

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CAMPUS VII - CODÓ
LICENCIATURA INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS NATURAIS – BIOLOGIA

GUILHERME WILLISGNTON TAVARES PEREIRA

TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA
PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Codó - MA

2018

GUILHERME WILLISGNTON TAVARES PEREIRA

**TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA
PARA O ENSINO DE BIOLOGIA**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais – Biologia, da Universidade Federal do Maranhão – UFMA – Campus VII - Codó, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Biologia.

Orientadora: Profa. Ma. Severina Coelho da Silva Cantanhede

Codó - MA

2018

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Pereira, Guilherme Willisgnton Tavares.

Textos de Divulgação Científica como Ferramenta
Didática para o Ensino de Biologia / Guilherme Willisgnton
Tavares Pereira. - 2018.

100 f.

Orientador(a): Severina Coelho da Silva Cantanhede.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Naturais -
Biologia, Universidade Federal do Maranhão, Codó-MA, 2018.

1. Ensino de Biologia. 2. Ensino e Aprendizagem. 3.
Textos de Divulgação Científica. I. Cantanhede, Severina
Coelho da Silva. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís - Maranhão.
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURAS EM CIÊNCIAS NATURAIS-BIOLOGIA

ATA DE DEFESA DE TCC

CURSO DE LICENCIATURA INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS NATURAIS / BIOLOGIA

TÍTULO: INVESTIGAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E EMPREGO DE TEXTOS DE
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO PARA O ENSINO
DE BIOLOGIA.

1. IDENTIFICAÇÃO

Curso: Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais - Biologia
Aluna: Guilherme Willisngton Tavares Pereira

2. COMISSÃO EXAMINADORA

- a) Professor Orientador: Profª. Ma. Severina Coelho da Silva Cantanhede
- b) Professor 1º Membro: Prof. Dr. Dilmar Kistemacher
- c) Professor 2º Membro: Prof. Dr. Jackson Ronie Sá da Silva

3. APRESENTAÇÃO DE TCC

Data 20/06/2018

Hora inicial: 15h15

Local: UFMA - Campus de Codó - Prédio II, sala de Multimídia.

Tempo para apresentação: 35min

Tempo para arguição: 40min

4. NOTAS E RESULTADO FINAL

PARTE ESCRITA:

ITENS	NOTA MÁXIMA	a	b	c	a + b + c	Média Aritmética
Conteúdo	5,0	5,0	5,0	5,0	15,0	5
Redação	3,0	3,0	3,0	3,0	9,0	3
Normalização	2,0	2,0	2,0	2,0	6,0	2
SOMA	10,0	10	10	10	30	X= 10

Consolidar
avanços
e vencer
desafios

Campus de Codó - Prédio II
Avenida Dr. José Anselmo, 2.008 - Codó - MA - CEP: 65400-000
Fone: (98) 3272- 9770



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 - São Luís - Maranhão.
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURAS EM CIÊNCIAS NATURAIS-BIOLOGIA

DEFESA ORAL

ITENS	NOTA MÁXIMA	a	b	c	a + b + c	Média Aritmética
Capacidade de exposição	5.0	5,0	5,0	5,0	15,0	5
Respostas da arguição	5.0	5,0	5,0	5,0	15,0	5
SOMA	10.0	10	10	10	10	Y=10

NOTA FINAL: 10

5. ASSINATURAS:

Professor Orientador: Severina Coelho da Silva Cantanhede

Professor 1º Membro: Almar Kistemacher

Professor 2º Membro: Jacques Romão da Silva

Codó, 20 de junho de 2018.

É certo que irás encontrar situações tempestuosas novamente, mas haverá de ver sempre o lado bom da chuva que cai e não a faceta do raio que destrói.

Charles Chaplin

AGRADECIMENTOS

À Deus, que por todo o caminho que tenho percorrido me acompanha e me dá o apoio que necessito.

A minha família, que se faz presente de maneiras implícitas e explícitas, quando menos espero e mais preciso. Uma família grande, onde se destacam minha avó (Terezinha), minha mãe (Josete), minhas irmãs (Abda, Anara e Allicy) e minhas tias (Josiete e Josenete).

Aos velhos amigos, que mesmo distantes se alegram juntamente com as vitórias conquistadas (Dhara, Gabriela e Vanessa).

Aos amigos que formei, na turma 2014.2 (Adriana, Amanda, Francilia, Mayara, Myllena e Rosália) ou os que conheci no decorrer do período acadêmico (Nathalia, Hamilton, Natanael e Antonia).

Aos professores, que sempre se colocavam a disposição do que estivesse ao alcance, tanto no profissional quanto no pessoal para ajudar (Cristiane, Aragão e Dilmar).

Aos meus orientadores, que tornaram-se amigos antes mesmo do decorrer do processo de escrita deste trabalho (Severina e Leonardo).

Aos projetos LETRAR, GPECN, PIBID e GPEQUIMA, que fizeram parte da minha vivência acadêmica e que de alguma forma contribuíram para o meu desenvolvimento e construção de conhecimento na academia.

A Universidade Federal do Maranhão – Campus Codó, que de modo geral, abrangendo todo o quadro de funcionários se tornou um incentivo para estar aqui todos os dias.

Por fim, a todos os que participaram das conquistas adquiridas e torceram para que mais vitórias fossem conquistadas e que injustamente não foram citados neste texto, meu muito obrigado.

RESUMO

A Divulgação Científica tem se desenvolvido de forma crescente, impulsionando a construção do conhecimento científico a diferentes públicos. Quando relacionada ao ensino de Biologia e, conseqüentemente, a necessidade de inserção das descobertas científicas para o ensino formal, torna-se necessário relacionar a Divulgação Científica como um recurso viável para o desenvolvimento cognitivo e para a construção de conceitos científicos no contexto educacional, como forma de contribuir as relações entre o cidadão e a sociedade. Neste trabalho buscou-se empregar Textos de Divulgação Científica (TDC), como uma ferramenta didática que auxilie o desenvolvimento e a qualidade do trabalho do professor de Biologia no ambiente de sala de aula. Para isso, foram analisados 192 textos contidos nas seções *O Leitor Pergunta* e *Mundo de Ciência* da Revista Ciência Hoje, compreendidos entre os anos de 2012 a 2016. Para a análise, foi utilizado o método de caracterização proposto nos trabalhos de Salém e Kawamura (1999) e Ribeiro e Kawamura (2005). Ademais, foi realizada a aplicação de um TDC de cada seção em uma turma do 3º ano do ensino médio, como forma de analisar as contribuições que esses textos poderiam gerar para a apropriação de conteúdos específicos da disciplina Biologia. Questionários no formato Likert foram utilizados como ferramenta de verificação de aprendizagem e da metodologia proposta. Os resultados demonstram que houve uma aprovação, pela maioria dos alunos, da utilização dos TDC como recurso didático, o que possibilitou um maior entendimento dos conteúdos específicos abordados.

Palavras-chave: Textos de Divulgação Científica; Ensino e Aprendizagem; Ensino de Biologia.

ABSTRACT

The Scientific Divulgação then, has been developing of increasing form, impelling the construction of the scientific knowledge to different publics. When related to the teaching of biology and, consequently, the need to insert scientific discoveries for formal education, it becomes necessary to relate scientific dissemination as a viable resource for the cognitive development and construction of scientific concepts in the educational context, as a way of contribute to the relations between the citizen and society. In this work, we attempted to use Scientific Dissemination Texts (TDC) as a didactic tool as a way of assisting the development and quality of the work of the Biology teacher in the classroom environment. In order to do so, we analyzed 192 texts contained in the sections *O Leitor Pergunta* and *Mundo de Ciência* of *Ciência Hoje* Magazine, between the years of 2012 to 2016. For the analysis, we used the characterization method proposed in the works of Salém and Kawamura (1999) and Ribeiro and Kawamura (2005). In addition, a TDC of each section was applied in a class of the 3rd year of high school, as a way of analyzing the contributions that these texts could generate for the appropriation of specific contents of the discipline Biology. Likert questionnaires were used as a tool for verifying learning and the proposed methodology. The results demonstrate that the majority of students approved the use of TDC as a didactic resource, which allowed a greater understanding of the specific contents addressed.

Keywords: Scientific Dissemination Text; Teaching and Learning; Teaching of Biology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema utilizado para análise dos TDC a partir do instrumento desenvolvido nos trabalhos de Salém e Kawamura (1999) e Ribeiro e Kawamura (2005), e adaptado no trabalho de Ferreira e Queiroz (2011).	28
Figura 2: Total de artigos selecionados na revista <i>Ciência Hoje</i> nas seções <i>O Leitor Pergunta</i> e <i>Mundo de Ciência</i> , entre os anos de 2012 a 2016.	33
Figura 3: Número de artigos da Revista <i>Ciência Hoje</i> , seção <i>O Leitor Pergunta</i> , para cada subcategoria relacionada a categoria conteúdo, entre os anos de 2012 a 2016.	34
Figura 4: Número de artigos da Revista <i>Ciência Hoje</i> , seção <i>O Leitor Pergunta</i> para a subcategoria <i>Biologia – Bioquímica, Biologia Celular, Microbiologia, Zoologia, Fisiologia, Embriologia, Botânica, Genética, Evolução, Ecologia e Doenças</i>	36
Figura 5: Número de artigos da Revista <i>Ciência Hoje</i> , seção <i>Mundo de Ciência</i> , para cada subcategoria relacionada a categoria conteúdo, entre os anos de 2012 a 2016.	38
Figura 6: Áreas da subcategoria <i>Fronteira</i> identificadas nos artigos da Revista <i>Ciência Hoje</i> , dentre os anos de 2012 a 2016.	39
Figura 7: Número de artigos da Revista <i>Ciência Hoje</i> , seção <i>Mundo de Ciência</i> para a subcategoria <i>Biologia – Bioquímica, Biologia Celular, Microbiologia, Zoologia, Fisiologia, Embriologia, Botânica, Genética, Evolução, Ecologia e Doenças</i> , dentre os anos de 2012 a 2016.	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Subcategorias da Biologia a partir do currículo do Ensino Médio.....	20
Tabela 2: Quantidade de artigos localizados em periódicos e eventos a partir dos anos analisados.	22
Tabela 3: Pesquisas relacionadas ao desenvolvimento científico por meio da Divulgação Científica no ensino de Ciências/Biologia, a partir de suas distintas temáticas.....	23
Tabela 4: Descrição e tipos de abordagem.	30
Tabela 5: Comparação das respostas dos alunos entre os questionários (prévio e pós) na primeira aula.	60
Tabela 6: Comparação das respostas dos alunos entre os questionários (prévio e pós) na segunda aula.	61
Tabela 7: Impressões dos alunos sobre a utilização de TDC como proposta de ensino.	62

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Divulgação Científica	14
1.2 A Revista Ciência Hoje	16
1.3 O Ensino Médio de Biologia no Brasil.....	18
1.4 Levantamento Bibliográfico	21
2. OBJETIVOS	27
2.1 Objetivo Geral	27
2.2 Objetivos Específicos	27
3. METODOLOGIA	28
3.1 Referencial Metodológico	28
3.1.1 Categoria Conteúdo	29
3.1.1.1 Análise Geral	29
3.1.1.2 Análise Específica	29
3.1.2 Categoria Forma	30
3.2 Percurso Metodológico.....	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1 Seleção dos artigos da Revista Ciência Hoje.....	33
5.2 Análise Geral do conteúdo dos TDC	34
5.2.1 Seção <i>O Leitor Pergunta</i>	34
5.2.2 Seção <i>Mundo de Ciência</i>	37
5.3 Análise específica do Conteúdo e da Forma dos TDC.....	41
5.3.1 Seção <i>O Leitor Pergunta</i>	42
5.3.2 Seção <i>Mundo de Ciência</i>	50
5.4 Aplicação da proposta de ensino	58
5.4.1 Análise da aprendizagem dos alunos a partir da utilização dos TDC	59
5.4.2 Impressões dos alunos sobre o uso dos TDC	62

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
APÊNDICE A	73
APÊNDICE B.....	75
APÊNDICE C	77
APÊNDICE D	79
APÊNDICE E.....	84
ANEXO A.....	90
ANEXO B	93

1. INTRODUÇÃO

As inovações e conquistas tecnológicas estão cada dia mais presentes na sociedade contemporânea. Tal fato tem gerado consequências, visto que tem possibilitado a oportunidade de compreender a sua relevância e implicações para a sociedade. Entretanto, para o desenvolvimento do ensino, as mudanças são lentas, quando comparados aos investimentos e empenho dedicados às tecnologias aplicadas em outras áreas como estética, medicina, comunicação, conforto, etc. (DAL PIAN; ALVEZ, 2013).

De modo geral, o que se observa é que as mudanças vivenciadas no âmbito das relações tecnológicas, não se apresentam como uma realidade no contexto escolar. Além disso, não tem favorecido, de modo igualitário, espaços de discussão e diálogo que fomentem uma formação que conduza o estudante, não só para a formação profissional, mas para o exercício da cidadania. Tal circunstância tem contribuído para o desinteresse dos estudantes, comprometendo assim o desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa (CANTANHEDE, 2012).

Desta maneira, tanto a alfabetização linguística, imprescindível no século XX para a prática irrestrita da cidadania, quanto a alfabetização científica e tecnológica, tem se apresentado de significância substancial para o sujeito do século XXI (GÓES; OLIVEIRA, 2014). Considerando a importância da Ciência e seu desenvolvimento tecnológico, é que desde os séculos XVII e XVIII, esse assunto já vem sendo abordado na imprensa cotidiana, pois, desde então, os franceses já publicavam folhetos científicos contendo informações sobre a atualidade da Ciência (COUTO; REZENDE, 2012).

Nesse contexto, é relevante mencionar que o professor tem considerável influência no processo de ensino e aprendizagem, como mediador, orientador e auxiliador da construção do conhecimento científico. Sendo assim, é da competência desse profissional a apropriação de conhecimentos referentes a linguagem, a natureza da Ciência e a recursos didáticos que auxiliem a construção de uma aprendizagem mais significativa, como também o desenvolvimento de um olhar mais crítico por parte do estudante (BASTOS et al., 2014; GÓES; OLIVEIRA, 2014; SANTANA; DIAS, 2012). Quanto a isso, autores como Brighenti, Biavatti e Souza (2015), discorrem sobre a relevância dos métodos e metodologias associados a recursos didáticos como condição fundamental para a construção de uma aprendizagem de qualidade.

Então, refletindo sobre o progresso na educação e no vínculo com a vivência socioeconômica dos cidadãos, não é possível desconsiderar a influência da Ciência e

tecnologia como um dos mecanismos de modificação da sociedade. Assim, compreendemos que um dos instrumentos que impulsiona o crescimento de um país é a importância e valorização empregada na aplicação e divulgação das questões relacionadas a natureza da Ciência (PAVÃO; FREITAS, 2008).

1.1 Divulgação Científica

A partir da segunda metade do século XX, a Ciência obteve reconhecimento e prestígio, passando a intervir na economia e na vivência cotidiana da sociedade. Desde então, tem despertado nos cidadãos a atenção, inquietação e responsabilidade quanto as consequências desfavoráveis do desenvolvimento científico-tecnológico. Esse interesse começa a ter maior expressão no fim dos anos de 1960 e começo dos anos de 1970, em um panorama político-cultural conturbado, que passa a representar o crescimento e relevância de melhor instruir a população quanto a Ciência, suas causas e seus efeitos (MENDES, 2006).

Nessa circunstância, torna-se necessário compreender a maneira pela qual a sociedade entende o sentido do fazer científico, como também quais são seus meios de comunicação e acesso. Sendo assim, é relevante que atualmente seja discutido sobre a temática divulgação da ciência, seus fundamentos básicos e ferramentas, tal como suas atribuições na sociedade. É nessa conjuntura que são ampliadas de maneira sistemática, ações direcionadas para a disseminação da Ciência e Tecnologia.

Então, como iniciativa para melhor conhecer e abordar sobre a temática Divulgação Científica, buscamos investigar características, conceitos, significados de suas distintas condições de produção. Desse modo, identificamos que foi a partir do período pós-Segunda Guerra que a Ciência conseguiu atingir o ponto mais alto de sua influência quando obteve a atenção do público em geral para discutir questões relacionadas às consequências negativas do desenvolvimento científico e tecnológico (MENDES, 2006).

Sendo assim, de acordo com a literatura, o termo Popularização ou Divulgação tem se apresentado como mais utilizado. O termo Popularização apareceu no início no século XIX, na França (GERMANO; KULESZA, 2007). Já o termo Divulgação, é o mais usado no Brasil, por melhor reproduzir e comunicar o conhecimento científico, tornando-o acessível para o público mais amplo (SANCHEZ MORA, 2003). Para autores como Zamboni (2001),

a divulgação científica é entendida, de modo genérico, como uma atividade de difusão, dirigida para fora de seu contexto originário, de conhecimentos científicos produzidos e circulantes no interior de uma comunidade de limites restritos, mobilizando diferentes recursos, técnicas e processos para a veiculação das

informações científicas e tecnológicas ao público em geral (ZAMBONI, 2001, p. 46).

Então, considerando o exposto, as intenções da Divulgação Científica, vem sofrendo modificações com o passar dos tempos, a partir das necessidades evidenciadas no processo de expansão da Ciência e Tecnologia. Sendo assim, pode ser direcionada para distintos propósitos (mobilização popular, cívico, etc.), dentre os quais pode-se destacar os de caráter educacional (ALBAGLI, 1996).

Nesse contexto, a Divulgação Científica tem se desenvolvido, mantendo um vínculo direto entre pesquisadores e o público em geral, contribuindo desta forma para impulsionar a construção do conhecimento científico. Tal fato tem avançado por meio de discussões que buscam relacionar Ciência e Tecnologia com atividades cotidianas. Entretanto, na Educação Básica essa realidade não prevalece em virtude da insuficiência ou quase inexistência de recursos e meios que permitam a divulgação do conhecimento científico (GÓES; OLIVEIRA, 2014). Embora, algumas pesquisas tenham apontado que o suporte para desenvolvimento e compreensão do conhecimento científico é construído ao longo dos anos iniciais da educação escolar convencional (MILLER¹, 1992 *Apud* ALBAGLI, 1996).

Portanto, em virtude da necessidade e possibilidade de um desenvolvimento social, político, econômico e científico do sujeito, que busca uma participação ativa no contexto da sociedade na qual está inserido é que se justifica a relevância da Divulgação Científica no âmbito educacional, visto que se apresenta como *atividade de difusão do conhecimento científico, dirigida para fora do contexto original de produção (...), a fim de tornar-se interessante e compreensível ao seu público-alvo* (FRAGA; ROSA, 2015, p.2).

Diante disso, procurando democratizar e substancializar o conhecimento científico no país, é que foram criados: a Associação Brasileira de Ciências (1916); a Rádio Sociedade do Rio (1923); as primeiras Universidades, Faculdades e Institutos de Pesquisa; a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC (1948) e áreas de incentivo à pesquisa e pós-graduação – Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq, atualmente chamado de Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior – CAPES (PAVÃO; FREITAS, 2008).

Desde então, jornais e revistas fazem circular, nos mais distintos meios sociais de comunicação, notícias e informações, com o propósito de popularizar a Ciência. Neste universo, pode-se destacar a revista Ciência Hoje, pioneira como veículo de interlocução entre

¹ MILLER, J.D. Toward a scientific understanding of the public understanding of science and technology". Public Understanding of Science, vol.1, issue 1, pp. 23-26. 1992

o meio acadêmico, pesquisadores e o público considerado não especialista em assuntos de natureza científica.

1.2 A Revista Ciência Hoje

Neste ponto, são tratados alguns fatos notórios e característicos da revista *Ciência Hoje*², considerada uma revista de Divulgação Científica, lançada desde o ano de 1982. Com uma abrangência nacional, a revista é uma criação do Instituto Ciência Hoje – ICH, que tem como apoio a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC. Essa revista se evidencia por estar presente em bibliotecas públicas, ser de fácil acesso para professores e estudantes, apresentar produção periódica de materiais atualizados e de interesse social, configurando-se como eminente referência no meio acadêmico (QUEIROZ; FERREIRA; 2013).

Uma outra característica predominante e que imprime credibilidade a revista é apresentar em seu quadro de autores um grande número de importantes pesquisadores que fazem parte das mais distintas e relevantes universidades, centros e institutos de pesquisa, espalhados pelo país. Além disso, também dispõe de jornalistas com vasta experiência no campo da escrita voltada para a Divulgação Científica. Esse perfil atribui, para as publicações da revista, confiança e segurança, tanto para os membros da comunidade acadêmica científica, quanto para os docentes da Educação Básica. Com o advento da tecnologia, o ICH legitimou os propósitos da *Ciência Hoje* para além da revista e incorporou um ambiente virtual composto por escritores fixos que apresentam diferentes abordagens direcionadas para professores, crianças e adultos, não especialistas em assuntos relacionados ao âmbito da *Ciência* (GÓES; OLIVEIRA, 2014).

Na estrutura atual, disponibiliza para os leitores onze publicações anuais, pois seu número inicial engloba os dois primeiros meses do ano, janeiro e fevereiro. A revista tem ainda como prática recorrente, difundir os resultados de investigações inovadoras que foram desenvolvidas tanto no Brasil quanto no exterior, por pesquisadores renomados, para um público amplo e heterogêneo. Por esta razão, requer desembaraço e entendimento claro na elaboração de seus textos. Com isso, busca facilitar para os leitores, que em geral, são estudantes, professores (Educação Básica e Ensino Superior) e leigos que mostram interesse pela *Ciência*, melhor compreensão dos temas abordados.

² Disponível em: <http://www.cienciahoje.org.br/site/instrucoesParaPublicar/>. Acesso em 22/04/2017.

A estruturação da revista conforme a apresentação das temáticas, encontra-se dividida em duas partes: artigos e seções. Quanto aos artigos, exibem os assuntos de forma vasta e detalhada. Já as seções discorrem sobre os assuntos de maneira sintética e específica. Enquanto seção, atualmente, a revista exhibe as seguintes subdivisões: *O Leitor Pergunta*; *Mundo de Ciência*; Pelo Brasil; Fora do Quadro; Opinião; Polêmica; Crítica; Memória; Resenha; Ensaio; Colunas e Sobre Cultura.

A seção *O Leitor Pergunta* integra as perguntas dos leitores enviadas a revista. Estas são respondidas por pesquisadores, convidados pela redação, para exercerem da melhor forma possível essa atribuição. A seção aborda de forma clara e simples, utilizando a linguagem científica, assuntos relacionados à natureza da Ciência e Tecnologia, assim como responde indagações e incertezas gerados pelos leitores. O título no formato de perguntas, foi pensado para refletir de forma estratégica a curiosidade e interesse do leitor, como garantia de continuidade e fluência da leitura (FRAGA; ROSA, 2015).

Já a seção *Mundo de Ciência* dá ênfase às pesquisas relevantes realizadas por terceiros. No geral, são investigações que foram concretizadas no exterior e difundidas em revistas científicas (fontes primárias) como *Science* e *Nature*. Vale ressaltar que daremos destaque, exclusivamente, para estas duas seções da revista, objeto de nossa investigação.

Neste sentido, os textos publicados em revistas de Divulgação Científica (Textos de Divulgação Científica – TDC), com natureza divergente dos habituais livros didáticos, podem representar a inserção de uma leitura viável nas disciplinas de caráter científico, pois a linguagem de tais textos é considerada simples, de fácil compreensão e muito próxima à do estudante. Assim, a introdução de textos com essa natureza torna-se pertinente na medida em que se considera uma realidade escolar, tanto de nível básico como superior, que não apresenta um histórico, suas conexões e os modos de produção da Ciência (ZANOTELLO; ALMEIDA, 2013; FRAGA; ROSA, 2015).

Além disso, esses textos podem contribuir para uma prática que busca a ampliação dos objetivos do ensino, por se mostrarem como um apropriado recurso que auxilia na educação formal, principalmente se o objetivo for, além de inserir novos conceitos, preparar os estudantes para a exercício da cidadania. Ademais, ainda contribuem como incentivo para o hábito de leitura, assim como para a formação de leitores críticos, agentes construtores do próprio conhecimento (QUEIROZ; FERREIRA, 2013).

Com a intenção de compreender a introdução dos TDC, como recurso didático, no ambiente escolar, considerando a organização do ensino formal que atualmente tem predominância no Brasil, como uma educação gradual, estruturada em hierarquias

institucionalizadas, identificamos que tal organização pode se tornar diferenciada, na medida em que pode aplicar distintos métodos e busca desenvolver o conhecimento por meio de experiências vivenciadas no cotidiano (PASSOS; ARRUDA; ALVES, 2012).

Neste sentido, cabe ressaltar que, os TDC podem auxiliar não apenas no desenvolvimento do conhecimento científico dos alunos, mas também dos professores que por, normalmente, não apresentarem o hábito da leitura de textos relacionados a divulgação científica, costumam sentir dificuldades ao utilizá-los. Em razão desse contexto, pesquisadores têm direcionado investigações que analisam a aplicação de Textos de Divulgação Científica, no âmbito educacional. Os resultados têm evidenciado o potencial desses textos, em virtude da possibilidade de gerar discussões entre o professor e os estudantes (níveis fundamental, médio e superior), sobre temas relacionados à Ciência e tecnologia, podendo assim contribuir para a formação de pessoas mais críticas e participativas no meio social (CANTANHEDE, 2012).

1.3 O Ensino Médio de Biologia no Brasil

A partir do século XVIII, o desenvolvimento de estudos voltados para a área das Ciências (Biologia) se tornou algo concreto entre pesquisadores. Estudos iniciam a ampliação de teorias que amparam o desenvolvimento, no campo material, relacionado à sustentação da vida na Terra. A partir de então, tem início as percepções sobre as necessidades de análise e compreensão das lacunas que permeiam e justificam a origem e permanência da vida, resultando assim, na introdução de estudos, leis e teorias que permanecem atualmente (BORBA, 2013).

Embora, na época, tal iniciativa tenha representado um início promissor, a educação de maneira geral não sofreu grandes transformações, pois destinava-se apenas para população elitizada do país. Quanto a isso, Borba (2013, p. 16), enfatiza que *a educação é para a dominação, onde quem estuda aumenta a potencialidade de dominar e, quem não estuda se torna ainda mais dominado*. Tal situação contribuiu significativamente para o atraso em relação a apropriação dos conhecimentos relacionados às Ciências. Além disso, o ensino de Ciências era restrito e exclusivo, pois abordava conceitos diretamente relacionados com uma visão de Ciência que favorecia o homem como espécie com mecanismo dominante sobre a natureza e demais seres vivos (BORBA, 2013).

Porém, no século XX, a partir do ano de 1950, o ensino de Ciências, especificamente, o ensino de Biologia, começa a mostrar modificações significativas. Isso se

justifica em função da influência sofrida por movimentos nacionais e internacionais que tencionavam o desenvolvimento do ensino de Ciências. O principal avanço se deu a partir da década de 1960, quando se tornou evidente a importância do ensino de Ciências descrita na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, promulgada no Brasil, em 20 de dezembro de 1961 (KRASILCHIK, 2008).

As modificações ocorreram, porém, não atingiram todos os conteúdos do currículo. Evidências contidas nas propostas curriculares da década de 1970, instigam a necessidade de uma aprendizagem científica de qualidade. Entretanto, mais de 60% dos assuntos destacados nos documentos que balizavam as necessidades de modificação no ensino das Ciências, configurava-se como conteúdos descritivos, que não valorizavam a prática e a contextualização, mas a ilustração de aulas teóricas (KRASILCHIK, 2008).

Assim, mesmo identificando o ensino de Biologia como prática circunstancial para a compreensão da vida e seus processos, *para muitos professores a aprendizagem de Biologia continua a ser entendida como a aquisição e assimilação de conceitos complexos e, em muitos casos, cognitivamente inacessíveis pelos alunos* (MORENO; GATICA, 2012, p.35). Neste contexto, na tentativa de tornar a prática de ensino mais abrangente e agradável, no final da década de 1990, o Ministério da Educação (MEC) apresentou como documento oficial os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Diretrizes desenvolvidas para nortear professores, coordenadores e diretores, mediante a regulamentação de algumas questões fundamentais próprias de cada disciplina. Tal iniciativa evidenciou um esforço de implantar um currículo nacional, que no âmbito das Ciências, em particular a Biologia, pretendia enfatizar aspectos práticos do cotidiano do aluno, utilizando como base os chamados “Temas Transversais” (BRASIL, 1997).

