution. v. 24, n. 1, p. 39-55. mar. 2017)

Esses exemplos mostram como a linguagem utilizada pelos jornalistas científicos da revista torna a leitura mais convidativa, com títulos curtos e que usam palavras simples.

4.2.2. Uso de recursos visuais e textuais

Nos TDC analisados, a informação geralmente não é segmentada, embora em alguns artigos sejam usados boxes como recurso adicional, como em Fioravanti (2015, texto 1, p. 21), Garcia (2015a, p. 50, texto 13), Pivetta (2016b, p. 56, texto 31), Julião (2016b, p. 52, texto 34), Zolnerkevic (2016c, p. 60, texto 46), Guimarães (2017e, p. 55, texto 59) e Fioravanti (2017b, p. 46, texto 62), contendo informações complementares às que são tratadas nos textos. Além disso, é comum o uso de esquemas e infográficos bastante ilustrativos, que permitem um bom entendimento do tema tratado.

Abaixo um exemplo de ilustração (Figura 2), do texto “Um segredo da paternidade”, sobre trabalho realizado pela geneticista Maria Cátira Bortolini e colaboradores (GUIMARÃES, 2015a, p. 53, texto 3).



Figura 2 – Infográfico contido no texto “Um segredo da paternidade” (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2015a, p. 53, texto 3).

Abaixo destacamos um infográfico do TDC “A disputada conquista das Américas” (Figura 3).

Uma ocupação cheia de idas e vindas

Modelos baseados em dados culturais e biológicos tentam explicar o povoamento das Américas



Figura 3 – Infográfico ilustrando os modelos explicativos para o povoamento das Américas (ZORZETTO/Pesquisa FAPESP, 2015b, p. 54-55, texto 15).

É frequente o uso de mapas, fotos e desenhos. No texto “As aparências enganam”, é discutida a plasticidade fenotípica, que pode explicar diferenças morfológicas observadas em orquídeas, abaixo ilustradas (Figura 4).

Variações graduais

Aspectos da aparência de orquídeas e pererecas estão mais ligados ao ambiente do que a distinção de espécies

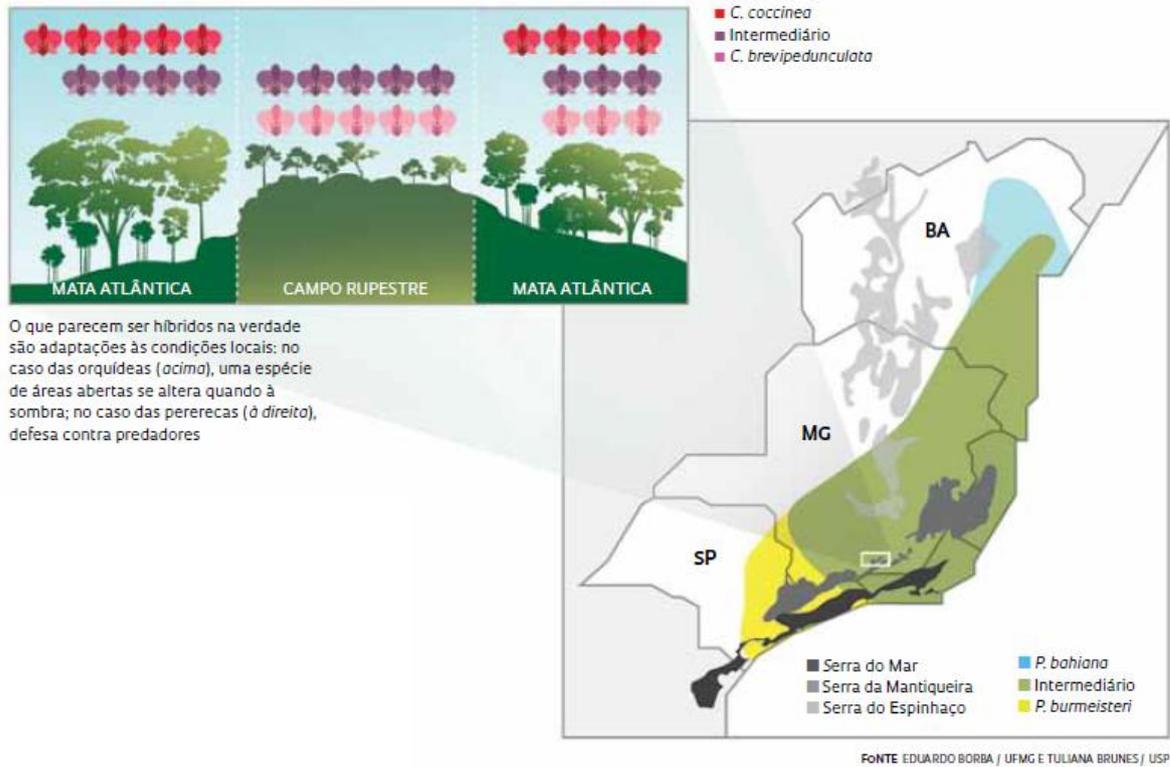


Figura 4 – Infográfico mostrando que o que parecem ser híbridos, na verdade são variações devido aos diferentes ambientes (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2016f, p. 64, texto 44).

Outro exemplo abaixo, onde há uma ilustração de uma página de uma genealogia, explicando como eventos climáticos e geológicos provocaram a diversificação dos ratos equimídeos (Figura 5).

Acontecimentos de uma genealogia

Análises procuram distinguir de que maneira eventos geológicos e climáticos provocaram diversificação dos ratos equimídeos

Eventos geológicos e climáticos

Ampliação das florestas permitiu conexões entre a América e a Mata Atlântica, e bacia do rio Paraná de idênticas regiões

Soerguimento da cordilheira dos Andes formou a bacia do rio Amazonas e surgiram áreas alagadas, como o mar do Paraná

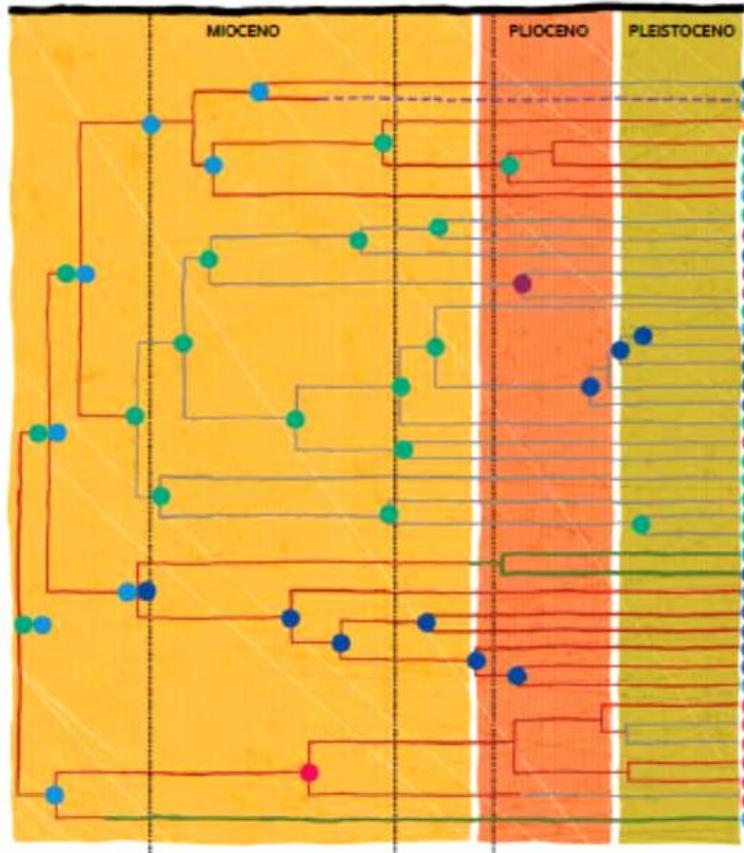
Andes, conexão entre florestas e formação do istmo do Panamá



Localização

As cores do mapa (acima) indicam a distribuição dos gêneros representados na árvore filogenética (abaixo)

15 12 7 5 2,6 milhões de anos



Gêneros atuais

- Collabomys
- Myocastor
- Haplomys
- Phoschiomys
- Thrichomys
- Dactylopsys
- Ollabomys
- Kannabotomys
- Diplomys
- Sembomomys
- Echinosys
- Ptilomys
- Moloto
- Polatomys
- Taromys
- Isalms
- Leuchalms
- Misonomys
- Olyomys
- Euryzomomys
- Incomys
- Capromys
- Miacapromys
- Myadotis
- Geocapromys
- Plegadentis
- Carterodon



— Terrestre — Semifossorial — Arbóreo — — — — — Semiaquático

FONTE: HARRIS, P. H. ET AL. / MOLECULAR BIOLOGY AND EVOLUTION



Figura 5 – Infográfico do TDC “Uma árvore de ramos inusitados” (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017b, p.56, texto 50).

A seguir, ilustração mostrando em uma linha do tempo as teorias relacionadas à evolução e a cultura, no TDC “Cultura primata” (Figura 6).

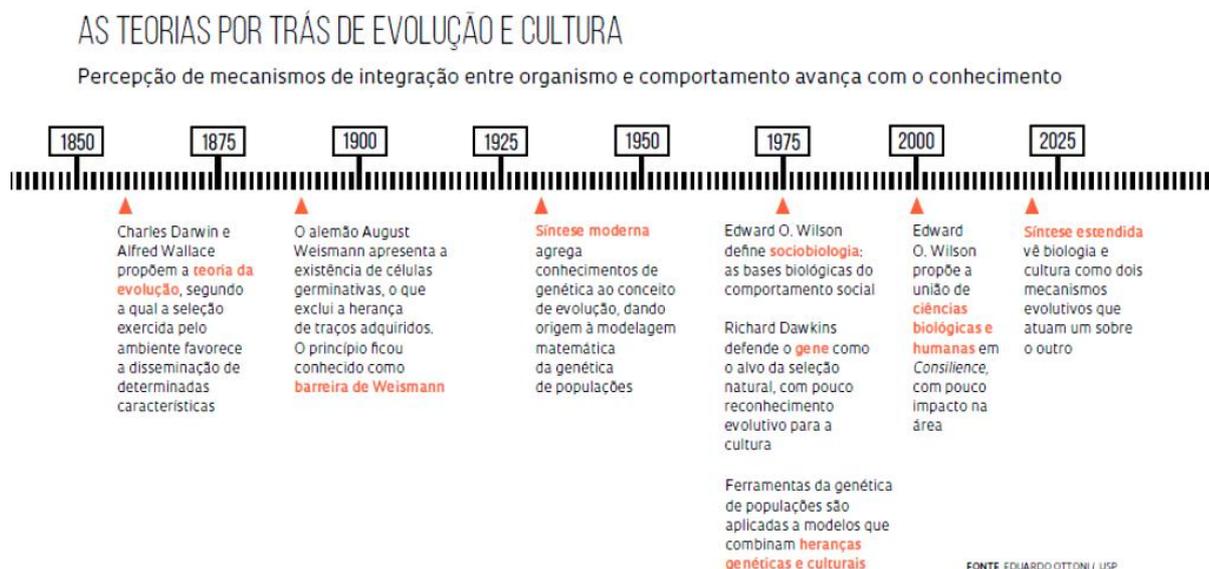


Figura 6 – Infográfico bastante ilustrativo de teorias evolutivas e relacionadas à cultura, desde a teoria da evolução de Darwin e Wallace (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017e, p. 54, texto 59)

4.2.3. Linguagem

A linguagem se aproxima do vocabulário do leitor leigo, mas inclui terminologias específicas, que são geralmente esclarecidas no texto (grifos nossos).