Nesse aspecto, Krasilchik (2008) destaca que, os objetivos do ensino de Biologia são: aprender conceitos básicos, analisar os processos de investigação científica e as implicações sociais da Ciência e da tecnologia, considerando suas várias dimensões. Essas características permitem o desenvolvimento de recursos e metodologias de ensino, que favorecem a inserção, no ambiente escolar, do saber científico e suas implicações sociais e tecnológicas, nos mais diversos contextos. Sendo assim, atualmente, contrapondo as questões do passado, a Biologia tem sido apontada como estudo que busca relação entre os mais distintos seres vivos, cabendo a escola o papel de fomentar diálogos e debates que favoreçam a participação do indivíduo como ser ativo no tratamento e diálogo entre as Ciências (MORENO; GATICA, 2012).

Posto isso, considerando a Biologia como área direcionada para o ensino de conhecimentos relacionadas à vida, apresenta divisões específicas para as escolas de nível médio. Logo, compreende nove divisões, subdivididas conforme o currículo proposto para Educação Básica. A Tabela 1 expõe os assuntos contidos na Matriz Curricular para o Ensino de Biologia de acordo com o currículo do ensino médio.

Tabela 1: Subcategorias da Biologia a partir do currículo do Ensino Médio.

1º ANO O ENSINO MÉDIO		
Bioquímica	Biologia celular	Microbiologia
Água e sais	Organização celular	Bactérias
Carboidratos	Membranas e Citoesqueleto	Protozoários
Lipídeos	Secreção e Digestão celular	Fungos
Proteínas	Núcleo celular e Síntese proteica	Vírus
Enzimas	Divisão e Respiração celular	
Ácidos nucleicos	Fotossíntese	
2º ANO O ENSINO MÉDIO		
Zoologia	Fisiologia	Embriologia
Taxonomia	Histologia e Sangue	Embriologia
Reinos	Metabolismo e Nutrição	Anexo embrionários
Filos	Sist. Digestório e Excretor	
Cordados	Sist. Respiratório	
	Sist. Circulatório	
	Sist. Nervoso e Endócrino	
	Sist. Imunológico	
	Revestimentos	
	Gametogênese e Reprodução	
	Musculatura e Esqueleto	
3º ANO O ENSINO MÉDIO		
Botânica	Evolução	Genética
Classificação e Ciclos e vida	Hipótese sobre a origem da vida	Fundamentos da genética
Briófitas	Teoria evolutiva	Leis de Mendel
Pteridófitas		Variações de herança
Gimnospermas		Linkage e permutação
Angiospermas		Herança sexual
Tecidos vegetais		Grupos sanguíneos
Fisiologia Vegetal		Carótipos e Doenças Genéticas
Ecologia	Doenças	Distribuição gênica
Noções iniciais de ecologia	Parasitismo	Manipulação genética
Biomias terrestres	Infecções bacterianas	
Energia e Matéria no ecossistemas	Protozooses	
Ciclos biogeoquímicos	Doenças fúngicas	
Biodiversidade	Infecções virais	
Relações ecológicas	AIDS	
Sucessões ecológicas	Vermínoses	
Populações	Infecções Priônicas	
Questões ambientais	Doenças degenerativas	

Fonte: OLIVEIRA Jr., F. V.; SILVA, C. M. Sistema Didático: aprendizado baseado em problemas – Biologia para o ensino médio. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2006, 735p., il.

A Tabela exposta representa algumas das concepções iniciais da introdução do ensino de Biologia no país. Mesmo em fase de desenvolvimento, e ainda apresentando

critérios e questões que não valorizavam a área, tal divisão é considerada inovadora e desafiadora para a escola, necessitando assim de modelos e programas financiados pelo governo para o desenvolvimento de um ensino voltado para iniciação dos estudos científicos (BORBA, 2013, p.17).

Atualmente, o currículo apresentado para o ensino de Biologia, aborda temáticas diversas relacionadas a vida, com estudos direcionados ao meio ambiente, a hereditariedade de diferentes seres vivos, a processos desenvolvidos, positivo ou negativamente, por microrganismos, etc. Entretanto, é relevante mencionar que a construção desse currículo representa a proposta de estudiosos e cientistas que buscam manter uma relação com ambiente escolar. Nessa perspectiva, compete ao professor a busca por métodos e recursos eficientes que favoreçam a construção e desenvolvimento dos conhecimentos necessários para formação de qualidade do estudante, desconsiderando então a inserção de conceitos específicos necessários apenas para aprovação final (BORBA, 2013; MORENO e GATICA, 2012).

1.4 Levantamento Bibliográfico

Esta parte do trabalho tem por finalidade reconhecer e investigar, por intermédio do levantamento bibliográfico, as pesquisas que melhor representam as investigações que associam os TDC e o ensino de Biologia. Para isso, estudos sobre o tema foram pesquisados na literatura nacional, entre os anos de 2012 a 2016, nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (ENE BIO), Atas de Encontros Nacionais em Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e artigos completos publicados em periódicos relacionados à área de Educação/Ensino, disponíveis para busca na Plataforma Sucupira³.

Quanto a seleção dos periódicos, o parâmetro adotado para a seleção foi a verificação do Qualis da Capes⁴. O programa representa o mecanismo usado pela Capes para mensurar o nível de qualificação da produtividade intelectual dos programas de pós-graduação do país, tomando por base a dispositivo indicador da qualidade que relaciona os periódicos de acordo com seu campo de avaliação. Assim, A1 é considerado o mais alto, acompanhado de A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C, observando, respectivamente, a ordem de valores decrescente.

Por meio desse recorte e considerando o intuito desta revisão – verificar estudos sobre o tema em questão no âmbito nacional buscando relação dos TDC com a área de ensino

³ Disponível em:

<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>. Acesso em: 25/02/2018.

⁴ Disponível em: <http://qualis.capes.gov.br/webqualis/>. Acesso em 25/02/2018.

de Ciências naturais/Biologia – foram selecionados alguns periódicos inseridos nas classificações A1 e A2. Também foram investigados todos os trabalhos publicados nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (ENE BIO) e Atas de Encontros Nacionais em Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), disponíveis na internet.

O ENE BIO é um evento organizado pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia – SBEnBio, que acontece a cada dois anos. O evento reúne diferentes pesquisadores e estudantes do campo da educação em Ciências, recebendo trabalhos no formato de textos completos, inéditos como relato de pesquisa, relato de experiência e produção de materiais didáticos, apresentados em forma de e-pôster, vídeo, fotografia, instalação e exposição didática. Quanto ao ENPEC é um evento organizado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - ABRAPEC que acontece a cada dois anos. Os trabalhos são constituídos no formato de textos completos, sobre estudos inéditos e são apresentados no evento nas sessões de comunicação oral e painéis.

A opção de escolha dos referidos eventos, como meio de pesquisa, tem como justificativa a credibilidade e representação no âmbito da educação em Ciências no cenário nacional. Além disso, evidencia um local de qualidade que favorece a apresentação e discussão de estudos, já concluídos ou em andamento, que discorrem sobre distintos temas da área, possibilitando a identificação de um panorama sobre as tendências das investigações acadêmicas que discorrem sobre a utilização de TDC como ferramenta didática para o ensino de Biologia. A Tabela 2 apresenta o nome dos periódicos e eventos, o ano de publicação e a quantidade de artigos encontrados.

Tabela 2: Quantidade de artigos localizados em periódicos e eventos a partir dos anos analisados.

Periódico/Evento	Anos					Total
	2012	2013	2014	2015	2016	
Ciência & Educação		2	1	1		4
RBPEC – Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências	3		1	1	1	6
Revista Ensaio	2	1	1			4
Enseñanza de las Ciencias	2		1	1		4
Ensino, Saúde e Meio ambiente	4		1	1	1	7
ENE BIO – Encontro Nacional de Ensino de Biologia	5		9		9	23
ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências		15		16		31
					Total	79

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em um universo extenso de periódicos disponíveis, selecionamos cinco na versão *online* e dois eventos com representatividade na área de Biologia, acessíveis na internet. A partir desse recorte, localizamos um quantitativo de 79 artigos, sendo 25 nos periódicos e 54 nos eventos investigados, que abordavam sobre a Divulgação Científica no ensino de Ciências/Biologia, entre os anos de 2012 a 2016 (ANEXOS A e B).

Para o reconhecimento e seleção dos trabalhos, o critério utilizado foi a identificação de termos localizados no título, resumo e palavras-chave, que apresentassem relação direta ou indireta com TDC e sua utilização como recurso didático no ensino de Ciências/Biologia. As certificações e esclarecimentos resultantes da leitura dos artigos foram fundamentais para melhor compreensão sobre o potencial dos TDC como ferramenta didática no ensino de Ciências/Biologia. Além disso, os trabalhos demonstram que enunciações disponíveis na literatura são numerosas e distintas no que concerne a pesquisa realizada. A Tabela 3 apresenta alguns trabalhos que discorrem sobre a disseminação das pesquisas relacionadas ao desenvolvimento científico por meio da Divulgação Científica no ensino de Ciências/Biologia, a partir de suas distintas temáticas.

Tabela 3: Pesquisas relacionadas ao desenvolvimento científico por meio da Divulgação Científica no ensino de Ciências/Biologia, a partir de suas distintas temáticas.

TEMÁTICA ABORDADA	REFERÊNCIAS
Estudo de Textos a partir da Análise de Discurso de Linha Francesa.	QUEIROZ, S. L.; FERREIRA, L. N. A. Traços de cientificidade, didaticidade e laicidade em artigos da revista <i>Ciência Hoje</i> relacionados à química. <i>Revista Ciência e Educação</i> . Vol. 19, nº. 4, Bauru, 2013.
	FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Perguntas elaboradas por graduandos em química a partir da leitura de textos de divulgação científica. <i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</i> . Vol 12, nº. 3, 2012.
	ZANOTELLO, M.; ALMEIDA, M. J. P. M. Leitura de um texto de divulgação científica em uma disciplina de física básica na educação superior. <i>Revista Ensaio</i> . Vol. 15, nº. 3, 2013.
Análise de Temas específicos do Ensino de Ciências/Biologia em Textos de Divulgação Científica.	DAL PIAN, L. F.; ALVES, D. D. P. Desafios da divulgação científica em cobertura jornalística de desastre ambiental. <i>Ciência e Educação</i> . Vol 19, nº. 4, Bauru, 2013.
	FRAGA, F. B. F. F.; ROSA, R. T. D. Microbiologia na revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> : análise de textos de divulgação científica. <i>Ciência e Educação</i> . Vol. 21, nº. 1, Bauru, 2015.
	GÓES, A. C. S.; OLIVEIRA, B. V. X. Projeto Genoma Humano: um retrato da construção do conhecimento científico sob a ótica da revista <i>Ciência Hoje</i> . <i>Ciência e Educação</i> . Vol. 20, nº. 3, Bauru, 2014.
	SOUSA, A. C.; MUXFELDT, A. K.; JUSTINA, L. A. D.; MEGLHIORATTI, F. A. A presença do tema Eugenia em uma revista de Divulgação Científica no período de 1990 a 2009. <i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</i> , Vol. 14, nº. 1, 2014.

Tabela 4: Pesquisas relacionadas ao desenvolvimento científico por meio da Divulgação Científica no ensino de Ciências/Biologia, a partir de suas distintas temáticas. (Continuação).

TEMÁTICA ABORDADA	REFERÊNCIAS
Análise de Temas específicos do Ensino de Ciências/Biologia em Textos de Divulgação Científica.	<p>ROCHA, M. B.; MARQUES, R. V.; LEAL, M. A. Divulgação Científica e meio ambiente: mapeamento da temática ambiental em jornais e revistas de grande circulação. <i>Revista Ensino, Saúde e Ambiente</i>. Vol. 5, 2012.</p> <p>BERNADINO, M. V.; ROCHA, M. B. Análise dos conteúdos de evolução em artigos científicos sob a perspectiva da natureza da Ciência. <i>Revista Ensino, Saúde e Ambiente</i>. Vol. 5, 2012.</p> <p>CÂNDIDO, M. S. C.; SANTOS, M. G.; AZEVEDO, T. M.; SODRÉ NETO, L. Microbiologia no ensino médio: analisando a realidade e sugerindo alternativas de ensino numa escola estadual paraibana. <i>Revista Ensino, Saúde e Ambiente</i>. Vol. 8, 2015.</p> <p>ROCHA, M. B.; VARGAS, M. Aspectos da natureza da Ciência nos textos sobre evolução da revista <i>Scientific American Brazil</i>. <i>Revista Ensino, Saúde e Ambiente</i>. Vol. 9, 2016.</p>
Ensino de biologia direcionado a alunos com necessidades educativas especiais.	<p>VAZ, J. M. C.; PAULINO, A. L. S.; BAZON, F. V. M.; KILL, K. B.; ORLANDO, T. C.; REIS, M. X.; MELLO, C. Material didático para Ensino de Biologia: possibilidades de inclusão. <i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</i>. Vol. 12. nº. 3, 2012.</p>
Estudo sobre divulgação científica como método para o ensino de biologia.	<p>SCHMIEDECKE, W. G.; PORTO, P. A. A história da Ciência e a divulgação científica na TV: subsídios teóricos para uma abordagem crítica dessa aproximação no ensino de Ciências. <i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência</i>. Vol. 15, nº. 3, 2015.</p> <p>REGIANI, A. M.; GOMES, C. S.; SOUZA, M. S.; BRITO, C. H. Seguindo os passos de Sherlock Holmes: experiência interdisciplinar em encontro de Divulgação Científica. <i>Revista Ensaio</i>. Vol. 14, nº. 3, 2012.</p> <p>TAXINI, C. L.; PUGA, C. C. I.; SILVA, C. S. F.; RODRIGUES, R. Proposta de uma sequência didática para o ensino do tema “estações do ano” no ensino fundamental. <i>Revista Ensaio</i>. Vol. 14, nº. 1, 2012.</p> <p>ZANOTELLO, M.; ALMEIDA, M. J. P. M. Leitura de um texto de divulgação científica em uma disciplina de física básica na educação superior. <i>Revista Ensaio</i>. Vol. 15, nº. 3, 2013.</p>
Estudo das concepções de professores sobre o ensino e aprendizagem das Ciências.	<p>TOLENTINO, P. C.; ROSSO, A. J. As representações sociais dos licenciandos em Ciências biológicas sobre o ser biólogo e o ser professor. <i>Revista Ensaio</i>. Vol. 16, nº. 3, 2014.</p> <p>MORENO, E. R.; GATICA, M. Q. Concepciones del profesorado de biología en ejercicio sobre el aprendizaje científico escolar. <i>Enseñanza de Las Ciencias</i>. nº. 30.1, 2012.</p> <p>GALAZ, C. M.; WEIL, C. G. Concepciones del profesorado universitario acerca de la ciencia y su aprendizaje y como abordan la promoción de competencia científica en la formación de futuros profesores de biología. <i>Enseñanza de Las Ciencias</i>. nº. 32.1, 2014.</p> <p>COOPER, A. F. S. C.; SOUZA, M. P. F.; MATOS, E. M.; MAIA, E. D. Museu de Ciências da terra e museu Ciência viva: uma breve comparação entre duas instituições fluminenses de educação não formal de divulgação científica. <i>Revista Ensino, Saúde Ambiente</i>. Vol. 7, 2014.</p>

Tabela 5: Pesquisas relacionadas ao desenvolvimento científico por meio da Divulgação Científica no ensino de Ciências/Biologia, a partir de suas distintas temáticas. (Continuação).

TEMÁTICA ABORDADA	REFERÊNCIAS
Estudo das concepções de professores sobre o ensino e aprendizagem das Ciências.	CÂNDIDO, M. S. C.; SANTOS, M. G.; AZEVEDO, T. M.; SODRÉ NETO, L. Microbiologia no ensino médio: analisando a realidade e sugerindo alternativas de ensino numa escola estadual paraibana. <i>Revista Ensino saúde, ambiente</i> . Vol. 8, 2015.
	FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Perguntas elaboradas por graduandos em química a partir da leitura de textos de divulgação científica. <i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</i> . Vol 12, nº. 3, 2012.
	ALMEIDA, S. A.; GIORDAN, M. A apropriação do gênero de Divulgação Científica pelas crianças: fragmentos de um percurso. <i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência</i> . Vol. 16, nº. 3, 2016.
Estudo sobre o conhecimento de alunos por meios que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem.	VIEIRA, E. P. P.; CHAVES, S. N. Raza, ciencia e política: paradojas contemporâneas de la enseñanza de biología. <i>Enseñanza de Las Ciencias</i> . nº. 30.1, 2012.
	MATURANO, A. M. C.; ISHIWA, J. O. K. Ignorancia consciente en el aprendizaje de las ciencias I: componentes de la incompreñsion de un texto científico. <i>Enseñanza de Las Ciencias</i> . Núm. 33.3, 2015.
	CÂNDIDO, M. S. C.; SANTOS, M. G.; AZEVEDO, T. M.; SODRÉ NETO, L. Microbiologia no ensino médio: analisando a realidade e sugerindo alternativas de ensino numa escola estadual paraibana. <i>Revista Ensino saúde, ambiente</i> . Vol. 8, 2015.
	FREITAS, C. A. V.; TRAJANO, V. S.; RANGEL, E. F.; COUTINHO, C. M. L. M. Ensino Intradisciplinar na Biologia: reflexões de uma intervenção na terceira série do ensino médio. <i>Revista Ensino, Saúde e Ambiente</i> . Vol. 5, 2012.
Análise de proposta de ensino em Ciências/biologia.	COUTO, H. H. O. M.; REZENDE, L. A. Documentário de Divulgação Científica. <i>Revista Ensino, Saúde e Ambiente</i> . Vol. 5, 2012.
	COOPER, A. F. S. C.; SOUZA, M. P. F.; MATOS, E. M.; MAIA, E. D. Museu de Ciências da terra e museu Ciência viva: uma breve comparação entre duas instituições fluminenses de educação não formal de divulgação científica. <i>Revista Ensino, Saúde Ambiente</i> . Vol. 7, 2014.

Fonte: Elaborada pelo autor

Dentre os artigos selecionados nos periódicos especializados, observou-se que os direcionamentos mais presentes objetivam analisar temáticas específicas em Textos de Divulgação Científica no ensino de Ciências/Biologia, com abordagens referentes à *Eugenia*, *Genoma Humano*, *Microbiologia*, *Evolução e Questões Ambientais*. Outra abordagem em destaque, conduz estudos sobre a apropriação do conhecimento pelos alunos através da utilização de meios ou recursos que auxiliam o processo de ensino e aprendizagem.

Os demais, em menor quantidade, visam identificar ou caracterizar as relações entre o ensino e a aprendizagem na visão dos professores de Ciências/Biologia, seguido dos artigos que propõe apresentar a Divulgação Científica como meio que pode auxiliar de forma significativa no ensino de Ciências. Alguns artigos apontam a análise de Textos de Divulgação Científica, a partir do mesmo referencial metodológico, sendo este a Análise de Discurso de Linha Francesa, tratando principalmente das formas linguísticas apresentadas nestes textos.

É relevante mencionar que dentre os 25 artigos encontrados nos periódicos, com abordagem sobre a Divulgação Científica, dois utilizam a revista Ciência Hoje e um a revista Ciência Hoje das Crianças como objeto de estudo, destacando suas possibilidades e auxílio na construção do conhecimento científico. Apenas um artigo apontou a temática Divulgação Científica como forma de auxílio para o ensino de Biologia, principalmente, para alunos com necessidades educativas especiais.

Assim, diante do exposto, a compreensão da leitura dos trabalhos investigados permitiu identificar as possibilidades de utilização dos TDC como ferramenta didática, principalmente no que se refere a tópicos ou questões sobre a natureza da Ciência, ou seja, seu processo de construção. Entretanto, também nos aponta as dificuldades encontradas no desafio de adaptação desses conhecimentos científicos para um público não especialista. Assim, cabe ao professor a responsabilidade de fazer os ajustes convenientes e necessários de forma que não comprometa a boa qualidade do seu trabalho.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar o emprego de Textos de Divulgação Científica como ferramenta didática para o Ensino de Biologia que possa contribuir para a qualidade do trabalho do professor de Biologia e desenvolvimento para a construção do conhecimento dos estudantes.

2.2 Objetivos Específicos

Caracterizar Textos de Divulgação Científica relacionados à área de Biologia.

Elaborar e aplicar estratégia didática, para estudantes do ensino médio, pautada no uso de Textos de Divulgação Científica como ferramenta didática para o ensino de Biologia;

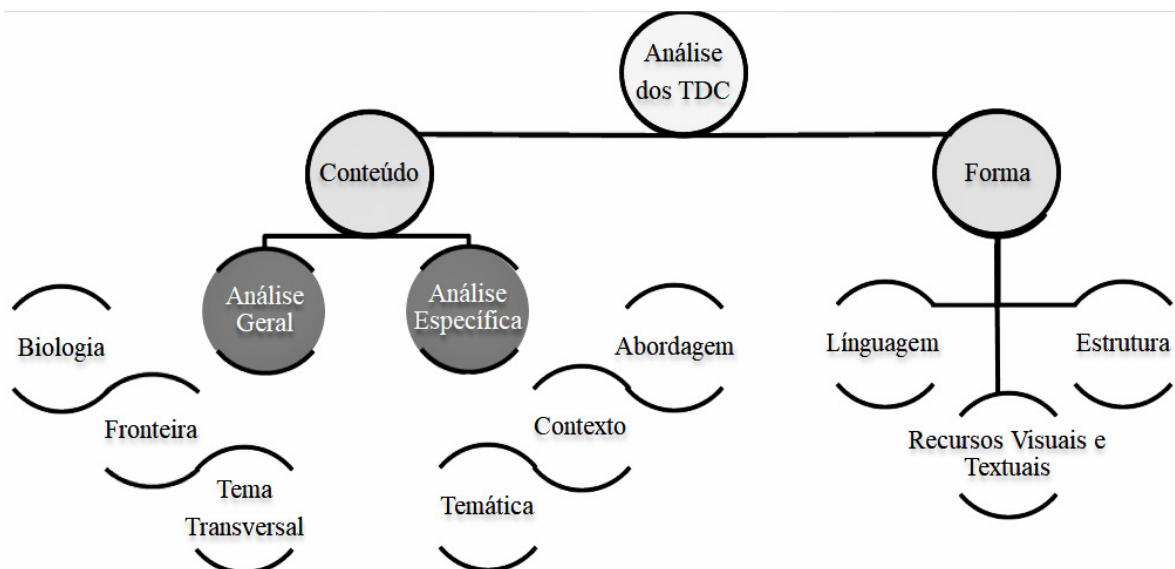
Avaliar estratégia didática desenvolvida a partir da utilização dos Textos de Divulgação Científica como recurso facilitador do processo de ensino de conteúdos específicos de Biologia.

3. METODOLOGIA

3.1 Referencial Metodológico

Para caracterização dos artigos da revista *Ciência Hoje*, seções *O Leitor Pergunta* e *Mundo de Ciência*, foi utilizado como instrumento de análise proposto nos trabalhos de Salém e Kawamura (1999) e Ribeiro e Kawamura (2005). No primeiro trabalho, as autoras procuraram caracterizar e analisar as perguntas dos leitores das revistas de Divulgação Científica, dentro do ensino da Física, destacando o processo de caracterização dessas perguntas. No segundo trabalho as autoras produziram um instrumento de análise desenvolvido e fundamentado em categorias relacionadas ao **Conteúdo** e a **Forma**. Assim, o **Conteúdo** possui aspectos relacionados à: Temática, Abordagens e Contexto. Enquanto a **Forma** direciona-se para questões relacionadas à: Estrutura, Linguagem, Recursos Visuais e Textuais. Na Figura 1, descrita a seguir, apresentamos o esquema utilizado para a análise dos TDC.

Figura 1: Esquema utilizado para análise dos TDC a partir do instrumento desenvolvido nos trabalhos de Salém e Kawamura (1999) e Ribeiro e Kawamura (2005), e adaptado no trabalho de Ferreira e Queiroz (2011).



Fonte: Elaborada pelo autor.

As classificações utilizadas para a caracterização dos textos se dividem em duas principais categorias, sendo elas **Conteúdo** e **Forma**. Na categoria **Conteúdo** há a subdivisão a partir de análises, sendo estas a **Análise Geral** e **Análise Específica**.

3.1.1 Categoria Conteúdo

3.1.1.1 Análise Geral

Considerando a Análise Geral, a categoria **Conteúdo** compreende a subcategoria **Biologia** – busca identificar nos TDC os assuntos que fazem parte da matriz curricular de Biologia para o ensino médio (Zoologia, Ecologia, Fisiologia, etc.); **Fronteira** – procura identificar e classificar, a partir da análise do assunto abordado nos TDC, áreas correlatas da Biologia que podem apoiar o desenvolvimento e melhor compreensão do processo de ensino de temas específicos da Biologia (Biofísica, Biogeografia, Paleocologia, etc.).

A subcategoria **Temas Transversais**⁵ – são temas propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que inclui seis áreas, sendo elas: *Ética* (respeito mútuo, justiça, diálogo, solidariedade), *Saúde* (autocuidado, vida coletiva), *Meio Ambiente* (Os ciclos da natureza, sociedade e meio ambiente, manejo e conservação ambiental), *Pluralidade Cultural* (Pluralidade Cultural e a Vida das Crianças no Brasil, constituição da pluralidade cultural no Brasil, o Ser Humano como agente social e produtor de cultura, Pluralidade Cultural e Cidadania), *Orientação Sexual* (Corpo: Matriz da sexualidade, relações de gênero, prevenções das doenças sexualmente Transmissíveis) e *Trabalho e Consumo* (Relações de Trabalho; Trabalho, Consumo, Meio Ambiente e Saúde; Consumo, Meios de Comunicação de Massas, Publicidade e Vendas; Direitos Humanos, Cidadania). Os Temas Transversais desenvolvem concepções e princípios fundamentais para o desenvolvimento da democracia e da cidadania a partir de argumentos relevantes e necessários que permeia as áreas do conhecimento e que são essenciais para a sociedade contemporânea.

3.1.1.2 Análise Específica

Essa categoria faz referência a **Temática**, **Contexto** e **Abordagem** nos TDC investigados. O estudo sobre a **Temática** procura verificar qual assunto é discutido no TDC. Quanto ao **Contexto** busca-se examinar o cenário para o qual o assunto é direcionado, podendo ser político, social, econômico, histórico, ideológico e/ou ambiental. Já a **Abordagem** confere a forma pela qual a temática desenvolvida é apresentada e discutida nos TDC. A Tabela 4 destaca os tipos de abordagens e suas respectivas descrições e conceitos.

⁵ Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>

Tabela 6: Descrição e tipos de abordagem.

Tipo de Abordagem	Descrição
Conceitual	Defini ou conceitua o assunto referente ao texto, como o propósito de torna-lo compreensível.
Cotidiana	Concernente a algo concreto da vivência cotidiana.
Tecnológica	O texto conduz o assunto para esclarecimentos, desenvolvimento e apontamentos sobre o funcionamento de aparelhos, instrumentos ou objetos tecnológicos.
Instrumental	Relacionado a grandezas e medidas.
Histórica	O texto apresenta como principal enfoque questionamentos como: onde, quando ou como ocorreu determinada situação.
Ambiental	O texto trata de situações referentes as questões relacionadas ao meio ambiente.

Fonte: Elaborada pelo autor

3.1.2 Categoria Forma

A segunda principal categoria de análise dos TDC é a **Forma**, que tem por finalidade identificar: a **Estrutura** – descreve a forma como cada texto está organizado, considerando a temática abordada; **Linguagem** – busca identificar a maneira pela qual as informações e conhecimentos estão disponíveis nos textos e em que proporção são acessíveis ou não para o leitor. Neste caso, identifica a utilização de recursos como definição, analogias, termos científicos como facilitador e esclarecedor dessas informações e conhecimentos abordados; **Recursos Visuais e Textuais** – está relacionado com a sistemática de estruturação do texto, ou seja, a forma de organização das ideias e recursos (imagens, cores, ilustrações, notas de margem, notas de rodapé, etc.) utilizados para potencializar a importância e qualidade do TDC.

3.2 Percurso Metodológico

Tendo em vista uma melhor organização para o desenvolvimento da pesquisa realizada, dividimos as estratégias de investigação em três etapas. A primeira consiste na leitura exploratória de todos os artigos da Revista Ciência Hoje, seções *O Leitor Pergunta* e *Mundo de Ciência*, no período compreendido entre os anos de 2012 e 2016, com o objetivo de identificar e classificar os textos a partir do Análise Geral da categoria Conteúdo, do instrumento de análise proposto no tópico referencial metodológico deste trabalho.

A segunda etapa consiste na análise e caracterização dos textos, previamente selecionados na etapa anterior, de acordo com a Análise Específica da categoria Conteúdo e a categoria Forma, segundo o instrumento de análise adaptado de Salem e Kawamura (1999) e Ribeiro e Kawamura (2005). Sendo necessário a realização de um recorte representativo de cinco textos de cada seção para amostragem do material. Isso, por conta da quantidade excessiva de textos classificados, mas, caracterizando-se como um quantitativo expressivo para o desenvolvimento da nossa análise.

A terceira etapa corresponde a elaboração e aplicação de uma estratégia didática, a partir da utilização de TDC, no ensino médio de Biologia de uma escola pública (Escola Colares Moreira) do Município de Codó – Maranhão. A turma selecionada foi uma de 3º ano, composta por 32 alunos, sendo 24 do sexo feminino e 8 do sexo masculino, com faixa etária entre 16 a 22 anos.

Para execução da proposta, anteriormente foi selecionado um texto de cada seção da revista. A escolha foi realizada mediante a relação apresentada entre o artigo e a temática abordada. A elaboração da estratégia foi estruturada a partir da organização de um roteiro (APÊNCIDE C), que foi preparado em comum acordo com o professor responsável pela turma, portanto, abordando um conteúdo já em andamento na sala de aula.

Na primeira aula, com duração de 50 minutos, o texto indicado foi *DNA, 60, com roupa nova* disponível na seção *Mundo de Ciência*, edição 301 de março de 2013, para discutir sobre o tema *Estrutura e função do DNA*. Já para a segunda aula, também com duração de 50 minutos, o texto apontado foi *A Calvície, quando genética, é sempre transmitida pela mãe?* presente na seção *O Leitor Pergunta*, edição 293 de junho de 2012, sendo o assunto em questão *Hereditariedade*.

Logo no início da primeira aula foi esclarecido para os alunos a importância da utilização de TDC como um recurso didático na educação formal e que os mesmos seriam utilizados nas próximas aulas. Em seguida, os estudantes foram orientados a responderem um questionário prévio – pré teste – disposto na configuração da escala Likert (APÊNDICE A), com o objetivo de identificar o nível de conhecimento da turma sobre o assunto a ser abordado, sendo este a *Estrutura e Função do DNA*. Lembrando que todos os questionários foram respondidos de forma anônima, preservando a identidade dos sujeitos, para que os mesmos pudessem expressar suas opiniões livremente.

Essa escala foi escolhida por possuir diferentes graus de concordância para as afirmativas apresentadas, disponibilizando cinco possibilidades de respostas, a partir das seguintes proposições: (CF) Concordo Fortemente, (C) Concordo, (DF) Discordo Fortemente,

(D) Discordo e (I) – Indeciso. Ainda nesse contexto, a literatura destaca estudos que apontam a escala Likert como ferramenta promissora, por fornecer diferentes possibilidades que podem avaliar o nível de intensidade das respostas obtidas (BERMUDES et.al, 2016). Em virtude da melhor organização dos dados, verificamos a necessidade de formação de dois grupos representativos para análise, denominados por: *Concordância* - compreende duas das proposições (Concordo Fortemente e Concordo) e *Discordância* - compreende três das proposições (Discordo Fortemente, Discordo e Indeciso), para uma melhor análise das porcentagens obtidas.

No momento seguinte, foi solicitado aos alunos que fizessem uma leitura silenciosa, destacando suas incertezas e questionamentos sobre o texto. Posteriormente, o professor orientou uma leitura compartilhada procurando elucidar as dúvidas apontadas a partir da leitura realizada individualmente, como também introduzir informações, novos conhecimentos e promover o contato com termos científicos frequentes no contexto abordado. Logo depois, o professor entregou o questionário – pós teste – composto pelas mesmas informações já apresentadas no questionário – pré teste – buscando parâmetros genéricos da avaliação, quanto a apropriação dos conhecimentos introduzidos e mediados com base na utilização de TDC.

Para a segunda aula o professor seguiu a mesma sistemática da primeira aula, inicialmente com a aplicação do questionário prévio (APÊNDICE B). Nesta ocasião, o texto utilizado foi selecionado da seção *O Leitor Pergunta*. Entretanto, a inserção de um terceiro questionário fez-se necessário, procurando constatar impressões gerais sobre o emprego dos Textos de Divulgação Científica como possibilidade de contribuição positiva para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos específicos da Biologia, perante a perspectiva dos estudantes. Esse questionário também apresenta-se disposto no formato da escala Likert, porém sua análise, diferentemente dos questionários direcionados ao conteúdo abordado, deu-se a partir de cada proposição, individualmente.

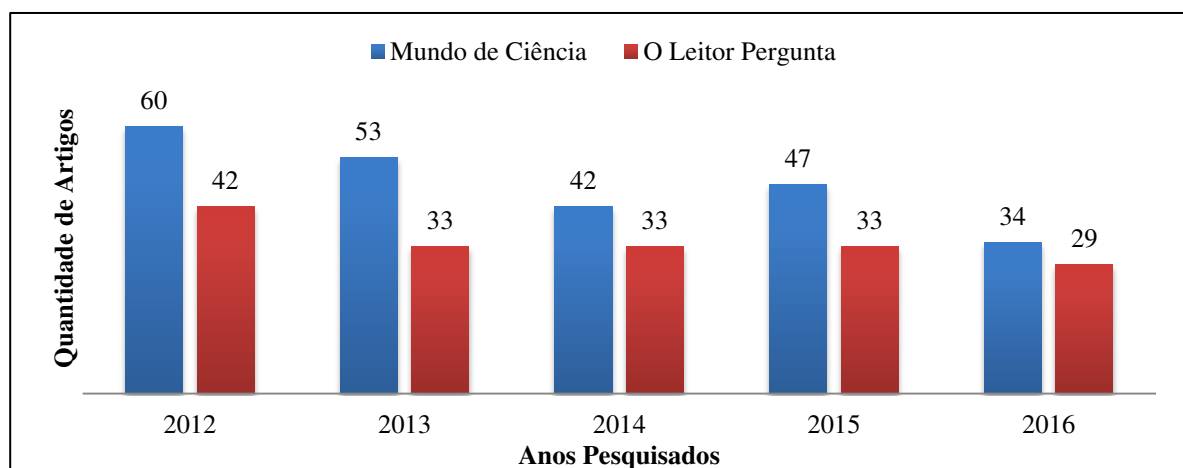
A justificativa pela escolha dos textos da seção *Mundo de Ciência* e seção *O Leitor Pergunta*, tem como propósito entender o desempenho de textos com estruturas e abordagens distintas e debater sobre as características que podem contribuir com o trabalho dos professor no ambiente escolar. Todas as etapas mencionadas constituem o agrupamento de informações coletas, representando assim os dados necessários e pertinentes para análise de nosso trabalho.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Seleção dos artigos da Revista Ciência Hoje

Inicialmente, destaca-se que a Revista Ciência Hoje possui 11 edições anuais, e que no decorrer dos anos investigados, o número de artigos publicados, tanto na seção *O Leitor Pergunta*, quanto na seção *Mundo de Ciência*, por edição, varia de 3 a 5 textos. Assim, foram selecionados um total de 406 artigos, sendo 170 artigos da seção *O Leitor Pergunta* e 236 artigos da seção *Mundo de Ciência*, no período compreendido entre os anos de 2012 a 2016. A Figura 2 apresenta o total de artigos selecionados por ano, conforme a seções analisadas.

Figura 2: Total de artigos selecionados na revista Ciência Hoje nas seções *O Leitor Pergunta* e *Mundo de Ciência*, entre os anos de 2012 a 2016.



A partir da análise dos dados obtidos no gráfico é possível observar que os textos que apresentaram maior relação com a área da Biologia foram aqueles publicados na seção *Mundo de Ciência*, seção esta que aborda assuntos abrangentes e temáticas diversificadas para o público leitor. Além disso, a respectiva seção propicia pesquisas inovadoras desenvolvidas tanto no âmbito nacional quanto internacionalmente, o que justifica, em parte, a abrangência significativa de textos concernentes a área da Biologia. A partir desse levantamento, cada um dos textos selecionados, foram classificados dentro das três categorias gerais: Biologia, Fronteiras⁶ e Temas Transversais.

⁶ Áreas correlatadas que podem apoiar o processo de ensino de assuntos específicos da Biologia.

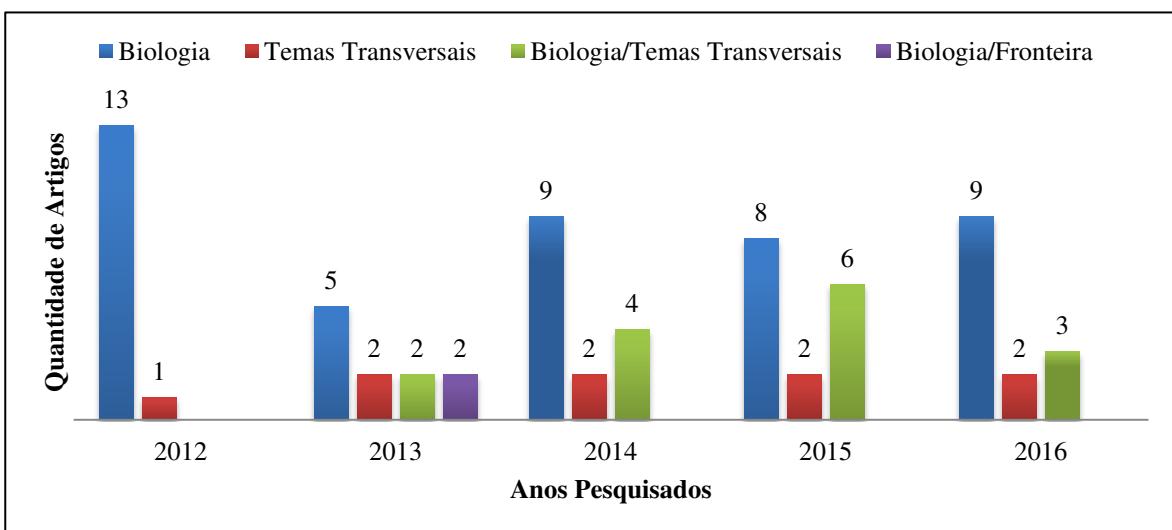
5.2 Análise Geral do conteúdo dos TDC

Para a análise geral fez-se o levantamento de cada um dos textos inseridos nas subcategorias Biologia, Fronteiras da Biologia e Temas Transversais, a partir dos 406 textos selecionados. Do montante de 406 textos selecionados, obtivemos um total de 192 artigos capazes de representar uma, ou mais de uma, das subcategorias apresentadas anteriormente, sendo eles 70 da seção *O Leitor Pergunta* e 122 textos da seção *Mundo de Ciência*. Entretanto, 214 textos não apresentaram nenhuma das características presentes nas três subcategorias, sendo 100 artigos da seção *O Leitor Pergunta* e 114 artigos da seção *Mundo de Ciência*.

5.2.1 Seção *O Leitor Pergunta*

Para a seção *O Leitor Pergunta* foram analisados 70 artigos publicados nesta seção, entre os anos de 2012 a 2016, e classificados de acordo com as subcategorias relacionadas a categoria **Conteúdo** apresentada no tópico Referencial Metodológico deste trabalho. Vale destacar que esta seção não possui retranca, ou seja, a denominação de qual área o texto faz parte. Sendo assim, a classificação foi realizada a partir de leitura minuciosa do texto, com o objetivo de identificar a subcategoria que mais se aproximava do assunto abordado. A Figura 3 apresenta o número de artigos analisados para cada subcategoria, por ano de publicação.

Figura 3: Número de artigos da Revista Ciência Hoje, seção *O Leitor Pergunta*, para cada subcategoria relacionada a categoria conteúdo, entre os anos de 2012 a 2016.



Conforme a análise do gráfico, identificamos que um total de 44 artigos foram concentrados na subcategoria Biologia, 9 artigos na subcategoria Temas Transversais e nenhum artigo para a subcategoria Fronteira. Deve-se considerar ainda que um mesmo TDC, pode expressar características concernentes a mais de uma subcategoria. Portanto, de um total de 70 artigos analisados, 15 artigos apresentam-se categorizados na subcategoria Biologia/Temas Transversais e 2 artigos na subcategoria Biologia/Fronteira. A falta de textos referentes a subcategoria Fronteiras pode estar associado a ocorrência de questões estimuladas por constatações vivenciadas em contextos do cotidiano, e neste caso não incluem, pontualmente, os assuntos próprios da área biológica.

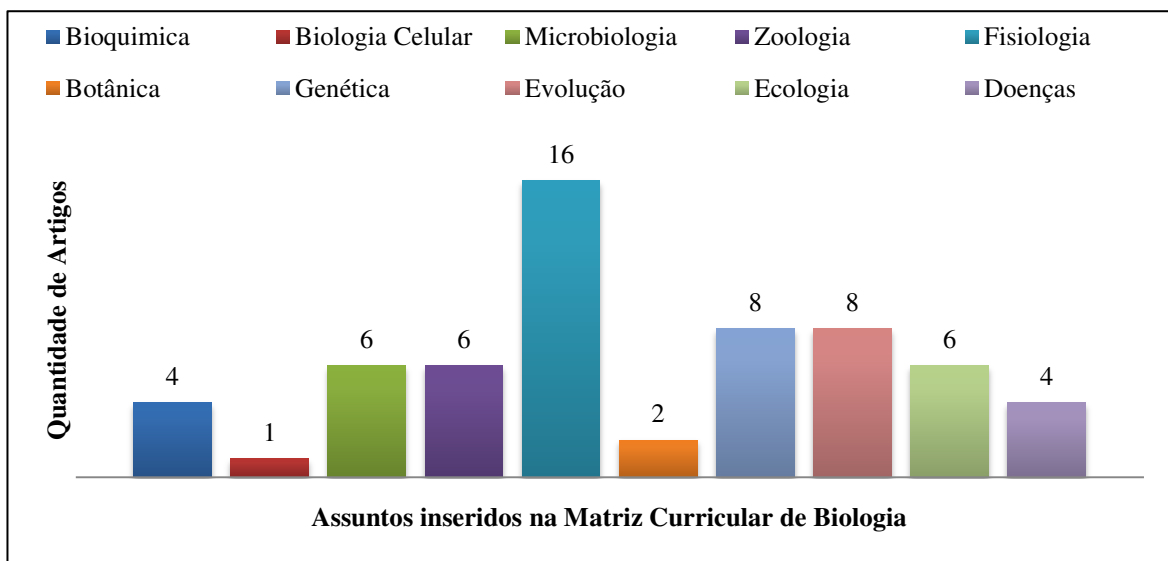
Na subcategoria Temas Transversais, tema *Saúde*, notou-se ocorrência maior de artigos relacionados a vírus/infecções virais. Para esta classificação destacam-se os TDC, *Se alguém com ebola for picado por um Aedes aegypti e esse mesmo mosquito picar um pessoa saudável, ele pode transmitir a doença? E se esse mesmo mosquito for hospedeiro do vírus da dengue?* (Ciência Hoje, nº 321, 2014) e *O mosquito Aedes aegypti pode ser portador dos três vírus (dengue, chikungunya e zika) ao mesmo tempo? Caso positivo, ele pode transmitir a infecção pelos três vírus para o ser humano?* (Ciência Hoje, nº 335, 2016). Também foram encontrados, em menor ocorrência, artigos relacionados a nutrição, cuidados pessoais, sistema imune, doenças microbianas e doenças degenerativas.

Relacionado ao tema *Meio Ambiente*, ainda na subcategoria Temas Transversais, verificamos uma abordagem diversificada de conteúdos, como aterros sanitários, agricultura, plástico, poluição, biodegradáveis e interferência urbana. Vale destacar que dentre os artigos que se apresentaram categorizados na subcategoria Biologia/Temas Transversais, a maioria foram inseridos considerando o tema Saúde de acordo com os PCN. Sendo assim, torna-se possível concluir que parte das indagações mencionadas pelos leitores referentes as questões cotidianas sobre doenças e tratamento, já fazem parte da matriz curricular para o ensino de Biologia, como forma de desenvolver o cognitivo dos alunos para o saber direcionado a vivência cotidiana e a cidadania.

Na subcategoria Biologia/Fronteira, foram encontrados dois artigos classificados dentro das áreas de Geociências, *Por que alguns dinossauros – herbívoros e carnívoros – eram tão grandes?* (Ciência Hoje, nº 301, 2013) e na área de Paleontologia, *Existiram dinossauros na Antártida?* (Ciência Hoje, nº 309, 2013). Esses artigos não abordam questões ou assuntos inseridos diretamente na grade curricular comum do Ensino de Biologia, porém, podem ser facilmente relacionados a conteúdos específicos da área de Evolução - Teorias Evolutivas.

Quanto a análise da categoria **Conteúdo**, cada TDC incluído na subcategoria Biologia, mesmo que relacionado com outras subcategorias (Temas Transversais e Fronteira), foi direcionado a assuntos específicos do Currículo de Biologia do Ensino Médio, sendo estes: Bioquímica, Biologia Celular, Microbiologia, Zoologia, Fisiologia, Embriologia, Botânica, Genética, Evolução, Ecologia e Doenças. A Figura 4 apresenta o número de artigos da seção *O Leitor Pergunta* divididos conforme os assuntos inseridos na sua Matriz Curricular.

Figura 4: Número de artigos da Revista Ciência Hoje, seção *O Leitor Pergunta* para a subcategoria Biologia – Bioquímica, Biologia Celular, Microbiologia, Zoologia, Fisiologia, Embriologia, Botânica, Genética, Evolução, Ecologia e Doenças.



Dentre as classificações relacionadas ao assunto específico observou-se uma maior ocorrência na área de Fisiologia, contendo 16 artigos, com temáticas direcionadas para assuntos sobre o Sistema Nervoso, a ações do dia a dia e tipos de doenças, respectivamente - *Como a atividade dos neurônios é afetada ao longo da vida, especialmente na passagem para a velhice?* (Ciência Hoje, nº 294, 2012), *Quais são as causas da gagueira? Existe tratamento eficaz?* (Ciência Hoje, nº 331, 2015).

Na área de Genética e Evolução foram encontrados, igualmente, 8 artigos para cada área, com abordagens distintas relacionadas a Doenças Genéticas, Fundamentos da Genética, Variações de Herança, Herança Sexual, Distribuição Gênica, Manipulação Genética e Teoria Evolutiva. As demais áreas, Microbiologia, Zoologia e Ecologia, tiveram menores ocorrências, com 6 artigos para cada área. Bioquímica e Doenças com 4 artigos, 2 artigos relacionados à Botânica, 1 artigo relacionado à Biologia Celular e nenhum artigo foi classificado na área de Embriologia. Cabe salientar que todos os artigos da seção *O Leitor*

Pergunta, distribuídos conforme suas respectivas classificações encontram-se o Apêndice D deste trabalho.

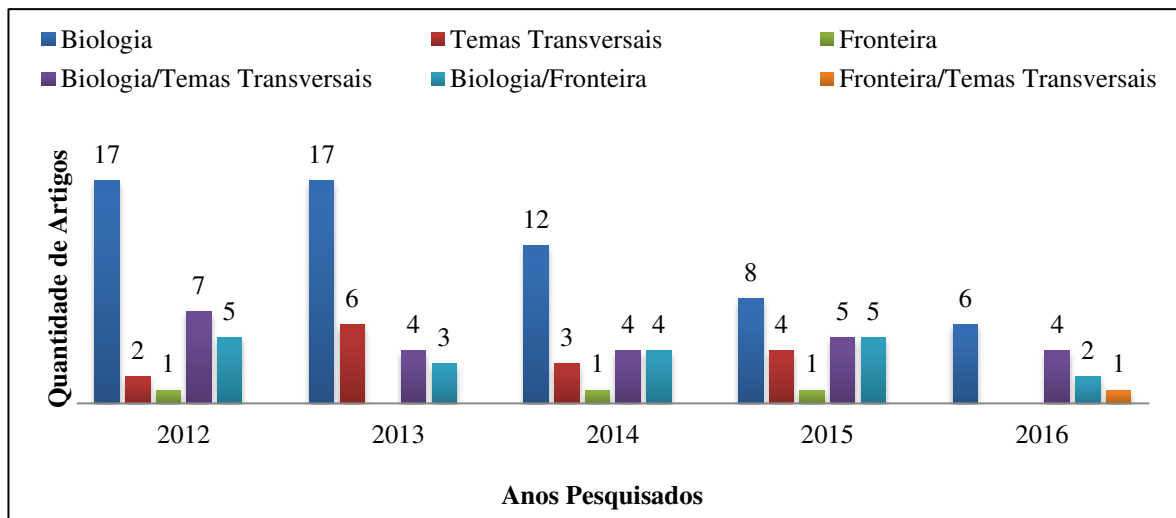
Assim, com a análise realizada, foi permitido identificar que a seção *O Leitor Pergunta* evidencia abordagens distintas, integrando indagações referentes a diferentes informações e conhecimentos, que, em geral, não fazem parte ou não são abordados, nos textos ou livros didáticos da atualidade. Em virtude de tal constatação, quando buscamos confrontar os TDC analisados com a matriz curricular para o ensino de Biologia, identificamos uma diversidade de temas e indagações voltados para o ensino de doenças e fisiologia. Nesse contexto, Salém e Kawamura (2005, p. 12), ao concluírem sua pesquisa, direcionada ao ensino de Física, destacaram que o enfoque das perguntas deve ser *entendido como mais uma das formas de promover a articulação entre o conhecimento estritamente físico com situações contextuais, concretas ou cotidianas*. No nosso caso, prevalece a necessidade de articulação entre o ensino de Biologia, o conhecimento científico e as vivências cotidianas.

5.2.2 Seção *Mundo de Ciência*

Quanto a seção *Mundo de Ciência*, foram analisados um número de 122 artigos publicados nesta seção, entre os anos de 2012 e 2016, para classificação de acordo com as subcategorias relacionadas à categoria **Conteúdo** – Análise Geral e Análise Específico. Uma característica pontual dessa seção é a presença de retranca - indicação da área de atuação inserida em cada texto. Entretanto, se fez necessário a realização de uma leitura minuciosa dos TDC buscando identificar as demais categorias presentes nos assuntos abordados.

Sendo assim, os TDC foram então classificados conforme a presença de relação com as subcategorias Biologia, Fronteiras e Temas Transversais. A Figura 5 apresenta o quantitativo de textos para cada subcategoria nos anos investigados.

Figura 5: Número de artigos da Revista Ciência Hoje, seção *Mundo de Ciência*, para cada subcategoria relacionada a categoria conteúdo, entre os anos de 2012 a 2016.



De acordo com o gráfico, a análise aponta que, dentre os anos pesquisados, foram encontrados 60 textos inseridos na subcategoria Biologia, 15 textos na subcategoria Temas Transversais e 3 textos na subcategoria Fronteiras. Entretanto, considerando que um mesmo TDC pode ser inserido em mais de uma subcategoria, destacamos um total de 24 artigos classificados na contração das subcategorias Biologia/Temas Transversais, 19 nas subcategorias Biologia/Fronteiras e 1 artigo nas subcategorias Fronteiras/Temas Transversais.

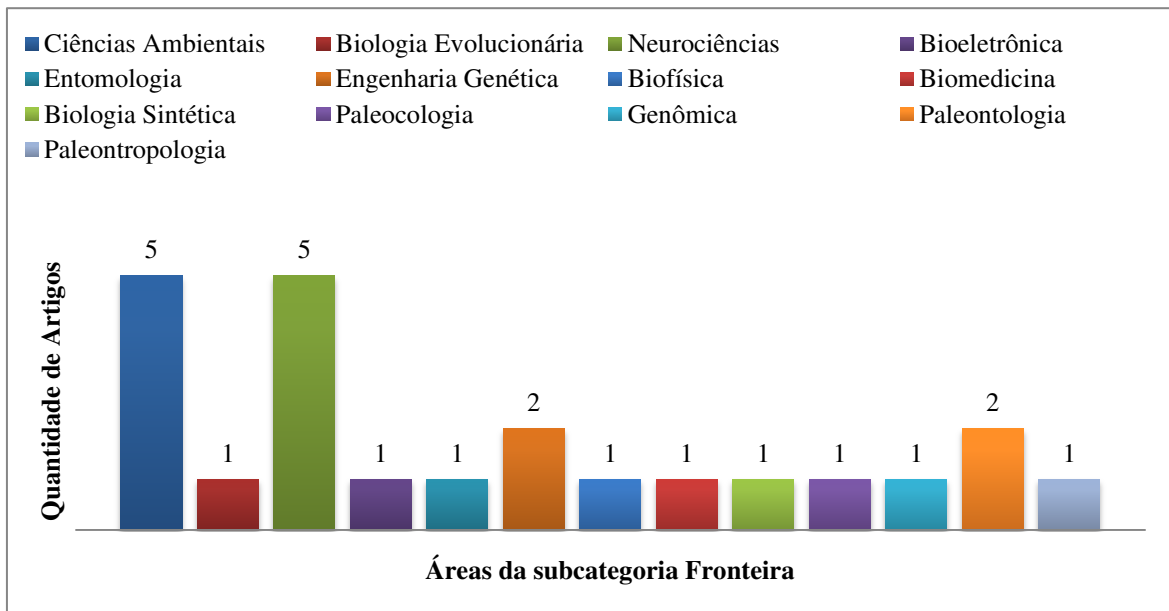
Na subcategoria Temas Transversais, o tema Saúde apresentou maior ocorrência, com 12 textos abordando assuntos relacionados a temática do **Câncer**, podendo ser exemplificados pelos textos, *Câncer de mama: exame de sangue?* (Ciência Hoje, nº 294, 2012), *Toupeira contra o câncer* (Ciência Hoje, nº 306, 2013) e *Câncer: uma aspirina por dia* (Ciência Hoje, nº 319, 2014). Também foram classificados nessa subcategoria 5 textos que discutiam sobre a doença de Alzheimer, segundo tema com maior ocorrência nos textos analisados. Os demais textos tratavam sobre temáticas variadas, tais como: autismo, HIV, nutrição, infarto, memória, obesidade, transplante, diabetes, depressão, alergia, demência, entre outros.

Ainda sobre os Temas Transversais, 3 TDC aludiam sobre indagações relacionadas ao Meio Ambiente, principalmente, aspectos associados a Poluição (*Plásticos ao mar* - Ciência Hoje, nº 324, 2015; *Pela goela abaixo* - Ciência Hoje, nº 330, 2015) e Aquecimento Global (*Levantamento de águas: recorde nosso* - Ciência Hoje, nº 335, 2016). Assim, como na seção *O Leitor Pergunta*, grande parte dos artigos pertencentes a subcategoria Temas

Transversais, com destaque para o tema Saúde, também evidenciaram características associadas a subcategoria Biologia.

Para os artigos classificados na subcategoria Fronteiras, indicando relações com a Biologia e os Temas Transversais, foram classificados um total de 23 textos, abordando assuntos pertinentes a área das Ciências Ambientais, Entomologia, Biologia Sintética, Paleontologia, Biologia Evolucionária, Engenharia Genética, Paleocologia, Neurociências, Biofísica, Genômica, Bioeletrônica, Biomedicina e Paleontologia. A Figura 6 apresenta o quantitativo dos artigos presentes em cada área de Fronteiras e suas relações.

Figura 6: Áreas da subcategoria Fronteira identificadas nos artigos da Revista Ciência Hoje, dentre os anos de 2012 a 2016.