Não dá para saber quais algas viveram nos corais em tempos remotos, mas é possível inferir sua presença pela assinatura deixada por uma combinação de elementos químicos depositados quando os corais ainda eram vivos há mais de 200 milhões de anos. (JULIÃO/Pesquisa FAPESP, 2017, p. 53, texto 48)

A região onde eles vivem, no sul da Bahia, tem um alto grau de **endemismo**, com **espécies que existem apenas lá**. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017b, p. 57, texto 50).

Tão logo o jantar se enrosca na teia e é imobilizado pela injeção do veneno, as aranhas-gigantes (*Nephilingis cruentata*) regurgitam sobre ele um líquido espesso e amarronzado que dissolve seus tecidos, transformando-os em uma **gororoba** pastosa. (ANDRADE/Pesquisa FAPESP, 2016b, p. 53, texto 45)

Softwares específicos analisaram as sequências de DNA que compõem os genes **contendo a receita** das astacinas da aranha-gigante e as compararam com as produzidas por outras aranhas e outros artrópodes. Os resultados sugerem que as aranhas evolutivamente mais primitivas produzem menos astacinas do que as que surgiram mais recentemente. (ANDRADE/Pesquisa FAPESP, 2016b, p. 54, texto 45)

Podem ser vistos alguns jargões do meio acadêmico, como a palavra *expertise*, destacada abaixo:

Para encontrar a melhor forma de lidar com as reduções de populações de abelha, dizem os pesquisadores, a pesquisa genômica poderá prover auxílio em suas três esferas: comparando espécies de abelhas, colônias de uma mesma espécie e indivíduos de uma mesma colônia (esta última por meio do estudo de transcriptomas). O grupo de Ribeirão Preto desenvolveu a *expertise* para trabalhar de todas essas formas. (GARCIA/Pesquisa FAPESP, 2015a, p. 51, texto 13)

Quando algum termo ainda não apresentado aparece, a explicação muitas vezes aparece entre colchetes, como em:

A endogamia, cruzamento entre indivíduos aparentados, pode levar ao aparecimento de características deletérias”, explica Oliveira. “Várias plântulas [embriões] provenientes de sementes que a gente coletou apresentavam clorose [insuficiência de clorofila], indicando que poderia existir algum problema. Isso talvez seja fruto da endogamia.”
Analisando a constituição genética das sementes, porém, Oliveira percebeu que essas árvores não estavam isoladas reprodutivamente: estavam sendo fertilizadas pelo pólen de outros exemplares da mesma espécie, cuja localização era desconhecida. (GARCIA/Pesquisa FAPESP, 2015b, p. 64-65, texto 18)

São comuns transcrições literais das falas dos entrevistados.

Essa dinâmica, que ainda hoje existe, pode ter sido responsável pela separação de determinadas populações que acabaram formando novas espécies. “Esse parece ter sido o caso de algumas petúnias polinizadas por abelhas”, diz Loreta. “Essas abelhas não conseguiam atravessar as florestas com arau-

cária, que assim provocavam um bloqueio no fluxo gênico entre populações”. (STAM/Pesquisa FAPESP, 2016, p. 62, texto 23)

Com seu grupo, ele trabalha em análises genéticas e moleculares de 1.200 espécies de serpentes da América do Sul para estabelecer a origem e a filogenia – a árvore genealógica – desse grupo de animais. “As cobras são lagartos modificados, que perderam as patas ao longo da evolução, mas ainda não sabemos de que grupos de lagartos as cobras podem ter se originado”, diz ele. (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2015, p. 20, texto 1).

Não foi observada interlocução direta com o leitor, que segundo Zamboni 2001 (apud BATISTELE, 2016), é uma das características comumente observada em textos de divulgação científica.

4.2.4. Gêneros discursivos empregados

A maioria dos textos emprega o gênero explicativo e expositivo. No transcrito a seguir, pode-se observar uma forma interessante de iniciar o artigo, contextualizando a importância da descoberta, explicando que no Brasil tal fato era inédito (grifos nossos).

Depois da extinção dos dinossauros há 66 milhões de anos, as formas de vida animal terrestre tomaram um caminho singular em algumas partes do globo. Na América do Sul, que tinha se separado da África e ainda não estava conectada à América do Norte, surgiu uma ordem de mamíferos com placenta, a dos Xenarthra, hoje quase toda extinta, com exceção dos atuais tatus, preguiças e tamanduás. Também aqui apareceram as primeiras “aves do terror”, nome popular de carnívoros gigantes, igualmente desaparecidos da Terra, que eram incapazes de voar e pertenciam à família Phorusrhacidae. Exemplos dessa antiga fauna sul-americana que viveram entre 42 e 39 milhões de anos atrás – **intervalo de tempo que, até agora, não tinha registros fósseis de vertebrados no Brasil** – foram descobertos em um novo sítio paleontológico no Paraná. (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2017b, p. 64, texto 53)

A seguir, destacamos alguns textos expositivo-explicativos. Explicações sobre terminologias mais específicas podem ser encontradas.

A primeira analisou o DNA mitocondrial, um tipo de material genético herdado apenas da linhagem materna. [...] A segunda técnica foi o estudo de 14

microsatélites, pequenos trechos repetidos de DNA que são empregados na genética de populações para determinar o grau de parentesco entre indivíduos, grupos, espécies ou subespécies. (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2017a, p. 48, texto 47)

Essa análise é possível graças à técnica conhecida como relógio molecular, que avalia o acúmulo de alterações em certos genes. Essas modificações ocorrem a uma taxa relativamente constante e os genes funcionam como se fossem cronômetros, indicando o tempo de divergência entre isolados virais. (GUIMARÃES; TOLEDO/Pesquisa FAPESP, 2017, p. 50-51, texto 56)

Marroig dá como exemplo a relação estável de tamanho e forma que existe entre a mandíbula e a maxila, respectivamente os ossos que servem de suporte para os dentes inferiores e superiores da maioria dos mamíferos. Esses ossos precisam ser proporcionais para permitir que o animal obtenha e mastigue os alimentos de modo eficiente. Como a função – no caso, comer – é essencial para a sobrevivência do organismo, variações no tamanho de uma parte necessariamente provocam mudanças na outra. Mandíbula e maxila formam, então, um bloco de construção. “A não ser que de repente começasse a chover papinha de bebê”, imagina o pesquisador. “Nesse caso poderia ser melhor o animal ter a mandíbula maior do que a maxila para, sem esforço, recolher o alimento que cai do céu. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2015c, p. 52, texto 6)

As espécies de tartarugas que hoje vivem nos mares não apresentam nenhuma relação de parentesco com membros, extintos ou não, da família Podocnemididae. Elas surgiram a partir de linhagens independentes de quelônios, que se tornaram dominantes nos mares durante o Mioceno Médio, justamente a época em que viveu a *B. thalassica*. É possível que o desaparecimento, no ambiente oceânico, das tartarugas do grupo Podocnemididae tenha relação com o surgimento e diversificação de outros quelônios adaptados à vida marinha, dizem os pesquisadores da USP. (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2015b, p. 59, texto 14)

Alguns textos usam narrativas:

“Posso tirar este ossinho?” A bióloga petropolitana Lisiane Müller aponta para um fragmento sustentado por palitos de dente sobre um esqueleto ainda enterrado. Curvada sobre a quadra de escavação, por horas a fio ela separa grãos de sedimento com um pincel e os empurra para uma garrafa de plástico cortada à guisa de pá.” (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017a, p. 56, texto 49)

“Olhar de perto esse esqueleto, cuidadosamente sepultado a ponto de estar na mesma posição há cerca de 10 mil anos, provoca forte emoção.” (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017a, p. 57, texto 49)

Com uma pedra erguida acima da cabeça, o jovem Porthos bate vigorosamente no chão arenoso de modo a abrir um buraco. Seu objetivo: uma aranha, que logo consegue desentocar e rola entre as mãos para tontear a presa que em seguida come. Ele é um macaco-prego da espécie *Sapajus libidinosus*, habitante do Parque Nacional Serra da Capivara, no Piauí, e objeto de estudo de pesquisadores do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (IP-USP). (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017e, p. 52, texto 59).

Dezenas de milhões de anos antes de os dinossauros dominarem a Terra, reinava sobre os continentes uma fauna peculiar. Entre esses animais havia um grupo grande e diverso que guarda uma curiosa semelhança com os mamíferos atuais. Esses animais primitivos eram os cinodontes, grupo que começou a desenvolver as características que hoje são exclusivas dos mamíferos: sangue quente, pelos sobre o corpo e diferentes tipos de dentes na boca – em latim, cinodonte significa dentes de cão. (ZOLNERKEVIC/Pesquisa FAPESP, 2015c, texto 22, p. 61)

Como foram analisadas entrevistas onde a temática Evolução Biológica apareceu, esse gênero textual, com linguagem dialógica e oral, também pôde ser observado.

“O que vocês descobriram de mais interessante sobre Carajás?”

É o conjunto dos dados. As áreas em Carajás sobem e descem ao longo do tempo geológico e cria-se uma flexibilidade na superfície que forma os mais variados ecossistemas. Tem todo esse sistema de lagoas. As plantas que estão nas lagoas permanentes são diferentes das encontradas nas lagoas temporárias, devem ter origens evolutivas distintas. É muito complexo, e é isolado como se fosse uma ilha no meio de uma floresta impenetrável. Provavelmente boa parte das espécies teve origem em especiação local. Estamos estudando e tentando juntar tudo.” (GIULIETTI/Pesquisa FAPESP, 2017, p. 28, texto 61)

4.2.5. Uso de metáforas, analogias e comparações

O uso de metáforas, analogias e comparações pode ser observado em vários TDC. Abaixo destacamos o emprego de analogias e comparações (grifos nossos):

“**Nós abrimos um livro, agora é possível estudar as páginas dele**”, conclui Vanessa. (JULIÃO/Pesquisa FAPESP, 2017, p. 55, texto 48) [a respeito do sequenciamento com múltiplos marcadores]

“**A evolução brinca com tijolos** e vai remodelando a construção dos seres, **como se fosse um Lego da vida**”, compara o biólogo Gabriel Marroig, do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB-USP)”. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2015c, p. 52, texto 6)

Vejo a endossimbiose em tripanossomatídeos **como um caso de amor eterno** e isso sempre me incentivou a estudar essa história”, diz Cristina, comparando o casamento entre os dois microrganismos ao interesse que a move. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2015f, p. 53, texto 20)