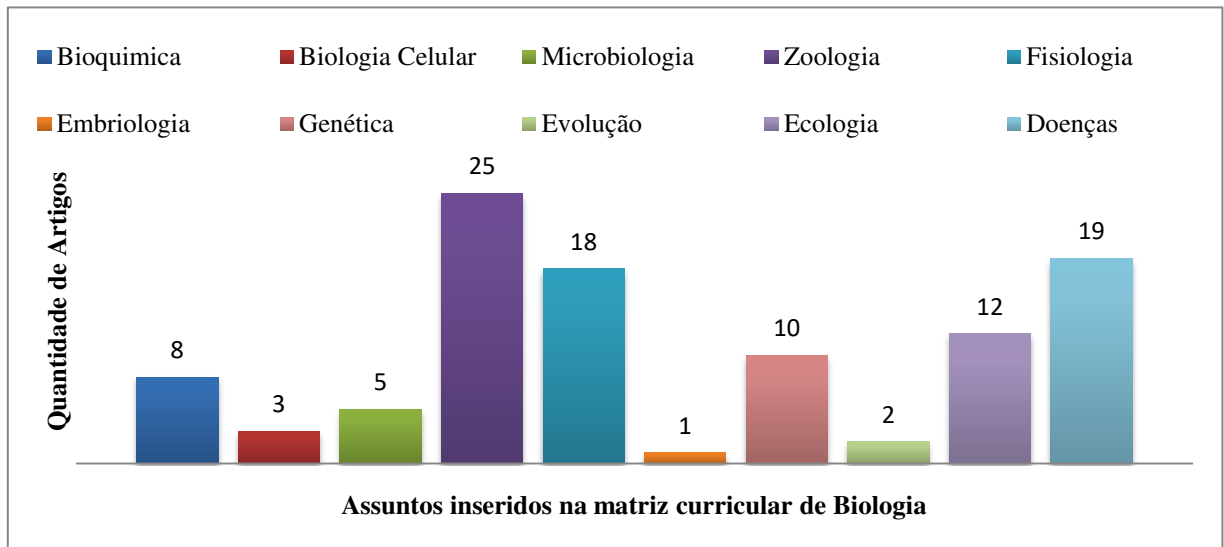


Dos artigos destacados para subcategoria Fronteiras, aqueles com maior frequência contemplaram a área relacionada a Neurociência (*Acorda, medula! Anda, rato!* - Ciência Hoje, nº 294, 2012; *Cérebro dos caminhos que se cruzam* - Ciência Hoje, nº 316, 2014) e Ciências Ambientais (*Amazônia: elemento da chuva* - Ciência Hoje, nº 297, 2012; *O oceano engoliu o calor* - Ciência Hoje, nº 319, 2014), com a presença de cinco artigos em cada uma das áreas.

Ainda na análise Geral - Conteúdo, cada TDC selecionado para a subcategoria Biologia, também foi classificado considerando os assuntos específicos presentes no Currículo de Biologia do Ensino Médio, sendo estes: Bioquímica, Biologia Celular, Microbiologia, Zoologia, Fisiologia, Embriologia, Botânica, Genética, Evolução, Ecologia e

Doenças. A Figura 7 apresenta o número de artigos classificados para os conteúdos específicos do currículo de Biologia do Ensino Médio.

Figura 7: Número de artigos da Revista Ciência Hoje, seção *Mundo de Ciência* para a subcategoria Biologia – Bioquímica, Biologia Celular, Microbiologia, Zoologia, Fisiologia, Embriologia, Botânica, Genética, Evolução, Ecologia e Doenças, dentre os anos de 2012 a 2016.



Dentre as classificações relacionadas aos assuntos específicos da matriz curricular de Biologia a área identificada com maior ocorrência foi Zoologia, com 25 artigos. O assunto mais abordado nos textos apresentou relação a Cordados, podendo ser exemplificados pelos TDC, *Macho novo na área: aborto* (Ciência Hoje, nº 291, 2012), *Por que a zebra tem listras?* (Ciência Hoje, nº 314, 2014) e *Linguagem dos golfinhos* (Ciência Hoje, nº 337, 2016).

Na área de Doenças foram classificados 19 artigos com referência, principalmente, a doenças degenerativas, seguidas de infecções virais e infecções bacterianas. Em Fisiologia foram encontrados um total de 18 artigos, com temáticas associadas ao sistema nervoso, gametogênese e reprodução, sistema endócrino, musculatura e esqueleto, metabolismo e nutrição, sangue, sistema respiratório, sistema circulatório e sistema imunológico.

As demais áreas obtiveram um número menor de ocorrências como Ecologia - 12 artigos, Genética - 10 artigos, Bioquímica - 8 artigos, seguidos de Microbiologia - 5 artigos, Biologia Celular - 3 artigos, Evolução - 2 artigos e Embriologia com 1 artigo. Entretanto, não foi encontrado nenhum artigo que destacasse relação com a área de Botânica. Cabe salientar, que todos os artigos da seção *Mundo de Ciências*, distribuídos conforme suas respectivas classificações encontram-se o Apêndice E deste trabalho.

Contudo, observando a análise dos textos da seção *Mundo de Ciência*, é relevante mencionar a prevalência de artigos direcionados para as temas da área da saúde, assim como na seção *O Leitor Pergunta*. Tal fato, pode ser compreendido como uma tentativa de minimizar situações consequentes de questionamentos, dúvidas e desconhecimento da população em relação a doenças ainda estigmatizadas. Tal iniciativa, gerada a partir da publicação do trabalho de pesquisadores e disponibilizada para sociedade em geral, incentiva a busca e importância do conhecimento como possibilidade de prevenção, tratamento e cura de muitas doenças. Neste sentido, o TDC pode oportunizar para o professor a utilização de um recurso pedagógico de ensino viável e atualizado, pois segundo Fujii e Corazza (2015, p. 10) existe um *ritmo relativamente lento em que as novas informações são incorporadas aos livros didáticos(...) e os meios de comunicação científica divulgam as inovações científicas, numa linguagem relativamente acessível, como um recurso que pode ser utilizado pelo professor*. Entretanto, apesar de um quantitativo significativo de artigos direcionados ao tema saúde/doenças, o tema Zoologia obteve maior destaque para essa seção.

5.3 Análise específica do Conteúdo e da Forma dos TDC

Para a Análise Específica do Conteúdo e da Forma dos TDC, foram selecionados 5 textos da seção *O Leitor Pergunta* e *Mundo de Ciência*. A escolha dos textos foi baseada no índice de ocorrência dos conteúdos, como também em virtude de não haver a possibilidade de análise específica do total de textos selecionados.

Os cinco TDC da seção *O Leitor Pergunta* e *Mundo de Ciência*, selecionados para a Análise Específica do Conteúdo e da Forma, foram, respectivamente: (A) *Como se explica a gravidez psicológica em animais domésticos, como cães?*; (B) *Qual a diferença entre um vírus inativo e um atenuado?; E entre vacinas feitas com um e com o outro?*; (C) *A usina hidrelétrica de Balbina foi um grande desastre. Desativá-la não seria a melhor opção?*; (D) *Por que o cafuné produz um efeito tão relaxante?*; (E) *Em qual época da história o homem aprendeu a dominar o fogo? Qual a teoria mais atual e consensual?*; (A) *Feio, mas sem doer;* (B) *Abelhas e bactérias: vício e poluição;* (C) *Alzheimer: você faria o teste?*; (D) *A proteína forma o cérebro... ou a pele?*; (E) *Vida: desenho versus manipulação.*

5.3.1 Seção *O Leitor Pergunta*

Texto A (Ciência Hoje, nº 289, 2012).

Como se explica a gravidez psicológica em animais domésticos, como cães?

SUZANA MACHADO, POR CORREIO ELETRÔNICO

Como se explica a gravidez psicológica em animais domésticos, como cães?

A "GRAVIDEZ PSICOLÓGICA" DE CADELAS nada tem a ver com algum distúrbio psicológico ou uma vontade de ser mãe. A pseudociese clínica, como é chamada tecnicamente, pode ser considerada fisiologicamente normal nesses animais, sendo, inclusive, de ocorrência comum. Esse fenômeno é ocasionado por alterações nos níveis ou na sensibilidade a hormônios comuns às cadelas, como a prolactina e a progesterona.

Além de ocorrer semanas após o cio, estudos indicam que essa "falsa gravidez" é comum também após a castração e tratamentos de base hormonal. A cadela com pseudociese adota comportamentos típicos da gestação, como preparar o local para o parto, lamber a região abdominal, cuidar de objetos inanimados, ficar mais atenciosa e carinhosa, assumir posturas de defesa e, em alguns casos, até produzir leite.

Por se tratar de uma condição que geralmente não causa danos nem tem grandes consequências, nem sempre é adotado algum tratamento. Mas é importante prestar atenção na cadela com pseudociese clínica, pois podem acontecer complicações, como a retenção do leite nas glândulas mamárias.

Flávio Batista Moutinho
DEPARTAMENTO DE SAÚDE COLETIVA VETERINÁRIA E SAÚDE PÚBLICA,
FACULDADE DE VETERINÁRIA,
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

O texto é assinado por Flávio Batista Moutinho, do Departamento de Saúde Coletiva Veterinária e Saúde Pública da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense foi publicado na edição 289 (Janeiro/Fevereiro) de 2012. A pergunta apresenta como **Temática** os questionamentos e explicações sobre as

modificações que ocorrem no corpo de uma cadela, para que a mesma desenvolva um comportamento de fêmeas grávidas. Essa reação tem como denominação “falsa gravidez” ou “gravidez psicológica”. A resposta é breve, disposta em três parágrafos que explicam a frequência comum e os motivos pelos quais ocorre a gravidez psicológica nesses animais.

Na **Abordagem** foram destacadas práticas recorrentes do cotidiano, assim como ações conceituais. Isso, em virtude da necessidade de explicações e esclarecimentos sobre dúvidas relacionadas a questões reais vivenciadas no dia a dia, tais como: quais motivos levam a ocorrência da gravidez psicológica em cadelas; relacionamentos entre o ser humano e os animais doméstico. Quanto ao **Contexto**, por abordar hábitos do cotidiano, inferindo curiosidades do convívio em sociedade, caracteriza-se como social. Já a **Linguagem** do texto, é acessível ao público inexperiente em assuntos de natureza científica, mesmo apresentando termos e jargões científicos. Sendo assim, os termos científicos são identificados e esclarecidos [1] ou relacionados a um termo popular [2].

[1] *A gravidez psicológica de cadelas nada tem a ver com algum distúrbio psicológico ou uma vontade de ser mãe. A pseudociese clínica, como é chamada tecnicamente (...).* (grifo nosso)

[2] *Esse fenômeno é ocasionado por alterações nos níveis ou na sensibilidade a hormônios comuns às cadelas, como a prolactina e a progesterona.* (grifo nosso)

No que se refere a **Estrutura** do texto, o mesmo é considerado pequeno, possuindo um total de 167 palavras. Não apresenta um aprofundamento do assunto abordado, quando busca explicar o desenvolvimento do processo. Tal fato pode ocorrer em virtude do tamanho resumido dos textos da seção. Além disso, a leitura é fluente por não conter segmentação em suas partes. Com relação aos **Recursos Visuais e Textuais**, o título está destacado no canto superior esquerdo, na cor branca, no interior de um balão retangular azul. No lado direito, encontra-se um desenho que representa uma cadela imaginando seus filhotes.

Texto B (Ciência Hoje, nº 306, 2013).

Qual a diferença entre um vírus inativo e um atenuado? E entre vacinas feitas com um e com o outro?

LEONILDO SILVA SOUSA, POR CORREIO ELETRÔNICO

Qual a diferença entre um vírus inativo e um atenuado? E entre vacinas feitas com um e com outro?

VÍRUS INATIVO É O VÍRUS que não é mais capaz de se multiplicar; já o atenuado é um vírus que ainda pode se replicar, mas tem sua propriedade de causar doença (patogenicidade) drasticamente diminuída. A inativação do vírus pode ser obtida por procedimentos diversos, sendo comumente utilizados os processos químicos ou físicos e, com mais frequência, a combinação de ambos. Um exemplo de vacina viral inativada é a vacina Salk (injetável) contra a poliomielite.

Já a atenuação das propriedades de patogenicidade de um vírus pode ser realizada por meio de centenas de passagens do vírus em animais de laboratório ou em sistemas *in vitro*. Exemplos de vacinas de vírus atenuados são as da febre amarela, do sarampo, da caxumba e da rubéola. Também existe uma vacina oral (a Sabin) de vírus atenuado para a poliomielite.

Tomando as vacinas contra a poliomielite como exemplo, podemos listar as vantagens e desvantagens de cada tipo. A vacina de vírus atenuado conhecida como Sabin leva à proteção coletiva desde que mais de 80% da população suscetível seja imunizada, pois as crianças excretam o vírus no ambiente, onde ele pode infectar outras crianças, conferindo também a estas imunidade à poliomielite. Sua aplicação é oral, o que facilita a vacinação. Porém, como os vírus não estão inativos, há chance – ainda que muito baixa, cerca de uma para cada 4,4 milhões a 6,7 milhões de doses administradas – de as crianças que recebem a vacina contraírem poliomielite. As sucessivas passagens em outras crianças podem levar também à mutação do vírus, recuperando sua patogenicidade e podendo causar a doença em crianças não protegidas.

A inativada, também chamada de vacina Salk, não permite que o indivíduo vacinado venha a desenvolver a doença, pois os vírus usados perderam sua capacidade de replicação. Ela também confere uma boa proteção imunológica individual, desde que se cumpra o calendário vacinal. Contudo, é injetável, o que dificulta a vacinação, não gera proteção de grupo e, para se obter uma proteção coletiva, é necessário vacinar 100% da população suscetível (sem anticorpos). Além disso, a vacina é muito mais cara que a de vírus atenuado.

Akira Homma
INSTITUTO BIO-MANGUINHOS, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

O texto é assinado por Akira Homma, do Instituto Bio-Manguinhos, da Fundação Oswaldo Cruz, publicado na edição 306 (Agosto) de 2013. Tem como **Temática** explicar sobre a diferença entre Vírus inativo e Vírus atenuado, fazendo suas respectivas definições no decorrer do texto, e destacando exemplos da utilização dos mesmos como vacinas, consequências pós e contras de cada um. A resposta, apesar de curta, contendo apenas quatro parágrafos, discorre bem sobre as diferenças apresentadas, assim como as especificações de cada exemplo fornecido.

A **Abordagem** é Conceitual, direcionando a explicação sobre as definições para Vírus inativo e Vírus atenuado, possuindo a partir disto um **Contexto** social, já que se refere a uma curiosidade relacionada a vacinas, assunto pertinente no meio social. Quanto à **Linguagem**, a mesma apesar de apresentar uma escrita científica [3], em alguns momentos

desenvolve-se de forma que possibilita ao público leigo, entender a mensagem que o texto busca repassar, pois o mesmo disponibiliza o significado de alguns dos termos apresentados [4].

[3] “*Passagens do vírus em animais de laboratório ou em sistemas in vitro”*. (grifo nosso).
“*As sucessivas passagens em outras crianças podem levar também a mutação do vírus”*. (grifo nosso).

[4] “*Mas tem sua propriedade de causar doença (patogenia)”*. (grifo nosso).
“*Um exemplo de vacina viral inativada é a vacina Salk (injetável)”*. (grifo nosso).
“*Também existe uma vacina oral (a Sabin) de vírus atenuado”*. (grifo nosso).

Em relação à **Estrutura**, o texto é considerado de tamanho médio, possuindo um total de 348 palavras. Discorre sobre o assunto de forma clara e precisa, apesar de não aprofundar a explicação sobre processos de como são feitas as vacinas. Entretanto, consegue por meio dos exemplos diferenciá-las de maneira que as dúvidas sejam logo esclarecidas. Embora o texto apresente uma sequência lógica de explicação, do primeiro ao segundo parágrafo, expõem as definições do assunto, e a partir do terceiro parágrafo são fornecidos os exemplos. Portanto, a leitura pode ser realizada de forma fragmentada, e ainda assim tornar-se compreensível.

Sobre os **Recursos Visuais e Textuais**, o título apresenta-se na cor preta, inserido em um balão retangular de cor branca, localizado na parte superior direita da folha. Neste texto, não há ilustração complementar. Todo o texto encontra-se sob um fundo amarelo.

Texto C (Ciência Hoje, nº 315, 2014).

A usina hidrelétrica de Balbina foi um grande desastre. Desativá-la não seria a melhor opção?

EMANUEL SANTIAGO DA SILVA,
POR CORREIO ELETRÔNICO

A usina hidrelétrica de Balbina foi um grande desastre. Desativá-la não seria a melhor opção?

BALBINA é, de fato, um triste desastre ambiental (ver CH64, p. 34-40). Localizada 150 km ao norte de Manaus (AM), foi construída em 1987 em uma área com topografia relativamente plana, formando um enorme lago raso. De acordo com o licenciamento ambiental da usina – assinado nove dias após a troca do titular do órgão ambiental responsável – a superfície do reservatório deveria estar a 46 m acima do nível do mar e alagar uma área de 1.080 km². No entanto, o reservatório foi enchido até 50 m acima do nível do mar e alagou uma área oficialmente estimada em 2.360 km². Mas estudos recentes de nosso grupo, baseados em imagens de satélite, mostram que essa área já atingiu 2.996 km².

O rio onde foi construída essa usina – rio Uatumã – tem pouca vazão e por isso é ineficiente para o funcionamento das turbinas responsáveis pela geração da energia elétrica. A bacia hidrográfica em questão é considerada pequena, o que, juntamente com a baixa altitude da queda d'água na barragem, significa pouca geração de eletricidade.

O potencial energético da usina é de 250 MW (com uma área semelhante, a usina hidrelétrica de Tucuruí, no Pará, tem capacidade instalada


de 8.370 MW). Mas, dos 250 MW de capacidade instalada de Balbina, somente 112 MW são, em média, gerados. E com as perdas da transmissão, apenas 109 MW chegam à cidade de Manaus. A capital amazonense usa, hoje, uma média de 1.000 MW, com picos de mais de 1.400 MW.

O que aconteceria se desativássemos Balbina? Parte da energia que abastece Manaus teria de vir da usina de Tucuruí – que, por sua vez, transmitiria menos energia para a região Centro-sul do país. Essa diminuição teria de ser compensada por um aumento na geração por termoeletricas a gás.

Mesmo que queimar gás seja uma atividade poluidora, o impacto sobre o efeito estufa seria menor que o exercido atualmente por Balbina. Os níveis de emissão de gases-estufa dessa usina são bem maiores que os níveis que gerariam a mesma quantidade de energia a partir de combustíveis fósseis (ver CH145, p. 20-25).

Um dia a substituição poderia ser feita por alternativas mais limpas, tais como geração eólica ou solar.

Philip M. Fearnside
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA DA AMAZÔNIA (INPA)



O texto é assinado por Philip M. Fearnside, do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), publicado na edição 315 (Junho) do ano de 2014. Tem como **Temática** discussões e explicações sobre a usina hidrelétrica de Balbina, além de questionamentos e

implicações sobre utilidade ou prejuízo na produção e distribuição de energia. A resposta desenvolve-se em seis parágrafos que explanam sobre a construção da usina, vantagens e desvantagens de sua desativação. No que concerne a **Abordagem**, caracteriza-se como Ambiental, já que trata do funcionamento ou desativação de uma usina hidrelétrica, o que representa relação direta com o meio ambiente. Também são discutidas implicações sobre a utilização do dinheiro público para sua construção e as consequências financeiras de sua desativação, o que implica em um **Contexto** econômico.

Em relação a **Linguagem**, o texto apresenta-se de forma compreensível ao público não especialista, embora utilize alguns termos científicos [5] ou pouco conhecidos [6], como também representações de unidades de medida [7], que em geral são desconhecidas do público em geral. Além disso, utiliza-se do recurso de definição como forma de esclarecimento do assunto [8].

[5] *Foi construída em 1987 em uma área com topografia relativamente plana.* (grifo nosso)

[6] *A bacia hidrográfica em questão é considerada pequena.* (grifo nosso)

[7] *A superfície do reservatório deveria estar a 46 m acima do nível do mar. (...) Oficialmente estimada em 2.360 km². (...). O potencial energético da usina é de 250 MW”.* (grifo nosso)

[8] *Juntamente com a baixa altitude da queda d'água na barragem, significa pouco geração de eletricidade.* (grifo nosso)

No que diz respeito a **Estrutura**, o texto é de tamanho médio, contendo 352 palavras. É relativamente aprofundado, pois discorre sobre informações necessárias para melhor compreensão do leitor sobre a Usina Hidrelétrica de Balbina, quais consequências e desequilíbrios seriam gerados na produção de energia do país, em virtude de sua desativação. No tocante a estruturação para leitura do texto, é integrada, pois não possui partes independentes. Em relação aos **Recursos Visuais e Textuais**, o texto possui um título na cor preta, inserido em um balão retangular de cor branca, localizado na parte lateral superior esquerda da folha. Todo texto encontra-se sob um plano de fundo com uma imagem de árvores, com galhos secos, inundadas.

Texto D (Ciência Hoje, nº 326, 2015).

Por que o cafuné produz um efeito tão relaxante?

JOÃO VIEIRA, RIO DE JANEIRO/RJ

Por que o cafuné produz um efeito tão relaxante?

NOSSO CÉREBRO desenvolveu várias formas de descobrir se existe perigo próximo de nós ou se estamos em segurança. Para isso, ele é ajudado por pequenas estruturas chamadas 'receptores sensoriais', que existem nos olhos, ouvidos, nariz, boca e pele.

Na pele, há muitos receptores diferentes, que detectam diversas pistas do ambiente: frio, calor, dor, movimento, além de variados tipos de toque. Esses receptores estão ligados a prolongamentos de células nervosas, chamadas 'fibras sensoriais', que funcionam como 'cabos de comunicação' que formam os nervos e informam nosso cérebro da existência dessas pistas. O cérebro, então, se ativa, criando a sensação do que sentimos a cada instante.

As fibras sensoriais mais finas são as maiores responsáveis por indicar se o que está tocando nossa pele é perigoso ou nos dá segurança. Um objeto pontiagudo, por exemplo, ativa os receptores de dor. Junto com a dor, nosso cérebro produz várias modificações em todo o organismo: ficamos mais atentos, nosso coração passa a bater mais rápido, começamos a suar e nossos músculos ficam mais contraídos. Tudo isso ocorre para preparar o corpo para tomar providências contra aquilo que está nos machucando: ou tirar o objeto do caminho ('lutar' contra ele), ou mudar nossa caminhada para outra direção ('fugir' do objeto pontiagudo).

Quando nos sentimos seguros, nada disso ocorre. Ficamos mais relaxados e felizes. E uma maneira de o cérebro entender que está tudo bem é quando recebemos toques leves e repetitivos, como o cafuné, ou quando somos acariciados. As carícias ativam outro tipo de receptor sensorial da pele que tem o efeito oposto dos receptores dolorosos: ficamos calmos, nossos músculos se relaxam e nos sentimos felizes. É por meio desse tipo de sensação que surgem os laços que ligam os pais a seus filhos, ou os casais que se amam.

João Guedes da Franca
INSTITUTO DE BIOFÍSICA,
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO



O texto assinado por João Guedes da Franca, do Instituto de Biofísica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro foi publicado na edição 326 (Junho) do ano de 2015. Possui uma **Temática** que explica como o cérebro e corpo reagem ao toque estimulado pela ação conhecida como cafuné. A resposta apesar de sucinta, encontra-se distribuída em quatro parágrafos, que discorre sobre as funções que o corpo exerce quando tocado, sobre receptores e fibras sensoriais, considerando o grau de estímulo recebido.

Quanto a **Abordagem**, tem características do Cotidiano, pois refere-se a algo comum e real do dia a dia. Já o **Contexto**, aborda ações da rotina diária que contribuem para as relações e afinidades entre os indivíduos e a sociedade, portanto, denominado Social. No que se refere a **Linguagem**, o autor recorre para utilização

de analogias [9], *que contribui na apresentação de um conceito novo, pois, a partir de algo familiar (o análogo), é possível aproximar-se de algo novo*, segundo afirma Fraga e Rosa (2015).

Também foi encontrado a utilização de exemplificações [10] e definições [11], como recursos que possibilitam melhor compreensão do assunto abordado. Sendo assim, embora o texto apresente características marcantes da escrita científica, diante dos recursos utilizados, sua leitura torna-se de fácil entendimento para o público em geral.

[9] Chamadas 'fibras sensoriais', que funcionam como 'cabos de comunicação' que formam os nervos. (grifo nosso)

[10] Um objeto pontiagudo, por exemplo, ativa os receptores de dor. (grifo nosso)

[11] Ou tirar o objeto do caminho ('lutar' contra ele), ou mudar nossa caminhada para outra direção ('fugir' do objeto pontiagudo). (grifo nosso)

Em relação à **Estrutura**, o texto é de tamanho médio, com um total de 296 palavras. Embora apresente um número significativo de termos científicos, utiliza o recurso da definição, o que torna o texto compreensível. Quanto aos **Recursos Visuais e Textuais**, o título está disposto na cor preta e organizado dentro de um balão quadrado branco, localizado na parte superior esquerda da folha. No lado superior direito encontra-se uma foto em formato circular de uma menina, de olhos fechados recebendo o cafuné.

Texto E (Ciência Hoje, nº 335, 2016).

Em qual época da história o homem aprendeu a dominar o fogo? Qual a teoria mais atual e consensual?

FÁTIMA MAIA, POR CORREIO ELETRÔNICO

Em qual época da história o homem aprendeu a dominar o fogo? Qual a teoria mais atual e consensual?

OS ESTUDOS MAIS RECENTES sobre o domínio do fogo pelos primeiros grupos humanos datam de 2011 e 2012, mas há ainda um conflito entre as evidências arqueológicas e biológicas.

Se a evidência arqueológica estiver certa, é um mistério como os ancestrais dos humanos modernos ganharam a vida em tempos difíceis, e por que a chegada do momento de cozinhar, cerca de 400 mil anos atrás, teve efeitos triviais na nossa anatomia. Se a biologia estiver certa, fica o enigma de por que algumas das primeiras ocupações humanas, entre 3 e 1 milhão de anos atrás, não mostram evidências de controle de fogo.

Os primeiros seres humanos podem ter se mudado para o norte, para as latitudes frias da Europa, centenas de milhares de anos antes de dominar uma tecnologia crucial: o fogo. No entanto, pesquisas realizadas em sítios arqueológicos em Israel e em 141 sítios arqueológicos na Europa não encontraram nenhuma evidência de uso habitual de fogo antes de cerca de 400 mil anos atrás. Esses resultados são controversos, já que alguns cientistas – não apenas biólogos – puxam o domínio do fogo em nossa história para datas muito mais antigas, como 2 milhões de anos atrás.

Porém, a evidência para o uso do fogo – concentrações de cinzas e carvão, sedimentos avermelhados pelo calor, rochas marcadas pelo calor e ossos queimados – é inexistente na Europa e em Israel até cerca de 400 mil anos atrás. Para o desenvolvimento da cultura humana, esse é considerado um ponto crucial: quando os humanos começaram a usar regularmente o fogo, tanto para cozinhar como para servir de local de convivência.

Especialistas argumentam que, por possibilitar o cozimento dos alimentos, o uso do fogo permitiu que nossos ancestrais evoluíssem, se tornassem maiores e criassem cérebros maiores e vísceras menores, adequadas para digerir mais facilmente os alimentos. O impacto do cozimento da comida é bem documentado, mas o impacto do controle do fogo teria influenciado todos os elementos da sociedade humana. Socializar em torno de uma fogueira deve ter sido um aspecto essencial do que nos faz humanos.

Nadja Paraense dos Santos
INSTITUTO DE QUÍMICA, HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS
E DAS TÉCNICAS E EPISTEMOLOGIA,
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Texto assinado por Nadja Paraense dos Santos, do Instituto de Química, História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, publicado na edição 335 (Abril) de 2016. Possui como **Temática** discorrer sobre as controvérsias existentes entre os estudos que falam sobre a

época em que o homem aprendeu a dominar o fogo. A resposta, é apresentada no desenvolvimento de cinco parágrafos, que abordam e tratam sobre as principais contradições que podem ser consideradas na formação entre biólogos e arqueólogos, pois os mesmos datam diferentes momentos da história para o domínio do fogo, e cada um possui artifícios para defender sua teoria, e artifícios para derrubar a teoria do outro.

A **Abordagem** é Histórica, referindo-se a explicação do “Quando” o homem aprendeu a dominar o fogo, tendo a partir disto um **Contexto** histórico, por tratar de teorias que se baseiam em datas e períodos para provar sua veracidade. No que diz respeito à **Linguagem**, este texto é facilmente compreendido por um público leigo, apesar de apresentar termos desconhecidos para a maioria da população [12]. Entretanto, tais termos não influenciavam na mensagem que o texto tenta repassar.

[12] “Para as latitudes frias da Europa”. (grifo nosso)

“Pesquisas realizada em sítios arqueológicos em Israel”. (grifo nosso)

“Concentração de cinzas e carvão, sedimentos avermelhados pelo calor”. (grifo nosso)

Sobre a **Estrutura**, o texto é de tamanho médio, possuindo um total de 341 palavras. Durante a explanação da resposta tenta deixar claro para o leitor que apesar da pergunta ser “Qual a teoria mais consensual?” a mesma não existe, e sim que há teorias que ainda hoje

não conseguiram evidenciar qual delas é a mais aceita e qual a relação entre elas ou o porquê de as mesmas se contradizerem. O texto ainda discorre sobre a importância deste evento que foi o domínio do fogo para a humanidade e como este influenciou na evolução da espécie.

Quanto aos **Recursos Visuais e Textuais**, o título do texto está em destaque na cor preta, dentro de um balão retangular sem preenchimento, apenas com um contorno branco, localizado na parte superior do texto, mas em relação a página, encontra-se no centro da mesma. O texto está na cor branca, e todo o plano de fundo é a imagem de uma praia que completa-se na outra página, onde na mesma há uma fogueira, o que busca provocar relação com o tema em destaque da pergunta.

A partir da análise específica dos textos selecionados da seção *O Leitor Pergunta*, observou-se que dentre as temáticas propostas, a maioria está direcionada para a busca de explicações de algum fenômeno ou ação que ocorre em diferentes seres vivos, possuindo diferentes abordagens, mas direcionadas na maior parte dos textos a contextos sociais, podendo ser relacionado ao fato de as perguntas serem realizadas por leitores, e os mesmos perguntarem sobre assuntos que estão diretamente associados com o seu meio social.

Os textos estão estruturados utilizando uma média de 300 palavras por texto, variando entre 160 à 360 palavras. Normalmente utiliza a linguagem científica, porém com auxílio de recursos como analogias, exemplificações, definição, entre outros, busca facilitar a leitura e tornar o texto compreensível a diferentes públicos. Além disso, apresentar seus títulos em destaque, normalmente inseridos em um quadro preenchido ou apenas contornado, com imagens para auxiliar na compreensão da temática abordada, e chamar atenção do leitor.

Contudo, tomando por base a análise realizada nos 5 textos selecionados, observamos que a seção por ser destinada para questionamentos e dúvidas dos leitores, de certa maneira, apresenta na maioria dos textos uma abordagem mais relacionada ao cotidiano, e principalmente, um contexto com inserção social, validando assim, os questionamentos pessoais dos leitores em relação a sua vivência do dia a dia. Por conta desse contexto, as respostas devem sempre está direcionada, em um formato simples e compreensível, para o público a quem se destina. Sendo assim, torna-se recorrente a utilização de significações, termos científicos, analogias, entre outras possibilidades de facilitar o entendimento e leitura fluente do texto. Quanto a isso, Cantanhede (2012, p. 63) enfatiza que *a seção O Leitor Pergunta esclarece fatos, curiosidades e questionamentos do público em geral*, o que torna favorável a utilização de textos com essa natureza como possibilidade de melhor compreensão, por parte dos estudantes, de assuntos específicos do ensino de Biologia.

5.3.2 Seção Mundo de Ciência

Texto A (Ciência Hoje, nº 289, 2012).

Feio, mas sem doer



Estudo mostrou que o rato-toupeira-pelado não sente a dor causada pelo contato de ácido com a pele

ZOOLOGIA
Feio, mas sem doer

Humanos deveriam ter o distinto bicho aí da imagem como exemplo a seguir. Afinal, além de não desenvolver câncer, o rato-toupeira-pelado não sente certos tipos de dor. O estudo deve ajudar no desenvolvimento de novos analgésicos.

Certo, nem todas as qualidades são exemplares nesse roedor, que vive na escuridão, em tocas coletivas, profundas e cheias de túneis no leste da África. O quesito beleza deixa a desejar – afinal, quantos gostariam de ser despedido, enrugado, quase cego e ter dentes que nunca param de crescer?

Mas, além de não desenvolver câncer e ter longevidade cerca de 10 vezes maior que animais semelhantes, o rato-toupeira-pelado não sente dor quando queimado por ácido. Os pesquisadores descobriram isso ao injetar diminutas doses da substância na pata do roedor – a sensação, segundo os autores, seria a mesma do contato de uma gota de limão em uma ferida aberta; ou seja, suportável. Na mesma situação, camundongos imediatamente recuam a pata, como sinal de dor.

As investigações esperavam não encontrar certas proteínas (receptores) nas células nervosas responsáveis pela dor. Mas, para a surpresa dos pesquisadores, elas estavam lá. E eram funcionais. Escavando mais a fundo, os autores, liderados por Ewan St. John Smith, do Centro Max

Delbrück de Medicina Molecular (Alemanha), observaram que esses receptores, no caso, haviam sofrido duas mutações. O resultado dessas alterações: quando a molécula de ácido entra em contato com os receptores, o canal por onde o 'sinal da dor' deveria prosseguir para dentro da célula é bloqueado. Fechado esse caminho – conhecido como canal de sódio –, a sensação não chega ao cérebro. Em humanos, nesses casos, o canal não é totalmente bloqueado, daí a dor.

Os autores dizem que o estudo dessas alterações nos roedores poderá levar ao desenvolvimento de novos analgésicos. E também ajudar a entender casos de pessoas que vivem episódios de sensação de queimação intensa na pele – quadro denominado eritromelalgia – ou daqueles,

raros, em que, sem os canais de sódio, o paciente não sente dor.

Por que esses roedores seriam imunes à dor causada por ácidos na pele? Hipótese: por viverem coletivamente em galerias subterrâneas, a quantidade de dióxido de carbono nesses ambientes aumenta significativamente, levando à formação de ácido. Essa adaptação, portanto, permitiria ao rato-toupeira-pelado – que já foi comparado a uma longa saisi-cha com dentes de coelho – viver nesse habitat.

SCIENCE 15/12/11 on-line

O texto não revela o nome do autor e foi publicado na edição 289 (Janeiro) de 2012. Tem como **Temática** apresentar informações sobre o rato-toupeira-pelado, que não desenvolve câncer e possui longevidade 10 vezes maior se comparado a animais semelhantes. Além disso, não sente dor quando queimado por ácido. Quanto ao corpo do texto, encontra-se distribuído em sete parágrafos, discorrendo sobre alguns dos motivos que caracterizam e configuram destaque a este animal.

Em relação à **Abordagem**, é denominada como Conceitual, uma vez que no decorrer do texto o autor apresenta explicações sobre os possíveis motivos de o rato-toupeira-pelado sentir dor suportável quando em contato com ácido. O **Contexto** relacionado a possível produção de analgésicos através das descobertas dos estudos, entende-se como econômico e social. No que se diz respeito à **Linguagem**, o autor utiliza de comparações [13], para melhor compreensão do leitor sobre o assunto explanado, assim como também faz uso do recurso de definição [14].

[13] “O rato-toupeira-pelado não sente dor quando queimado por ácido. (...) – a sensação seria a mesma do contato de uma gota de limão em uma ferida aberta”. (grifo nosso)

[14] “Fechado esse caminho – conhecido como canal de sódio -”. (grifo nosso)

“Pessoas que vivem episódios de sensação de queimação intensa na pele – quadro denominado eritromelalgia -”. (grifo nosso)

Quanto a **Estrutura**, o texto é de tamanho médio, composto por 382 palavras que discorrem de forma precisa sobre os motivos da pesquisa, as consequências geradas a partir de seus resultados e suas possíveis descobertas. Sobre os **Recursos Visuais e Textuais**, o título do texto está em negrito na parte superior do início do texto, levando em consideração que o mesmo é disposto na horizontal e encontra-se ocupando toda a largura na parte inferior de duas páginas. No lado esquerdo do texto é apresentada uma foto do rato-toupeira-pelado com um pequeno texto na parte superior esquerda da imagem (*Estudo mostrou que o rato-toupeira-pelado não sente a dor causada pelo contato de ácido*).

Texto B (Ciência Hoje, nº 303, 2013).

Abelhas e bactérias: vício e poluição



O que há em comum entre um dependente químico que põe a vida em risco para obter sua droga e a despoluição de águas contaminadas? Dois estudos indicam que a resposta está no ingrediente de uma das bebidas mais consumidas no mundo. Os dois trabalhos mostram duas tendências opostas, mas complementares, da ciência moderna: i) o quanto ainda resta de mistério na dita vida selvagem; ii) a capacidade de manipular os seres vivos e, portanto, a vida.

Como uma abelha se lembra das plantas em que colheu néctar no dia anterior? Talvez, seja melhor apresentar a questão por outra perspectiva: que estratégia uma planta usa para fazer uma abelha voltar a ela, com prioridade, no dia seguinte? Antes da resposta, é preciso dizer que as abelhas, ao colherem o néctar, levam com elas pólen e, assim, aumentam as chances de a planta visitada espalhar seus genes. Agora, a estratégia: algumas plantas adicionam cafeína ao néctar.

Para testar a hipótese, Geraldine Wright, da Universidade de Newcastle (Reino Unido), e colegas apresentaram às abelhas aromas florais e néctar, parte deles contendo cafeína – na mes-

Para testar a hipótese, Geraldine Wright, da Universidade de Newcastle (Reino Unido), e colegas apresentaram às abelhas aromas florais e néctar, parte deles contendo cafeína – na mesma quantidade encontrada naturalmente nas flores de café e de frutas cítricas. No dia seguinte, três vezes mais abelhas se lembravam dos odores cafeinados do que dos sem cafeína, e essa lembrança permaneceu até o terceiro dia. Os autores concluíram que a substância tem efeito positivo sobre os neurônios ligados à memória de longa duração. Isso, de certa forma, faz com que a planta que oferece cafeína ao inseto ganhe um cliente (ou dependente) fiel.

O resultado surpreende, pois a cafeína é um defensivo natural da planta contra pragas, pois tem sabor amargo – inclusive para as abelhas. Mas, em doses baixíssimas, parece agir como um estimulante da memória. É é nessa última questão que vem o que talvez seja o desdobramento mais interessante da pesqui-

sa: será que uma abelha se afastaria de seu caminho para conseguir uma dose de néctar cafeinado, mesmo que isso aumente as chances de ser morta por um predador?

A resposta – tema da pesquisa atual da mesma equipe – poderia explicar mecanismos cerebrais relacionados à dependência química e por que viciados às vezes põem a vida em risco para obter a droga. Há muitas similaridades entre o cérebro das abelhas e dos humanos.

Já foi dito que o café é a droga legalizada mais consumida no mundo. Nesse cenário, ocorre o óbvio: a cafeína se tornou um poluente importante das águas. E tratá-las requer retirar essa substância delas. Isso motivou a equipe de Jeffrey Barrick, da Universidade do Texas, em Austin (EUA), a fazer uma reengenharia na bactéria de solo, o que implicou mudar parte da maquinaria genética desse micro-organismo.

Barrick e colegas desenvolveram um 'pacote' de genes sintéticos, retirados da *Pseudomonas putida*, que é capaz de viver só de cafeína. Introduziram os genes na *Escherichia coli*, fácil de lidar e de cultivar em laboratório. Com esse novo material genético, a *E. coli* – talvez, a bactéria mais útil à ciência – passou a se alimentar só de cafeína e moléculas semelhantes.

A versão 'energizada' da *E. coli*, segundo os autores, poderia não só descontaminar águas, mas também servir de sensor para medir o grau de cafeína em bebidas (refrigerantes, chás, energéticos etc.). Poderia ainda ser uma 'fábrica' viva para a produção de medicamentos que empregam cafeína, como os usados para tratar asma e outros problemas pulmonares.

SCIENCE_07/03/13

ACS SYNTHETIC BIOLOGY_08/03/13 on-line

O texto não revela o nome do autor e foi publicado na edição 303 (Maio) de 2013. Possui como **Temática** apresentar um estudo que trabalha com abelhas e bactérias na possibilidade da despoluição de cafeína das águas, já que esta é a droga legalizada mais consumida no mundo, conforme destaca o texto. Explana sobre como as abelhas apresentam uma situação de “dependência” de cafeína, presente no néctar, que auxiliarão os pesquisadores a descobrir quais os mecanismos cerebrais relacionam-se a esta dependência. Tudo isso disposto em oito parágrafos.

Quanto a **Abordagem**, é considerada Ambiental, pois trata sobre a possibilidade de despoluição das águas, o que também caracteriza um **Contexto** Político e Social. O texto destaca o consumismo em massa da cafeína o que aumenta os níveis de poluição, e consequentemente a visível necessidade do

tratamento despoluente, o que pode direcionar essa abordagem para um contexto que representa as questões ambientais relacionadas a políticas públicas de saneamento, saúde e meio ambiente. Quanto a **Linguagem**, no decorrer do texto encontram-se indagações [15] que induzem o leitor a continuar a leitura em busca das respostas. Apresenta também a utilização de alguns termos científicos [16], porém, os mesmos não interferem na compreensão integral do assunto, pois o texto em geral favorece a compreensão de um público não especializado.

[15] “*O que há em comum entre um dependente químico que põe a vida em risco para obter sua droga e a despoluição de águas contaminadas?*”.

“*Como uma abelha se lembra das plantas em que colheu néctar no dia anterior?*”.

“*Que estratégia uma planta usa para fazer uma abelha voltar a ela, com prioridade, no dia seguinte?*”.

“*Será que uma abelha se afastaria de seu caminho para conseguir uma dose de néctar cafeinados, mesmo que isso aumente as chances de ser morta por um predador?*”.

[16] “*a fazer uma reengenharia na bactéria de solo, o que implicou mudar parte da maquinaria genética desse microrganismo”.* (grifo nosso)

“*desenvolveram um ‘pacote’ de genes sintéticos, retirados de Pseudomonas putida”.* (grifo nosso)

Em relação à **Estrutura**, o texto é composto por 556 palavras, o que caracteriza como de tamanho médio. Busca apresentar em toda sua extensão quais as relações apresentadas entre as abelhas e a despoluição da cafeína em rios, assim como os experimentos já realizados com bactérias para sua possível utilização neste processo. Sobre os **Recursos Visuais e Textuais**, o título encontra-se em negrito, na parte superior do texto, logo abaixo da imagem de uma abelha sob a pétala de uma flor. Nesta imagem há na parte superior esquerdo a legenda sobre a mesma (*Abelha visitando flor de planta cítrica*).

Texto C (Ciência Hoje, nº 313, 2014).

Alzheimer: você faria o teste?

POR CÁSSIO LEITE VIEIRA

MEDICINA

Alzheimer: você faria o teste?

Digamos que, em alguns anos, clínicas e hospitais ofereçam um teste de sangue que possa detectar, com alta precisão, se você vai (ou não) se tornar senil. Você faria o teste? É bom ir pensando nisso, pois um primeiro passo para esse tipo de diagnóstico acabou de ser dado.

Howard Federoff, da Universidade Georgetown (EUA), e colegas acabam de apresentar uma lista de 10 substâncias que, segundo eles, podem indicar se uma pessoa da terceira idade irá desenvolver sintomas leves de senilidade ou mesmo Alzheimer. Essas substâncias são chamadas biomarcadores e, no caso, são todas lipídios (grupo ao qual pertencem as gorduras, ceras etc.).

Os pesquisadores acompanharam 525 pacientes com mais de 70 anos. Cada um deles foi submetido a testes de cognição e exames de sangue uma vez por ano. Os autores usaram técnica sofisticada (espectrometria de massa) para analisar componentes do sangue de 53 deles, além de 18 que desenvolveram sintomas de senilidade ao longo dos cinco anos do experimento. Esses resultados foram comparados aos de outras 53 pessoas saudáveis. Depois, os resultados foram confirmados em outros 41 pacientes.

Os resultados mostraram que havia 10 lipídios – todos com nível mais baixo do que o normal – que podiam apontar, com cerca de 90% de precisão, se a pessoa iria (ou não) ficar senil nos próximos dois a três anos. Segundo os autores, o nível anormal dos lipídios pode ser um indicativo da morte de neurônios cerebrais – característica do Alzheimer –, pois esse grupo de moléculas tem papel importante na constituição das membranas das células.

Hoje, há testes que conseguem apenas confirmar o diagnóstico. Outros – que poderiam indicar a doença antes dos sintomas – não poderiam ser usados em larga escala, por serem caros. Os autores acreditam que um teste de sangue como o que eles propõem sairia por menos de US\$ 200 (R\$ 500).

Os resultados precisam ser confirmados por estudos mais amplos. A viabilidade do teste também. Se isso ocorrer, então, pode haver grandes vantagens para os pacientes com Alzheimer, pois os medicamentos hoje usados para tratar o quadro dão resultados melhores caso empregados logo no início da doença. Por inferência, acredita-se que a eficácia seria até maior em pacientes assintomáticos.

O Alzheimer afeta cerca de 35 milhões de pessoas no mundo. Estima-se que, em poucas décadas, os custos de tratamento, nos Estados Unidos, ultrapassarão a casa de US\$ 1 trilhão (R\$ 2,5 trilhões).

O artigo – feito em coautoria com pesquisadores da Universidade de Rochester e Universidade da Califórnia, ambas nos Estados Unidos – está em *Nature Medicine* (09/03/14).

O texto é assinado por Cássio Leite Vieira e publicado na edição 313 (Abril) de 2014. Possui como **Temática** o desenvolvimento de um teste capaz de identificar, por meio dos níveis de determinados lipídeos no organismo do indivíduo, se o mesmo poderá desenvolver Alzheimer. A resposta discorre sobre testes realizados para a comprovação da eficácia do processo de avaliação dos pesquisadores para a descoberta do Alzheimer em tempo hábil para a realização do tratamento com maior eficácia, ou seja, no início da doença ou até mesmo em pacientes assintomáticos. A resposta é exposta em sete parágrafos curtos.

Em relação à **Abordagem**, pode ser caracterizada como Conceitual, num **Contexto Social**, pois o texto apresenta como principal assunto a explicação (conceito) de um possível procedimento que faça o tratamento contra o Alzheimer tornar-se mais eficaz. Doença que, infelizmente, atinge boa parcela da população mundial (sociedade), como o próprio texto apresenta, principalmente, na terceira idade.

Quanto a **Linguagem** o texto apesar de apresentar termos científicos [17], os mesmos não comprometem o entendimento, pois são auxiliados

a partir da utilização dos recursos da definição [18]. Em vários trechos da leitura também podem ser encontrados termos separados por travessões [19] que destacam informações e buscam esclarecer e aprimorar a melhor compreensão do que está sendo repassado por meio da leitura.

[17] “*podem indicar se uma pessoa da terceira idade, irá desenvolver sintomas leves de senilidade*”. (grifo nosso)

“Os autores usaram técnica sofisticada (espectrometria de massa)”. (grifo nosso)

[18] “Essas substâncias são chamadas de biomarcadores e, no caso, são todas lipídeos (grupo ao qual pertencem as gorduras, ceras etc.)”. (grifo nosso)

[19] “10 lipídeos – todos com nível mais baixo que o normal – que podiam apontar”. (grifo nosso)

“ser um indicativo da morte de neurônios cerebrais – característica do Alzheimer –, pois esse grupo de moléculas”. (grifo nosso)

“Outros – que poderiam indicar a doença antes dos sintomas – não poderiam ser usados”. (grifo nosso)

No que diz respeito a **Estrutura**, o texto é formado por 417 palavras, portanto, classificado como médio. Discorrendo sobre o desenvolvimento de uma pesquisa que tem como objetivo principal a criação de um método capaz de identificar, em alguns dias, indivíduos que apresentam a probabilidade de desenvolverem Alzheimer ou Senilidade. Quanto aos **Recursos Visuais e Textuais**, o título é apresentado em negrito na parte superior do texto, que encontra-se no lado direito da folha, contendo como destaque, por se apresentar sob um plano de fundo laranja, sendo a coloração um recurso visual que atrai a atenção do leitor.

Texto D (Ciência Hoje, nº 325, 2015).

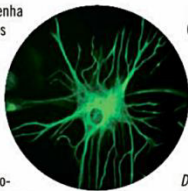
A proteína forma o cérebro... ou a pele?

BIOMEDICINA

A PROTEÍNA FORMA O CÉREBRO... OU A PELE?

É bem possível que a equipe de pesquisadores tenha tido uma reação de surpresa (bem-vinda) com os resultados de um experimento em que uma proteína foi injetada em embriões de anfíbios. A conclusão a que chegou a equipe tem mérito não só por desvendar mais uma peça do intrincado desenvolvimento do cérebro embrionário, mas também pelas possíveis aplicações que traz para a área da biologia e medicina.

Conhecida pela ciência desde 2002, a tal proteína está presente em muitos animais, de moscas a humanos. Nas primeiras, sabe-se que ela é responsável por fazer crescer as asas. Mas restava a dúvida sobre seu papel no desenvolvimento do cérebro de humanos e outros vertebrados.



Para tentar elucidar a questão, o pesquisador José Garcia Abreu, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e colegas de Harvard e Oxford, injetaram a proteína denominada *notum* em embriões de rãs: estes ficaram com uma cabeça e cérebro extremamente grandes. Quando a proteína estava ausente, os embriões se tornaram apenas uma bolsa de células da pele, sem cabeça e com um cérebro diminuído. O artigo está publicado em *Developmental Cell* (23/03/15).

A descoberta abre uma larga avenida para simplificar a vida dos pesquisadores que trabalham com células-tronco. Para fazer estas últimas se diferenciar nos mais variados tipos de tecido do organismo (de músculos a ossos), é preciso uma receita in-

trincada e variados ajustes finos. Agora, com o resultado de Abreu e colegas, para os especialistas que buscam criar em laboratório células neurais (incluindo humanas), fica a certeza da inclusão de um ingrediente obrigatório: a proteína *notum*.

O estudo trouxe um bônus: a equipe demonstrou como desativar a ação de uma família de proteínas (*wnt*) ao se lidar com células-tronco. Por que 'desligá-las'? Razão: se deixadas ativas, elas podem fazer com que as células-tronco evoluam para um tecido canceroso.

O estudo contou ainda com a participação de duas pesquisadoras brasileiras: Nathalia Amado – hoje, em pós-doutorado em Harvard – e Alice Reis, outra pós-doutora, que fez os experimentos no laboratório de José Garcia, na UFRJ.

Garcia resume o alcance dos resultados, obtidos em seu laboratório no Instituto de Ciências Biomédicas na UFRJ: “O trabalho terá impacto na compreensão de muitas doenças [câncer, por exemplo] e, sobretudo, na possibilidade de obter células específicas a partir de células-tronco”.

O texto não revela o nome do autor e foi publicado na edição 325 (Maio) de 2015. Possui como **Temática** a descoberta da funcionalidade de uma proteína presente no corpo do ser humano, descoberta através de teste em embriões de anfíbios. A questão em destaque discorre sobre a influência significativa que a mesma possui no desenvolvimento do cérebro

de vertebrados. O texto é dividido em sete parágrafos curtos, que desenvolvem objetivamente, a temática principal.

Quanto a **Abordagem**, pode ser considerada Conceitual, já que trata da explanação da funcionalidade de uma parte que compõe o corpo de seres vivos, configurando assim um **Contexto Social**. Para mais, o texto também informa que por meio desta descoberta torna-se possível viabilizar e facilitar a criação de células neurais, que necessitam dessa proteína para se desenvolverem. Por meio da pesquisa também foi permitido identificar que o processo de desativação de determinada família de proteínas, pode evitar a possibilidade de células tronco tornarem tecido cancerígenos.

Em relação à **Linguagem**, o autor se utiliza de palavras pouco conhecidas [20] e que são específicas da área, portanto desconhecidas para um número considerável da população. Porém, o uso de tais termos não comprometem ou atrapalham na compreensão do texto. O autor também apresenta pausas no texto, que complementam as informações ou conhecimentos abordados [21].

[20] “*um experimento em eu uma proteína foi injetada em embriões de anfíbios*”. (grife nosso)

“*Para elucidar a questão*”. (grife nosso)

[21] “*Conhecida pela Ciência desde 2002, a tal proteína está presente em muitos animais, de moscas a humanos*”. (grife nosso)

“*nos mais variados tipos de tecido do organismo (de músculos a osso)*”. (grife nosso)

“*que buscam criar em laboratório células neurais (incluindo humanas)*”. (grife nosso)

Quanto a **Estrutura**, o texto é considerado de tamanho médio, pois apresenta 377 palavras. Abordando, mesmo que de forma superficial, a importância da descoberta sobre a funcionalidade de determinada proteína, que embora já descoberta há alguns anos, até então não representava nenhum papel ou importância para o corpo dos organismos vertebrados. Sobre os **Recursos Visuais e Textuais**, o texto encontra-se na parte superior de duas páginas, com o título na cor vermelha e em negrito, com destaque apenas para a primeira página em que o texto se encontra. Centralmente ao texto, encontra-se exposta a imagem de uma célula neural representada numa moldura circular.

Texto E (Ciência Hoje, nº 336, 2016).


Vida: desenho *versus* manipulação

BIOLOGIA SINTÉTICA
VIDA: DESENHO *VERSUS* MANIPULAÇÃO

Há um ditado popular no qual se pergunta 'Com quantos paus se faz uma canoa?' Questão semelhante — porém, sobre a vida — tem guiado o trabalho dos últimos 20 anos de um pesquisador e empreendedor norte-americano. Agora, ele apresentou mais um desdobramento. O feito é impressionante, pois, de certa forma, indica qual o ferramental genético mínimo para que algo esteja vivo. O resultado, por sua vez, levantou um debate sobre se há ou não futuro promissor para essas duas décadas de esforços.

Na edição de *Science* (25/03/16), a equipe do biólogo sintético Craig Venter anunciou a Syn 3.0, bactéria semissintética da espécie *Mycoplasma mycoides* com apenas 473 genes. Isso é cerca de metade dos genes desse micróbio em estado selvagem e aproximadamente meia centena a menos do que os da 'aparentada' *Mycoplasma genitalium*, que tem o menor número de genes entre os organismos vivos independentes. Como base de comparação, um animal ou uma planta têm da ordem de dezenas de milhares de genes. A *M. mycoides* vive em gado e outros ruminantes.

O trabalho atual é desdobramento de outro, semelhante, de 2010, quando Venter construiu um genoma mínimo e injetou-o em uma *M. genitalium* que havia sido estirpada de seu material genético. O então novo organismo — batizado Syn 2.0 — passou a



Cada célula da Syn 3.0, bactéria semissintética, tem apenas 473 genes

se reproduzir. À época, houve protestos pela publicação de material tão sensível, pois se imaginava, por exemplo, que terroristas poderiam usar a 'receita' para produzir bactérias sintéticas para causar doenças ou envenenamentos em larga escala. Até agora, isso não ocorreu.

Imaginava-se que o número mínimo de genes para manter a vida de organismos independentes estaria na casa dos 300. Mas o trabalho de Venter mostrou que há genes 'quase' essenciais para a vida — alguns estão relacionados ao crescimento apenas.

A Syn 3.0 tem basicamente três tipos de genes: i) para a produção de proteínas; ii) para copiar o próprio material genético (DNA); iii) para construir a membrana. Todos os nutrientes foram fornecidos para ela, que se reproduz a cada 3 horas. Sua versão 'natural', a cada 1 hora, e a *M. genitalium*, a cada 18 horas.

A grande surpresa foi o fato de a equipe simplesmente ainda não saber qual o papel de 149 dos 473 genes. Ou seja, quase um terço do material necessário para a 'vida mínima' ainda é um mistério.

A técnica usada para construir a Syn 3.0 poderá servir, acredita Venter e colegas, na criação de organismos voltados para a produção de medicamentos, biocombustíveis, biomoléculas etc. Ou seja, micro-organismos semissintéticos teriam vasta aplicação na indústria — e foi visando explorar esse filão que Venter montou sua companhia.

Apresentado o Syn 3.0, começaram a surgir questionamentos sobre se não seria mais fácil empregar a técnica 'queridinha' do momento para editar genes, a CRISPR (lê-se 'crisper'), que, comparada à usada na Syn 2.0 e 3.0, é muito mais simples e rápida, pois altera apenas alguns genes. E pode fazer praticamente o mesmo, dizem os defensores dela. Hoje, acredita-se que cerca de 30 mil pesquisadores no mundo empreguem a CRISPR para os mais diversos objetivos.

O próprio Venter — defendendo seu investimento de quase duas décadas — alega que a biologia sintética pode ser útil para desenhar a vida, criando o novo, enquanto a edição de genes terá aplicação na manipulação da vida, ou seja, em casos em que se quer dar ao ser vivo em questão uma tarefa que não necessariamente necessite alterar quase todo seu genoma (ver 'Biologia sintética: o desafio da reprogramação de organismos vivos', em *CH* 315). A biologia sintética, diz um especialista, ajudará os cientistas a continuar se perguntando 'com quantos genes se constrói um ser vivo?' e a entender como os genomas evoluíram.

A equipe de Venter pretende agora investigar o papel daqueles 149 genes misteriosos.