Com cerca de 1 metro de comprimento (o tamanho de um cachorro grande), o *Menadon* possivelmente teria a aparência de um descendente do **cruzamento impossível de um jacaré com capivara**. (ZOLNERKEVIC/Pesquisa FAPESP, 2015c, p. 61, texto 22)

Quase 1 milhão de anos depois, essas forças tectônicas mudaram de direção e passaram a comprimir o peridotito exposto, **como manteiga espremida** entre duas fatias de pão. (ZOLNERKEVIC/Pesquisa FAPESP, 2016c, texto 46, p. 61)

Não está descartada a ideia de que trechos isolados de floresta estavam em localizações que lhes permitiram resistir à glaciação e manter, **como arcas de Noé**, um acervo de animais e plantas que evoluíram separadamente e deram origem à diversidade que se vê hoje. Mas a história deve ter sido muito mais complexa do que isso. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2016a, p.54, texto 27)

Para os pesquisadores, encontrar novas espécies gera sensações contraditórias **como a alegria de quem chega a uma festa e logo se decepciona** ao ver que o encontro está acabando. “Apresentamos as espécies como novas e já as classificamos como ameaçadas de extinção, por causa do alto risco de perda das áreas de matas nativas em que vivem”, diz Sawaya. (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2015, p. 18, texto 1)

A bactéria fica deformada quando a integridade da sua parede é comprometida”, explica Farah. “**É como um balão de festa** cheio de água que estoura”, compara. (ZORZETTO/Pesquisa FAPESP, 2015a, p. 55, texto 9)

Metáforas também foram encontradas:

Encontrar um fóssil é parte importante do trabalho de um paleontólogo e talvez a mais célebre, mas, em muitos casos, esse é apenas o primeiro passo de um intenso esforço de **interpretação dos ecos de um passado tão remoto que quase não podem mais ser ouvidos**. (FREIRE/Pesquisa FAPESP, 2017, p. 52, texto 64)

E até recentemente os registros eram falhos, até por falta de recursos. “Fazer uma escavação é **como ler um livro e queimar as páginas**”, compara Strauss, que se especializou em documentação arqueológica. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2016d, p. 21, texto 39)

5. DISCUSSÃO

Após a análise dos TDC selecionados da *Revista Pesquisa FAPESP*, feita a partir das dimensões conteúdo e forma, é possível avaliá-los quanto ao seu potencial como recurso didático na Educação Básica. Antes, porém, é trazida uma breve discussão sobre o tema Evolução Biológica, a problemática que permeia seu ensino na Educação Básica e o uso dos TDC como recurso didático adicional na compreensão, mais especificamente, dos conceitos relacionados a este tema.

5.1. O ENSINO DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA, SUAS PROBLEMÁTICAS E O POTENCIAL DIDÁTICO DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Primeiramente, um ponto que merece ser mencionado, no que tange à problemática envolvida no ensino da Evolução Biológica, é a questão da formação dos professores. Na justificativa desse trabalho (seção 1.1), foi destacado que a Evolução é um assunto difícil de ser abordado em sala de aula, e também pobremente compreendido pelos alunos. Entretanto, deve-se ressaltar que muitas vezes ele também é mal compreendido pelos professores. Segundo Marcelo Motokane, professor da USP especialista em ensino de Ciências, é preciso reforçar o currículo das licenciaturas de Ciências Biológicas, pois muitos licenciandos (os futuros professores) não compreendem conceitos básicos de Evolução. E mesmo quando conhecem, não conseguem impedir que os seus alunos tenham visões distorcidas (MARQUES, 2015). Essa informação é corroborada pelo estudo de Goedert, Leyser e Delizoicov (2006), onde foram realizadas entrevistas semiestruturadas entre licenciados formados pela UFSC na década de 90. A maioria dos professores disse que cursou apenas uma disciplina de Evolução Biológica, no sexto semestre, e que as demais disciplinas do curso não relacionavam os conteúdos com Evolução. Disseram que para se sentirem aptos a dar aulas, precisaram reforçar o estudo depois. Ainda, os professores que relataram se sentirem mais capacitados a lecionar Evolução na Educação Básica foram os que fizeram disciplinas optativas, para as quais a disciplina de Evolução obrigatória era pré-requisito. As autoras ressaltam que o objetivo do trabalho não foi traçar um panorama abrangente sobre o assunto, mas ainda assim os resultados obtidos permitem uma reflexão. Licatti (2005), em dissertação sobre as concepções de professores do Ensino Médio sobre evolução, verificou que maioria dos professores associa evolução a um processo progressivo, que muitos não compreendem a evolução como um processo que ocorre a um nível populacional. Dois professores consideraram o ser humano como o ápice da evolução. Tidon e Lewontin (2004) encontraram resultados também preocupantes: problemas com o material didático e com o currículo, falta de preparo dos alunos para compreender conteúdos de evolução, e despreparo de alguns professores.

Embora os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2002) apontem a Evolução Biológica como eixo integrador da Biologia, como fazer isso, se nos próprios cursos de Ciências Biológicas, a Evolução muitas vezes não é vista como esse eixo integrador? Teriam os professores o preparo necessário para tratar tais temas em sala de aula? Nesse sentido, vale ressaltar a importância da formação continuada dos professores, e constante atualização de seus conhecimentos. Com relação à Evolução ser um eixo integrador no

ensino de Biologia, o trabalho publicado por Silva, Franzolin e Bizzo (2016) analisa alguns aspectos. Os autores buscaram observar se professores de Biologia do ensino médio apresentam uma visão integradora de Genética, Evolução e História da Ciência. Embora 90,9% dos professores participantes da pesquisa tenham considerado conceitos de Genética importantes para a compreensão da diversidade, muitos relataram que tentam estabelecer conexões entre esses temas, mas não o fazem, em especial devido à falta de tempo destinada à Biologia na grade curricular do ensino médio. Os professores também disseram que Evolução é vista só no terceiro ano, enquanto genética é vista no primeiro ano, e essa fragmentação do conteúdo dificultaria fazer essa integração da Biologia com outros conteúdos, inclusive da história da ciência. Embora esse artigo (SILVA; FRANZOLIN; BIZZO, 2016) envolva o ensino integrado de Evolução, Genética e História da Ciência, e não de toda a Biologia, já fornece indícios da dificuldade de estudar a Evolução conectando diferentes áreas das ciências biológicas.

E aqui, destaco que os TDC poderiam se constituir em uma ótima ferramenta para evidenciar o caráter integrativo das Ciências. Estes materiais trazem informações recentes, muitas vezes ainda não encontradas nos livros didáticos, e que permitem conectar diferentes saberes dentro das Ciências Naturais, e também com outras grandes áreas do conhecimento. Assim, mesmo que os TDC não fossem usados diretamente em sala de aula, os professores podem fazer uso deles, para aprimoramento de seus conhecimentos, como docentes e cidadãos. O uso de tais textos pode trazer atualizações nos conteúdos trabalhados pelos docentes, e também nos seus métodos.

Particularmente com relação à abordagem da temática Evolução Biológica em textos de divulgação científica, alguns trabalhos já foram realizados. Kemper, Zimmermann e Gastal (2011) analisaram textos publicados, nas revistas *Galileu* e *Superinteressante*, entre janeiro e dezembro de 2006, que de alguma forma mencionassem a temática Evolução Biológica. Os artigos analisados, de ambas as revistas, de modo geral trouxeram informações sobre a dinâmica interna da ciência, e mencionaram trabalho de campo, de laboratório e elaboração de hipóteses com base em evidências. Ambas as revistas adotaram uma linguagem acessível, de fácil entendimento, mas mais coloquial, não sendo observados jargões científicos nos textos analisados. A linguagem da revista *Superinteressante* foi mais coloquial que a da *Galileu*, fazendo uso de gírias, por exemplo. As autoras destacam que em vários momentos essas revistas adotaram uma abordagem sensacionalista, apresentando as informações como aconte-

cimentos extraordinários. Muitos termos científicos não foram definidos, mas as autoras destacam o potencial positivo desse aspecto, podendo definir tais termos em sala de aula. Metáforas, comparações e analogias foram figuras de linguagem frequentemente encontradas nos TDC avaliados nas duas revistas, mas na *Superinteressante* a ocorrência de tais figuras foi o dobro do que ocorreu na *Galileu*. Nem todos os artigos avaliados trataram diretamente de Evolução e mecanismos evolutivos, mas quando o fizeram, apenas a seleção natural foi mencionada. Deriva genética e epigenética, por exemplo, não foram citados. As autoras (KEMPER, ZIMMERMANN; GASTAL, 2011) consideraram os exemplos de seleção natural variados e adequados. Foi observado também que a Evolução foi tratada também em uma abordagem multidisciplinar, como em textos sobre geopolítica, cultura e tecnologia.

Com relação ao uso didático dos TDC relacionados à Evolução Biológica, Kemper, Zimmermann e Gastal (2011) apontaram como primeira vantagem o uso pelos alunos de um novo gênero de discurso. Elas assinalaram poucos erros conceituais, e destacaram o uso didático dos erros que apareceram. Outro potencial dos TDC avaliados é a diversidade de temas com os quais a Evolução Biológica foi relacionada, tanto com áreas da Biologia (como Zoologia, Genética, Comportamento e Fisiologia) como de outras áreas, como a História. Apesar de destacar que todos os textos avaliados em seu trabalho poderiam ser utilizados com fins didáticos, as autoras apontaram alguns cuidados a serem tomados. Superficialidade, falta de informações, e alguns artigos com noções de teleologia e direção ao progresso, estão entre os pontos que devem ser observados ao fazer uso didático de tais textos. Além disso, foram vistos alguns problemas com relação à diagramação e uso de cores nas reportagens. Porém, nenhum desses problemas impediria o uso dos TDC em sala de aula, e sim um preparo do professor. Na verdade, tais problemas podem abrir espaço para proveitosas discussões em sala de aula. Outro cuidado é observar a procedência das informações. O uso de analogias também pode ter algumas limitações, como saber se a analogia foi de fato compreendida. Mais especificamente com relação à temática Evolução Biológica, foi observada uma visão determinista do comportamento humano, desconsiderando-se o papel do ambiente. Um dos textos mencionou os macacos como ancestrais dos seres humanos.

Kemper, Zimmermann e Gastal (2011) lembram que as revistas de divulgação científica são publicadas de forma mais rápida que os livros didáticos, tendo potencial de levar a um grande público as últimas novidades científicas e tecnológicas. As autoras destacam que o uso

de TDC pode requerer uma reelaboração desse material por parte do professor, para torná-lo um instrumento didático apropriado; o mesmo se aplica ao uso de TDC ao ensino de Evolução Biológica, que pode ser difícil de ser compreendido por grande parte da população. A mesma observação pode ser feita com relação aos TDC analisados da *Revista Pesquisa FAPESP*. Embora a linguagem seja agradável e mais simplificada que a de artigos científicos, ainda assim foram encontrados alguns termos técnicos não conceituados nas reportagens, e termos que podem requerer um preparo adicional dos professores. Porém, isso não impossibilita o uso didático, visto que as informações que não constam nos artigos podem ser transmitidas pelo professor. Os pouquíssimos erros encontrados, principalmente em comparação a outras revistas já analisadas, também não impedem seu uso em sala de aula. Pelo contrário, o rigor com que as reportagens são feitas é um ponto favorável ao seu uso em ambiente escolar.