O texto não revela o nome do autor, porém foi publicado na edição 336 (Maio) de 2016. O texto possui como **Temática** a pesquisa do biólogo sintético Craig Venter, responsável por sintetizar uma bactéria que possui 473 genes. Por meio deste trabalho tornou-se provável a continuidade do trabalho de pesquisadores que buscaram testar e desvendar o quantitativos de genes necessários para o desenvolvimento de um ser vivo. Sendo assim, por meio da técnica utilizada para sintetização de uma bactéria, criar organismos voltados para produção de medicamentos, biocombustíveis e biomoléculas. A organização do texto encontra-se estruturado em dez parágrafos curtos.

Quanto a **Abordagem**, identifica-se como Conceitual, já que apresenta definições sobre questões relacionadas ao desenvolvimento da vida na temática abordada. Com isso, pode ser inserida num **Contexto** Econômico, levando em consideração que todo o desenvolvimento da pesquisa tem por objetivo a produção de organismos capazes de auxiliarem na produção de produtos industriais.

No que diz respeito a **Linguagem**, o autor introduz o texto com um ditado popular [22] como forma de aproximação com o leitor, a partir de palavras de caráter popular [23]. Entretanto, também utiliza termos científicos [24], o que torna o texto um técnico, portanto, direcionado a público mais específico capaz de compreender os termos que denotam uma natureza mais científica.

[22] “*Há um ditado popular no qual se pergunta ‘Com quantos paus se faz uma canoa?’.*” (grifo nosso)

[23] “*menos do que os da ‘aparentada’ Mycoplasma genitalium*” (grifo nosso)
“*terroristas poderiam usar a ‘receita’ para produzir bactérias*” (grifo nosso)

“um terço do material necessário para a ‘vida mínima’ ainda é um mistério” (grifo nosso)

[24] “indica qual o ferramental genético mínimo para que algo esteja vivo” (grifo nosso)

“bactéria semissintética da espécie *Mycoplasma mycoides* com apenas 473 genes” (grifo nosso)

“vive em gado e outros ruminantes” (grifo nosso)

“construiu um genoma mínimo” (grifo nosso)

Quanto a **Estrutura**, o texto é de tamanho médio, composto por 616 palavras, que explanam sobre as questões genéticas relacionadas à bactéria sintetizada por Venter, e quais as possibilidades e efeitos que a técnica, por ele desenvolvida, pode gerar para o desenvolvimento e validade da produção de materiais que podem ser comercializados. Em relação aos **Recursos Visuais e Textuais**, o texto ocupa duas páginas em que o título encontra-se destacado na cor vermelha e em negrito disposto logo na primeira página. Esta mesma página também contém uma imagem da bactéria sintetizada por Venter, além um pequeno texto com informações disposto na cor branca e no seu interior um fundo azul (*Cada célula da Syn 3.0, bactéria semissintética, tem apenas 473 genes*).

Tendo finalizado a análise específica do Conteúdo e da Forma dos cinco textos selecionados na seção *Mundo de Ciência*, convém destacar algumas observações no contexto geral, referente a totalidade dos textos analisados.

Quanto a temática, a maioria dos textos apresenta ou informa sobre estudos concluídos ou em andamento, o que justifica o principal objetivo da seção, abordar assuntos sobre as descobertas no contexto científico. Já as abordagens, um número significativo de textos conceituavam as atividades realizadas durante as pesquisas e os meios necessários para sua continuação ou conclusão, partindo de contextos que se relacionam com o meio social, podendo ainda ter direcionamento político ou econômico.

Para a linguagem, embora os textos abordem pesquisas de natureza científica, ainda assim seus autores procuraram apresentar os assuntos em um formato simples e compreensível para todos os públicos. Sendo assim, busca o auxílio de definições, comparações, ditados populares, sobreposição de palavras de cunho popular, entre outros recursos. Quanto a estrutura, exibe uma média de 460 palavras por texto, variava de 330 à 620 palavras entre eles. Além disso, utiliza de recursos que destacam ou chamam a atenção do leitor para o assunto abordado no texto. Como exemplo, podemos citar a localização dos

títulos, as imagens e ilustração utilizadas com o propósito de potencializar a temática em questão.

Ainda considerando os recursos utilizados pelo autor, a análise da seção *Mundo de Ciência* também nos permitiu identificar que o objetivo de divulgar as descobertas científicas para um público amplo e diversificado, favorece a utilização de definições, conceituações, esclarecimentos, comparações e indagações de termos com a finalidade de facilitar a compreensão e incentivar no leitor a continuidade da leitura.

Neste contexto, os textos destacados nesta seção podem ser caracterizados como uma ferramenta viável que pode auxiliar na construção de conhecimentos específicos necessários para o ensino de Biologia, assim como promover o interesse do estudante por assuntos de natureza científica.

Levando em consideração a temática, linguagem, abordagem, contexto, estrutura e recursos visuais e textuais, das duas seções de modo geral, observou-se a constante utilização de termos e implicações no decorrer dos textos que evidenciaram a possibilidade de utilização dos mesmos para a construção e desenvolvimento da alfabetização científica. A linguagem adotada nos textos os torna acessíveis à sua compreensão por parte do público não especializado, pois se utilizam de recursos de definição, comparações, analogias e exemplificações, para facilitar a leitura e entendimento dos mesmos.

Ademais, os textos variavam de pequeno (Menos de 270 palavras) a médio (de 270 a 600 palavras), o que confere a estes a característica de não tornarem-se cansativos ou ocuparem maior parte da aula apenas em leituras. Apresentando-se de modo sequenciado, sem utilização de balões anexos, o que facilita a compreensão do mesmo, e motiva o leitor no decorrer da leitura. Em relação aos recursos visuais, apresentam-se com organização e coloração que atrai a atenção dos leitores, com composição de imagens que relacionam diretamente ao conteúdo abordado no corpo do texto, que conforme Fraga e Rosa (2015, p.5) afirma, *são importantes recurso de apelo inicial a leitura e também podem ancorar as explicações científicas, uma vez que o texto verbal pode ser complementado ou sintetizado por meio da linguagem imagética.*

5.4 Aplicação da proposta de ensino

Foi realizada a aplicação de um texto de cada seção, como proposta dentro do ensino de Biologia em uma turma do 3º ano do Ensino Médio, composta por 32 alunos. Na primeira aula foi selecionado um texto da seção *Mundo de Ciência* (Revista Ciência Hoje, nº 301,

2013) “DNA, 60, com roupa nova”, e para a segunda aula um texto da seção *O Leitor Pergunta* (Revista Ciência Hoje, nº 293, 2012) “A Calvície, quando genética, é sempre transmitida pela mãe?”.

Nas duas aulas, os alunos foram orientados a responderem um questionário, pré e pós teste, ambos estruturados no formato da Escala Likert, sobre conteúdo específico da Biologia abordado nas respectivas aulas. Ao final, foi aplicado outro questionário, igualmente estruturado no formato da escala Likert, porém, com afirmações relacionadas às impressões dos alunos sobre a utilização dos Textos de Divulgação Científica, durante a aula, como ferramenta didática.

5.4.1 Análise da aprendizagem dos alunos a partir da utilização dos TDC

Antes de iniciar a primeira aula, foi distribuído para os alunos o questionário composto por afirmativas relacionadas aos conteúdos que seria ministrado - *Estrutura e Função do DNA*. Na segunda aula, o assunto abordado foi sobre *Hereditariedade*. Através desses questionários os alunos marcaram qual alternativa acreditavam que caberia para as afirmações apresentadas, podendo selecionar opções como: (CF) Concordo Fortemente, (C) Concordo, (DF) Discordo Fortemente, (D) Discordo e (I) – Indeciso. A Tabela 4 apresenta a comparação das respostas dos alunos analisadas dos questionários direcionados a aprendizagem dos alunos em relação a utilização do TDC como recurso didático.

Buscando uma melhor análise dos dados, agrupamos as informações apresentadas nas colunas Concordo Fortemente e Concordo em uma coluna que consideramos como Concordância. As informações relacionadas as colunas Discordo Fortemente, Discordo e Indeciso na coluna que consideramos Discordância. Assim sendo, a Tabela 5 apresenta os dados relativos as comparações das respostas dos alunos referentes aos questionários (prévio e pós) da primeira aula.

Tabela 7: Comparação das respostas dos alunos entre os questionários (prévio e pós) na primeira aula.

SEÇÃO MUNDO DE CIÊNCIA				
Afirmativas	Questionário Prévio		Questionário Pós	
	Concordância (%)	Discordância (%)	Concordância (%)	Discordância (%)
1	56,3	43,7	81,5	12,5
2	43,8	56,2	71,9	28,1
3	68,8	31,2	84,4	15,6
4	34,4	65,6	68,8	31,3
5	71,9	28,1	87,4	12,6
6	34,4	65,6	75	25,0
7	62,5	37,5	75	25,0
8	56,2	43,8	78,1	21,9
9	46,9	53,1	87,5	12,5
10	31,2	68,8	53,1	28,1

Fonte: Elaborada pelo autor

Considerando as informações presentes na Tabela 5 identificamos que na primeira aula, em que foi utilizado o texto da Seção *Mundo de Ciência*, os alunos ainda mostraram-se distantes em relação ao conhecimento referente ao conteúdo apresentado. Nas afirmativas, 1, 3, 5, 7 e 8, do questionário prévio, a maioria dos alunos destaca a opção concordante. Acreditamos que essas afirmações destacaram-se no questionário prévio, devido ao fato de as mesmas possuírem relação direta ao conteúdo Citologia, visto dentro do ensino de Biologia em momentos anteriores.

Dentre as afirmativas apresentadas, em comparação, obteve destaque a 4, que afirma quais as partes que compõem a molécula de DNA, a 6 que discorre sobre quais os processos que definem o dogma central da Biologia e 9, afirmando sobre o formato da molécula de DNA. Tais afirmativas configuram-se como as que tiveram maiores níveis de concordância no questionário pós, quando comparadas ao questionário prévio, com diferenças que variam entre 30% e 40%.

Isso pode ser justificado, devido a inserção do texto “DNA, 60, com roupa nova”, que no desenvolvimento da aula foi dado ênfase, exatamente, as conceituações e características contidas nas afirmações em destaque, como maneira de desenvolver a pesquisa que havia sido realizada sobre a nova forma que a molécula de DNA poderia estar desenvolvendo.

Na segunda aula, seguiu-se o mesmo procedimento realizado na primeira aula, sendo que para esta aula o texto utilizado foi retirado da seção *O Leitor Pergunta*. A Tabela 6

apresenta a comparação das respostas dos alunos dos questionários direcionados a aprendizagem dos alunos.

Tabela 8: Comparação das respostas dos alunos entre os questionários (prévio e pós) na segunda aula.

SEÇÃO O LEITOR PERGUNTA				
Afirmativas	Questionário Prévio		Questionário Pós	
	Concordância (%)	Discordância (%)	Concordância (%)	Discordância (%)
1	84,4	15,6	93,8	6,2
2	71,9	78,1	84,4	15,6
3	68,8	31,2	71,8	28,2
4	78,1	21,9	84,4	15,6
5	65,6	34,1	71,8	28,2
6	56,3	43,7	81,2	18,8
7	53,1	46,9	59,4	40,6
8	75	25	93,8	6,2
9	75	25	87,5	12,5
10	93,8	6,2	90,6	9,4

Fonte: Elaborada pelo autor

Na segunda aula, os alunos já estavam um pouco mais familiarizados com os termos inerentes ao assunto sobre genética, o que facilitou a compreensão das afirmações deste segundo questionário. Isto pode ser observado, quando analisamos que todas as afirmativas contidas no questionário prévio apresentaram índices acima de 50% de concordância, havendo destaque para as afirmativas 1 e 8, com Concordância maior que 80%. Tal índice representa as considerações provenientes das afirmativas que relacionam os conteúdos anteriormente estudados pelos alunos, sendo a questão 1 relacionada a cruzamentos, a 8 sobre Gregor Mendel, introdução a todos os estudos de Genética, desde o ensino de Ciências desenvolvido no nível fundamental maior.

Dentre as afirmativas comparadas, destacamos a 6, com o aumento de 25% de aspecto positivo, quando relacionado o questionário pós ao questionário prévio. Assim, como na seção *Mundo de Ciência*, esta afirmativa está vinculada diretamente ao texto apresentado nesta aula retirado da seção *O Leitor Pergunta*. O texto apresenta os conceitos referentes a hereditariedade, sendo necessário também destacar e compreender os heredogramas que expressam a distribuição gênica em indivíduos.

Assim, a partir da análise dos questionários aplicados, observamos que houve uma melhora significativa do conhecimento dos alunos, quando se considera à comparação de suas respostas previamente e posteriormente às aulas ministradas, com o auxílio dos Textos de Divulgação Científica. Enfatiza-se ainda, as afirmativas que destacaram os maiores níveis de

diferenças entre a Concordância dos questionários aplicados, que evidenciam como o TDC pode auxiliar no desenvolvimento cognitivo do estudante e na construção do seu conhecimento científico.

5.4.2 Impressões dos alunos sobre o uso dos TDC

Com o término da segunda aula, foi aplicado para os 32 sujeitos da pesquisa um questionário, ainda na Escala Likert, objetivando identificar as impressões dos alunos em relação a utilização dos TDC como um recurso didático para o ensino de Biologia. A Tabela 7 apresenta os resultados obtidos, a partir da aplicação do questionário relacionado a utilização do TDC como recurso de ensino.

Tabela 9: Impressões dos alunos sobre a utilização de TDC como proposta de ensino.

	AFIRMATIVAS	CF%	C%	I%	D%	DF%
1	Prefiro aulas no formato tradicional, apenas com a utilização do livro didático, sem a utilização de recursos externos.	3,1	15,6	0	43,8	37,5
2	A utilização do TDC contribuiu para que eu participasse com maior interesse da aula	31,3	62,5	0	3,1	3,1
3	O TDC complementou o assunto abordado em sala de aula	31,3	62,5	3,1	3,1	0
4	Através do TDC aprendi novas palavras	25	68,8	3,1	3,1	0
5	O TDC apresenta uma linguagem de fácil compreensão	15,5	59,4	6,3	12,5	6,3
6	Com o TDC foi possível adquirir novos conhecimentos relacionados ao assunto abordado, que não estão presentes no livro didático.	25	68,8	3,1	3,1	0
7	Alguns conceitos da disciplina – biologia – tornaram-se mais claros após a leitura do TDC.	28,1	56,3	9,4	3,1	3,1
8	O TDC despertou minha curiosidade para assuntos relacionados as descobertas científicas.	28,1	53,1	3,1	12,6	3,1
9	Com o TDC consegui relacionar os conceitos da biologia abordados na aula com o meu dia a dia.	37,5	56,3	0	3,1	3,1
10	O TDC possibilitou melhor compreensão do assunto abordado	31,3	59,4	3,1	0	6,2

CF – Concordo Fortemente; C – Concordo; I – Indeciso; D – Discordo; DF – Discordo Fortemente.

Fonte: Elaborada pelo autor

Os dados disponíveis na Tabela 7 nos permite identificar que um número significativo de sujeitos (81,2%) discorda quanto a afirmação da preferencia de aulas no formato tradicional quando comparada as aulas com o auxílio do TDC. Concordando logo em seguida que os Textos de Divulgação Científica complementam o assunto em sala de aula (93,8%), apresentam linguagem de fácil compreensão (74,9%), contribuem para uma maior participação e interesse na aula (93,8%), possibilita uma melhor compreensão do assunto (90,7%), assim como também desperta a curiosidade para assuntos relacionados a descobertas científicas (81,2%). Estes dados foram obtidos a partir da contração das colunas Concordo e Concordo Fortemente ou Discordo e Discordo fortemente, dependendo de quais colunas direcionavam-se a Concordância para a resposta das afirmativas.

Deste modo, avaliamos que a utilização de Textos de Divulgação Científica apresenta-se como um auxílio viável ao público escolar, quando entendemos que por meio de sua utilização, o estudante se apresenta de forma interessada e participativa, por apresentar fácil compreensão e incentivo na busca por conhecimentos extraclasse. Reafirmamos esta colocação quando a maioria dos alunos concorda que o TDC auxilia no aprendizado de novas palavras e de novos conhecimentos, normalmente não tratados na grade curricular comum da Biologia (93,8%). Como também torna mais claro os conceitos da disciplina (84,4%), quando relacionando com atividades cotidianas (93,8%).

Em meio às colocações dos sujeitos, observou-se um número mínimo de indecisão para as afirmativas apresentadas, tendo uma variação de 3,1% a 9,4% de marcações nesta lacuna, o que equivale entre 1 e 3 participantes que ficaram indecisos no momento de concordar ou discordar de alguma afirmativa. Esta situação é considerada normal, visto que eles tiveram pouco contato com os textos, o que pode ter dificultado a formação de uma opinião ou posicionamento sobre os mesmos.

Ainda sobre o questionário aplicado, este também apresentou uma questão subjetiva, possibilitando ao alunos discorrer sobre as vantagens e desvantagens observadas na utilização do TDC, como ferramenta que auxilia no ensino de Biologia.

Quais as vantagens e desvantagens foram notadas na aula com a utilização dos Textos de Divulgação Científica, se comparado às aulas no formato tradicional, apenas com a utilização do livro didático?

A partir das respostas para esta questão os alunos, enfatizaram seu posicionamento para afirmações positivas e/ou negativas, a partir da discussão com autores que tratavam de temáticas relacionadas às vantagens e desvantagens da utilização dos Textos de Divulgação Científica para o ensino. Entre elas, alguns alunos indicaram o TDC como auxiliador na compreensão dos assuntos.

<i>Com a utilização dos textos científicos foi de melhor compreensão dos assuntos abordados.</i>
<i>Com o TDC em sala de aula, eu achei melhor por que nós, alunos, aprendemos coisas novas e interessantes, como palavras complicadas e outras coisas.</i>
<i>O assunto fica melhor e mais interessante, em questão a compreensão visto que todo o assunto é um explicado sem deixar dúvidas.</i>

A partir de tais colocações, Cantanhede (2012) identifica em seu trabalho que grande parcela dos alunos investigados também identificou que os TDC auxiliam na compreensão dos assuntos tratados em sala de aula. Assim como Queiroz e Ferreira (2013), que também apresentam em sua pesquisa quais os benefícios indicados por pesquisadores em relação ao uso do TDC em sala de aula, enfatizando demais fatores que reafirmam a viabilidade na utilização de tal recurso.

Dentre os benefícios apontados por vários pesquisadores advindos do uso de TDC em ambientes de ensino, então: localização do conteúdo tratado nos livros didáticos em contexto mais abrangente e articulação com o cotidiano dos alunos; desenvolvimento de hábito de leitura e formação de leitores críticos; inserção de novas abordagens e temáticas nas aulas de Ciências; promoção de maior envolvimento e participação dos alunos nas atividades em classe; favorecimento da compreensão sobre o processo de construção da Ciência, entre outros (QUEIROZ; FERREIRA, 2013, p.2)

Também, por meio das respostas, foi possível verificar que os alunos identificaram que os textos auxiliam no processo de ensino e aprendizagem, por serem construídos de forma que o público não especializado consiga inserir em seu cotidiano assuntos científicos de maneira simples e fácil.

<i>A Vantagem em relação à leitura, é que por serem textos pequenos, de certa forma ajudam na interpretação. O TDC tem vantagens também no que diz respeito a acesso, pois os TDC todos podem obter.</i>
<i>As vantagens são que os TDC são práticos, o desenvolvimento maior do conhecimento e aprendizado do aluno.</i>

Alguns estudantes identificaram como vantagem que observaram a utilização dos textos por meio da comparação em relação ao livro didático, reafirmando a fala de Ribeiro e Kawamura (2005, p.12), quando destacam que *além do conteúdo, esses materiais apresentam linguagens, abordagens, discursos e estruturação diferentes daqueles que caracterizam os livros didáticos*. Fazendo com que os alunos identifiquem as diferenças contidas entre os recursos tratados e consiga discernir qual lhe auxilia de forma mais produtiva na compreensão dos assuntos ministrados.

<i>A gente não precisou utilizar os livros, em minha opinião, o TDC explica bem melhor do que o livro. Os livros são chatos e cansam muito, no final da aula a gente nem lembra o começo.</i>

<i>Despertou mais interesse, enquanto só com livro didático não teria tantas informações assim e o interesse sobre certos assuntos seria bem menor.</i>

<i>Os textos de divulgação científica apresentados serviram para esclarecer o conhecimento e desenvolvimento nas aulas, além do livro didático.</i>

<i>Através do auxílio do TDC temos mais dialogo e aprendemos mais do que só com o livro didático.</i>

Autores como Ribeiro e Kawamura (2005, p.12) ainda afirmam que *o professor deve ter clareza quanto à intenção por trás da escolha e uso de cada texto*. Uma destas intenções pode ser, a interação entre professor-aluno, que incentiva o desenvolvimento de uma aula com interesses mútuos, o de ensinar e o de aprender. Destaque em algumas das respostas dos alunos.

<i>Pois com o TDC a gente aprende mais, pois a gente debate sobre o assunto em sala e o professor tira dúvidas de novas palavras.</i>

<i>Com os TDC as aulas se tornam mais interessantes possibilitando uma melhor participação do aluno com o professor em sala de aula.</i>
--

Para os sujeitos participantes da pesquisa, os Textos de Divulgação Científica contribuem para o despertar de curiosidades relacionadas aos assuntos tratados em cada texto, e a melhor forma de utilização no decorrer da aula. Santiago e Araújo (2016, p.5435) afirmam que os TDC possuem a *linguagem marcada pelo uso de metáforas e analogias, pelo convite à reflexão e pelo apelo a curiosidade*. Já Cantanhede (2012, p. 107) aborda em sua pesquisa,

que segundo pesquisadores o material de divulgação científica pode servir como suporte para instigar a curiosidade do leitor sobre assuntos importantes e novos conhecimentos.

<i>O texto de divulgação científica despertou minha curiosidade para descobertas além da sala de aula</i>
<i>As vantagens foram as aulas, melhorou mais com o recurso do TDC,</i>

Apesar das diversas vantagens identificadas pelos estudantes para a utilização do TDC como um recurso didático no ensino de Biologia, alguns deles expressaram suas opiniões em relação as desvantagens que os mesmos acreditam existir na utilização de tais TDC em sala de aula. Dentre eles, um dos alunos identificou como desvantagem o excesso de papel utilizado para a impressão dos textos em decorrência de sua utilização. Entretanto, os demais estudantes apresentaram opiniões favoráveis quando fizeram relação e comparação entre os TDC e os livros didáticos, principalmente quando consideraram uma melhor compreensão da leitura dos textos, portanto, um recurso eficaz para o ensino de Biologia.

<i>Os textos não são muito compreensivos</i>
<i>Nos textos temos mais informação, porém, os livros possuem mais ilustrações.</i>
<i>Mais ou menos, pois o assunto é entediante e os TDC só complicam mais o assunto.</i>
<i>A desvantagem que a gente gasta muito papel.</i>
<i>Algumas coisas que estavam no livro didático tinham mais explicações</i>

Neste contexto, Cantanhede (2012, p. 112) apresenta que *a não compreensão de alguns termos presentes nos TDC pode ser indicio da falta de habilidade e costume dos estudantes na prática de leitura.* Esta colocação reafirma o disposto no trabalho de Santana e Dias (2012, p. 3, 5), quando destacam que os TDC são de *fácil compreensão, acessível a diversos públicos, linguagem variada e elaborada, porém de fácil acessibilidade, (...) ricos em informações e contribuem para o entendimento de diversos assuntos.*

Entretanto, embora apresentando distintas potencialidades o TDC ainda é um recurso didático pouco conhecido no meio acadêmico, pois o propósito das revistas ao publicá-los não é o direcionamento para a educação formal, possuindo alguns pontos criticáveis e que

merecem atenção no momento da seleção para utilização com este objetivo. Os professores, ao se depararem com o desejo de uso de materiais dessa natureza na educação formal, devem entender que tais materiais, apesar de apresentarem alguns pontos ainda questionáveis para sua utilização, proporcionam ao aluno o hábito da leitura, inserção de diferentes linguagens, construção de conhecimento científico e formação de leitores críticos, o que pode contribuir para o desenvolvimento e formação de um cidadão inserido e atuante sociedade (RIBEIRO, KAWAMURA, 2005).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a pesquisa foi realizada a seleção, caracterização e análise de textos publicados na revista *Ciência Hoje*, seção *O Leitor Pergunta e Mundo de Ciência*, relacionados à Biologia, entre os anos de 2012 a 2016. Além disso, estruturamos e desenvolvemos uma proposta de ensino para estudantes de Biologia do ensino médio, fundamentada na utilização de TDC, procurando identificar as possíveis contribuições desses textos para o ensino de conteúdos específicos e de natureza científica da Biologia.

Por meio deste processo foi possível evidenciar um número significativo de textos analisados, com destaque para um quantitativo de 192 textos, sendo 70 artigos da seção *O Leitor Pergunta* e 122 artigos da seção *Mundo de Ciência*. A análise da seção *O Leitor Pergunta* possibilitou a identificação de textos específicos da área de Biologia, quando consideramos a matriz curricular comum para o ensino médio, com destaque para os temas Fisiologia, Genética e Evolução. Os demais artigos analisados, de acordo com as características apresentadas, foram distribuídos nas seis áreas subsequentes. Na seção *Mundo de Ciência* os textos específicos da área de Biologia que obtiveram maior destaque apresentaram as temáticas, Zoologia, Doenças e Fisiologia, sendo os demais textos incluídos nas demais áreas.

Comparando a análise das duas seções identificamos que o tema Fisiologia obteve destaque, entre as temáticas como maior quantitativo de artigos publicados entre os anos analisados. Julgamos que este fato se justifica em virtude do tema apresentar relação direta com a saúde e bem estar indispensável para o ser humano, portanto, um incentivo a necessidade de novas descobertas, informações e conhecimentos.

Quanto aos Temas Transversais, Saúde e Meio Ambiente foram os temas mais enfatizados. Entretanto, Saúde (53 artigos) obteve maior evidência, com a predominância de textos na seção *O Leitor Pergunta* e maior número de indagações relacionadas a temática infecções virais. Um argumento provável para tais questionamentos pode ter relação com o surto de doenças virais registradas na época, ocasionado assim a conveniência de publicações voltadas para essa temática. Para a seção *Mundo de Ciência* prevaleceu a área Saúde com destaque para os diferentes tipos de Câncer. Assunto com essa natureza ainda é estigmatizado por uma parte da população, amedrontada pelas falências provenientes dessa doença. Sendo assim, as incertezas, dúvidas, medos e questionamentos incentivam o desenvolvimento e divulgação de pesquisas que apresentem possibilidades de tratamento menos agressivos e mais eficientes.

Com relação as temáticas apontadas nos textos, em sua maioria, são inerentes a vivência do cotidiano e a fatos que apontam para desenvolvimento da cultura científica. Quanto a linguagem abordada, no geral, é de fácil compreensão para o público a quem se destina, em virtude de apresentar recursos textuais (analogias, metáforas, definições, exemplificações, comparações, termos populares, etc.) que propiciam a assimilação. Em sala de aula, por disporem de uma estrutura mediana e recursos visuais, favorecem a composição e aprofundamento dos saberes, tornando-os interessantes e motivadores para o progresso da leitura.

Assim, em decorrências de tantos aspectos apresentados, consideramos positiva a utilização dos Textos de Divulgação Científica no Ensino de Biologia, visto que os mesmos proporcionam possibilidades de discussão sobre assuntos relacionados a questões cotidianas, sociais e científicas, além de apresentarem uma linguagem compreensível ao público não especializado, o que corrobora no desenvolvimento de uma leitura motivadora, que auxilia na construção do conhecimento dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBAGLI, S. **Divulgação Científica: informação científica para a cidadania.** Ci. Inf., v. 25, nº 3, Brasília, DF, P. 396-404, 1996.
- BASTOS, V. C.; SILVA, J. C.; MIRANDA, A. V.; CHEFER, C.; GAZOLLA, C. B.; MELO, R. G.; PEREIRA, T. T.; GIANOTTO, D. E.; MACHADO, M. H. **Recursos didáticos para o ensino de biologia: o que pensam as/os docentes.** In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 1. Revista da SBEnBio. N. 7, 2014, p. 7332-7343.
- BERMUDES, W. L.; SANTANA, B. T.; BRAGA, J. H. O.; SOUZA, P. H. Tipos de escalas utilizadas em pesquisas e suas aplicações. **Revista Vértices**, v. 18, n. 2, Campos dos Goytacazes, p. 7-20, 2016
- BORBA, J. B. **Uma breve retrospectiva do ensino de biologia no Brasil.** Monografia (Especialização em Educação: métodos e técnicas e ensino) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais /** Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997, 136p.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio.** Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, DF, 1999.
- BRIGHENTI, J.; BIAVATTI, V. T.; SOUZA, T. R. Metodologias de ensino-aprendizagem: uma abordagem sob a percepção dos alunos. **Revista Gestão Universitária na América Latina – GUAL.** V. 8, n. 3, Florianópolis, p. 281-304, 2015.
- CANTANHEDE, S. C. S. **Textos da revista Ciência Hoje como recurso didático: análise e possibilidades de uso no ensino médio de química.** Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, 2012.
- COUTO, H. H. O. M.; REZENDE, L. A. Documentário de divulgação científica. **Revista Ensino, Saúde e Ambiente;** vol. 5, 2012, p. 160-172.
- DAL PIAN, L. F.; ALVES, D. D. P. Desafios da divulgação científica em cobertura jornalista de desastre ambiental. **Revista Ciência e Educação;** vol. 19, n. 4, Bauru - SP, 2013.
- FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Artigos da revista Ciência hoje como recurso didático no ensino de química. **Química Nova.** 34 (2): 354-360, 2011.
- FRAGA, F. B. F. F.; ROSA, R. T. D. Microbiologia na revista Ciência Hoje das Crianças: análise de textos de divulgação científica. **Revista Ciência e Educação;** vol. 21, n. 1, Bauru – SP, 2015.
- FUJII, R. A. X.; CORAZZA, M. J. **Células-tronco na revista Ciência Hoje: um recurso didático-pedagógico alternativo para o ensino.** In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da Ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 7-25, 2007.

GÓES, A. C. S.; OLIVEIRA, B. V. X. Projeto Genoma Humano: um retrato da construção do conhecimento científico sob a ótica da revista *Ciência Hoje*. **Revista Ciência e Educação**, v. 20, n. 3, Bauru - SP, 2014.

KRASILCHIK, M.. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª ed. Ver. E ampl., 2ª reimpr. – São Paulo: **Editora da Universidade Federal de São Paulo**, 2008.

MENDES, M. F. A. Uma perspectiva histórica da divulgação científica: a atuação do cientista-divulgador José Reis. Tese (Doutorado em História das Ciências e da Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2006.

MORENO, E. R.; GATICA, M. Q. Concepciones del profesorado de biología en ejercicio sobre el aprendizaje científico escolar. **Enseñanza de Las Ciencias**. Núm. 30.1, 2012.

OLIVEIRA JUNIOR., F. V.; SILVA, C. M. Sistema Didático: aprendizado baseado em problemas – Biologia para o ensino médio. Rio de Janeiro: **Editora Guanabara Koogan S.A.**, 2006, 735p., il.

PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M.; ALVES, D. R. S. A educação não formal no Brasil: o que apresentam os periódicos em três décadas de publicação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 12. n. 3, 2012.

PAVÃO, A. C. & FREITAS, D. (org.), **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**, Edufscar, São Carlos-SP, 2008.

QUEIROZ, S. L.; FERREIRA, L. N. A. Traços de cientificidade, didaticidade e laicidade em artigos da revista *Ciência Hoje* relacionados à química. **Revista Ciência e Educação**; vol. 19, n. 4, Bauru – SP, 2013.

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. **A Ciência em diferentes vozes: uma análise de textos de divulgação científica**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5., 2005, Bauru. Atas... Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Ciências, 2005.

SALÉM, S.; KAWAMURA, M. R. **As perguntas dos leitores nas revistas de divulgação científica: possíveis contribuições ao ensino de física**. In: Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999, Valinhos, SP.

SANCHEZ MORA, A. M. A divulgação da Ciência como literatura. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro: **Editora da UFRJ**, 2003.

SANTANA, M. B.; DIAS, V. B. **Utilização de textos de divulgação científica, por professores, nas aulas de biologia, em instituições públicas estaduais de ensino médio em ilhéus – BA**. In: IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 4. Revista da SBEnBio. Goiânia, setembro de 2012.

SANTIAGO, J. F. A.; ARAÚJO, M. F. F. **Concepções de professores do ensino básico sobre uso de textos de divulgação científica em aulas de Ciências e biologia em escolas da Grande Natal**. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia e VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 3. Revista da SBEnBio. N. 9, 2016, p. 5434-5445.

ZAMBONI, L. M. S. Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica. Campinas: **Autores Associados**, 2011, 167p.

ZANOTELLO, M.; ALMEIDA, M. J. P. M. Leitura de um texto de divulgação científica em uma disciplina de física básica na educação superior. **Revista Ensaio**, v. 15, n. 3, Belo Horizonte – MG, p. 113-130, 2013.

APÊNDICE A

Afirmações (Prévio/Pós) relacionadas ao conteúdo abordado na aula com o auxílio do TDC da seção *Mundo de Ciência*, para identificação do conhecimento dos alunos.

1. Em varias partes do nosso corpo podemos encontrar a atuação de enzimas, estas sendo proteínas que possuem a função de acelerar a velocidade das reações, ao mesmo tempo em que necessitamos de varias proteínas existentes para realização de funções do nosso organismo, estas podendo ser encontradas em alimentos, como carnes e ovos. A partir das afirmações acima, podemos dizer que toda enzima é uma proteína, mas nem toda proteína é uma enzima.

2. As proteínas, encontradas em diversos alimentos e essenciais para a vida, são formadas a partir da ligação entre peptídeos, formando uma chamada cadeia peptídica, que por sua vez é formada a partir de uma cadeia de aminoácidos.

3. Den
tro das células, encontramos diversas organelas. Dentre elas possuímos o núcleo, onde em seu interior encontra-se o material genético de cada indivíduo, este material genético chamado de DNA, está entrelaçado com o auxílio de proteínas para a formação dos chamados cromossomos.

4. O DNA ou Ácido Desoxirribonucleico é formado por uma sequência de nucleotídeos, compostos por uma base nitrogenada, uma pentose (um tipo de açúcar) e um grupo fosfato.

5. Dentro das células, existem diversas organelas. Bem próximas ao núcleo encontramos a organela chamada Retículo Endoplasmático Rugoso, onde nesta pode-se observar diversos pontinhos, estes pontinhos são responsáveis pela síntese/produção de proteínas, sendo denominados Ribossomos.

6. No interior do núcleo, onde se encontra os cromossomos, sendo este DNA “enrolado”, há a produção de proteínas. Porém, para que haja esta produção, os processos que ocorrem antes da produção da mesma, são chamados de Transcrição e Tradução, considerando que o DNA é a “receita” desta produção.

7. Em meio à manipulação genética ou manipulação do DNA, realizada por cientistas especializados na área, podemos considerar um organismo transgênico ou geneticamente modificado quando o material genético de um indivíduo recebe genes (presentes no DNA) provenientes de outro organismo.
8. Até hoje, dentre as diversas divulgações científicas no campo da manipulação genética, podemos visualizar tentativas sucedidas de modificar geneticamente tanto animais quanto vegetais.
9. O DNA é formado por duas fitas ligadas paralelamente e “enroladas” entre si, formando a denominada dupla hélice, enquanto o RNA é formado por uma fita simples.
10. A diferença entre o DNA ou Ácido Desoxirribonucleico e o RNA ou Ácido Ribonucleico, encontra-se no açúcar presente em ambos, sendo um a desoxirribose e no outro a ribose.

APÊNDICE B

Afirmações (Prévio/Pós) relacionadas ao conteúdo abordado na aula com o auxílio do TDC da seção *O Leitor Pergunta*, para identificação do conhecimento dos alunos.

1. No processo de fecundação, pode haver a chamada fecundação cruzada, sendo denominada desta forma, pois consiste no cruzamento entre dois indivíduos diferentes, porém da mesma espécie.
2. Nos cruzamentos, obtemos uma determinada linhagem, sendo esta como a árvore genealógica de um ser humano, onde o cruzamento de dois indivíduos resultará em um terceiro indivíduo, que posteriormente cruzará com outro indivíduo, gerando, portanto, uma linhagem. Porém, para obtermos uma linhagem pura, a fecundação cruzada deve ocorrer apenas entre indivíduos que compartilham as mesmas características, tanto no gene, quanto na fisionomia.
3. No cruzamento entre pessoas com características diferentes, o indivíduo resultante deste cruzamento, possuirá determinadas características semelhantes aos indivíduos cruzadores. As características aparentes dominaram as características não manifestas. A partir disto denominamos “recessivas” características que não se manifestam com tanta facilidade durante o cruzamento.
4. As células somáticas, ou seja, a maioria das células presentes no organismo dos indivíduos apresenta quantidade $2X$ de cromossomos, enquanto as células dos gametas, ou seja, responsáveis pela fecundação, apresentam a metade desta quantidade, portanto X .
5. No cruzamento entre genes, podemos obter pares com características tanto dominantes quanto recessivas, chamados de pares heterozigóticos, como também podemos ter um par formado entre duas características dominantes ou um par formado entre duas características recessivas, chamados, portanto, de pares homozigóticos.
6. Para a apresentação de uma linhagem ou genealogia dos genes de indivíduos, há os chamados Heredogramas, que se organizam a partir das características dos genes separados por forma e por cores.

7. Não há possibilidade de haver pares de genes formados apenas por características dominantes, onde as mesmas se combinam entre si.
8. Gregor Mendel não é considerado o pai da biologia, e apenas possui estudos na área de genética.
9. Existem duas leis genéticas, denominadas de 1ª e 2ª Lei de Mendel.
10. Cromossomo, DNA, alelo, fenótipo, genótipo, dominância e recessividade, são termos utilizados frequentemente no estudo de genética.

APÊNDICE C

Roteiro de aplicação da proposta didática com a utilização dos Textos de Divulgação Científica.

A primeira aula: TDC da seção *Mundo de Ciência*.

A segunda aula: TDC da seção *O Leitor Pergunta*.

1. Escolha dos conteúdos a serem desenvolvidos em sala de aula, selecionados pelo professor conforme o segmento das aulas que já foram ministradas.
2. Seleção dos textos de divulgação científica que deverão complementar o conteúdo proposto.
3. Definição e organização dos processos que serão realizados:
 - Planejamento e elaboração dos planos de aula a serem desenvolvidos;
 - Elaboração dos questionários avaliativos sobre os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os conteúdos ministrados, sendo os mesmos entregues antes e após a ministração da aula.
 - Elaboração do questionário avaliativo sobre a utilização do TDC como recurso didático para o ensino de biologia.
4. Aplicação da Proposta:
 - Entrega do questionário para que os estudantes apresentem seus conhecimentos prévios sobre o conteúdo (Nas duas aulas ministradas).
 - Definir um tempo para que os alunos possam estabelecer possíveis soluções da atividade.
 - Aula expositiva e dialogada sobre o conteúdo proposto;
5. Entrega do TDC para auxílio na compreensão do conteúdo ministrado:
 - Leitura individual do texto;
 - Leitura compartilhada entre professor e alunos;
 - Identificação de termos desconhecidos;

- Esclarecimento de dúvidas e questionamentos.

6. Discussão e socialização das ideias.

7. Entrega do questionário para que os estudantes apresentem seus conhecimentos pós a ministração da aula (Nas duas aulas ministradas).

8. Ao final das duas aulas, onde foram utilizados os textos, haverá a entrega do questionário relacionada à utilização do TDC como recurso didático para o ensino de biologia.

APÊNDICE D

Descrição dos artigos classificados da seção *O LEITOR PERGUNTA*, da Revista Ciência Hoje, relacionados as categorias Conteúdo Geral e Conteúdo Específico, entre os anos de 2012 a 2016.

	Publicação	Edição	Conteúdo Geral	Conteúdo Específico	Assuntos Abordados	Título do Artigo
	2012					
1	JAN/FEV	289	Biologia	Zoologia	Cordados	Como se explica a gravidez psicológica em animais domésticos, como cães?
2			Tema Transversal	Saúde	Doenças	Os potes plásticos que usamos na cozinha liberam substâncias que fazem mal à saúde?
3	MAR	290	Biologia	Bioquímica	Lípídeos	O ômega-3 emagrece?
4	ABR	291	Biologia	Fisiologia	Sangue	A pessoa que recebe um transplante de medula óssea passa a ter o DNA do sangue igual ao do doador e diferente do restante do corpo?
5			Biologia	Fisiologia	Histologia	Por que algumas pessoas sentem mais frio ou calor do que outras?
6	MAI	292	Biologia	Fisiologia	Sistema Excretor	Qual a causa do excesso de ácido úrico, que resulta na doença conhecida como gota?
7	JUN	293	Biologia	Genética	Herança sexual	A calvície, quando genética, é sempre transmitida pela mãe?
8	JUL	294	Biologia	Fisiologia	Sistema Digestório	Além do doce, salgado, azedo e amargo, existe mesmo um quinto sabor chamado umami?
9			Biologia	Fisiologia	Sistema Nervoso	Como a atividade dos neurônios é afetada ao longo da vida, especialmente na passagem para a velhice?
10	AGO	295	Biologia	Bioquímica	Carboidratos	Por que a ingestão de certos alimentos, como o aipim, causa gases intestinais? Como evitar isso?
11	SET	296	Biologia	Microbiologia	Protozoários	O que são radiolários?
12			Biologia	Fisiologia	Metabolismo e Nutrição	Colocar verduras e hortaliças de molho no vinagre é suficiente para matar micro-organismos e retirar resíduos de agrotóxicos?
13			Biologia	Genética	Variações de Herança	Qual a explicação mais plausível para a origem da diferenciação fenotípica entre as diversas populações de nosso planeta?
14	DEZ	299	Biologia	Genética	Doenças Genéticas	O que é síndrome de Lesch-Nyhan? Como tratá-la? É possível evitá-la?

Descrição dos artigos classificados da seção ***O LEITOR PERGUNTA***, da Revista Ciência Hoje, relacionados as categorias Conteúdo Geral e Conteúdo Específico, entre os anos de 2012 a 2016.

	Publicação	Edição	Conteúdo Geral	Conteúdo Específico	Assuntos Abordados	Título do Artigo
	2013					
15	JAN/FEV	300	Biologia	Zoologia	Taxonomia	No futuro, os dinossauros poderão ser considerados uma nova classe de vertebrados, como répteis, aves e mamíferos?
16	MAR	301	Biologia e Fronteira	Evolução e GeoCiências	Teoria Evolutiva	Por que alguns dinossauros – herbívoros e carnívoros – eram tão grandes?
17	MAI	303	Biologia	Botânica	Angiospermas	Quando compramos uma fruta no mercado, ela já está morta? Suas células já pararam de realizar metabolismo?
18	JUN	304	Biologia e Tema Transversal	Doenças Saúde	Doenças Degenerativas – Câncer	Qual a importância da pesquisa oncogenética?
19	JUL	305	Tema Transversal	Saúde	Cuidados pessoais	Limpar o ouvido com cotonetes faz mal?
20			Tema Transversal	Meio ambiente	Plástico	A sacola de amido pode ser uma alternativa menos danosa ao ambiente do que as convencionais?
21	AGO	306	Biologia	Microbiologia	Vírus	Qual a diferença entre um vírus inativo e um atenuado? E entre vacinas feitas com um e com o outro?
22	SET	307	Biologia e Tema Transversal	Fisiologia e Saúde	Sistema Imunológico	Por que tomamos apenas uma dose de algumas vacinas e outras temos que repetir anos depois? A ação das vacinas tem validade? O sistema imune esquece como combater a doença?
23			Biologia	Genética	Distribuição Gênica	Qual a diferença entre mutação e especiação?
24	NOV	309	Biologia e Fronteira	Evolução e Paleontologia	Teoria Evolutiva	Existiram dinossauros na Antártida?
25	DEZ	310	Biologia	Doenças	Verminoses	A picada de um mosquito pode levar à cegueira?

Descrição dos artigos classificados da seção ***O LEITOR PERGUNTA***, da Revista Ciência Hoje, relacionados as categorias Conteúdo Geral e Conteúdo Específico, entre os anos de 2012 a 2016.

	Publicação	Edição	Conteúdo Geral	Conteúdo Específico	Assuntos Abordados	Título do Artigo
	2014					
26	JAN/FEV	311	Biologia e Tema Transversal	Ecologia e Meio Ambiente	Questões ambientais	O que é poluição difusa?
27	MAR	312	Biologia e Tema Transversal	Fisiologia e Saúde	Musculatura e esqueleto - Câimbras	É verdade que comer banana alivia câimbras?
28	ABR	313	Biologia	Evolução	Teoria Evolutiva	A nossa espécie e os Neandertais devem ser denominados como espécies diferentes ou como subespécies?
29	MAI	314	Biologia	Fisiologia	Sistema Endócrino	Os antitranspirantes que contêm alumínio e parabeno podem provocar disfunções hormonais e até doenças graves?
30			Tema Transversal	Meio ambiente	Aterros Sanitários	A reutilização permanente de aterros sanitários é viável tecnológica e economicamente?
31	JUN	315	Biologia e Tema Transversal	Ecologia e Meio Ambiente	Questões ambientais	A usina hidrelétrica de Balbina foi um grande desastre. Desativá-la não seria a melhor opção?
32			Biologia	Zoologia	Cordados	Por que os peixes de água salgada são mais coloridos do que os de água doce?
33	JUL	316	Biologia	Ecologia	Biomassas terrestres	Como um solo pouco fértil como o da floresta amazônica pode servir de base para uma mata tão rica?
34	AGO	317	Biologia	Genética	Fundamentos da Genética	Como os equipamentos de sequenciamento identificam os nucleotídeos (bases) do DNA?
35			Biologia	Evolução	Teoria Evolutiva	O 'macaco aquático', que tem até verbete a Wikipédia, é verdade, mito ou fraude?
36	SET	318	Biologia	Zoologia	Cordados	Se os golfinhos tem sofisticados sistemas de eco localização que lhes permitem identificar objetos com alto grau de acurácia, como é possível que acabem tantas vezes presos em redes de pesca?
37			Tema Transversal	Saúde	Doenças Microbianas	Como funciona a ação antimicrobiana do cobre?
38	OUT	319	Biologia	Genética	Doenças Genéticas	Já é, ou será algum dia, possível curar o daltonismo?
39	NOV	320	Biologia	Fisiologia	Sistema Nervoso	Há mesmo evidências de que o cérebro funciona de forma mais eficiente a baixas temperaturas?
40	DEZ	321	Biologia e Tema Transversal	Microbiologia e Saúde	Vírus	Se alguém com ebola for picado por um Aedes aegypti e esse mesmo mosquito picar um pessoa saudável, ele pode transmitir a doença? E se esse mesmo mosquito for hospedeiro do vírus da dengue?

Descrição dos artigos classificados da seção ***O LEITOR PERGUNTA***, da Revista Ciência Hoje, relacionados as categorias Conteúdo Geral e Conteúdo Específico, entre os anos de 2012 a 2016.

	Publicação 2015	Edição	Conteúdo Geral	Conteúdo Específico	Assuntos Abordados	Título do Artigo
41	JAN/FEV	322	Biologia e Tema Transversal	Doenças e Saúde	Infecções Virais	No Japão, é costume usar máscara quando se está gripado, para não contagiar outras pessoas. Esse hábito é mesmo eficiente?
42	MAR	323	Tema Transversal	Saúde	Agrotóxicos	O inseticida endossulfan é proibido na Europa e nos Estados Unidos há tempos. E foi recentemente banido na China. Se isso é verdade, por que esse agrotóxico ainda é usado no Brasil?
43	ABR	324	Biologia	Fisiologia	Musculatura e Esqueleto	Dormir em redes faz mal a coluna?
44	MAI	325	Biologia e Tema Transversal	Fisiologia e Saúde	Sistema Endócrino	Dormir com a televisão, o computador ou o celular ligados pode atrapalhar o sono ou fazer mal à saúde, em especial nos adolescentes?
45			Biologia	Botânica	Angiospermas	Por que as frutas amadurecem mais rápido quando colocadas próximas de bananas?
46	JUN	326	Biologia	Fisiologia	Sistema Nervoso	Por que o café produz um efeito tão relaxante?
47	JUL	327	Tema Transversal	Meio ambiente	Agricultura	É fácil implantar a chamada agricultura urbana em cidades com grandes populações?
48			Biologia e Tema Transversal	Doenças e Saúde	Infecções Virais	Quais os sintomas do Zika vírus, que já está circulando no Brasil? Ele pode matar?
49	AGO	328	Biologia	Bioquímica	Lipídeos	Os dois tipos de Ômega-3 existentes são igualmente benéficos à saúde?
50			Biologia	Ecologia	Relações Ecológicas	É verdadeira a história que atribui a gralha-azul a manutenção da floresta com araucárias? Se não como acontece esse processo?
51	SET	329	Biologia	Genética	Fundamentos da Genética	O que existe de inovador na Epigenética? Se o autor do livro Epigenética [Richard C. Francis] diz é verdade, não estaria ele recauchutando a hipótese lamarckiana da herança dos caracteres adquiridos, desacreditadas a mais de um século?
52	OUT	330	Biologia e Tema Transversal	Fisiologia e Saúde	Sistema Imunológico	Por que algumas pessoas sofrem mais com picadas de insetos do que outras?
53			Biologia e Tema Transversal	Fisiologia e Saúde	Metabolismo e Nutrição	O chamado Arroz Negro é da mesma espécie do Arroz Branco? Ele tem vantagens nutritivas em relação ao branco?
54	NOV	331	Biologia e Tema Transversal	Fisiologia e Saúde	Sistema Nervoso – Gagueira	Quais são as causas da gagueira? Existe tratamento eficaz?
55	DEZ	332	Biologia	Microbiologia	Bactérias	A microbiota de insetos e aracnídeos é composta das mesmas espécies encontradas no ser humano?
56			Biologia	Evolução	Teoria Evolutiva	O gênero atual Homo Sapiens é, realmente, o único que existe na superfície da terra? A cada nascimento, sempre ocorre uma mutação; será que o acúmulo destas não está levando o H. Sapiens a uma subespécie, como o caso do 47xxy?

Descrição dos artigos classificados da seção ***O LEITOR PERGUNTA***, da Revista Ciência Hoje, relacionados as categorias Conteúdo Geral e Conteúdo Específico, entre os anos de 2012 a 2016.

	Publicação 2016	Edição	Conteúdo Geral	Conteúdo Específico	Assuntos Abordados	Título do Artigo
57	JAN/FEV	333	Biologia	Evolução	Teoria Evolutiva	Qual a diferença entre teoria e lei? Por que a seleção natural de Darwin é teoria?
58			Biologia	Ecologia	Noções iniciais de ecologia	A biorremediação, por exemplo, com o aguapé, pode ser eficaz no rio Doce?
59	MAR	334	Biologia	Genética	Manipulação Genética	O que é o Projeto Epigenoma Humano e de que forma poderá auxiliar os cientistas a desenvolver estratégias para tratar doenças?
60			Biologia	Biologia Celular	Divisão Celular	Por que após alguns dias o bronzeado vai desaparecendo?
61	ABR	335	Biologia e Tema Transversal	Microbiologia e Saúde	Vírus	O mosquito <i>Aedes aegypti</i> pode ser portador dos três vírus (dengue, chikungunya e zika) ao mesmo tempo? Caso positivo, ele pode transmitir a infecção pelos três vírus para o ser humano?
62			Biologia	Evolução	Teoria Evolutiva	Em qual época da história o homem aprendeu a dominar o fogo? Qual a teoria mais atual e consensual?
63	JUN	337	Biologia	Bioquímica	Proteínas	Fora os lactínios, quais são os alimentos que contêm cálcio e que também permitem a absorção rápida do mineral pelo organismo?
64			Biologia e Tema Transversal	Evolução e Meio Ambiente	Teoria Evolutiva	Por que o bicho preguiça não se extinguiu por seleção natural, sendo ele um animal tão lento e, portanto, alvo fácil para os seus predadores?
65	JUL	338	Biologia	Zoologia	Taxonomia	Como saber se estamos diante de uma nova espécie de mariposa? Fotografei uma muito engraçada em casa e achei-a parecida, em pesquisa na internet com duas espécies da Venezuela. Onde procuramos informações?
66			Biologia e Tema Transversal	Microbiologia e Saúde	Vírus	Gostaria de saber se já existem estudos ou mesmo uma vacina para o vírus da febre de Mayaro
67	SET	340	Biologia	Zoologia	Cordados	Um animal aquático com capacidade de causar uma descarga elétrica conseguiria infligir um choque a uma distância maior na água salgada do que na água doce?
68	OUT	341	Tema Transversal	Meio ambiente	Interferência Urbana	O que é ecologia de estradas?
69	NOV	342	Tema Transversal	Meio ambiente	Biodegradáveis	Os detergentes, produtos alvejantes e desengordurantes largamente comercializados no país são mesmo biodegradáveis?
70	DEZ	343	Biologia	Ecologia	Populações	O que é e com que trabalha a antropologia ecológica?

APÊNDICE E

Descrição dos artigos classificados da seção *MUNDO DE CIÊNCIA*, da Revista Ciência Hoje, relacionados as categorias Conteúdo Geral e Conteúdo Específico, entre os anos de 2012 a 2016.

	Publicação	Edição	Conteúdo Geral	Conteúdo Específico	Assuntos Abordados	Título do Artigo
	2012					
1	JAN/FEV	289	Biologia	Zoologia	Cordados	Feio, mas sem doer
2			Biologia	Zoologia	Cordados	Bom de bico e de... Número
3			Biologia	Zoologia	Filos	O peludo das profundezas
4	MAR	290	Biologia	Fisiologia	Metabolismo e Nutrição	Esporte e saúde: a ligação?
5			Biologia e Fronteira	Ecologia – Paleocologia	Relações ecológicas	África: florestas, humanos e clima.
6			Biologia e Tema Transversal	Doenças – Saúde	Doenças Degenerativas	Câncer: feche a boca.
7			Biologia	Fisiologia	Musculatura e Esqueleto	Ciências da massagem
8	ABR	291	Biologia	Fisiologia	Musculatura	DNA não são diamantes
9			Biologia	Zoologia	Cordados	Macho novo na área: aborto
10			Biologia e Fronteira	Zoologia – NeuroCiências	Cordados	O cheiro do medo: doce
11			Biologia	Fisiologia	Gametogênese e Reprodução	Células-tronco ovarianas?
12	MAI	292	Biologia e Fronteira	Zoologia – Bioeletrônica	Filos	Usina rastejante e gosmenta
13			Biologia e Tema Transversal	Fisiologia – Saúde	Metabolismo e Nutrição	Morte pela carne
14			Tema Transversal	Saúde	Doenças	Teste de sangue para infarto
15	JUN	293	Biologia	Fisiologia	Sistema Endócrino	Protetor solar e... Endometriose?
16			Biologia e Fronteira	Genômica e Fisiologia	Sistema Reprodutor	Flora Vaginal: surpresa
17	JUL	294	Biologia e Fronteira	Fisiologia – NeuroCiências	Sistema Nervoso	Acorda, medula! Anda, rato!
18			Biologia e Tema Transversal	Fisiologia – Saúde	Sangue	Câncer de mama: exame de sangue?

Descrição dos artigos classificados da seção **MUNDO DE CIÊNCIA**, da Revista Ciência Hoje, relacionados as categorias Conteúdo Geral e Conteúdo Específico, entre os anos de 2012 a 2016.

	Publicação	Edição	Conteúdo Geral	Conteúdo Específico	Assuntos Abordados	Título do Artigo
	2012					
19	AGO	295	Biologia e Tema Transversal	Fisiologia – Saúde	Sistema Nervoso - Memória	Pílula da memória?
20			Biologia	Ecologia	Biomassas terrestres	Amazônia em débito
21			Biologia	Microbiologia	Bactérias	Morte da vida com arsênio?
22			Biologia e Tema Transversal	Bioquímica – Saúde	Proteínas - Alzheimer	Alzheimer: antes de o crime ocorrer
23	SET	296	Biologia	Microbiologia	Vírus	Sobreviventes da raiva
24			Tema Transversal	Saúde	Gordura corporal	Pneuzinhos também contam
25			Biologia	Doenças	Infeções Virais	HIV: droga, pílula e cura
26			Biologia e Tema Transversal	Doenças – Saúde	Doenças Degenerativas	Células-tronco no tumor?
27	OUT	297	Biologia	Genética	Manipulação Genética	Genoma Humano: ainda mais complexo
28			Biologia	Zoologia	Cordados	Luz como alimento
29			Fronteira	Ciências Ambientais	Ecologia	Amazônia: elemento da chuva
30	NOV	298	Biologia	Zoologia	Cordados	Sem cicatriz
31			Biologia e Tema Transversal	Doenças – Saúde	Doenças Degenerativas - Câncer	Câncer de mama: quatro tipos
32			Biologia	Fisiologia	Sistema Endócrino	Vida longa, Eunucos!