Outro trabalho envolvendo TDC e Evolução Biológica é o de Cassettari (2011). A autora analisou textos da revista *Superinteressante*, relacionados à Paleontologia e Evolução, publicados entre 2000 e 2010. As matérias foram analisadas em relação ao conteúdo, linguagem e ilustrações. A autora também aplicou um questionário a professores de uma escola pública de São Paulo. Entre as perguntas, estava um questionamento sobre presença das temáticas Evolução e Paleontologia nas suas graduações; meios e frequência de atualização para as aulas; natureza das aulas; uso de recursos didáticos e interesse por eles atribuído aos principais temas de Paleontologia e Evolução; e o interesse que seus alunos atribuem a esses temas. Com relação ao conteúdo, os principais problemas encontrados foram referentes à imprecisão de datas de eventos biológicos e geológicos e desconsideração da importância do tempo; descobertas e hipóteses científicas apresentadas como verdades absolutas, visão antropocêntrica e doutrinária; confusão e erros graves de definições e conceitos básicos; visão da evolução como processo linear, determinista e que leva sempre a aumento de complexidade; falta de clareza sobre relações de parentesco entre seres vivos; equívocos quanto a denominações de estruturas anatômicas; seres pré-históricos como criaturas esquisitas e ferozes; evolução como “mágica” e escolha; distorção de fatos e de resultados de pesquisas; atribuição errada de opiniões e teorias a cientistas, e histórico equivocado da ciência (CASSETTARI, 2011, p. 6-7). A autora destaca o sensacionalismo, e a linguagem de tom informal. Erros também são apontados nas ilustrações, como indicando espécies ou estruturas de forma equivocada. A autora destaca que o caráter informal e apelativo foi muito intensificado a partir de 2005, ao mesmo

tempo em que aumentou o número de reportagens místico-religiosas. Cabe aqui uma comparação com o trabalho de Kemper, Zimmermann e Gastal (2011), que não apontou tantos erros, mas cujo *corpus* de análise foram revistas apenas de 2006. Zabotti et al. (2017) também fizeram uma análise de três TDC relacionados à Evolução Biológica publicados na revista *Superinteressante*, entre 2015 e 2016. Essas autoras também apontaram equívocos conceituais, com elementos importantes da Evolução Biológica sendo deixados de lado, com maior ênfase a um conflito entre ciência e religião.

No que se refere à entrevista feita com os professores por Cassettari (2011), todos afirmaram terem aprendido sobre Paleontologia e Evolução na graduação. A atualização dos professores de Biologia entrevistados é feita principalmente por livros, revistas, artigos científicos e cursos. Entre as revistas de divulgação científica utilizadas, foram citadas, entre outras, a *Revista Pesquisa FAPESP*, *Scientific American*, *Unesp Ciência*, e revistas relacionadas à educação, como a *Nova Escola*. Entre as atividades e recursos didáticos utilizados pelos professores para trabalhar as temáticas Paleontologia e Evolução, a aula teórica foi a mais citada, mas apareceram revistas, vídeos, leitura de textos, além de aulas práticas e teórico-práticas em menor frequência. Enquanto alguns professores disseram que assuntos relacionados à Paleontologia e Evolução são os que mais despertam o interesse dos alunos, outros disseram que os alunos não tem interesse nenhum por esses temas, por falta de estímulo familiar, preconceitos religiosos, falta de base no Ensino Fundamental, e por parecer distante da realidade dos estudantes. Já os professores responderam que consideram estudar Paleontologia e Evolução importante por diversas razões, entre elas “necessidade de compreensão de evolução, adaptações e história da vida na Terra” e a “importância da evolução para a compreensão de diferentes temas da Biologia” (p. 12).

Chama a atenção que alguns professores entrevistados por Cassettari (2011), bem como a pesquisa referida na reportagem de Marques (2015), citaram os preconceitos religiosos como um dos problemas para a compreensão da Evolução Biológica. De fato, diversas outras referências também apontam para esse mesmo resultado. Pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no Brasil, em 2004, apontou que 31% dos brasileiros acreditam que Deus criou o ser humano nos últimos 10 mil anos, da mesma forma como somos hoje, e 54% acreditam que o homem mudou ao longo de milhões de anos, mas foi Deus quem planejou isso. Oitenta e nove por cento dos entrevistados acreditavam que o cria-

cionismo deveria ser ensinado nas escolas (LOVATI, 2006). Cerqueira, Costa e Falcão (2007), em trabalho sobre a origem do ser humano e suas concepções em estudantes do Ensino Médio, observaram problemas conceituais, e que grande parte dos estudantes preferem a explicação religiosa bíblica em detrimento das explicações científicas. Castro e Leyser (2007) indicam que o princípio ético-metodológico conhecido como NOMA (*Nonoverlapping Magisteria*, ou magistérios que não se sobrepõem), proposto por Stephen Jay-Gould (2002), como adequado a resolução de conflitos que surgem no ensino de evolução. Esta seria uma forma de respeitar opiniões e pensamentos subjetivos, para não prejudicar o ensino de evolução, mantendo-se um distanciamento de questões subjetivas, como exigido pela ética. Basicamente, religião e ciência possuem magistérios separados, que devem ser respeitados, e evitar que se sobreponham quando as questões não dizem respeito a ambos os magistérios ao mesmo tempo. E, como ressaltam os autores, o docente de Biologia deve “demonstrar que as teorias evolutivas não só são mais poderosas do que qualquer outra forma de explicação baseada em métodos e princípios não científicos, como, realmente, são a única forma possível de explicação, já que os fenômenos evolutivos pertencem ao magistério da ciência.” (CASTRO; LEYSER, 2007, p. 12). Meglhioratti, Bortolozzi e Caldeira (2005) constataram que a crença religiosa dos professores pode interferir no ensino de evolução, e apontam que o estudo de história da Biologia na formação de professores poderia contribuir com a melhora de ensino, mostrando a visão dinâmica e social da ciência.

Nos textos da Revista *Pesquisa FAPESP* analisados, não foi encontrada nenhuma menção ao criacionismo. Isso reforça a opinião sobre o rigor científico da revista aqui avaliada. Ainda assim, é bom que os professores estejam sempre preparados para responder e discutir dúvidas e questões que podem surgir ao tratar conteúdos ainda “polêmicos”, como a teoria da evolução.

Aqui aponto outro aspecto didático dos TDC analisados da *Revista Pesquisa FAPESP*: a evolução figura em muitos textos. Há textos sobre geologia, genética, botânica, zoologia, etologia, etc., onde diversos conceitos e exemplos sobre evolução podem ser encontrados. A leitura desses textos pode ajudar a ver que na Biologia sempre podemos pensar com enfoque evolutivo. Na verdade, esse olhar facilita a compreensão, e os textos aqui analisados permitem esse olhar.

A gama de conceitos e exemplos que fazem parte dos conteúdos previstos para a educação básica, sobre a temática evolução, é grande. Especiação, fósseis, extinções, Darwin, seleção natural, mutações e variabilidade, biogeografia, plasticidade fenotípica, adaptação: estes são apenas alguns dos termos que puderam ser encontrados nos textos analisados. Logo, as reportagens da *Revista Pesquisa FAPESP* podem complementar as informações dos livros didáticos, bem como trazer novos exemplos. Dessa forma, além do potencial dos TDC para atualização dos professores, há potencial para uso por alunos dos ensinos fundamental e médio. Porém, algumas adaptações e explicações adicionais podem ser necessárias, em especial para o ensino fundamental. Embora, de modo geral, não sejam usadas palavras aparentemente difíceis, dependendo da turma e do ano onde os textos seriam trabalhados, certamente a presença e auxílio do professor será fundamental. É importante salientar que os estudantes da educação básica podem não estar familiarizados com leituras que apresentem termos científicos, e mesmo palavras como “características”, “teoria” e “morfologia” podem ser desconhecidas, ou terem usos diferentes na vida cotidiana, o que poderá dificultar a compreensão dos textos. É preciso que os docentes levem esse ponto em consideração ao trabalhar tais textos em sala de aula.

5.2. USO DOS TEXTOS DA *REVISTA PESQUISA FAPESP* COMO RECURSO DIDÁTICO

Além da correção científica e do que foi destacado nos itens anteriores, é importante ressaltar que os textos trazem principalmente resultados de pesquisas no Brasil, o que é muito importante para aproximar a ciência aos estudantes. Além disso, pesquisas recentes, publicadas nos periódicos originais há apenas poucos meses antes de serem publicadas na *Pesquisa FAPESP*, permitem leituras sempre atualizadas do que vem sendo feito principalmente na ciência brasileira.

Em alguns dos textos analisados, a Evolução Biológica é o tema central do TDC, e em outros é mais auxiliar. Alguns trazem conceitos muito importantes, como os citados abaixo. Logo, muitos textos têm potencial didático trazendo conceitos e exemplos referentes aos conteúdos que fazem parte do currículo. A seguir, são destacados alguns textos, acompanhados de sugestões de abordagem e discussão em sala de aula.

Com base no texto a seguir, poderia ser discutido que a evolução não tem uma intenção, e que nem sempre os organismos ficam mais complexos. Os conceitos de vantagem evolutiva e seleção natural, bem como do acaso e da deriva, poderiam também ser trabalhados.

Para a surpresa dos pesquisadores, o coração tem cinco valvas, um tipo de válvula que controla a saída do sangue para o resto do corpo, enquanto os peixes atuais têm apenas uma. “Isso mostra que nem sempre os organismos ficam mais complexos à medida que evoluem. Em alguns casos, eles se tornam mais simples”, explica o médico José Xavier Neto, pesquisador do Laboratório Nacional de Biociências (LNBio), em Campinas, e coordenador do grupo que investigou o coração fossilizado.[...] Também não se sabe se a perda de valvas representou uma vantagem evolutiva ou se aconteceu aleatoriamente. (JULIÃO/Pesquisa FAPESP, 2016a, p. 62, texto 32)

No trecho abaixo, um exemplo que ilustra seleção sexual:

Para as fêmeas da espécie amazônica, porém, o tom de vermelho pode ajudar a decidir se um macho seria um pai adequado para seus filhotes – uma ferramenta da seleção sexual, embora não tenha sido analisada com relação ao clima. Como esses macacos estão sujeitos a doenças como a malária, que os torna pálidos, o vermelho é um indicador de saúde estampado no rosto. (JULIÃO/Pesquisa FAPESP, 2016b, p. 52, texto 34)

Os excertos a seguir, de um TDC sobre a malária, poderiam servir de base para explicar que os organismos não têm a intenção de produzir determinada variação: existe variação, e esta é selecionada. Enquanto o primeiro trecho poderia sugerir alguma intencionalidade na seleção (teleologia), o segundo trecho mostra que não.

“Esse repertório mais amplo de variantes genéticas confere ao *P. vivax* maior capacidade de se adaptar ao meio em que vive, o que inclui aprender a driblar as defesas do organismo hospedeiro e a desenvolver resistência às drogas usadas no tratamento da doença”, explica. [...]