Descrição dos artigos classificados da seção **MUNDO DE CIÊNCIA**, da Revista Ciência Hoje, relacionados as categorias Conteúdo Geral e Conteúdo Específico, entre os anos de 2012 a 2016.

	Publicação 2013	Edição	Conteúdo Geral	Conteúdo Específico	Assuntos Abordados	Título do Artigo
33	JAN/FEV	300	Biologia	Bioquímica	Proteínas	A rã e o leite
34			Biologia	Ecologia	Relações Ecológicas	Amazônia: censo nas alturas
35			Biologia	Zoologia	Filos	Tudo pelos filhos
36	MAR	301	Biologia	Genética	Fundamentos da Genética	DNA, 60, com roupa nova
37			Biologia	Zoologia	Filos	Via láctea como guia
38			Tema Transversal	Saúde	Transplante	Transplante escatológico
39			Biologia	Genética	Fundamentos da Genética	Disco rígido em pó
40	ABR	302	Biologia	Fisiologia	Sistema Imunológico	Sal e doenças autoimunes
41			Tema Transversal	Saúde	Autismo	Ácido fólico e autismo
42			Biologia	Zoologia	Filos	Atração eletrizante
43			Tema Transversal	Saúde	Envelhecimento	A promessa renasceu
44			Biologia e Fronteira	Evolução – Paleontologia	Teoria Evolutiva	Meu, seu... Nosso parente
45	MAI	303	Biologia	Zoologia	Filos	Abelhas e bactérias: vício e poluição
46	JUN	304	Biologia	Bioquímica	Proteínas	Envelhecimento: o crime
47			Tema Transversal	Saúde	Aterosclerose	Doenças, carne e energéticos.
48	JUL	305	Biologia e Fronteira	Genética – NeuroCiências	Variações de Herança	Mudanças do amor
49	AGO	306	Biologia e Tema Transversal	Doenças – Saúde	Doenças degenerativas - Câncer	Toupeira contra o câncer
50			Biologia	Fisiologia	Sistema Nervoso	Meu pé esquerdo...
51	SET	307	Tema Transversal	Saúde	Autismo	Pré-natal para autismo?
52			Biologia	Zoologia	Cordados	Superforça de um novo herói
53			Biologia	Zoologia	Cordados	Monogamia: solidão ou proteção?
54			Biologia	Genética	Manipulação Genética	Silenciando o 21 extra.
55	OUT	308	Tema Transversal	Saúde	Obesidade	Magreza contagiosa
56			Biologia	Zoologia	Cordados	O novo velho conhecido
57			Biologia e Tema Transversal	Doenças – Saúde	Doenças degenerativas - Alzheimer	Cobre e Alzheimer
58	NOV	309	Biologia e Fronteira	Zoologia – Entomologia	Filos	Inofensivos, baratos e com cheiro de uva
59			Biologia e Tema Transversal	Doenças – Saúde	Doenças degenerativas – Câncer	Amendoim e câncer de mama
60			Biologia	Genética	Manipulação Genética	Reprogramando células <i>in vivo</i>
61			Biologia e Tema Transversal	Doenças – Saúde	Doenças degenerativas - Câncer	Cáries e câncer
62	DEZ	310	Biologia	Biologia Celular	Organização Celular	Transporte intracelular

Descrição dos artigos classificados da seção **MUNDO DE CIÊNCIA**, da Revista Ciência Hoje, relacionados as categorias Conteúdo Geral e Conteúdo Específico, entre os anos de 2012 a 2016.

	Publicação 2014	Edição	Conteúdo Geral	Conteúdo Específico	Assuntos Abordados	Título do Artigo
63	JAN/FEV	311	Biologia	Bioquímica	Água e Sais	Basta de vitaminas e minerais
64			Biologia	Zoologia	Cordados	Cães magnéticos
65			Tema Transversal	Saúde	Demência	Cinco hábitos contra a demência
66	MAR	312	Biologia e Fronteira	Biologia Celular - Engenharia Genética	Organização Celular	Embrionárias estressadas
67	ABR	313	Biologia	Bioquímica	Proteínas	Proteína? Só depois dos 65
68			Biologia e Tema Transversal	Doenças – Saúde	Doenças Degenerativas – Alzheimer	Alzheimer você faria o teste?
69			Biologia	Zoologia	Cordados	Minikiwi na Nova Zelândia
70	MAI	314	Biologia	Fisiologia	Sistema Respiratório	Um trilhão de odores
71			Biologia	Ecologia	Biomassas Terrestres	Ressurreição verde
72			Biologia	Zoologia	Cordados	Por que a zebra tem listras?
73	JUN	315	Tema Transversal	Saúde	Diabetes	Café, fígado e diabetes
74			Tema Transversal	Saúde	Sistema Nervoso	Por que bocejamos?
75	JUL	316	Biologia e Fronteira	Ecologia - Ciências Ambientais	Questões ambientais	Colapso à vista: problema nosso?
76			Fronteira	NeuroCiências	Sistema Nervoso	Cérebro dos caminhos que se cruzam
77	AGO	317	Biologia e Tema Transversal	Doenças – Saúde	Doenças Degenerativas – Alzheimer	Teste sanguíneo para Alzheimer
78	SET	318	Biologia e Tema Transversal	Doenças – Saúde	Doenças Degenerativas - Câncer	Luz noturna e câncer
79	OUT	319	Biologia	Doenças	Infecções bacterianas	Tuberculose: origens, diagnóstico e diabetes
80			Biologia e Fronteira	Ecologia - Ciências Ambientais	Questões ambientais	O oceano engoliu o calor
81			Biologia e Tema Transversal	Doenças – Saúde	Doenças Degenerativas - Câncer	Câncer: uma aspirina por dia
82			Biologia	Zoologia	Cordados	Das barbatanas aos membros
83	NOV	320	Biologia	Zoologia	Filos	Dóceis e agressivos: seleção em grupo?
84			Biologia e Fronteira	Fisiologia - NeuroCiências	Sistema Nervoso	Sem memórias ruins
85			Biologia	Zoologia	Cordados	Chamando pela mãe
86	DEZ	321	Biologia	Fisiologia	Sistema Nervoso	Mapas no cérebro

Descrição dos artigos classificados da seção **MUNDO DE CIÊNCIA**, da Revista Ciência Hoje, relacionados as categorias Conteúdo Geral e Conteúdo Específico, entre os anos de 2012 a 2016.

	Publicação	Edição	Conteúdo Geral	Conteúdo Específico	Assuntos Abordados	Título do Artigo
	2015					
87	JAN/FEV	322	Biologia e Tema Transversal	Biologia Celular - Saúde	Divisão Celular - Câncer	Câncer: por que eu? Má sorte, talvez
88			Biologia	Zoologia	Cordados	Sou... Uma lagarta tóxica
89	MAR	323	Tema Transversal	Saúde	Depressão	Depressão: esperança e uso imediato
90	ABR	324	Tema Transversal	Saúde	Alergias	Amendoim contra alergia
91			Biologia e Tema Transversal	Ecologia - Meio Ambiente	Questões ambientais	Plásticos ao mar
92	MAI	325	Biologia e Tema Transversal	Doenças – Saúde	Infecções Virais - HIV/AIDS	Ebola e HIV: esperança renovada
93			Biologia e Fronteira	Bioquímica - Biomedicina	Proteínas	A proteína forma o cérebro... Ou a pele?
94			Biologia e Tema Transversal	Doenças – Saúde	Doenças Degenerativas – Alzheimer	Ultrassom e Alzheimer
95			Biologia	Microbiologia	Bactérias	Câncer e pneumonia
96			Biologia e Fronteira	Zoologia e Paleontologia	Filos	Bisavô dos Artrópodes
97	JUN	326	Biologia	Genética	Manipulação Genética	Embriões modificados: hen(ética)?
98			Biologia	Microbiologia	Bactérias	Parto e bactérias intestinais
99	JUL	327	Fronteira	Engenharia Genética		Rumo a heroína caseira
100	AGO	328	Tema Transversal	Saúde	Autismo	Autismo: olfato, olhar, mini cérebros e jogos.
101			Tema Transversal	Saúde	Acne	Acne e b12: fim do mistério
102			Biologia	Genética	Manipulação Genética	Arroz: maior e melhor
103	SET		Biologia	Bioquímica	Carboidratos e Lípidos	Emagrecer: gordura ou carboidrato?
104	OUT	330	Biologia e Tema Transversal	Ecologia - Meio Ambiente	Questões ambientais	Pela goela abaixo
105			Biologia e Fronteira	Doenças – Biofísica	Doenças Degenerativas	Veneno contra o câncer
106			Biologia	Doenças	Doenças Degenerativas	Sementes de Alzheimer?
107			Biologia e Fronteira	Evolução e Paleontologia	Teoria Evolutiva	Novo Homo e sua redefinição
108	NOV	331	Biologia	Ecologia	Relações Ecológicas	Chernobyl: humanos versus radioatividade
109			Biologia e Fronteira	Ecologia - Ciências Ambientais	Questões ambientais	Lixo plástico: esperança em um verme

Descrição dos artigos classificados da seção **MUNDO DE CIÊNCIA**, da Revista Ciência Hoje, relacionados as categorias Conteúdo Geral e Conteúdo Específico, entre os anos de 2012 a 2016.

	Publicação	Edição	Conteúdo Geral	Conteúdo Específico	Assuntos Abordados	Título do Artigo
	2016					
110	JAN/FEV	333	Biologia	Ecologia	Relações Ecológicas	Humanos, animais e o bem-estar da Terra
111	MAR	334	Biologia e Tema Transversal	Microbiologia –Saúde	Vírus	Santuário do HIV
112	ABR	335	Tema Transversal e Fronteira	Ciências Ambientais - Meio Ambiente	Aquecimento Global	Levantamento de águas: recorde nosso
113			Biologia	Fisiologia	Sistema Cardiovascular	Bom colesterol alto: sempre bom?
114			Biologia	Bioquímica	Lipídeos	Gordura, intestino e câncer
115	MAI	336	Biologia e Fronteira	Genética - Biologia Sintética	Manipulação Genética	Vida: desenho <i>versus</i> manipulação
116	JUN	337	Biologia	Embriologia	Embriologia	Embriões de fronteira
117			Biologia	Zoologia	Cordados	Linguagem dos golfinhos
118			Biologia e Tema Transversal	Fisiologia – Saúde	Gametogênese e Reprodução	Menstruação e Câncer
119	JUL	338	Biologia e Tema Transversal	Doenças - Saúde	Doenças Degenerativas	Câncer: rumo a uma vacina universal
120	AGO	339	Biologia e Tema Transversal	Doenças - Saúde	Doenças Degenerativas	Álcool e os sete (ou mais) cânceres
121	SET	340	Biologia	Ecologia	Relações Ecológicas	Binômio: pássaros e humanos
122	OUT	341	Biologia e Fronteira	Genética - Biologia Evolucionária	Herança Sexual	Matar o semelhante: genética ou cultura?

ANEXO A

Trabalhos localizados em periódicos nacionais que discutem sobre Divulgação Científica e Ensino de Ciências e Biologia.

1. ALMEIDA, S. A.; GIORDAN, M. A apropriação do gênero de Divulgação Científica pelas crianças: fragmentos de um percurso. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência. Vol. 16, n. 3, 2016.
2. BERNADINO, M. V.; ROCHA, M. B. Análise dos conteúdos de evolução em artigos científicos sob a perspectiva da natureza da Ciência. Revista Ensino, Saúde e Ambiente. Vol. 5, 2012.
3. CÂNDIDO, M. S. C.; SANTOS, M. G.; AZEVEDO, T. M.; SODRÉ NETO, L. Microbiologia no ensino médio: analisando a realidade e sugerindo alternativas de ensino numa escola estadual paraibana. Revista Ensino, Saúde e Ambiente. Vol. 8, 2015.
4. COOPER, A. F. S. C.; SOUZA, M. P. F.; MATOS, E. M.; MAIA, E. D. Museu de Ciências da terra e museu Ciência viva: uma breve comparação entre duas instituições fluminenses de educação não formal de divulgação científica. Revista Ensino, Saúde Ambiente. Vol. 7, 2014.
5. COUTO, H. H. O. M.; REZENDE, L. A. Documentário de Divulgação Científica. Revista Ensino, Saúde e Ambiente. Vol. 5, 2012.
6. FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Perguntas elaboradas por graduandos em química a partir da leitura de textos de divulgação científica. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Vol. 12, n. 3, 2012.
7. FRAGA, F. B. F. F.; ROSA, T. D. R. Microbiologia na revista Ciência Hoje das Crianças: análise de textos de divulgação científica. Vol. 21. n. 1. Bauru, 2015.
8. FREITAS, C. A. V.; TRAJANO, V. S.; RANGEL, E. F.; COUTINHO, C. M. L. M. Ensino Intradisciplinar na Biologia: reflexões de uma intervenção na terceira série do ensino médio. Revista Ensino, Saúde e Ambiente. Vol. 5, 2012.

9. GALAZ, C. M.; WEIL, C. G. Concepciones del profesorado universitario acerca de la ciencia y su aprendizaje y como abordan la promoción de competencia científica en la formación de futuros profesores de biología. *Enseñanza de Las Ciencias*. Núm. 32.1, 2014.
10. GOÉS, A. C. S.; OLIVEIRA, B. V. X. Projeto Genoma Humano: um retrato da construção do conhecimento científico sob a ótica da revista *Ciência Hoje*. *Ciência e Educação*. Vol. 20. n. 3. Bauru, 2014.
11. MATURANO, A. M. C.; ISHIWA, J. O. K. Ignorancia consciente en el aprendizaje de las ciencias I: componentes de la incomprensión de un texto científico. *Enseñanza de Las Ciencias*. Núm. 33.3., 2015.
12. MORENO, E. R.; GATICA, M. Q. Concepciones del profesorado de biología en ejercicio sobre el aprendizaje científico escolar. *Enseñanza de Las Ciencias*. Núm. 30.1, 2012.
13. PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M.; ALVES, D. R. S. A educação não formal no Brasil: o que apresentam os periódicos em três décadas de publicação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Vol. 12. n. 3, 2012.
14. DAL PIAN, L. F.; ALVES, D. D. P. Desafios da divulgação científica em cobertura jornalista de desastre ambiental. *Ciência e Educação*. Vol. 19, n. 4. Bauru, 2013.
15. QUEIROZ, S. L.; FERREIRA, L. N. A. Traços de científicidade, didaticidade e laicidade em artigos da revista *Ciência Hoje* relacionados a química. *Ciência e Educação*. Vol. 19, n. 4. Bauru, 2013.
16. REGIANI, A. M.; GOMES, C. S.; SOUZA, M. S.; BRITO, C. H. Seguindo os passos de Sherlock Holmes: experiência interdisciplinar em encontro de *Divulgação Científica*. *Revista Ensaio*. Vol. 14, n. 3, 2012.
17. ROCHA, M. B.; MARQUES, R. V.; LEAL, M. A. *Divulgação Científica e meio ambiente: mapeamento da temática ambiental em jornais e revistas de grande circulação*. *Revista Ensino, Saúde e Ambiente*. Vol. 5, 2012.
18. ROCHA, M. B.; VARGAS, M. Aspectos da natureza da *Ciência* nos textos sobre evolução da revista *Scientific American Brazil*. *Revista Ensino, Saúde e Ambiente*. Vol. 9, 2016.

19. SCHMIEDECKE, W. G.; PORTO, P. A. A história da Ciência e a divulgação científica na TV: subsídios teóricos para uma abordagem crítica dessa aproximação no ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência*. Vol. 15, n. 3, 2015.
20. SOUSA, A. C.; MUXFELDT, A. K.; JUSTINA, L. A. D.; MEGLHIORATTI, F. A. A presença do tema Eugenia em uma revista de Divulgação Científica no período de 1990 a 2009. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência*. Vol. 14, n. 1, 2014
21. TAXINI, C. L.; PUGA, C. C. I.; SILVA, C. S. F.; RODRIGUES, R. Proposta de uma sequência didática para o ensino do tema “estações do ano” no ensino fundamental. *Revista Ensaio*. Vol. 14, n. 1, 2012.
22. TOLENTINO, P. C.; ROSSO, A. J. As representações sociais dos licenciandos em Ciências biológicas sobre o ser biólogo e o ser professor. *Revista Ensaio*. Vol. 16, n. 3, 2014.
23. VAZ, J. M. C.; PAULINO, A. L. S.; BAZON, F. V. M.; KILL, K. B.; ORLANDO, T. C.; REIS, M. X.; MELLO, C. Material didático para Ensino de Biologia: possibilidades de inclusão. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Vol. 12. n. 3, 2012.
24. VIEIRA, E. P. P.; CHAVES, S. N. Raza, ciencia e política: paradojas contemporáneas de la enseñanza de biología. *Enseñanza de Las Ciencias*. Núm. 30.1, 2012.
25. ZANOTELLO, M.; ALMEIDA, M. J. P. M. Leitura de um texto de divulgação científica em uma disciplina de física básica na educação superior. *Revista Ensaio*. Vol. 15, n. 3, 2013.

ANEXO B

Trabalhos localizados em Encontros Nacionais e Regionais de Ensino de Biologia (ENE BIO/ERE BIO) e Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) que discutem sobre Divulgação Científica e Ensino de Ciências e Biologia.

1. ALMEIDA, S. A. Cenas de leitura de uma revista de divulgação científica para crianças em sala de aula. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia e VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 3. Revista da SBEnBio. N. 9, 2016, p. 3261-3271.
2. ALMEIDA, S. A. Física divertida: teorias de Einstein na revista Ciência hoje das crianças. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia e VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 3. Revista da SBEnBio. N. 9, 2016, p. 3272-3283.
3. ALMEIDA, S. O.; AGUIAR, J. V. S.; GOMES, O. C.; GOMES, S. R. Divulgação científica por meio da Ciência hoje para criança: temáticas e discurso. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.
4. BOER, N.; RODRIGUES, L. F. O. Jogos pedagógicos da revista Ciência hoje para crianças: contribuições para o ensino de Ciências. In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 1. Revista da SBEnBio. N. 7, 2014, p. 6018-6029.
5. BRENZAM FILHO, F.; ANDRADE, M. A. B. S. Aspectos da natureza da Ciências expressos em artigos de uma revista científica. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia e VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 3. Revista da SBEnBio. N. 9, 2016, p. 2360-2369.
6. BROIETTI, F. C. D.; SANTIN FILHO, O.; PASSOS, M. M. Avaliação em química: um estudo em artigos de revistas da área de ensino no Brasil. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2013.
7. CARVALHO, E.; COSTA, M.; KNAPP, J. S. F. Didática e epistemologia das Ciências: análise de 2003-2013 dos artigos da revista ensaio e encontro nacional de pesquisa em educação em Ciências (ENPEC). In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 1. Revista da SBEnBio. N. 7, 2014, p. 4224-4235.

8. CARVALHO, M. T. S.; GONZAGA, A. M. A repercussão da divulgação científica da produção de professores em formação continuada do mestrado em educação em Ciências UEA/AM – em nível local, regional e nacional. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2013.
9. CASSETTARI, B. O.; PALEARI, L. M.; SIMÕES, M. G. Paleontologia e evolução em revista popular de divulgação científica e suas implicações para o ensino de biologia. In: IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 4. Revista da SBEnBio. Goiânia, setembro de 2012.
10. CESARE, P. S. L.; CAIRES JUNIOR, F. P.; ANDRADE, M. A. B. S. Produção acadêmica recente sobre epistemologia na revista Investigações em Ensino de Ciências. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.
11. COMPANINI, B. D.; BORIM, D. C. D. E.; ROCHA, M. B.; BARROS, M. D. M. Divulgação científica na escola: o uso do filme Frankenweenie como recurso didático no ensino de biologia. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia e VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 3. Revista da SBEnBio. N. 9, 2016, p. 381-391.
12. ESPERANÇA, T. C. R. B.; FILOMENO, C. E. S.; LAGE, D. A. Divulgação científica no ambiente escolar: uma proposta a partir do uso de mídias digitais. In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 1. Revista da SBEnBio. N. 7, 2014, p. 1582-1591.
13. FERREIRA, J. S. J. C.; SOUZA, L. H. P. Levantamento bibliográfico sobre doenças negligenciadas em artigos e revistas na área de educação. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.
14. FIORESI, C. A.; CUNHA, M. B. Análise de recursos linguísticos e leitura crítica de textos de divulgação científica. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.
15. FREITAS, P. H.; ANDRADE, P. R.; ANDRADE, M. A. B. S. As publicações sobre epistemologia a na revista RBPEC: tendências de pesquisa. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.

16. GOMES, M. C. Aplicação didática de textos da revista Ciência hoje: revelando o enfoque Ciência, tecnologia e sociedade (CTS). In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia e VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 3. Revista da SBEnBio. N. 9, 2016, p. 5773-5784.
17. GONTIJO, G. B.; MOTA, G. P. R.; OLIVEIRA, J. R. S. Análise da revista minas faz Ciência: a divulgação científica sob o olhar da sociologia de Latour. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.
18. ISZLAJI, C.; QUINTEIRO, J.; MARTINS, L. C.; MARANDINO, M. Formando jovens divulgadores da Ciências, ações de alfabetização e divulgação científica. In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 1. Revista da SBEnBio. N. 7, 2014, p. 1431-1440.
19. KAUAMARUA, M. R. D.; MUNHOZ, M. G. Por que cientistas fazem divulgação científica? Uma análise de m evento de física de partículas. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.
20. LOIOLA, L.; ZANCUL, M. S.; BIZERRIL, N. X. A. Uso de textos de divulgação científica no desenvolvimento de temas de educação em saúde na educação de jovens e adultos. (EJA). In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2013.
21. MADKE, P.; ARAÚJO, M. C. P. Reflexões sobre a experimentação no ensino de genética expressa nas publicações da revista genética na escola. In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 1. Revista da SBEnBio. N. 7, 2014, p. 6055-6065.
22. MARQUES, R. S.; PINTO, A. S.; LIMA, S. O. A.; SANTOS, S. Textos de divulgação científica na sala de aula: uma breve revisão sobre a sua utilização no ensino formal ao longo dos últimos cinco anos no Brasil. In: IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 4. Revista da SBEnBio. Goiânia, setembro de 2012.
23. MELO, L.; GONZAGA, L. C.; BARBOSA, P. M. M.; VILAS-BOAS, A. Divulgação científica no rádio e o ensino de Ciências e biologia. In: IV Encontro Nacional de Ensino de

Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 4. Revista da SBEnBio. Goiânia, setembro de 2012.

24. MESQUITA, D. W. O.; SOUZA, A. C. N.; FARIAS, S. A. A formação continuada de professores de Ciências: uma revisão dos artigos da revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.

25. NASCIMENTO, J. E.; ZABOTTI, K.; SCHEIFELE, A.; CUNHA, M. B.; JUSTINA, L. A. D.; LIMA, W. S.; A divulgação científica e o tema “gene” a revista superinteressante no Brasil. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia e VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 3. Revista da SBEnBio. N. 9, 2016, p. 3513-3523.

26. OLIVEIRA, F. S.; FREITAS, D. A produção acadêmica acerca do ensino de Ciência nos anos iniciais nas revistas Ensaio e RBPEC: o lugar da respectiva Ciências, tecnologia e sociedade. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.

27. OLIVEIRA, K. R. S. A dinâmica da Ciência em artigos de divulgação científica da revista pesquisa FAPESP. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2013.

28. OLIVEIRA, M. P. Divulgação científica para o público infantil: um instrumento de inclusão social e fortalecimento da cultura científica. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.

29. ROCHA, M. B.; NICODEMO, J. F. O. Educação ambiental e divulgação científica: o papel da mídia na difusão de conhecimentos científicos. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2013.

30. ROCHA, M. B.; VARGAS, M. Estudo da linguagem de textos de divulgação científica. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.

31. RODRIGUES, R. V.; NASCIMENTO, T. S.; RODRIGUES, D. A. M. Conhecimento e dificuldades na produção de textos de divulgação científica por alunos do curso de Ciências biológicas da Universidade Federal do Ceará. In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia

e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 1. Revista da SBEnBio. N. 7, 2014, p. 6343-6354.

32. ROLDI, M. M. C.; SOARES, L. M. S.; PINHEIRO, R. F. M.; SOARES, R. B.; SERPA FILHO, A.; PUGNAL, F. L.; SILVA, M. A. J. Projeto jovens pesquisadores: ensino de biologia e divulgação científica em um espaço não formal de educação em Santa Tereza no Espírito Santo. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia e VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 3. Revista da SBEnBio. N. 9, 2016, p. 574-584.

33. SANTANA, D. C. O.; DANTAS, J. M.; NUNES, A. O. Textos de divulgação científica: análise da produção em eventos e periódicos em ensino (2011 – 2014). In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.

34. SANTANA, M. B.; DIAS, V. B. Utilização de textos de divulgação científica, por professores, nas aulas de biologia, em instituições públicas estaduais de ensino médio em ilhéus – BA. In: IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 4. Revista da SBEnBio. Goiânia, setembro de 2012.

35. SANTIAGO, J. F. A.; ARAÚJO, M. F. F. Concepções de professores do ensino básico sobre uso de textos de divulgação científica em aulas de Ciências e biologia em escolas da Grande Natal. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia e VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 3. Revista da SBEnBio. N. 9, 2016, p. 5434-5445.

36. SILVA, A. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. uma leitura de divulgação científica sobre ressonância magnética no ensino médio. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2013.

37. SILVA, L. P. C. Pitadas de divulgação científica: estágio docência e abordagens da temática na graduação. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia e VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 3. Revista da SBEnBio. N. 9, 2016, p. 4750-4761.

38. SILVA, T. A. L.; FRANCO, L. S.; ZANCUL, M. S. Uso de textos de divulgação científica no ensino médio – atividades realizadas por licenciandos em Ciências biológicas. In: IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 4. Revista da SBEnBio. Goiânia, setembro de 2012.

39. SILVA, T. A. L.; SENZIZANCUL, M. Contribuições do uso de textos de divulgação científica para a formação inicial de professores de biologia. In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 1. Revista da SBEnBio. N. 7, 2014, p. 7189-7199.
40. SOUZA, J. P. M.; JACQUES, B. P.; SILVA, E. B. Utilização da revista *Ciência hoje* e práticas de jogo no ensino de Ciências. In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 1. Revista da SBEnBio. N. 7, 2014, p. 4124-4132.
41. SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. Sistemática, filogenética e divulgação científica: análise da linguagem de artigos da revista *Scientific American Brasil*. In: V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 1. Revista da SBEnBio. N. 7, 2014, p. 6142-6153.
42. SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. Sistemática, filogenética e divulgação científica: análise da revista *Scientific American Brasil*. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2013.
43. TARGINO, A. R. L.; GIORDAN, M. Textos literários de divulgação científica no ensino da lei periódica: potencialidades e limitações. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.
44. TERUYA, L. C.; MARSON, G. A. A química nos textos de divulgação científica: uma análise sob a perspectiva da educação CTS. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.
45. VIEIRA, L. B. G.; SÁ, L. P. A avaliação da aprendizagem de acordo com as revistas brasileiras da área de ensino de Ciências. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.
46. FUJII, R. A. X.; CORAZZA, M. J. Células-tronco na revista *Ciência hoje*: um recurso didático-pedagógico alternativo para o ensino. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2015.
47. ARENGHI, L. E. B.; CARVALHO, L. M. O. A divulgação científica, por meio do Jornalismo Científico, como produto da indústria cultural e como ferramenta de opressão da

sociedade. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2013.

48. RIBEIRO, I. H. S.; FRANCISCO, W.; COSTA, W. L. A feira de Ciências como um meio de divulgação científica para a comunidade gurupiense. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2013

49. WATANABE, G.; RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D. A pesquisa em divulgação científica e espaços não formais de educação como campo. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2013.

50. MOREIRA, L. M.; MARANDINO, M. O teatro científico na perspectiva da alfabetização científica. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2013.

51. LANGHI, R. Objetos de aprendizagem: levantamento bibliográfico entre as revistas nacionais com melhor qualificação nos últimos cinco anos. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2013.

52. LUPETTI, K. O. Teatro e divulgação científica: encontro Ciência em cena. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2013.

53. CESAR, B. R. R.; VARGAS, E. P. Revistas juvenis femininas e a educação sexual no ensino não formal de Ciências. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2013.

54. LIMA, G. S.; GIORDAN, M. Propósitos da divulgação científica em sala de aula: estudos preliminares sobre sua presença no planejamento de ensino. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP - Novembro de 2013.