Desse modo, ao chegar às Américas, é provável que tenham sobrevivido apenas os parasitas com uma variedade de genes que lhe permitissem escapar da resposta imune dos mosquitos da região, os quais são bastante diferentes dos que circulam em países da África e da Ásia. (ANDRADE/Pesquisa FAPESP, 2016a, p. 49, texto 37)

Embora os TDC tenham o objetivo de informar novidades na ciência, os textos são ricos, podendo ser utilizados como um auxílio às temáticas trabalhadas em sala de aula. Veja abaixo, dois fragmentos do texto “Por dentro dos fósseis” (ZOLNERKEVIC; FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2016, p. 59, texto 38):

Em 2012, durante o doutorado, ela usou o microtomógrafo do Museu de História Natural de Berlim para reconstituir a história da evolução do ouvido interno dos arcossauros, grupo de animais que inclui os crocodilos, os dinossauros e os descendentes diretos do único subgrupo não extinto de dinossauros, as aves (ver Pesquisa FAPESP nº 202).

As marcas dos insetos nos ossos têm nome científico, com gênero e espécie, que indicam o comportamento dos animais extintos que as fizeram. No período geológico conhecido como Triássico, entre 252 milhões e 201 milhões de anos, os besouros haviam apenas começado a se diversificar, a conquistar novos ambientes e a formar um grupo com cerca de 350 mil espécies.

Além de possibilitar trazer uma novidade em termos de metodologia, o uso de tomografia por computador em paleontologia, é possível tratar temas como filogenia, especiação e irradiação adaptativa.

A plasticidade fenotípica também é bem exemplificada em um dos textos (“As aparências enganam”, texto 44):

A sombra enriquecida de umidade é o ambiente natural de *C. coccinea*, da Mata Atlântica. Além da cor, rosa para as orquídeas afeitadas ao sol e vermelho para as de floresta, a característica mais marcante para diferenciar as duas espécies é o pseudobulbo, uma estrutura de armazenamento de água que fica na base das folhas. Em *C. coccinea* eles são alongados e em *C. brevipedunculata* são esféricos, um formato mais eficaz em situações de escassez hídrica. As plantas que vivem nas áreas mais ensolaradas também têm folhas mais espessas e duras, muitas vezes com uma coloração avermelhada graças a pigmentos que protegem da luz solar, em oposição a folhas longas e flexíveis. Mais uma estratégia de defesa a condições adversas.

Encontrar uma espécie disfarçada de outra foi uma surpresa que deixa bem claro que se fiar apenas na aparência pode levar a equívocos, uma constatação que pode ser óbvia, mas é com frequência ignorada. “Centenas de híbridos são inferidos apenas com base na morfologia”, afirma Borba. “A lição que se tira é que as diferenças podem ser produto de **plasticidade fenotípica**.” Ele se refere a características cuja variação é uma resposta às condições

ambientais, independentemente da genética. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2016f, p. 63, texto 44)

Para se trabalhar a irradiação adaptativa das plantas, seria possível utilizar o texto “A maior diversidade de plantas do mundo”, como pode ser observado no seguinte excerto:

As angiospermas se espalharam quando o clima se tornou quente e úmido, depois da extinção dos dinossauros. As mudanças do clima eliminaram a maioria das gimnospermas, hoje raras em todo o mundo: os botânicos encontraram apenas 30 espécies, sendo 23 nativas, desse grupo no Brasil. Por sua vez, as samambaias e as licófitas – plantas sem sementes e sem flores, que se reproduzem por esporos, também com origem antiga – estão representadas por 1.253 espécies no Brasil; algumas delas atingem 20 metros de altura, lembrando as variedades gigantes que marcavam a paisagem terrestre há 300 milhões de anos. (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2016b, p. 46, texto 28)

Mutações e evolução de vírus poderiam ser trabalhadas com a utilização do texto abaixo, como exemplo:

O segundo motivo de inquietação é que o zika parece ter adquirido a capacidade de infectar mais facilmente o organismo humano no longo e lento caminho que percorreu na Ásia, desde que deixou as florestas de Uganda por volta de 1945, até chegar à Polinésia Francesa em 2013, de onde alcançou o Brasil. Nessa travessia, mapeada recentemente pelo biomédico Caio de Melo Freire, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), e colegas da USP e do Instituto Pasteur no Senegal, o vírus se humanizou: alguns de seus genes hoje contêm receitas para fazer proteínas mais compatíveis com o organismo humano, o que facilita a infecção (ver Pesquisa FAPESP nº 239). (ZORZETTO/Pesquisa FAPESP, 2016, p. 45, texto 25).

O texto “DNA de campeão”, onde mutações em determinados genes podem resultar em diferentes desempenhos no esporte, poderia unir a Biologia à prática de esportes, que pode ser do interesse de parte dos alunos. É um jeito de aproximar as atividades cotidianas com a ciência.

A expressão mutação genética é comumente interpretada como um sinal de alerta sobre o risco de desenvolver doenças ou a causa direta de certos problemas de saúde. Mas a maioria das alterações nos genes é neutra ou não pa-

tológica. São vistas como polimorfismos: como as possíveis formas alternativas, variantes, que um gene pode apresentar. [...] Algumas dessas mutações, no entanto, seriam promissoras candidatas a se tornarem marcadores genéticos, uma assinatura molecular, do DNA de potenciais campeões (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2016c, p. 15, texto 33)

O texto seguinte aborda a evolução dos primatas e o papel do hormônio oxitocina no cuidado parental e na modulação do comportamento social. O texto traz informações muito interessantes, e com uma leitura agradável, a respeito da conservação desse hormônio em grande parte dos mamíferos, e variações encontradas em primatas do Novo Mundo, nos quais é comum o cuidado parental dos machos.

O grupo de Maria Cátira analisou as sequências genéticas que fornecem as instruções para a confecção das moléculas por meio de um modelo estatístico que compara as mudanças nas linhagens ao que seria esperado se a seleção natural não empurrasse a evolução para lado nenhum e as mutações acontecessem ao acaso – uma situação de neutralidade, no jargão evolutivo. “Vimos que em Cebidae o padrão foge da neutralidade”, resume a pesquisadora, se referindo à família que abriga boa parte dos macacos sul-americanos e 16 das espécies estudadas. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2015a, p. 51-52, texto 3)

Darwin, Lamarck e Wallace não tiveram suas teorias explicadas na amostra de TDC escolhida para essa análise, mas Darwin foi mencionado em alguns artigos:

Em sua famosa viagem à América do Sul a bordo do navio Beagle na década de 1830, Charles Darwin deparou-se com planárias. No Rio de Janeiro, coletou um exemplar extremamente bonito e colorido na Mata Atlântica, com o corpo majoritariamente laranja, com duas finas listras brancas e uma listra preta mais larga. Em 1844, o naturalista inglês deu a esse espécime o nome científico de *Planaria vaginuloides* (hoje alterado para *Geoplana vaginuloides*), baseado na aparência externa do animal e em sua similaridade com lesmas do gênero *Vaginulus*. (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2016e, p. 61, texto 43)

Em 1832, o naturalista inglês Charles Darwin foi um dos primeiros exploradores a notar que as rochas desse arquipélago não eram de origem vulcânica, como as de Fernando de Noronha. (ZOLNERKEVIC/Pesquisa FAPESP, 2016c, p. 59, texto 46) [referente ao arquipélago de São Pedro e São Paulo]

A história dos caboclinhos remete à de outro grupo de aves, os tentilhões das ilhas Galápagos, no Equador. Essas aves se tornaram um exemplo clássico do processo de especiação e de adaptação evolutiva e foram citadas no livro. A origem das espécies, de Charles Darwin (1809-1882), que lançou as bases da teoria da seleção natural. O naturalista inglês percebeu que o formato do bico dos tentilhões variava nas diferentes ilhas do arquipélago do Pacífico. (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2015c, p. 48, texto 19)

A especiação e o exemplo dos tentilhões de Darwin poderia ser reforçado com o TDC de Pivetta/Pesquisa FAPESP (2015c, texto 19), sobre os caboclinhos, aves pertencentes ao gênero *Sporophila*:

A dupla de pesquisadores acredita estar diante de um caso complexo de especiação em curso, processo evolutivo em que, a partir da população de uma hipotética espécie ancestral, surgem outras espécies. [...] (p. 47)
“Em muitos aspectos, os caboclinhos podem ser o equivalente continental dos tentilhões de Darwin”, escreveram os Grant, que, durante quatro décadas, passaram seis meses por ano em Galápagos. (p. 49) (PIVETTA/Pesquisa FAPESP, 2015c, texto 19, p. 47 e 49)

Seleção natural, direcional e estabilizadora são tratadas, a partir de uma situação hipotética, no fragmento a seguir. A partir deste texto, os alunos poderiam ser incentivados a criar suas próprias situações hipotéticas empregando estes conceitos evolutivos.

Ao testar tipos diferentes de seleção natural, além da situação em que genes aparecem ou se perdem ao acaso (processo conhecido como deriva genética) na população, as simulações mostraram que só é possível reproduzir o que se vê na natureza por meio de uma combinação de dois tipos de seleção natural: a direcional, seguida da seleção estabilizadora. A primeira favorece a sobrevivência de organismos que apresentam uma característica vantajosa num ambiente em alteração – por exemplo, a boca com queixo projetado para a frente quando a comida passa a cair do céu. Só assim surgiram, nas populações fictícias, os novos blocos de características. Depois de um período em que vigorou a seleção direcional, no entanto, a seleção estabilizadora entra em cena. Ela possibilita que os organismos que preservam uma determinada característica ao longo das gerações se saiam melhor. O que era novidade se torna regra. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2015c, p. 53, texto 6)

A evolução da cultura em primatas, o uso de ferramentas e a transmissão dessas práticas são os temas principais do TDC de Guimarães (2017e, texto 59): “Cultura primata”. Além de poder ser utilizado para discutir e contextualizar a evolução da cultura, no texto também é

feita a relação desse tema com a síntese estendida, que também é um assunto a ser abordado no Ensino Médio.

Reunir a evolução cultural e a biológica é justamente o foco da síntese estendida, agora sedimentada com a fundação, em 2016, da Sociedade de Evolução Cultural – o primeiro presidente é o zoólogo Peter Richerson, da Universidade da Califórnia em Davis, cujo grupo privilegia a estatística. Essa visão conjunta amplia o olhar evolutivo, já que a transmissão de ideias ou inovações não se dá apenas de pais para filhos e pode trazer vantagens seletivas favorecendo as capacidades cognitivas e sociais relevantes. Considera também que a cultura pode influenciar aspectos físicos, como a conformação e o tamanho do cérebro, ou o desenvolvimento de habilidades que por sua vez sedimentam o comportamento. Os genes e a cultura, duas vias de transmissão de informação, relacionam-se, portanto, por uma via de mão dupla. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017e, p. 56, texto 59)

O TDC “A linguagem química dos insetos” poderia ser usado para falar de insetos sociais, sobre reconhecimento de colônias e espécies, e também para proporcionar uma ligação entre a Biologia e a Química. Nesse texto, explica-se que o reconhecimento dos indivíduos da mesma colônia se dá por hidrocarbonetos cuticulares (HCCs).

Essa forma de comunicação depende do contato físico entre os insetos. Uma formiga, por exemplo, reconhecerá que outra formiga é da mesma espécie ou da mesma colônia tocando seu corpo – principalmente a cabeça – com as antenas, dotada de poros ou receptores próprios para a identificação dos HCCs. Por essa razão é que os mais de mil HCCs já identificados são chamados de feromônios superficiais ou de contato. Essa classificação os diferencia dos feromônios sexuais, liberados no ar pelas fêmeas aptas a procriar. [...] A habilidade de produzir esses compostos deve ter surgido antes mesmo de os insetos começarem a viver em colônias, há cerca de 100 milhões de anos. (FIORAVANTI/Pesquisa FAPESP, 2017b, p. 46, texto 62-63).

Por mais que a linguagem pareça adequada ao público, é evidente que algum preparo dos professores ao trabalharem com os textos será necessário. Embora a maior parte dos termos científicos seja esclarecida, dúvidas poderiam surgir com frases como estas:

Fabre confessa que, apesar de sugestões no passado de que havia semelhanças entre os dentes e o número de cromossomos das duas espécies, foi uma surpresa encontrá-los juntos na árvore, com um apoio estatístico convincente. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017b, p. 57, texto 50).

O que são cromossomos? Que árvore? O que é estatística?

A combinação de dados epidemiológicos e genéticos nos permitiu perceber que houve circulação silenciosa do zika em todas as regiões das Américas pelo menos um ano antes da primeira confirmação do vírus, em maio de 2015[...] (GUIMARÃES; TOLEDO/Pesquisa FAPESP, 2017, p.50, texto 56)

O que é epidemiologia?

Recentemente, seu grupo mostrou que a água marinha atual causa o colapso de cavidades manométricas existentes nas partículas de argila, o que reduz a possibilidade de ocorrerem reações químicas entre moléculas aderidas a elas. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017d, p. 61, texto 58).

O que seriam cavidades manométricas?

Os fragmentos de minerais funcionam como catalisadores que também protegem as moléculas da radiação ultravioleta (não havia camada de ozônio na fase inicial do planeta) e da degradação por hidrólise. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2017d, p. 61, texto 58).

Catalisadores? Hidrólise? O que seria isso?

Nem só de trabalho no computador vivem os biólogos de Ribeirão Preto, porém. Uma de suas atividades essenciais é fazer experimentos para comprovar hipóteses levantadas pela genômica. Usando uma técnica chamada de interferência de RNA, os pesquisadores do LBDA conseguem desligar a expressão de genes específicos em abelhas para estudar sua funcionalidade. (GARCIA/Pesquisa FAPESP, 2015a, p. 51, texto 13)

O que é RNA? E interferência de RNA? Como funciona essa técnica?

A explicação possível é que a separação entre essas populações é recente e ainda não está refletida no DNA mitocondrial, o tipo de material genético analisado no estudo, que funciona como um testemunho da história mais antiga. (GUIMARÃES/Pesquisa FAPESP, 2016b, p. 49, texto 29)

O que é DNA? E DNA mitocondrial? Por que o DNA mitocondrial é utilizado?

É evidente que detalhamentos de técnicas fogem do nível tratado na Educação Básica, mas perguntas como essas podem surgir, e é importante que os professores tenham ao menos uma noção sobre isso e que saibam selecionar os textos e seus conteúdos às diferentes faixas de escolaridade.

Muitos subtemas dentro dos temas Evolução, Mecanismos, Evidências, Sistemática, Geologia/Paleontologia, Origem da vida e Origem e evolução das plantas e dos animais foram abordados dos TDC analisados. Como já comentado, em alguns desses textos, a temática Evolução Biológica é mais central, e em outros é auxiliar. A Tabela 2 resume os principais aspectos abordados por cada um dos TDC aqui avaliados, mostrando uma gama de temas. Na primeira coluna, “TDC”, são utilizados os números de referência adotados na Tabela 1.

Tabela 2 – Potencial uso didático dos textos de divulgação científica analisados neste trabalho. **Evolução:** 1- Histórico; 2 – Darwin; **Mecanismos:** 3- Variabilidade; 4 – Hereditariedade; 5 – Adaptação; 6 – Seleção Natural/Seleção Sexual; 7 – Especiação; 8 – Isolamento geográfico e reprodutivo/Híbridos; 9 – Interações ecológicas/Comportamento; **Evidências:** 10 – Seleção artificial; 11 – Fósseis; 12 – Caracteres morfoanaômicos; 13 – Fisiologia; 14 – Embriologia; 15 – Biologia Molecular; **Sistemática:** 16 - Taxonomia; 17 – Filogenias/Cladogramas/Ancstral common; **Geologia/Paleontologia:** 18 – Biogeografia; 19 – Paleobotânica e Paleozoologia; 20 – Extinções; **Origem da vida:** 21 – Formação de moléculas complexas/Microrganismos; **Origem e evolução das plantas e animais:** 22 - Origem e diversificação dos grandes grupos, 23 - Invasão do ambiente terrestre; 24 – Polinização; 25 – Evolução dos primatas/evolução humana. As categorias principais e subcategorias foram baseadas em Tomotani e Salvador (2017), e adaptadas. As categorias e subcategorias descritas na metodologia que não apareceram nos TDC não foram incluídas na tabela (exemplo: Criacionismo).

TDC	Evolução		Mecanismos							Evidências							Sistemática		Paleontologia			Origem da vida	Origem e evolução das plantas e animais			
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										

	Evolução		Mecanismos						Evidências						Sistemática		Paleontologia			Origem da vida	Origem e evolução das plantas e animais					
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
12					■							■														
13														■	■										■	
14						■								■												
15																										■
16															■					■	■					
17																										
18														■												
19					■	■	■								■											
20									■																	
21			■		■																					
22															■				■	■						
23								■															■			
24									■																	
25			■		■																					
26																										
27																				■						
28								■																		
29									■																	
30															■								■			
31														■						■	■					
32														■	■					■	■					
33			■	■		■									■											
34						■																				
35																									■	
36															■											■
37			■		■										■											
38															■					■	■					
39																										■

	Evolução		Mecanismos							Evidências							Sistemática		Paleontologia			Origem da vida	Origem e evolução das plantas e animais				
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
40																											
41																											
42																											
43																											
44																											
45																											
46																											
47																											
48																											
49																											
50																											
51																											
52																											
53																											
54																											
55																											
56																											
57																											
58																											
59																											
60																											
61																											
62																											
63																											
64																											

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabendo que a Evolução Biológica é um assunto muitas vezes difícil de ser trabalhado em sala de aula, e que textos de divulgação científica são frequentemente apontados como problemáticos em termos de correção científica, este trabalho buscou analisar de forma integrada esses dois temas: avaliar a qualidade dos TDC da *Revista Pesquisa FAPESP* relacionados à Evolução Biológica.

Os resultados apontaram que os textos analisados têm qualidade em termos de conteúdo, e também em termos gráficos. Embora tenham sido encontradas figuras de linguagens, como comparações e analogias, e uma adequação da linguagem científica para uma linguagem mais informal tenha sido feita, não foram encontradas distorções de conceitos. Na verdade, a linguagem utilizada tornou a leitura agradável, e facilitou a compreensão de termos mais técnicos. Entretanto, sem testar como seria a recepção e compreensão de tais textos pelos estudantes, não é possível afirmar que a linguagem seja, de fato, adequada para o uso em sala de aula. Muitos aspectos referentes à ciência foram observados: sua dinâmica interna; formulação de hipóteses; explicações com base em evidências; influências política, econômica e social; trabalho em equipe; colaboração da população leiga nas pesquisas; debates sobre ideias e resultados; a importância de pequenas descobertas; as diversas profissões que fazem a ciência; a seriedade e relevância da pesquisa brasileira. A leitura desses textos contribui para a alfabetização científica, compreendida como a capacidade de entender normas e métodos da ciência, compreender termos e conceitos-chave e para o estar ciente do impacto que a ciência e tecnologia têm na sociedade. Embora traços de laicidade e de didaticidade puderam ser observados em diversos textos, observou-se uma predominância de traços de cientificidade.

Com relação à temática Evolução Biológica, muitos subtemas foram encontrados, tanto sendo o foco principal das reportagens, como tendo uma abordagem mais auxiliar. Textos de diferentes áreas da Biologia apresentaram um enfoque evolutivo. Os conceitos são corretos. A linguagem é atrativa à leitura, que é complementada com infográficos e figuras bastante pertinentes. O potencial para uso didático-pedagógico inclui: a atualização dos professores; uso da evolução como eixo integrador da Biologia, possibilitado pelo enfoque evolutivo en-

contrado em vários textos; uso em sala de aula dos textos, mesmo que, dependendo do caso, algumas adaptações possam ser necessárias, em especial para utilização desses TDC no ensino fundamental. Além disso, outros trabalhos já avaliaram TDC e seu uso didático, de diversas revistas. Atividades como seminários, discussões, debates, feira de ciências e revistas em quadrinhos foram apontados na literatura como exemplos de como utilizar textos de divulgação científica em sala de aula. Tais metodologias poderiam também ser aplicadas aos textos aqui avaliados.

Vale ressaltar que foram analisados apenas textos publicados entre janeiro de 2015 a outubro de 2017, das seções Capa, Ciência e Entrevista. O potencial da revista é maior do que o aqui indicado: ampliando o universo amostral, seja no intervalo temporal das publicações, bem como nas seções analisadas, certamente as potencialidades de uso didático-pedagógico serão aumentadas. Um exemplo é a seção “Notas”, onde também podem ser encontrados diversos textos relacionados à Evolução, e que apresentam um tamanho bem menor (em torno de dois a três textos por página). Esses poderiam ser utilizados como um “teste” para se introduzir matérias maiores depois, possibilitando que os alunos se acostumem com esse tipo de leitura e atividade.

Embora este trabalho não permita fazer inferências mais profundas sobre o uso de TDC como uma ferramenta de uso didático-pedagógico, visto que não testamos em sala de aula as sugestões aqui apontadas, foi possível indicar que existe material de qualidade e gratuito, disponível a todos na internet. Algumas questões permanecem em aberto, como sugestões para trabalhos posteriores, como saber a aceitação de tais atividades pelos estudantes, e o impacto na vida dos professores e estudantes após o uso desse material em sala de aula. Além disso, uma análise dos textos mais curtos da revista, como da seção “Notas”, bem como uma maior amostragem temporal, ficam como uma sugestão para trabalhos futuros. Também destacamos que tais textos poderiam ser utilizados em muitos outros conteúdos da Biologia: Zoologia, Citologia, Genética, Biologia da Conservação, Botânica, Imunologia, Bioquímica, Ecologia, entre outros.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, P.; ALMEIDA, F. P. L. Criacionismo e Darwinismo confrontam-se nos tribunais... da razão e do direito. **Episteme**, Porto Alegre, v. 11, n. 24, p. 357-401, jul./dez. 2006. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2012/biologia_artigos/12criacionismo_darwinismo.pdf>. Acesso em 13 jul. 2017.

ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996.

ANDRADE, R. O. Um parasita com muitas identidades. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 246, p. 48-49, ago. 2016a. [texto 37]

ANDRADE, R. O. Antes da primeira mordida. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 249, p. 52-55, nov. 2016b. [texto 45]

ANDRADE, R. O. Bactérias que preservam fósseis. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 255, p. 46-47, mai. 2017. [texto 55]

ARAÚJO, L. A. L. **Obstáculos à compreensão do pensamento evolutivo: análise em livros didáticos de biologia do ensino médio**. 2012. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/72344>>. Acesso em 13 jul. 2017.

AZEVEDO, R. C.; MOTOKANE, Marcelo T. AZEVEDO, R. C.; MOTOKANE, M. T. A evolução nos livros didáticos do ensino fundamental aprovados pelo MEC: uma reflexão a partir da análise de duas coleções. In: VIII ENPEC - VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0641-1.pdf>>. Acesso em 11 jul. 2017.

BATISTELE, M. C. B. **Análise de características de textos de divulgação científica da revista Minas Faz Ciência: possibilidades para o ensino de química**. 2016. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências: Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2016.

BICUDO, F. Jardineiros da pesada. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 231, p. 52-53, mai. 2015. [texto 8]

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos: PNLD 2015: Biologia: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC / SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em 14 jul. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em 14 jul. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC, 2006. **Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. v. 2. 135 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>.

BRAUNSTEIN, G. K. **A evolução biológica segundo os autores de livros didáticos de biologia aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2012): buscando um eixo integrador**. 2013. 203 f. Dissertação (Mestrado em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Programa de Pós-graduação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/72213>>. Acesso em 12 jul. 2017.

BUENO, W. C. Jornalismo científico: conceitos e funções. **Ciência e Cultura**, v. 37, n. 9, p. 1420-1427, 1985.

BUENO, W. C. Jornalismo científico como resgate da cidadania. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (orgs.) **Ciência e Público: Caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, p. 229 – 230, 2002.

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, n. esp, p. 1 – 12, 2010.

CAMPOS, M. A. **Que fim levou o projeto de lei da Câmara sobre criacionismo nas escolas?** 2017. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/blogs/tubo-de-ensaio/que-fim-levou-o-projeto-de-lei-da-camara-sobre-criacionismo-nas-escolas/>>. Acesso em 15 dez. 2017.

CANTANHEDE, S. C. S.; ALEXANDRINO, D. M.; QUEIROZ, S. L. **Textos de divulgação científica como recurso didático no ensino de Química** [recurso eletrônico]. São Carlos: IQSC, 2015. Disponível em: <<http://www.gpeqsc.com.br/sobre/manuais/DivulgacaoCiencRecursoDidEnsiQuimica.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2017.

CAPRA NETO, L. F. B. **Dos conteúdos sobre evolução biológica nos livros didáticos de biologia: relacionando os conhecimentos científicos e os conteúdos escolares**. 2010. 28 p. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Ciências Biológicas. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/35320>>. Acesso em 13 jul. 2017.

CASSETTARI, B. O. **Paleontologia e Evolução em revista popular de divulgação científica e suas implicações para o ensino de biologia**. 2011. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/118599>>. Acesso em 13 jul. 2017.

CASTRO, E. C. V.; LEYSER, V. A ética no ensino de Evolução. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC). **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC, ABRAPEC, 2007.

CERQUEIRA, A. V.; COSTA, G. S.; FALCÃO, E. B. M. Origem do ser humano: Visões e opções de dois grupos de estudantes do ensino médio. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC). **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC, ABRAPEC, 2007.

CONCEIÇÃO, A. P. S.; NOGUEIRA, R. A. O texto de divulgação científica no ensino de Biologia. **VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, São Cristóvão, SE, Brasil, 2012.

DALAPICOLLA, J.; SILVA, V. A.; GARCIA, J. F. M. Evolução biológica como eixo integrador em livros didáticos do ensino médio. **Revista Ensaio Pesquisa e Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17 n. 1, p. 150-172, 2015. doi: 10.1590/1983-211720175170107

DEARO, G. **EUA gastam US\$1 bilhão por ano para ensinar criacionismo**. 2014. Disponível em: < <https://exame.abril.com.br/ciencia/eua-gasta-us-1-bilhao-por-ano-para-ensinar-criacionismo/>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

DIAS, F. M. G.; BORTOLOZZI, J. Como a Evolução é tratada nos livros didáticos do Ensino Médio. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC). **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências (ENPEC)**, Florianópolis, ABRAPEC, 2009. Disponível em: < <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/670.pdf>>. Acesso em 14 jul. 2017.

DOBZHANSKY, T. Nada na biologia faz sentido, exceto à luz da evolução. **The American Biology Teacher**, v. 35, p. 125-129, 1973.

ENGELKE, D. S. **Análise de livros didáticos de Biologia do Ensino Médio: estaria a teoria da evolução sendo um fio condutor?** 2009. 27 p. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Ciências Biológicas. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/18929>>. Acesso em 13 jul. 2017.

FAVARETTO, J. A. **Biologia Unidade e Diversidade**. São Paulo: Saraiva, 1. ed., 2013.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Contribuições de artigos da revista Ciência Hoje para o ensino de química. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XV ENEQ). **Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Brasília-DF, 2010. Disponível em: < <http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0654-1.pdf>>. Acesso em 13 jul. 2017.

- FIORAVANTI, C. Serpentes acuadas. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 227, p. 14-2, jan. 2015. [texto 1]
- FIORAVANTI, C. Os fungos brancos e negros do Atacama. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 240, 48-51, fev. 2016a. [texto 26]
- FIORAVANTI, C. A maior diversidade de plantas. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 241, p. 42-47, mar. 2016b. [texto 28]
- FIORAVANTI, C. As cópias que fazem diferença. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 246, p. 40-43, ago. 2016c. [texto 36]
- FIORAVANTI, C. Patrimônio de bilhões de anos. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 257, p. 62-65, jul. 2017a. [texto 57]
- FIORAVANTI, C. A linguagem química dos insetos. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 260, p. 44-47, out. 2017b. [texto 62]
- FRAGA, F. B. F. F.; ROSA, R. T. D. Microbiologia na revista Ciência Hoje das Crianças: análise de textos de divulgação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 199-218, 2015.
- FREIRE, D. Fósseis em movimento. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 260, p. 52-55, 2017. [texto 64]
- GARCIA, R. Um exame ordenado. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 233, p. 48-51, jul. 2015a. [texto 13]
- GARCIA, R. O resgate de uma espécie. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 235, p. 64-65, set. 2015b. [texto 18]
- GIULIETTI, A. M. De flor em flor. [Outubro, 2017]. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 260, p. 24-29. Entrevista concedida a Guimarães, M. [texto 61]
- GOEDERT, L.; LEYSER, V.; DELIZOICOV, N. C. A Formação do Professor de Biologia na UFSC e o Ensino da Evolução Biológica. **Contexto e Educação**, Editora Unijuí, ano 21, n. 76, p. 13-41, jul./dez. 2006.
- GONÇALVES, E. M. Os discursos da divulgação científica: um estudo de revistas especializadas em divulgar ciência para o público leigo. **Brazilian Journalism Research**, v. 9, n. 2, p. 210 – 227, 2013.
- GOULD, S. J. **Pilares do Tempo: ciência e religião na plenitude da vida**; tradução de F. Rangel. Rio de Janeiro, Ed. Rocco, 2002.
- GUIMARÃES, M. Um segredo da paternidade. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 228, p. 50-53, fev. 2015 a. [texto 3]
- GUIMARÃES, M. Estratégias subterrâneas. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 229, p. 54-59, mar. 2015b. [texto 5]

- GUIMARÃES, M. Teoria em construção. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 230, p. 52-53, abr. 2015c. [texto 6]
- GUIMARÃES, M. Asas da discórdia. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 231, p. 57, mai. 2015d. [texto 10]
- GUIMARÃES, M. A floresta da água e do fogo. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 234, p. 56-57, ago. 2015e. [texto 16]
- GUIMARÃES, M. Parceiros inseparáveis. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 236, p. 50-53, out. 2015f. [texto 20]
- GUIMARÃES, M. Quando o mar era floresta. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 240, p. 52-55, fev. 2016a. [texto 27]
- GUIMARÃES, M. As viagens das tartarugas marinhas. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 241, p. 48-49, mar. 2016b. [texto 29]
- GUIMARÃES, M. Para entender a origem da floresta **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 242, p. 16-21, abr. 2016c. [texto 30]
- GUIMARÃES, M. Os povos de Lagoa Santa. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 247, p. 16-21, set. 2016d. [texto 39]
- GUIMARÃES, M. As raposas da América. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 247, p. 50-51, set. 2016e. [texto 41]
- GUIMARÃES, M. As aparências enganam. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 248, p. 62-65, out. 2016f. [texto 44]
- GUIMARÃES, M. Cenas de um sítio arqueológico. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 251, p. 56-61, jan. 2017a. [texto 49]
- GUIMARÃES, M. Uma árvore de ramos inusitados. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 252, p. 54-57, fev. 2017b. [texto 50]
- GUIMARÃES, M. Um imenso pomar. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 253, p. 46-50, mar. 2017c. [texto 52]
- GUIMARÃES, M. Refúgios aprazíveis em um mundo de vulcões. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 258, p. 58-61, ago. 2017d. [texto 58]
- GUIMARÃES, M. Cultura primata. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 259, p. 52-56, set. 2017e. [texto 59]
- GUIMARÃES, M. Vermes nada insignificantes. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 260, p. 50-51, out. 2017f. [texto 63]
- GUIMARÃES, M.; TOLEDO, K. Fronteiras ultrapassadas. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 256, p. 50-53, jun. 2017. [texto 56]

- IVANISSEVICH, A. Jardins de altitude. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 259, p. 60-63, set. 2017. [texto 60]
- JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. **Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético**. Tradução André Olmos Simões. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 632 p.
- JULIÃO, A. Um zoológico entre as penas. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 232, p. 64-67, jun. 2015. [texto 12]
- JULIÃO, A. Coração de pedra. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 243, p. 62-63, mai. 2016a. [texto 32]
- JULIÃO, A. Clima de sedução. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 244, p. 50-53, jun. 2016b. [texto 34]
- JULIÃO, A. Par perfeito. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 251, p. 52-55, jan. 2017. [texto 48]
- KELLNER, A. W. A. Nas asas do passado. [Junho, 2015]. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 232, p. 24-29. Entrevista concedida a PIVETTA, M. [texto 11]
- KEMPER, A.; ZIMMERMANN, E.; GASTAL, M. L. Textos populares de divulgação científica como ferramenta didático-pedagógica: o caso da evolução biológica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 3, p. 25-50, 2011.
- LAUGKSCH, R. C. Scientific Literacy: A conceptual overview. **Science education**, 84(3), 71-94, 2000.
- LENSKI, R. Evolution: fact and theory. 2000. ActionBioScience.org. Disponível em: <<http://www.actionbioscience.org/evolution/lenski.html>>. Acesso em: 19 jan. 2018.
- LEWINSOHN, T. Amplitude para pensar. [outubro, 2016] **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 248, p. 28-33. Entrevista concedida a GUIMARÃES, M. [texto 42]
- LICATTI, L. **O ensino de Evolução Biológica no nível Médio**: investigando concepções de professores de Biologia. 2005. 242 f. Dissertação (Mestrado em Educação para as Ciências). Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.
- LINHARES, S; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**. São Paulo: Ática, 2. ed., 2013.
- LOVATI, F. Evoluir ou não evoluir? Teoria proposta em 1859 por Darwin continua a motivar reações de ceticismo em pleno século 21. 2006. **Ciência Hoje On-line**. Disponível em: <http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/698/n/evoluir_ou_ao_evoluir>. Acesso em: 21 nov. 2017.
- MANSO, B. L. C. Divulgação científica: o desafio de popularizá-la na própria ciência. **Revista do EDICC** (Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura), v. 1, p. 47 – 57, out. 2012.
- MARCOLIN, N. A aprovação do público-alvo. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 190, p. 38 - 41, dez. 2011.

MARQUES, F. Visões nubladas. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 236, p. 40 – 43, out. 2015.

MARTINS, I.; DAMASCENO, A. Uma análise das incorporações de textos de divulgação científica em livros didáticos de ciências. In: VIII ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA – SP, **Anais do VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – SP**, São Paulo, 2002.

MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, V9(1), pp. 95-111, 2004.

MAYR, E. **Isto é biologia – A ciência do mundo vivo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

MAYR, E. **O que é a Evolução?** São Paulo: Rocco, 2009.

MEGLHIORATTI, F. A.; BORTOLOZZI, J.; CALDEIRA, A. M. A. Aproximações entre o sentido histórico de ‘progresso’ na Evolução Biológica e concepções apresentadas por professores de Biologia. In: V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC). **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Bauru-SP, ABRAPEC, 2005.

MENEZES, N. L. Uma apaixonada em meio às plantas. [Maio, 2015]. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 231, p. 26-31. Entrevista concedida a Guimarães, M. [texto 7]

MOTA, G. P. D. R. **A Revista Pesquisa FAPESP como recurso para abordagem da sociologia da ciência em sala de aula: análise de textos e aplicação de atividade didática**. 2016. 115 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2016.

NIGRO, R. G.; TRIVELATO, S. L. F. Leitura de textos de ciências de diferentes gêneros: um olhar cognitivo processual. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p. 553-573, 2010.

OLIVEIRA, G.; BIZZO, N; PELEGRINI, G. Evolução biológica e os estudantes: um estudo comparativo Brasil e Itália. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 689-705, 2016.

OLIVEIRA, L. L.; ZANCUL, M. S. Textos de divulgação científica (TDC) nas aulas de Biologia na Educação de Jovens e Adultos (EJA) para abordar a temática alimentação. **Revista Práxis**, Volta Redonda-RJ, ano VI, n. 11, p. 55 – 65, jun. 2014.

OLIVEIRA, M. A estrutura matemática do DNA. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 235, p. 56-59, set. 2015. [texto 17]

ORSI, C. **O ensino da teoria da evolução no Brasil ainda está na Idade da Pedra**. 2016. Disponível em: < <http://www.gazetadopovo.com.br/ideias/o-ensino-da-teoria-da-evolucao-no-brasil-ainda-esta-na-idade-da-pedra-1j9s9ktagx1ug10eb25120mhu>>. Acesso em 13 jul. 2017.

PAESI, R. **Evolução humana nos livros didáticos de biologia do ensino médio: o antropocentrismo em questão**. 2013. 38 p. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Ciências Biológicas. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/144018>>. Acesso em 13 jul. 2017.

PATTI, M. **A evolução biológica no currículo do estado de São Paulo: uma análise dos cadernos de apoio**. 2017. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Área de Concentração em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru. Disponível em: < https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/150598/patti_m_me_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em 17 jul. 2017.

PAZ, A. L. **A Divulgação Científica nas Revistas não Acadêmicas**. 2010. 117 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Instituto de Ciências Sociais e Comunicação, Universidade Paulista, São Paulo, 2010.

PIASSI, L. P. C.; SANTOS, C. C.; SANTOS, E. I. Ciência e Comunicação: a divulgação científica através de artefatos culturais no projeto “Banca da Ciência”. In: XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO. **Anais da Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação; XXXVI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação** – Manaus-AM, 2013, p. 1 -11.

PIVETTA, M. Novas peças para o quebra-cabeças. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 227, p. 40-42, jan. 2015a. [texto 2]

PIVETTA, M. Um primo do Caribe. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 233, p. 58-59, jul. 2015b. [texto 14]

PIVETTA, M. A origem dos caboclinhos. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 236, p. 44-49, out. 2015c. [texto 19]

PIVETTA, M. Recifes na foz do Amazonas. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 239, p. 64-67, jan. 2016a. [texto 24]

PIVETTA, M. Na água com o espinossauro. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 242, p. 54-57, abr. 2016b. [texto 31]

PIVETTA, M. DNA de campeão. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 244, p. 14-19, jun. 2016c. [texto 33]

PIVETTA, M. Pesca pré-histórica. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 247, p. 22-25, set. 2016d. [texto 40]

PIVETTA, M. Obama atravessa o Atlântico. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 248, p. 58-61, out. 2016e. [texto 43]

PIVETTA, M. A gaiola que salva. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 251, p. 47-51, jan. 2017a. [texto 47]

PIVETTA, M. Bichos do Paraná. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 254, p. 64-65, abr. 2017b. [texto 53]

PIVETTA, M. Répteis da cizânia. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 255, p. 40-45, mai. 2017c. [texto 54]

QUEIROZ, S. L.; FERREIRA, L. N. A. Traços de cientificidade, didaticidade e laicidade em artigos da revista “Ciência Hoje” relacionados à Química. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 947-969, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000400011>. Acesso em 17 jul. 2017.

REECE J. B.; URRY, L. A.; CAIN, M. L.; WASSERMANN, S. A.; MINORSKY, P. V.; JACKSON, R. B. **Biologia de Campbell**. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. 1442 p.

REUTERS. **Escolas turcas vão deixar de ensinar a teoria da evolução de Darwin**. 2017. Disponível em: <<https://www.publico.pt/2017/06/23/mundo/noticia/escolas-turcas-vaodeixar-de-ensinar-a-teoria-da-evolucao-de-darwin-1776727>>. Acesso em 13 jul 2017.

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D. A ciência em diferentes vozes: uma análise de textos de divulgação científica. In: V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru-SP, nov./dez. 2005. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/3/pdf/p803.pdf>>. Acesso em 12 jul. 2017.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 752 p.

ROCHA, M. B. Textos de divulgação científica na sala de aula: a visão do professor de ciências. **Revista Augustus**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 29, p. 24–34, fev. 2010.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo os professores de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 47 – 68, mai-ago., 2012.

ROJO, R. O letramento escolar e os textos da DC: a apropriação dos gêneros de discurso na escola. **Linguagem em (Dis)curso – LemD**, Tubarão-SC, v. 8, n. 3, p. 581-612, set./dez. 2008.

SANTOS, M. T. M. **Textos de divulgação científica e similaridades em suas traduções: existe essa relação?** 2013. 137 f. Dissertação (Mestrado em Estudos da Tradução) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

SHIBUE, T. T. S.; CHUPIL, H. Livro didático, os meios de divulgação científica e a evolução do homem. **Caderno Intersaberes**, v.5, n. 6, 2016. Disponível em: <<https://www.uninter.com/cadernosuninter/index.php/intersaberes/article/view/372>>. Acesso em 14 jul. 2017.

SILVA A. P. Z.; FRANZOLIN F.; BIZZO N. Concepções de genética e evolução e seu impacto na prática docente no ensino de biologia. **Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 1, p. 8 – 19, 2016.

SILVA, H. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. O deslocamento de aspectos do funcionamento do discurso pedagógico pela leitura de textos de divulgação científica em aulas de física. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 4, n. 3, 2005. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART8_Vol4_N3.pdf>. Acesso em 12 jul. 2017.

SILVA, L. A. S. **Estratégias para divulgação da ciência: Uma análise discursiva das revistas Minas Faz Ciência e Pesquisa FAPESP**. 2016. 201 f. Dissertação (Mestrado em Estudos de Linguagens). CEFET, Belo Horizonte, 2016.

SILVA, M. G. B.; SILVA, R. M. L.; TEIXEIRA, P. M. Mi. A evolução biológica na formação de professores de Biologia. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC). **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis. 2011, Campinas. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1457-1.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2017.

SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. Caracterização dos textos de divulgação científica inseridos em livros didáticos de Biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20(2), p. 126-137, 2015.

STAM, G. A riqueza dos campos de altitude. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 239, p. 60-63, jan. 2016. [texto 23]

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto – SP, v.27(1), pp. 124-131, 2004.

TOMOTANI, J. V.; SALVADOR, R. B. Análise do conteúdo de Evolução em livros didáticos do Ensino Fundamental brasileiro. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, Campina Grande – PB, v.1 n.1, p. 05–18, 2017.

THOMAS, G; DURANT, J. Why should we promote the public understanding of Science? **Scientific Literacy Papers**, University Oxford, v.1, p. 1-14, 1987.

VALERIO, P. M.; PINHEIRO, L. V. R. Da comunicação científica à divulgação. **TransInformação**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 159-169, maio/ago. 2008.

ZABOTTI, K.; NASCIMENTO, J. E.; CUNHA, M. B.; DELLA JUSTINA, L. A. Enfoque da Evolução Biológica em uma revista de divulgação científica brasileira. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC). **Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Florianópolis-SC, ABRAPEC, 2017.

ZAMBERLAN, E. S. J.; SILVA, M. R. O Ensino de Evolução Biológica e sua Abordagem em Livros Didáticos. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 37, n. 1, p. 187-212, jan./abr. 2012.

ZOLNERKEVIC, I. Convivência incerta. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 228, p. 56-57, fev. 2015a. [texto 4]

ZOLNERKEVIC, I. Corrida contra a malária. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 237, p. 46-49, nov. 2015b. [texto 21]

ZOLNERKEVIC, I. A era de ouro dos cinodontes. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 238, p. 60-63, dez. 2015c. [texto 22]

ZOLNERKEVIC, I. Rios de um planeta primitivo. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 245, p. 52-55, jul. 2016a. [texto 35]

ZOLNERKEVIC, I; FIORAVANTI, C. Por dentro dos fósseis. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 246, p. 58-61, ago. 2016b. [texto 38]

ZOLNERKEVIC, I. As entranhas expostas da Terra. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 249, p. 58-61, nov. 2016c. [texto 46]

ZOLNERKEVIC, I. Um abrigo de gigantes. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 252, p. 58-61, fev. 2017a. [texto 51]

ZORZETTO, R. Contato letal. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 231, p.54-56, mai. 2015a. [texto 9]

ZORZETTO, R. A disputada conquista das Américas. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 234, p. 52-55, ago. 2015b. [texto 15]

ZORZETTO, R. Zika em expansão. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 240, p. 42-47, fev. 2016. [texto 25]